PHE

Plano Hidroviário Estratégico



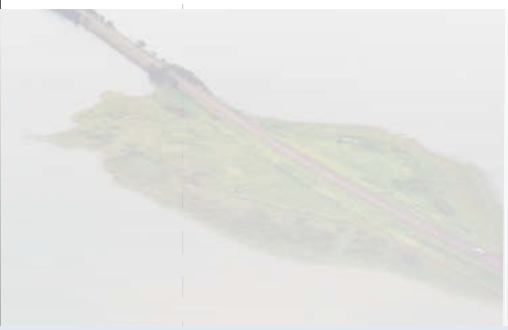





Produto 3:

Relatório de Diagnóstico e Avaliação

2013





Produto 3:

Relatório de Diagnóstico e Avaliação

2013

Consórcio

ARCADIS logos

República Federativa do Brasil

Dilma Rousseff
Presidenta da República

Ministério dos Transportes

Paulo Sérgio Passos
Ministro de Estado dos Transportes

Miguel Masella
Secretário-Executivo

Secretaria de Política Nacional de Transportes

Marcelo Perrupato
Secretário de Política Nacional de Transportes

Francisco Luiz Costa Baptista
Diretor do Departamento de Planejamento de Transportes

Luiz Carlos Rodrigues Ribeiro
Coordenador Geral de Planejamento

Coordenação Técnica do Estudo

Eimair Bottega Ebeling
Analista de Infraestrutura

Juliana Pires Penna e Naves
Analista de Infraestrutura

Rone Evaldo Barbosa
Analista de Infraestrutura

Colaboradores Técnicos

Alexandre Vaz Sampaio

Eduardo Rocha Praça

Karênina Martins Teixeira Dian

Katia Matsumoto Tancon

Luiz Eduardo Garcia

Luziel Reginaldo de Souza

Marcelo Sampaio Cunha Filho

Mateus Salomé do Amaral

Rafael Seronni Mendonça

Consórcio Arcadis Logos

Comitê Gestor

Diretor na Arcadis Logos: Durval Bacellar Junior
Diretor de Desenvolvimento de Negócios - Água na Arcadis NL: Jan Van Overeem
Diretor da Unidade de Negócios – Portos e Hidrovias na Arcadis NL: Frank Heezen

Direção Geral

Presidente da Divisão de Infraestrutura: Jose Carlos de Souza e Castro Valsecchi

Coordenação da Divisão de Infraestrutura

Diretor: Márcio Belluomini Moraes
Chefe de Departamento: Celso Valente Pieroni
Chefe de Departamento: Daniela Campos Pereira

Coordenação da Divisão de Meio Ambiente

Presidenta: Karin Ferrara Formigoni
Diretora: Maria Claudia Paley Braga
Diretor: Filipe Martines Biazzi

Coordenação Geral

Coordenadora Global: Alice Harriët Krekt
Gestor do Contrato: Maurizio Raffaelli
Coordenadora Local: Adriana Vivan de Souza

Equipe Técnica

Bernard Smeenk
Célio Luiz Verotti
Cintia Philippi Salles
Clarissa Grabert Neves Yebra
Daniel Maragna Anton
Daniel Thá
Denise Picirillo Barbosa da Veiga
Douwe Meijer
Flavio Rogerio dos Reis
Frederico Abdo De Vilhena
Gisele Couto de Andrade
Iris de Jongh
Jan Willem Koeman
Jeroen P.G.N. Klooster
João Roberto Cilento Winther
Joaquim Carlos Teixeira Riva
Jordy M.G. Daneel
Jos Helmer
Juciara Ferreira da Silva
Juliana Cibim
Kim van den Berg
Luciana Unis Coentro
Luiza Chantre de Oliveira Azevedo
Maria Madalena Los
Pamela Rosa Tancredi
Pedro Paulo Barsaglini Navega
Priscilla Paulino
Rutger H. Perdon.



SIGLAS

AES - AES Eletropaulo

AHIMOC- Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental

AHIMOR – Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental

AHINOR – Administração das Hidrovias do Nordeste

AHIPAR – Administração da Hidrovia do Paraguai

AHRANA – Administração da Hidrovia do Paraná

AHSFRA – Administração das Hidrovias do São Francisco

AHSUL – Administração das Hidrovias do Sul

ANA – Agência nacional de Aguas

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ANTAQ - Agencia Nacional de Transportes Aquaviários

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ARCON - Agência de Regulação e Controle de Serviços Públicos do Estado do Pará

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAP - Conselho de Autoridade Portuária

CBH - Comitês das Bacias Hidrográficas

CDP - Companhia Docas do Pará

CEHIDRO - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais

CENAT - Comissão Executiva para a Navegação do Tietê-Paraná

CENTRAN - Centro de Excelência em Engenharia de Transportes

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CESP - Companhia Energética de São Paulo

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CF – Constituição Federal

CGTMO - Coordenação Geral de Transportes, Mineração e Obras Civis

CHESF - Companhia Hidroelétrica do São Francisco

CIH - Comitê Intergovernamental da Hidrovia Paraguai-Paraná

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CODESP - Companhia Docas do Estado de São Paulo

CODESUL - Conselho de Desenvolvimento e Integração do Sul

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

CODOMAR – Companhia Docas do Maranhão

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONAPORTOS - Comissão Nacional das Autoridades nos Portos

CONERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CONSETRANS - Conselho Nacional de Secretários de Transportes

COPPE - Coordenação de Programas e Projetos Estratégicos

CPAOR - Capitania dos Portos da Amazônia Oriental

CPH - Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará

DAQ – Departamento Aquaviário

DH - Departamento Hidroviário

DILIC - Despacho do Diretor da Diretoria de Licenciamento Ambiental

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

EAS - Estudos Ambientais Simplificados

EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

EPL - Empresa de Planejamento e Logística

EVTEA - Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental

FONPLATA – Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

GEOUT - Gerência de Outorga

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade

IIRSA - Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-americana

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPH – Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP - Licença Prévia

MD - Ministério da Defesa

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

MI - Ministério da Integração Nacional

MINC – Ministério da Cultura

MJ – Ministério da Justiça

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPA - Ministério da Pesca e Agricultura

MPF - Ministério Público Federal

MPF - Ministério Público Federal

MRE - Ministério das Relações Exteriores

MS – Ministério da Saúde

MT - Ministério dos Transportes

ONG's – Organizações Não Governamentais

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico

PBA - Plano Básico Ambiental

PEI - Planos de Emergência Individual

PHE – Plano Hidroviário Estratégico

PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes

PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente

PR – Presidente de Republica

RAP – Relatórios Ambientais Preliminares

SEP - Secretaria Especial de Portos

SFAT - Secretaria de Fomento para Ações de Transportes

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNGRH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNPH – Superintendência Estadual de Navegação, Portos e Hidrovias

SNRH - Sistema Nacional de Recursos Hídricos

SOPH - Sociedade de Portos e Hidrovias do Estado de Rondônia

SRF – Secretaria da Receita Federal

STF – Supremo Tribunal Federal

TCU – Tribunal de contas da União

TR - Termo de Referência

TUP – Terminal de Uso Privativo

UC - Unidade de Conservação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.3.1: Modelo de pesquisa – projeto PHE 26

Figura 1.3.2: Exemplo de cálculo da sinuosidade 35

Figura 1.3.3: Exemplo de mapa hipsométrico gerado para o estudo (Bacia do Miranda). 36

Figura 1.3.4: Exemplo de mapa de declividades gerado para o estudo (Bacia do Uruguai). 37

Figura 1.3.5: Exemplo de mapa de fragilidade dos terrenos à erosão, gerado para o estudo (Bacia do São Francisco). 39

Figura 1.3.6: Exemplo de mapa de acumulação (Bacia do Uruguai). 40

Figura 1.3.7: Calado do comboio x Custo de operação 45

Figura 1.3.8: Tipologias dos potenciais conflitos 56

Figura 1.3.9 Cadeia de Transporte entre Origem e Destino 64

Figura 3.1.1: Fronteiras da Depressão Amazônica 81

Figura 3.1.2: Projeto Pré-Sal 90

Figura 3.1.3: Possíveis cenários do PNM 91

Figura 3.1.4: Investimentos do FMM por ano e por Classificação do PAC. 111

Figura 3.1.5: Investimentos por ano e por Agente Financeiro, para o segmento de navegação interior 112

Figura 3.1.6: Procedimento para a emissão de Licencia Prévia - LP 144

Figura 3.1.7: Fases do Licenciamento Ambiental 144

Figura 3.1.8: Procedimento para emissão de Licença de Instalação - LI 146

Figura 3.1.9: Procedimento para emissão de Licença de Operação - LO 147

Figura 3.1.10: Organograma ANA 158

Figura 3.1.11: Marco Regulatório de Portos 160

Figura 3.1.12: Histórico Institucional do Setor Hidroviário 169

Figura 3.1.13: Atores Institucionais Intervenientes na Gestão Hidroviária e Portuária 173

Figura 3.1.14: Organograma Ministério dos Transportes 175

Figura 3.2.1: Embarcações nos portos do rio Amazonas. (Fonte: acritica.uol.com.br 208

Figura 3.2.2: Embarcação no canal de Breves. Fonte: panoramio.com 209

Figura 3.2.3: Cachoeira de Santo Antônio. (Overmundo, 2006) 216

Figura 3.2.4: Rio Xingu com bancos de areia. (Ferreira, 2012) 222

Figura 3.2.5: Cachoeira da Porteira (PA) (trecho 23) (Educação Ambiental, 2010) 233

Figura 3.2.6: Cachoeira Morenano rio Uatumã (trecho 29) (Panoramio, 2013) 240

Figura 3.2.7: Ponte sobre o Rio Negro (Gazeta Maringá, 2011) 246

Figura 3.2.8: Arquipélago das Anavilhanas (Caboclo, 2013) 246

Figura 3.2.9: Corredeiras de Camanaus (trecho 102) (Lentes da Amazônia, 2013) 247

Figura 3.2.10: Banco de areia aflroante no rio Branco. (Folha Web, 2009) 254

Figura 3.2.11: Corredeira do Bem Querer (trecho 41). (Portal Amazônia, 2012) 255

Figura 3.2.12: Perfil Longitudinal do rio Branco no trecho de implantação da UHE Bem Querer (EPE, 2011) 256

Figura 3.2.13: Ponte do Macuxis (trecho 53) (Trindade, 2009) 256

Figura 3.2.14: Rio Purus – Meandros (Google Earth, 2013) 268

Figura 3.2.15: Curva no rio Purus - destaque para a formação de bancos de areia. (Machado, 2012) ...269

Figura 3.2.16: Trecho sinuoso no rio Juruá. Fonte: Google Earth 282

Figura 3.2.17: Ponte sobre rio Tarauacá (trecho 41). (Batista, 2013) 296

Figura 3.2.18: Ponte BR-364 sobre rio Envira, trecho 015. (Skyscrapercity,2013) 302

Figura 3.2.19: Principais terminais de passageiros na região Amazônica. 308

Figura 3.2.20: Número de barcaças por empurrador em relação à frota existente na região Amazônica.....322

Figura 3.3.1: Meandros no rio Guaporé. (Brasil das Águas, 2007) 344

Figura 3.3.2: Afloramentos rochosos comum na época de seca (Portal rio Madeira, 2011) 350

Figura 3.3.3: Bancos de areia afroantes na época de seca (Portal CEN, 2013) 350

Figura 3.3.4: Erosões de margens no rio Madeira (Apêndice VIII – Navegação).....351

Figura 3.3.5: Perfil do rio Madeira entre Porto Velho e Abunã 352

Figura 3.3.6: Corredeiras existentes no rio Mamoré (Balneário do Célio, 2013) 358

Figura 3.3.7: Corredeiras no rio Mamoré (Panoramio, 2013) 358

Figura 3.3.8: Rio Mamoré em Pampas del Beni. (Viajeiros, 2013) (Viajeiros, 2013) 359

Figura 3.3.9: Comboio Hermasa de 39 mil toneladas.....376

Figura 3.4.1: Corredeiras Sete Quedas, trecho 33. (EPE, 2009) 396

Figura 3.4.2: Conjunto de corredeiras no rio Teles Pires (EPE, 2009) 396

Figura 3.4.3: Travessão Rochoso (trecho 73) (Panoramio, 2013).....397

Figura 3.4.4: Divisão de quedas do rio Teles 397

Figura 3.4.5: Corredeiras de São Luís do Tapajós (trechos 33 e 34) (Panoramio, 2013) 404

Figura 3.4.6: Travessões rochosos no rio Tapajós (trecho 34). (Amazônia é isso, 2013) 404

Figura 3.4.7: Praias e bancos de areia no rio Tapajós (Amazônia é isso, 2013) 405

Figura 3.4.8: Divisão de quedas do rio Tapajós (Araújo e al, 2013).....406

Figura 3.4.9: Afloramentos rochosos existentes a jusante da futura UHE São Luís do Tapajós (trechos 32 e 33) (Amazônia é isso, 2013).....406

Figura 3.4.10: Cachoeira de São Simão (trecho 12) (Panoramio, 2013) 412

Figura 3.4.11: Salto Augusto (trecho24) Fonte: (Panoramio, 2013) 412

Figura 3.4.12: Perfil Longitudinal do rio Juruena.....413

Figura 3.5.1: Pontes sobre o Canal de São Gonçalo, destaque para a ponte ferroviária e a rodoviária ao fundo (Lagoa dos Patos e Mirim, 2008) 458

Figura 3.5.2: Rio Camaquã (trecho 2) (Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, 2005) 465

Figura 3.5.3: Perfil do rio Jacuí e barragens em operação 478

Figura 3.5.4: Barragem de Amarópolis (Brasília Guaíba, 2013) 479

Figura 3.5.5: Eclusa de Anel de Dom Marco (Hidrovias Interiores-RS,2012) 480

Figura 3.5.6: Barragem de Fandango (Visite Cachoeira, 2012) 481

Figura 3.5.7: Construção aflorante no rio Jaguarão (trecho 1) (Veleiromacanudo, 2012) 488

Figura 3.5.8: Ponte RFFSA sobre o rio Rolante/Sinos (Hidrovias Interiores-RS, 2010) 493

Figura 3.5.9: Ponte ferroviária sobre o rio Caí (trecho 2) (Hidrovias Interiores-RS, 2010) 500

Figura 3.5.10: Terminal Santa Clara (Hidrovias Interiores-RS, 2010) 501

Figura 3.5.11: Perfil do rio Taquari, entre a foz e a barragem de Bom Retiro 508

Figura 3.5.12: Trecho a jusante da Barragem de Bom Retiro (trecho 6) (Zero Hora, 2011) 508

Figura 3.5.13: Barragem de Bom Retiro (Prefeitura Municipal de Bom Retiro do Sul, 2012) 509

Figura 3.6.1: Ponte ferroviária Eurico Gaspar Dutra (trecho 44) (Itti, 2011) 548

Figura 3.6.2: Tomada d'Água na cidade de Corumbá (MS) (trecho 57) (Panoramio, 2013) 549

Figura 3.6.3: Rio Paraguai no local denominado Porto Morrinhos (trecho 108) (Panoramio, 2013) 550

Figura 3.6.4: Parcela do trecho sinuoso entre Porto Morrinho e Cáceres (Google Earth, 2013) 551

Figura 3.6.5: Meandros no rio Miranda (Brasil das Águas, 2007) 557

Figura 3.6.6: Trechos e meandros no rio São Lourenço (Olhares, 2011) 570

Figura 3.6.7: Trecho meandrado do rio Cuiabá. (Palo, 2010) 575

Figura 3.6.8: Rio Cuiabá, nas proximidades de Cuiabá (MT) (Beltrão, 2007) 576

Figura 3.6.9: Composição esquemática do comboio 4 x 4 utilizado pela Naveriver Navegação. 588

Figura 3.7.1: Perfil do reservatório da UHE Itaipu. (Itaipu Binacional, 2013) 608

Figura 3.7.2: Formação de praias na região de Porto Camargo. (Panoramio, 2013) 609

Figura 3.7.3: Eclusa de Porto Primavera. (Panoramio, 2013) 610

Figura 3.7.4: Ponte da BR-487 sobre rio Paraná (trecho 30). (Agência de Notícia do Estado do Paraná, 2013) 610

Figura 3.7.5: Ponte ferroviária Francisco de Sá (trecho 70). (Férias, 2013) 611

Figura 3.7.6: Bóia de sinalização no rio Paraná. (Apêndice VIII – Navegação, 2013) 612

Figura 3.7.7: Trecho sinuoso do rio Amambaí (trecho 2). (Panoramio, 2013) 619

Figura 3.7.8: Salto Pirapó no rio Amambaí (trecho 15). (ConeSul, 2012) 620

Figura 3.7.9: Salto Guanabara no rio Amambaí (trecho 15). (Panoramio, 2013) 621

Figura 3.7.10: Ponte BR-487 sobre o rio Amambaí (trecho 2). (Panoramio, 2013) 621

Figura 3.7.11: Rio Ivaí, durante um evento de cheias (trechos 7/8) (JIE, 2012) 628

Figura 3.7.12: Ponte PR-480 sobre rio Ivaí no trecho 11. (Panoramio, 2013) 628

Figura 3.7.13: Ponte sobre o Rio Ivinhema na BR 376, trecho 9. (Panoramio, 2013) 634

Figura 3.7.14: Ponte sobre o Rio Ivinhema na MS 141, trecho 14. (Panoramio, 2013) 634

Figura 3.7.15: Divisão de Quedas do rio Paranapanema. (Intertechne, 2001) 639

Figura 3.7.16: UHE Rosana (trecho 4). (Prefeitura Municipal de Rosana, 2012) 640

Figura 3.7.17: Ponte do Rio Paranapanema, rodovias PR-463 e SP-425, no trecho 17. (Panoramio, 2013) 640

Figura 3.7.18: Ponte sobre o rio Sucuriú, no fim do trecho 2. (Panoramio, 2013).....653

Figura 3.7.19: Eclusa de Nova Anhanhandava (trecho 21). (Folha da Região, 2012) 660

Figura 3.7.20: Ponte da Sp-333 (trecho 28) (Logistica BR, 2009) 661

Figura 3.7.21: Divisão de Quedas entre Anhembi (SP) e Salto (SP) (Arcadis Logos, 2013).....662

Figura 3.7.22: Segmento sinuoso no rio Tietê. Fonte: (Google Earth, 2013) 662

Figura 3.7.23: Rio Tietê em Salto (SP). Destaque para as corredeiras e afloramentos rochosos existentes (trecho 73). (Panoramio, 2013) 663

Figura 3.7.24: Usina de Rasgão (trecho 79) (EMAE, 2012) 663

Figura 3.7.25: Rio Tietê em São Paulo (SP). (G1, 2011) 664

Figura 3.7.26: Barragem e eclusa do cebolão (trecho 83) (Águas Claras do rio Pinheiros, 2013) 665

Figura 3.7.27: Ponte da SP 595 (trecho 2). (Panoramio, 2013) 672

Figura 3.7.28: UHE Água Vemelha. (GeoLocation, 2011) 677

Figura 3.7.29: Usina de São Simão (trecho 17). (CEMIG, 2013) 684

Figura 3.7.30: Ponte BR 497 sobre rio Paranaíba (trecho 6). (Ministério dos Transportes, 2012) 684

Figura 3.7.31: Área inundada no rio Tibagi, no trecho 1. (Panorâmio, 2013) 691

Figura 3.7.32: Pontes sobre rio Tibagi (trecho 8). (Panorâmio, 2013) 692

Figura 3.7.33: Rio Tibagi (trecho 29). (Fotos do Brasil, 2012).....693

Figura 3.7.34: Ponte sobre o rio Tibagi (trecho 29). (Fotos do Brasil, 2012) 693

Figura 3.7.35: UHE Salto Mauá (trecho 22). (Eletrosul, 2013).....694

Figura 3.7.36: Corredeiras no rio Piracicaba (trecho 11). (Agenda Cultural de Piraciaba, 2013) 700

Figura 3.7.37: Ponte da SP-191 sobre o rio Piracicaba (trecho 3). (Jcnavegatur, 2013) 700

Figura 3.7.38: Canal de Pereira Barreto. (Folha da Região, 2012).....707

Figura 3.7.39: Comboio utilizado pelas empresas de navegação no sistema hidroviário do Paraná. 724

Figura 3.7.40: Restrições de Tráfego – Hidrovia Tietê-Paraná (Fonte: Dados e informações da Hidrovia do Rio Paraná – AHRANA, 2012) 725

Figura 3.8.1: Assoreamentos no rio Parnaíba (Cabeceiras do Piauí, 2013) 746

Figura 3.8.2: Eclusa inacabada da UHE Boa Esperança (Portal Gterra, 2013) 747

Figura 3.8.3: Rio Parnaíba (Fazendas Piauí, 2013) 748

Figura 3.8.4: Divisão de quedas do rio Parnaíba (Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Parnaíba, 2002) 749

Figura 3.8.5: Rio das Balsas (Agrobalsas, 2013) 758

Figura 3.8.6: Divisão de Quedas Aprovada para o rio das Balsas (Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Parnaíba, 2002) 758

Figura 3.9.1: Divisão de quedas esquemático do rio São Francisco (CODEVASF, 2011) 793

Figura 3.9.2: Alforamentos rochosos no rio São Francisco (trecho 56) (Meu Velho Chico, 2010) 794

Figura 3.9.3: Afloramentos rochosos no rio São Francisco (trecho 74) (Panoramio, 2013) 795

Figura 3.9.4: Final do reservatório de Sobradinho (trecho 97 a 99) (MMA, 2013) 796

Figura 3.9.5: Erosões de margem no rio São Francisco (Fonte: CODEVASF, 2011) 797

Figura 3.9.6: Rio Grande (trecho 10). (Brasil das Águas, 2007) 804

Figura 3.9.7: Rio Grande e cidade de Barreiras (BA). (Brasil das Águas, 2007) 805

Figura 3.9.8: Rio Corrente em Porto Novo (BA) (trecho 6) (Panoramio, 2013) 812

Figura 3.9.9: Passarela sobre o rio Corrente (trecho 10). (Panoramio, 2013) 812

Figura 3.9.10: Banco de areia rio Paracatu (trecho 2). (Panoramio, 2013) 818

Figura 3.9.11 Projeto de transposição do rio São Francisco 823

Figura 3.9.12: Comboio da ICOFORT com 7 chatas, medidas em metros (Elaborado a partir de dados da empresa e de foto obtida em outra fonte). 834

Figura 3.10.1: Pedral de Santa Isabel Fonte: (Wikimapia, 2013) 862

Figura 3.10.2: Travessão rochoso (trecho 42). (Panoramio, 2013) 863

Figura 3.10.3: Bancos de areia e ilhas fluviais no rio Araguaia (trecho 42). (Panoramio, 2013) 864

Figura 3.10.4 Perfil Estimado do rio Araguaia 864

Figura 3.10.5: Rio das Mortes, destaque para o processo de erosões de margem. (360 Graus, 2004) ... 872

Figura 3.10.6: Eclusa de Tucuruí (trecho 25). (Panoramio, 2013) 884

Figura 3.10.7: Pedral de São Lourenço (trechos 36 a 40). (DNIT, 2010) 885

Figura 3.10.8: Cachoeira de Santo Antônio (trecho 70). (Panoramio, 2013) 885

Figura 3.10.9: Perfil Longitudinal do rio Tocantins 887

Figura 3.10.10: Investimentos de infraestrutura no Estado de Tocantins 902

Figura 3.10.11: Eclusas de Tucuruí - visão panorâmica (PIANC, 2009) 905

Figura 3.10.12: Comboio tipo - medidas em metros (adaptado da Eletrobrás, 2011). 906

Figura 3.10.13: Ferrovia Norte-Sul diagrama unifilar (Fonte: Valec, 2013). 910

Figura 3.11.1: rio Uruguai, nas proximidades de Porto Mauá (RS) (trecho 54) (Grupo RBS, 2013) 941

Figura 3.11.2: Obstáculos naturais no rio Uruguai (trecho 74) (Prefeitura Municipal de Pinheirinho do Vale, 2011). 941

Figura 3.11.3: Salto Moconá no rio Uruguai (trecho 71) (Tapira Turismo, 2012) 942

Figura 3.11.4: Perfil Longitudinal do rio Uruguai.....943
Figura 3.11.5: Comportamento morfológico do rio Ibicuí. (Brasil das Águas, 2007).....952
Figura 3.11.6: Corredeiras no rio Chapecó (trecho 7) (Panoramio, 2013).....957

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.3.1: Aspectos por pilar de pesquisa para o nível macro e os sistemas de hidrovias 27
Tabela 1.3.2: Extensões de rio por sistema hidroviário e região hidrográfica 29
Tabela 1.3.3: Relação dos rios que constam no PNV 1973 que não foram abordados neste estudo 31
Tabela 1.3.4: Classificação e valoração da variável profundidade mínima 46
Tabela 1.3.5: Classificação e valoração da variável largura mínima 47
Tabela 1.3.6: Classificação e valoração da variável sinuosidade (Condição I) 47
Tabela 1.3.7: Classificação e valoração da variável sinuosidade (Condição II) 48
Tabela 1.3.8: Classificação e valoração da variável Energia 48
Tabela 1.3.9: Classificação e valoração da variável Anteparos Naturais 48
Tabela 1.3.10: Classificação e valoração da variável Empecilhos Físicos 49
Tabela 1.3.11: Classificação e valoração da variável Tipo de Leito 49
Tabela 1.3.12: Classificação e valoração da variável Assoreamento (Caso 1 ou 2) 50
Tabela 1.3.13: Números de ocorrências e métrica correspondente das variáveis analisadas 53
Tabela 1.3.14: Peso dos atributos utilizados para composição das variáveis 53
Tabela 1.3.15: Exemplo de cálculo do indicador de condição de navegabilidade 55
Tabela 2.1.1 Visão Geral do Sistema Hidroviário na Europa, Estados Unidos e Brasil 71
Tabela 3.1.1: Previsões sobre a economia brasileira a curto prazo 89
Tabela 3.1.2: Importações brasileiras por commodities (em 1.000 toneladas) 93
Tabela 3.1.3: Importações brasileiras por porto (em 1.000 toneladas) 94
Tabela 3.1.4 Volume de Importações (em 1.000 toneladas) nos estados brasileiros entre 2007 e 2012 ..95
Tabela 3.1.5: Importações brasileiras por país (em 1.000 toneladas) 96
Tabela 3.1.6: Exportações brasileiras por commodities (em 1.000 toneladas) 97
Tabela 3.1.7: Exportações brasileiras por porto (em 1.000 toneladas) 98
Tabela 3.1.8: Exportações brasileiras por estado (em 1.000 toneladas) 99
Tabela 3.1.9: Destino das exportações brasileiras (em 1.000 toneladas) 100
Tabela 3.1.10: Transporte hidroviário interior atual no Brasil 101
Tabela 3.1.11: Previsões para o transporte hidroviário interior no Brasil (em 1.000 toneladas) 103
Tabela 3.1.12: Estrutura do SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente 134
Tabela 3.1.13: Classificação de Águas 154
Tabela 3.1.14: Matriz de Responsabilidades dos Agentes Nacionais – Gestão Hidroviária e Portuária ..174
Tabela 3.2.1: Tipo de Navegação no rio Amazonas/Solimões 307
Tabela 3.2.2: Projeções para o porto de Santarém (em 1.000 /toneladas) 309
Tabela 3.2.3: Previsões para o transporte regional do rio Amazonas/Solimões (em 1.000 toneladas) ...309

Tabela 3.2.4: Previsões para o transporte nacional do rio Amazonas/Solimões (em 1.000 toneladas) ..310

Tabela 3.2.5: Projeções para o transporte costeiro (navegação de cabotagem) do rio Amazonas/Solimões (em 1.000 toneladas) 310

Tabela 3.2.6: Projeção para passageiros no rio Amazonas (em milhões de passageiros) 311

Tabela 3.2.7: Projeção total para o rio Amazonas/Solimões (exceto transporte marítimo) 311

Tabela 3.2.8: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Amazonas (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 312

Tabela 3.2.9: Cargas com origem em Coari por destino e commodity, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 312

Tabela 3.2.10: Principais terminais em operação na região de Manaus. 313

Tabela 3.2.11: Cargas transportadas por navegação interior no município de Manaus em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 313

Tabela 3.2.12: Cargas movimentadas por tipo em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 314

Tabela 3.2.13: Carga movimentada por origem e destino, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 314

Tabela 3.2.14: Movimentação total por carga, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 314

Tabela 3.2.15: Características das principais empresas de navegação (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 321

Tabela 3.2.16: Características dos empurradores das principais empresas de navegação (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 321

Tabela 3.2.17: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Amazonas 324

Tabela 3.2.18: Carteira de Projetos do Eixo Amazonas 328

Tabela 3.3.1: Commodities e destinos do transporte no rio Madeira (em 1.000 toneladas) 365

Tabela 3.3.2: Panorama geral das projeções de transporte para o rio Madeira (em 1.000 toneladas) ...366

Tabela 3.3.3: Carga movimentada no complexo hidroviário do Madeira, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 367

Tabela 3.3.4: Relação de Portos/Terminais em operação. 368

Tabela 3.3.5: Cargas com Origem/Destino em Porto Velho, 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 369

Tabela 3.3.6: Origem/Destino em Porto Velho por commodity, 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 369

Tabela 3.3.7: Principais empresas de navegação – Sistema hidroviário do Madeira (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 375

Tabela 3.3.8: Custos de transporte entre as microrregiões de Mato Grosso e Itacoatiara (R$/ton) 377

Tabela 3.3.9: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Madeira.....378

Tabela 3.4.1: Panorama geral do potencial da hidrovia Tapajós (em 1.000 toneladas) 426

Tabela 3.4.2: Cargas movimentadas no sistema hidroviário do Tapajós, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 426

Tabela 3.4.3: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Tapajós (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 427

Tabela 3.4.4: Relação de Portos/Terminais em operação. 427

Tabela 3.4.5: Transporte hidroviário interior com destino em Santarém por origem, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 428

Tabela 3.4.6: Transporte hidroviário interior com destino em Santarém por carga, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 428

Tabela 3.4.7: Transporte hidroviário interior de cargas no sistema hidroviário do Tapajós, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 429

Tabela 3.4.8: Empresas de Navegação – Sistema Hidroviário do Tapajós (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 430

Tabela 3.4.9: Custo de transporte das microrregiões do Mato Grosso até Santarém (R$/ton). 434

Tabela 3.4.10: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Teles Pires – Juruena – Tapajós 435

Tabela 3.5.1: Transporte hidroviário interior por commodity (em 1.000 toneladas) 515

Tabela 3.5.2: Projeções de transporte – Hidrovia do Sul (1.000 toneladas) 517

Tabela 3.5.3: Cargas movimentadas e potenciais para o sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 518

Tabela 3.5.4: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 519

Tabela 3.5.5: Relação dos principais Portos/Terminais em operação (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 519

Tabela 3.5.6: Transporte Hidroviário Interior com origem em Rio Grande, em 1000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 520

Tabela 3.5.7: Transporte Hidroviário Interior com destino em Rio Grande, em 1000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 521

Tabela 3.5.8: Portos/Terminais localizados na Região de Canoas (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 521

Tabela 3.5.9: Movimentação de cargas nos Portos/Terminais da região de Canoas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 522

Tabela 3.5.10: Demais Portos/Terminais existentes no Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 522

Tabela 3.5.11: Características das eclusas existentes no Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Relatório das Hidrovias Brasileiras, ANTAQ, 2008). 523

Tabela 3.5.12: Frota da principal empresa em operação no Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 529

Tabela 3.5.13: Custo de Transporte – Sistema Hidroviário do Sul (R$/tonelada). 530

Tabela 3.5.14: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Sul 531

Tabela 3.6.1: Volume e desempenho do transporte no rio Paraguai (2011) 581

Tabela 3.6.2: Previsões de transporte do rio Paraguai (em 1.000 toneladas) 582

Tabela 3.6.3: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Paraguai (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 583

Tabela 3.6.4: Relação de Portos/Terminais em operação. 584

Tabela 3.6.5: Empresas de Navegação – Sistema Hidroviário do Paraguai (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 587

Tabela 3.6.6: Empresas de Navegação e respectivas informações sobre a frota de rebocadores – Sistema Hidroviário do Paraguai (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 588

Tabela 3.6.7: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Paraguai 593

Tabela 3.7.1: Usinas Hidrelétricas implantadas no rio Tietê, entre a foz e Anhembi 659

Tabela 3.7.2: Volume e desempenho de transporte por segmento de rio (2011) 709

Tabela 3.7.3: Commodities transportadas no Rio Paraná – Tietê 2011 (em 1000 toneladas) 710

Tabela 3.7.4: Previsão de transporte para o rio Paraná (em 1000 toneladas) 712

Tabela 3.7.5: Previsão de transporte para o rio Paraná - Tietê (em 1000 toneladas) 712

Tabela 3.7.6: Previsão de transporte para o rio Tietê (em 1000 toneladas) 712

Tabela 3.7.7: Commodities movimentadas no sistema hidroviário do Paraná, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 713

Tabela 3.7.8: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Paraná (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 714

Tabela 3.7.9: Relação dos principais Portos/Terminais em operação. 714

Tabela 3.7.10: Movimentação de carga com origem em São Simão, por destino, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 715

Tabela 3.7.11: Movimentação de carga com origem em São Simão, por commodity, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 715

Tabela 3.7.12: Cargas movimentadas por origem em Pederneiras, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 716

Tabela 3.7.13: Carga movimentada por origem em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 716

Tabela 3.7.14: Carga movimentada por origem em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011). 716

Tabela 3.7.15: Características das eclusas no sistema hidroviário do Paraná. 717

Tabela 3.7.16: Empresas de Navegação – Transporte Longitudinal de Cargas (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 724

Tabela 3.7.17: Empresas de Navegação – Transporte Longitudinal de Cargas (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 725

Tabela 3.7.18: Custo de transporte para cada alternativa, considerando a rodoviária de menor custo (R$/tonelada). 728

Tabela 3.7.19: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Tietê – Paraná 729

Tabela 3.8.1: Potencial de transporte (em 1.000 toneladas) 765

Tabela 3.8.2: Compartilhamentos do rio Parnaíba (%) 766

Tabela 3.8.3: Previsão para o rio Parnaíba (em 1000 toneladas) 766

Tabela 3.8.4: Cargas movimentadas no sistema hidroviário do Parnaíba por ano (Fonte: elaboração própria). 766

Tabela 3.8.5: Frota de embarcações para travessia no sistema hidroviário do Parnaíba (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 773

Tabela 3.8.6: Frota de empurradores para navegação de travessia no sistema hidroviário do Parnaíba (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011). 774

Tabela 3.8.7: Custo de transporte entre a região de Matopiba e o porto de São Luís (R$/tonelada). 775

Tabela 3.8.8: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia Parnaíba 777

Tabela 3.9.1: Transporte de algodão no rio São Francisco (em 1.000 toneladas).....825

Tabela 3.9.2: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do São Francisco (Fonte: Desenvolvido a pa rtir do banco de dados do PNIH, 2013). 826

Tabela 3.9.3: Relação dos principais Portos/Terminais em operação (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 827

Tabela 3.9.4: Características da Eclusa de Sobradinho (Fonte: AHSFRA). 827

Tabela 3.9.5: Características das embarcações em operação no sistema hidroviário do São Francisco (Fonte: Icofort). 834

Tabela 3.9.6: Características dos empurradores em operação no sistema hidroviário do São Francisco (Fonte: Anuário Estatístico ANTAQ, 2011). 835

Tabela 3.9.7: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do São Francisco 836

Tabela 3.10.1: Tipos de navegação na bacia Tocantins-Araguaia em 2011 901

Tabela 3.10.2: Previsão para o Rio Tocantins (em 1.000 toneladas) 903

Tabela 3.10.3: Potencial total do rio Araguaia (em 1.000 toneladas) 904

Tabela 3.10.4: Volumes da bacia do rio Tocantins (excluindo os fluxos de Belém-Amazonas) (em 1.000 toneladas) (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011) 904

Tabela 3.10.5: Dimensões do sistema de eclusas de Tucuruí (adaptado de PIANC, 2009). 906

Tabela 3.10.6: Situação dos portos / terminais localizados no Sistema Hidroviário do Tocantins-Araguaia (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 907

Tabela 3.10.7: Portos e Terminais – Sistema Hidroviário do Tocantins-Araguaia (Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 907

Tabela 3.10.8: Terminais em Belém (Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013). 908

Tabela 3.10.9: THI com destino a Belém por origem, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011) 908

Tabela 3.10.10: THI com destino a Belém por produto, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011) 909

Tabela 3.10.11: Terminais em Barcarena (Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013) 909

Tabela 3.10.12: Commodities e destinos do THI na região de Barcarena, em 1.000 toneladas. (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011) 909

Tabela 3.10.13: Commodities e origens do THI na região de Barcarena, em 1.000 toneladas. (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011) 910

Tabela 3.10.14: Informação sobre empresas de navegação (Fonte: Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011) 915

Tabela 3.10.15: Volumes do sistema hidroviário do Tocantins (excluindo os fluxos de Belém-Amazonas) (em 1.000 toneladas).....916

Tabela 3.10.16: Custo de transporte entre a região do Matopiba e os portos do Norte (R$/ton) 917

Tabela 3.10.17: Relação de custo de transporte entre o transporte multi-modal e a alternativa mais barata de transporte rodoviário direto 917

Tabela 3.10.18: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia Tocantins – Araguaia 920

Tabela 3.11.1: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Uruguai 970

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização da Hidrovia do rio Amazonas 210
Mapa 2: Localização da Hidrovia do rio Jari 217
Mapa 3: Localização da Hidrovia do rio Xingu 223
Mapa 4: Localização da Hidrovia do rio Paru 228
Mapa 5: Localização da Hidrovia do rio Trombetas 235
Mapa 6: Localização da Hidrovia do rio Uatumã 241
Mapa 7: Localização da Hidrovia do rio Negro 248
Mapa 8: Localização da Hidrovia do rio Branco 257
Mapa 9: Localização da Hidrovia do rio Solimões 263
Mapa 10: Localização da Hidrovia do rio Purus/Acre 271
Mapa 11: Localização da Hidrovia do rio Japurá 277
Mapa 12: Localização da Hidrovia do rio Juruá 284
Mapa 13: Localização da Hidrovia do rio Içá 291
Mapa 14: Localização da Hidrovia do rio Tarauacá 297
Mapa 15: Localização da Hidrovia do rio Envira 303
Mapa 16: Localização da Hidrovia do rio Guaporé 345
Mapa 17: Localização da Hidrovia do rio Madeira 353
Mapa 18: Localização da Hidrovia do rio Mamoré 360
Mapa 19: Localização da Hidrovia do rio Teles-Pires 399
Mapa 20: Localização da Hidrovia do rio Tapajós 407
Mapa 21: Localização da Hidrovia do rio Juruena 414
Mapa 22: Localização da Hidrovia do rio Arinos 420
Mapa 23: Localização da Hidrovia da Lagoa dos Patos 453
Mapa 24: Localização da Hidrovia da Lagoa-Mirim 460
Mapa 25: Localização da Hidrovia do rio Camaquã 467
Mapa 26: Localização da Hidrovia do rio Gravataí 472
Mapa 27: Localização da Hidrovia do Rio Jacuí 482
Mapa 28: Localização da Hidrovia do rio Jaguarão 489
Mapa 29: Localização do Rio Rolante 495
Mapa 30: Localização da hidrovia do rio Caí 502
Mapa 31: Localização da hidrovia do rio Taquari 510
Mapa 32: Localização da Hidrovia do rio Paraguai 553
Mapa 33: Localização da Hidrovia do Rio Miranda 559
Mapa 34: Localização da Hidrovia do Rio Taquari 565
Mapa 35: Localização do Rio São Lourenço 571
Mapa 36: Localização da Hidrovia do Rio Cuiabá 577

Mapa 37: Localização da Hidrovia do rio Paraná 614
Mapa 38: Localização da Hidrovia do Rio Amambaí 623
Mapa 39: Localização da Hidrovia do Rio Ivaí 629
Mapa 40: Localização da hidrovia do Rio Ivinheima 635
Mapa 41: Localização da Hidrovia do Paranapanema 642
Mapa 42: Localização da hidrovia do rio Anhanduí 648
Mapa 43: Localização da Hidrovia do Rio Sucuriú 655
Mapa 44: Localização da Hidrovia do Tietê 666
Mapa 45: Localização da hidrovia do rio São José dos Dourados 673
Mapa 46: Localização da hidrovia do Rio Grande 679
Mapa 47: Localização da hidrovia do rio Paranaíba 686
Mapa 48: Localização da Hidrovia do Rio Tibagi 695
Mapa 49: Localização da Hidrovia do Rio Piracicaba 702
Mapa 50: Localização da Hidrovia do rio Parnaíba 752
Mapa 51: Localização da Hidrovia do rio Balsas 760
Mapa 52: Localização da Hidrovia do São Francisco 798
Mapa 53: Localização da Hidrovia do São Francisco 806
Mapa 54: Localização da Hidrovia do Rio Corrente 813
Mapa 55: Localização da Hidrovia do Paracatu 819
Mapa 56: Localização da Hidrovia do rio Pará. 857
Mapa 57: Localização da Hidrovia do rio Araguaia 866
Mapa 58: Localização da Hidrovia do rio das Mortes 873
Mapa 59: Localização da Hidrovia do rio Javaés 878
Mapa 60: Localização da Hidrovia do rio Tocantins 890
Mapa 61: Localização da Hidrovia do rio Itacaiúnas 896
Mapa 62: Localização da Hidrovia do Rio Uruguai 946
Mapa 63: Localização da Hidrovia do rio Ibicuí 953
Mapa 64: Localização da Hidrovia do rio Chapecó 959

ÍNDICE

SIGLAS **1**

LISTA DE FIGURAS **5**

LISTA DE TABELAS **11**

LISTA DE MAPAS **17**

1 INTRODUÇÃO **24**

1.1 Considerações iniciais 24

1.2 O Conteúdo do Relatório 24

1.3 Metodologia 25

1.3.1 Seleção das Hidrovias 27

1.3.2 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 31

1.3.3 Aspectos Econômicos 57

1.3.4 Sistema de Transportes 61

1.3.5 Governança e instituições 67

2 "BENCHMARK" INTERNACIONAL: EUROPA E ESTADOS UNIDOS **71**

2.1 Introdução 71

2.2 Experiência Atual do THI na Europa e nos Estados Unidos 72

2.2.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 72

2.2.2 Economia e Sistema de Transporte 72

2.2.3 Governança e instituições 73

3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL - ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION **75**

3.1 Macro análise da navegação interior - *Macro Analysis of IWT* 75

3.1.1 Aspectos Físicos dos Rios e Características Socioambientais de seu entorno 75

3.1.2 Aspectos Econômicos 87

3.1.3 Sistema de Transportes 105

3.1.4 Governança e Instituições 120

3.1.5 SWOT Sistema Hidroviário Nacional 190

3.2 Sistema Hidroviário do Amazonas- Amazonas Waterway System 194

3.2.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 194

3.2.2 Economia 307

3.2.3 Sistemas de Transporte 311

3.2.4 Governança e Instituições 323

3.2.5 SWOT Sistema Hidroviário do Amazonas 329
3.3 Sistema Hidroviário do Madeira 331
3.3.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 331
3.3.2 Economia 365
3.3.3 Sistema de Transportes 366
3.3.4 Governança e instituições 377
3.3.5 SWOT Sistema Hidroviário do Madeira 382
3.4 Sistema Hidroviário do Tapajós 384
3.4.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 384
3.4.2 Economia 425
3.4.3 Sistema de Transportes 426
3.4.4 Governança e instituições 434
3.4.5 SWOT Sistema Hidroviário do Tapajós 438
3.5 Sistema Hidroviário do Sul 440
3.5.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 440
3.5.2 Economia 515
3.5.3 Sistema de Transportes 517
3.5.4 Governança e instituições 531
3.5.5 SWOT Sistema Hidroviário do Atlântico 534
3.6 Sistema Hidroviário do Paraguai 536
3.6.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 536
3.6.2 Economia 581
3.6.3 Sistema de Transportes 583
3.6.4 Governança e instituições 589
3.6.5 SWOT Sistema Hidroviário do Paraguai 594
3.7 Sistema Hidroviário do Tietê - Paraná 596
3.7.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 596
3.7.2 Economia 709
3.7.3 Sistema de Transportes 713
3.7.4 Governança e instituições 728
3.7.5 SWOT Sistema Hidroviário do Tietê – Paraná 732
3.8 Sistema Hidroviário do Parnaíba 734
3.8.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 734
3.8.2 Economia 765

3.8.3 Sistema de Transportes 766
3.8.4 Governança e instituições 775
3.8.5 SWOT Sistema Hidroviário do Parnaíba 778
3.9 Sistema Hidroviário do São Francisco 780
3.9.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 780
3.9.2 Economia 823
3.9.3 Sistema de Transportes 826
3.9.4 Governança e instituições 835
3.9.5 SWOT Sistema Hidroviário do São Francisco 840
3.10 Sistema Hidroviário do Tocantins 842
3.10.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 842
3.10.3 Sistema de Transportes 904
3.10.4 Governança e instituições 918
3.10.5 SWOT Sistema Hidroviário do Tocantins 925
3.11 Sistema Hidroviário do Uruguai 927
3.11.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais 927
3.11.2 Economia 963
3.11.3 Sistema de Transportes 964
3.11.4 Governança e instituições 969
3.11.5 SWOT Sistema Hidroviário do Uruguai 973
4 LONGA LISTA DE MEDIDAS 975
4.1 Gestão Hidroviária Eficaz 975
4.2 Planejamento Governamental Integrado 977
4.3 Parcerias Público-Privadas Adequadas 980
4.4 Financeiros Apropriados 981
4.5 Estrutura de Apoio/Governança 981
GLOSSÁRIO 985
REFERÊNCIAS 992



1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Governo Federal do Brasil pretende incrementar o Transporte Hidroviário Interior (THI) e, consequentemente, aumentar a sua contribuição para o desenvolvimento sustentável da economia brasileira.

Por isso, o Ministério dos Transportes (MT) iniciou o projeto "Plano Hidroviário Estratégico" (PHE), em julho de 2012. O objetivo deste projeto é a elaboração de um plano estratégico para o desenvolvimento do transporte hidroviário interior no período até 2031. Este plano estratégico será utilizado pelo Ministério nas discussões com as partes interessadas e outras entidades do governo envolvidas no transporte hidroviário interior. O Plano foca na atuação do MT na área de transporte hidroviário interior, mas abrange também a área de atuação de outras entidades, a fim de integrar as políticas de transporte do MT com as de outros setores que impactam no uso dos recursos hídricos. O plano conterá:

- As metas de desenvolvimento nas áreas foco;
- Um plano de ação de curto, médio e longo prazos;
  - Intervenções em infraestrutura
  - Intervenções governamentais, organizacionais e legais.
- Um plano de comunicação do PHE com as partes interessadas;
- Um banco de dados.

O plano estratégico será elaborado pelo Consórcio Arcadis Logos através de um esforço conjunto com a equipe de Planejamento de Transportes do Ministério dos Transportes.

O projeto está dividido nas seguintes atividades de pesquisa:

- Etapa A: Elaboração do Plano do Trabalho
- Etapa B: Consulta às Partes Interessadas
- Etapa C: Avaliação e Diagnóstico
- Etapa D: Elaboração e Avaliação de Estratégias
- Etapa E: Formulação do Plano Estratégico Preliminar
- Etapa F: Elaboração do Plano Estratégico Final

1.2 O CONTEÚDO DO RELATÓRIO

Este documento contém a Etapa C: Avaliações e Diagnósticos. Essa atividade Foi realizada no período de outubro de 2012 a março de 2013. O documento oferece uma visão geral dos pontos fracos e fortes do atual setor de transporte hidroviário interior (THI) e das oportunidades e ameaças para o desenvolvimento futuro. O diagnóstico foi feito obedecendo

às restrições impostas pelo tempo. Juntamente com as consultas às partes interessadas, ele oferece a base para a preparação das estratégias finais.

O sistema de transporte hidroviário interior no Brasil é analisado em dois níveis, o nível macro e os diferentes sistemas de hidrovias, com o uso dos quatro pilares da pesquisa: sistema fluvial físico, aspectos ambientais e sociais; aspectos econômicos, sistema de transporte e governança e instituições. O restante do capítulo 1 explica a metodologia usada para a análise. A metodologia começa com uma descrição geral da metodologia de pesquisa e uma visão geral das principais questões de pesquisa que são abordadas neste relatório. Depois disso, o escopo da análise é elucidado com a seleção das hidrovias (ítem 1.3.1). O capítulo 1 termina com explicações das metodologias usadas para cada um dos pilares da pesquisa.

O capítulo 2 é um resumo do relatório de benchmark internacional. O benchmark fornece uma visão geral dos sistemas de transporte hidroviário interior da Europa e dos Estados Unidos e algumas recomendações para o desenvolvimento do transporte hidroviário interior no Brasil.

O capítulo 3 contém a análise do sistema de transporte hidroviário interior no Brasil. O capítulo é dividido entre nível macro e diferentes sistemas hidroviários. Vários aspectos são descritos para cada um dos sistemas hidroviários agrupados nos quatro pilares da pesquisa.

O capítulo 4 apresenta sugestões para possíveis medidas institucionais e de infraestrutura. Essa longa lista será usada quando da elaboração das estratégias na próxima fase.

1.3 METODOLOGIA

A terceira fase do projeto PHE (Plano Hidroviário Estratégico) é analisar e diagnosticar o atual sistema fluvial e determinar futuros desafios e oportunidades para o transporte hidroviário interior no Brasil. Juntamente com a análise das partes interessadas (segunda fase), ela forma a base para os cenários que serão desenvolvidos na próxima fase (Desenvolvimento de cenários).

As principais questões da pesquisa para a fase de avaliação e diagnóstico são:

- Quais são os pontos fracos e fortes da atual situação como um ponto de partida?
- Quais as oportunidades e as ameaças que o futuro pode trazer para o transporte hidroviário interior?
- Quais as informações e os dados relevantes que você pode fornecer durante a implantação dessa estratégia pelo MT (Ministério dos Transportes)?

Essas questões estão incorporadas no modelo de pesquisa conforme apresentado abaixo. Os pontos fracos e fortes da atual situação são analisados pelo atual fluxo de carga, infraestrutura e organização de transporte hidroviário (características físicas do leito do rio, restrições sociais e ambientais, estrutura institucional e sistema de transporte). Depois disso, os cenários econômicos levam aos futuros fluxos de carga. Esses desenvolvimentos econômicos macro e regionais, juntamente com os desenvolvimentos do sistema de infraestrutura e transporte, oferecem oportunidades ou ameaças para o futuro do transporte hidroviário interior.

A infraestrutura e o sistema de transporte existentes necessitam de atualização para acomodar futuros fluxos de carga. As medidas necessárias para esse objetivo estão descritas nas estratégias na próxima fase do projeto (Etapa D – Elaboração e avaliação de estratégias).

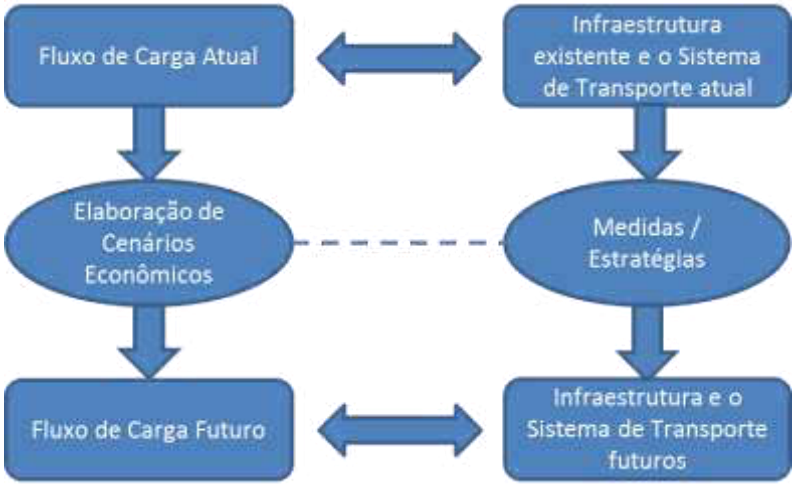


Figura 1.3.1: Modelo de pesquisa – projeto PHE

Conforme consta do plano de trabalho, um sistema hidroviário interior (IWT) bem-sucedido é caracterizado por quatro pilares: economias de escala, um sistema de transporte competitivo, um sistema hidroviário navegável, governança e instituições transparentes com foco em desenvolvimento sustentável. Para organizar a pesquisa, são mensurados critérios detalhados para cada pilar. Alguns desses critérios têm efeito no nível macro, e outros apontam diferenças entre as bacias hidrográficas. Assim sendo, a fase de Diagnóstico e Análise foi executada em dois níveis:

- Nível macro: Quais são os pontos fortes e fracos, as oportunidades ou as ameaças para o transporte hidroviário interior no que diz respeito a todas as bacias hidrográficas?
- Nível regional: Quais são as bacias hidrográficas mais interessantes para o desenvolvimento do transporte hidroviário interior quando comparadas a outras?

A metodologia específica será esclarecida no próximo parágrafo. Os critérios e pilares estão colocados em uma visão geral abaixo (Tabela 1.3.1).

Tabela 1.3.1: Aspectos por pilar de pesquisa para o nível macro e os sistemas de hidrovias

	Análise nível macro	Análise do Sistema Hidroviário
Sistema fluvial físico, aspectos ambientais e sociais		Navegabilidade
		Vulnerabilidades sociais e ambientais para futuros investimentos
Economia	Macroeconomia	Transporte de carga
	Comércio internacional	Transporte de passageiros
	Transporte hidroviário interior e comércio internacional	Participação de mercado
Sistema de transporte	Acessibilidade a mercados	Infraestrutura
	Demanda por equipamentos novos	Característica da frota
	Pessoal qualificado	Sistema de informação de rio
	Taxas e incentivos	Competitividade intermodal
Governança e instituições	Aspectos jurídicos e institucionais	Caracteristicas da administração de hidrovias
	Características da administração de hidrovias	

1.3.1 Seleção das Hidrovias

Para a presente análise cabe, primeiramente, delimitar o uso dos termos “hidrovia” e “sistema hidroviário” no contexto utilizado. É certo que ambos os termos remetem a vias aquáticas que permitem a navegação interior de embarcações, o primeiro considerando trechos de um rio e o segundo considerando um agrupamento de hidrovias que operam de maneira integrada dentro de uma região. Ao longo desta etapa foram selecionados trechos de rios que teriam seu potencial para a navegação estudado e convencionou-se denomina-los também hidrovias. Vale ressaltar, porém, que o uso do termo, neste momento não pretende dar a idéia de que o rio permita a navegação de embarcações atualmente, pois se sabe que, para tanto, obras civis, hidráulicas e sinalização precisariam ser realizadas de forma a viabilizar a sua configuração como hidrovia efetivamente.

Com base nisto, a seleção das hidrovias a serem estudadas foi realizada em duas principais fases, devido à importância desta atividade à estruturação do estudo em questão.

A primeira fase contemplou uma investigação do sistema hidroviário nacional, tendo como base os rios apresentados na proposta técnica, que são: Amazonas / Solimões – calha principal e afluentes; Madeira; Tapajós, Juruena e Teles Pires; Tocantins; Araguaia; São Francisco; Parnaíba; Paraná e Tietê; Paraná e Paraguai; e formadores do Guaíba e Lagoa dos Patos.

Esta investigação foi realizada ao longo da etapa A - Elaboração do Plano de Trabalho, procurando identificar nas bacias hidrográficas selecionadas todos os rios que apresentassem algum potencial, principalmente no que se refere à navegação comercial, considerando o

horizonte do trabalho (2031). Como produto desta fase, foi elaborada e enviada ao Ministério dos Transportes uma lista preliminar de bacias hidrográficas e rios a serem estudados, juntamente com o Plano de Trabalho.

Após reunião com o DNIT/DAQ, que coordena os processos de contratação de Estudos de Viabilidade Técnico-Econômico e Ambiental (EVTEA) para diversas hidrovias no país, a lista foi detalhada. Optou-se por incorporar no estudo os rios que o DNIT/DAQ, juntamente com as Administrações Hidroviárias e outras instituições atuantes no âmbito regional, consideram estratégicos do ponto de vista da navegação fluvial. Esta listagem foi então apresentada ao Ministério dos Transportes, que já tinha solicitado a inclusão no estudo de rios que compõem a bacia do Uruguai, para apreciação e aprovação.

A lista disponibilizada a seguir apresenta a relação final dos rios que foram analisados, integralmente ou em trechos específicos, nesta etapa de diagnóstico e avaliação. A lista contempla 8 das 12 regiões hidrográficas brasileiras, onde foram estudados 63 rios e um canal.

Devido à dimensão continental da Região Hidrográfica do Amazonas, composta por um grande número de rios a serem analisados, bem como, por decorrência do traçado e da relevância (atual e prevista) de determinados rios à navegação interior, optou-se, no presente estudo, pela divisão desta Região Hidrográfica em três Sistemas Hidroviários, assim como pode ser visualizado na tabela 1.3.2.

Tabela 1.3.2: Extensões de rio por sistema hidroviário e região hidrográfica

Região Hidrográfica	Sistema Hidroviário	NOME	Extensão (km)
RH Amazonas	Sist. Hidrov. do Amazonas	Hidrovia do Rio Acre	2342
		Hidrovia do Rio Branco	555
		Hidrovia do Rio Envira	144
		Hidrovia do Rio Içá	348
		Hidrovia do Rio Japurá	707
		Hidrovia do Rio Jari	151
		Hidrovia do Rio Juruá	2308
		Hidrovia do Rio Paru	64
		Hidrovia do Rio Tarauacá	406
		Hidrovia do Rio Trombetas	226
		Hidrovia do Rio Uatumã	317
		Hidrovia do Rio Xingu	202
		Hidrovia do Rio Amazonas	1434
		Hidrovia do Rio Negro	1241
		Hidrovia do Rio Solimões	1523
	Sist. Hidrov. do Madeira	Hidrovia do Rio Guaporé	1062
		Hidrovia do Rio Madeira	1419
		Hidrovia do Rio Mamoré	262
	Sist. Hidrov. do Tapajós	Hidrovia do Rio Arinos	211
		Hidrovia do Rio Juruena	572
		Hidrovia do Rio Tapajós	806
		Hidrovia do Rio Teles Pires	993
RH Atlântico Sul	Sist. Hidrov. do Sul	Hidrovia do Rio Camaquã	61
		Hidrovia do Rio Caí	87
		Hidrovia do Rio Jaguarão	37
		Hidrovia do Rio Rolante	53
		Hidrovia do Rio Taquari - RS	105
		Hidrovia da Lagoa dos Patos	309
		Hidrovia da Lagoa Mirim	289
		Hidrovia do Rio Gravataí	30
		Hidrovia do Rio Jacuí	324
RH Paraguai	Sist. Hidrov. do Paraguai	Hidrovia do Rio Cuiabá	338
		Hidrovia do Rio Miranda	233
		Hidrovia do Rio Paraguai	1202
		Hidrovia do Rio Taquari - MT	400
		Hidrovia do Rio São Lourenço	508

Tabela 1.3.2: Extensões de rio por sistema hidroviário e região hidrográfica (continuação)

Região Hidrográfica	Sistema Hidroviário	NOME	Extensão (km)
RH Paraná	Sist. Hidrov. do Paraná	Hidrovia do Rio Amambaí	154
		Hidrovia do Rio Anhanduí	50
		Hidrovia do Rio Ivaí	120
		Hidrovia do Rio Ivinheima	176
		Hidrovia do Rio Paranapanema	414
		Hidrovia do Rio Paranaíba	537
		Hidrovia do Rio Paraná	809
		Hidrovia do Rio Piracicaba	177
		Hidrovia do Rio Sucuriú	18
		Hidrovia do Rio São José dos Dourados	38
		Hidrovia do Rio Tibagi	322
		Hidrovia do Rio Tietê	899
		Hidrovia do Rio Grande - MG	84
		Canal de Pereira Barreto	17
RH Parnaíba	Sist. Hidrov. do Parnaíba	Hidrovia do Rio Parnaíba	1211
		Hidrovia do Rio das Balsas	233
RH São Francisco	Sist. Hidrov. do São Francisco	Hidrovia do Rio Corrente	103
		Hidrovia do Rio Paracatu	103
		Hidrovia do Rio Grande - BA	305
		Hidrovia do Rio São Francisco	2015
RH Tocantins	Sist. Hidrov. do Tocantins/Araguaia	Hidrovia do Rio Tocantins	1555
		Hidrovia do Rio das Mortes	542
		Hidrovia do Rio Itacaiúnas	129
		Hidrovia do Rio Araguaia	1629
		Hidrovia do Rio Javaés	524
RH Uruguai	Sist. Hidrov. do Uruguai	Hidrovia do Rio Chapecó	172
		Hidrovia do Rio Ibicuí	196
		Hidrovia do Rio Uruguai	852

Neste estudo, quatorze rios que constam no Plano Nacional de Viação de 1973 (PNV 1973), dos quais quatro são federais, não foram abordados, visto que não foram identificadas potencialidades à navegação comercial e ao transporte de passageiros que pudessem justificar a inclusão dos mesmos nas análises, tendo como referência o horizonte do trabalho o ano de 2031.

Tabela 1.3.3: Relação dos rios que constam no PNV 1973 que não foram abordados neste estudo

Rios do PNV não considerados no PHE			
Rio	**Bacia**	**Pontos extremos dos trechos navegáveis**	**Extensão aproximada no PNV (km)**
Javari*	Amazonas	Foz/Boca do Javari-Mirim	510
Mearin	Nordeste	Foz/Barra do Corda	470
Grajaú	Nordeste	Foz/Grajaú	500
Pindaré	Nordeste	Foz/Pindaré-Mirim	110
Itapicuru	Nordeste	Foz/Colinas	565
Velhas	São Francisco	Foz/Sabará	659
Paraopeba	São Francisco	Foz/Florestal	240
Preto	São Francisco	Foz/Ibipetuba	125
Doçe*	Atlântico Leste	Foz/ Ipatinga	410
Paraíba do Sul*	Atlântico Leste	Foz/Jacareí	670
Ribeira do Iguape*	Atlântico Sudeste	Foz/Registro	70
Brilhante	Paraná	Foz/ Pto. Brilhante	67
Inhanduí	Paraná	Foz/ Pto. Tupi	79
Iguaçu*	Paraná	Foz/Curitiba	1.020

*** Rios federais**

1.3.2 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

1.3.2.1 Objeto de estudo

A caracterização dos aspectos físicos e socioambientais dos rios em estudo foi realizada com foco em dois eixos temáticos, tendo em vista aspectos relativos à viabilidade das potenciais hidrovias do ponto de vista físico e socioambiental.

O primeiro eixo é voltado às condições físicas de navegabilidade dos rios em estudo. Assim, através da análise dos principais atributos que caracterizem a fisiografia e as dinâmicas hidrológica e hidráulica dos rios, podem ser identificadas as principais impedâncias relacionadas às condições de navegabilidade, que podem inviabilizar a implantação da hidrovia ou dificultar a navegação em determinados trechos do rio.

O segundo eixo temático apresenta as características socioambientais que podem, em alguma medida, ampliar o nível de complexidade do processo de licenciamento necessário à implantação ou ampliação das hidrovias. Neste sentido, optou-se por caracterizá-las, de forma a instrumentalizar o planejamento integrado de futuras intervenções, que objetivem ampliar a navegação hidroviária interior.

1.3.2.2 Procedimentos Metodológicos

Dada a complexidade analítica envolvida e a extensão territorial objeto de análise, para o desenvolvimento do presente estudo, optou-se por conduzir uma sequência de aproximações sucessivas, inicialmente em escala regional, contextualizando as bacias hidrográficas, seguida de análises do entorno das hidrovias de interesse. Tais aproximações englobam uma progressiva definição territorial, por meio da qual se define mais claramente os limites do espaço de análise, tanto em termos conceituais quanto da delimitação da área, que assim se reduz, focando-se uma área de interesse específica.

Os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da presente fase do Plano envolveram as seguintes etapas, a partir da prévia seleção feita de hidrovias que seriam objeto deste Plano Hidroviário Estratégico:

- Delimitação da área de estudo
- Seleção das variáveis de interesse e Levantamento de Dados
- Processamento e Análise das Informações;
- Composição dos Indicadores

a) Delimitação da área de estudo

A partir de um total de 64 hidrovias, selecionadas previamente, foram delimitadas as bacias hidrográficas contribuintes, visando compor as áreas de abrangência para os levantamentos dos dados secundários.

Para tal delimitação foi adotada a classificação hierárquica em níveis das bacias hidrográficas da Agência Nacional de Águas (ANA), selecionando as bacias hidrográficas contribuintes de nível 2[1] de cada hidrovia.

Após a definição das áreas de abrangência, foram realizadas pesquisas da disponibilidade de dados relacionados às condições físicas e socioambientais da área de interesse dos rios brasileiros considerados neste estudo.

Dado o desequilíbrio na disponibilidade de dados nas diferentes regiões do país – sendo as regiões Sul e Sudeste aquelas com maior disponibilidade enquanto as demais regiões brasileiras (Centro-Oeste, Norte e Nordeste) apresentam baixa disponibilidade de dados –, as etapas de aquisição, análise e compilação dos dados foram orientadas em função do conjunto de informações existentes e, principalmente, passíveis de comparação entre todas as hidrovias analisadas.

[1] Divisão do território nacional de acordo com a área de contrubuição de drenagem dos rios executada pelo Projeto Hidrologia em 1977, atividade do Sistema de Informações Hidrológicas (SIH).

Além do mais, devido à grande discrepância entre a existência e disponibilidades de informações para os diferentes rios, buscou-se um procedimento de análise que consiga estudar as condições dos rios sob um mesmo enfoque, evitando-se que rios com menos informações sejam subestimados e vice versa.

Primeiramente foram enquadrados todos os rios em estudo em um ambiente georreferenciado. Para tal, optou-se utilizar como referência básica os eixos dos rios disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA) para o cálculo do entorno. Dada a não uniformidade dos dados de massa d'água para o Brasil - inerente a escala de pouco detalhe do dado disponibilizado pela ANA - este método de análise torna-se pouco preciso para rios com largura elevada, caracterizando somente uma análise dos ambientes aquáticos, sem alcançar a área das margens.

Com o objetivo de analisar as possíveis ocorrências das condicionantes físicas e socioambientais nos rios objeto de estudo, o eixo da hidrovia foi segmentado em trechos de dez quilômetros de extensão, contados de forma crescente no sentido inverso do curso natural do rio (de jusante a montante).

No que se refere ao diagnóstico de navegabilidade o enfoque de análise esteve mais objetivamente relacionado ao rio e às suas características a cada trecho, de forma a permitir que se conheçam as atuais condições atuais de navegabilidade deste e de que forma isto pode interferir no transporte hidroviário interior. Já para a análise das vulnerabilidades socioambientais, optou-se por ampliar o enfoque para uma faixa de 10km em ambos os lados do rio, considerada a partir do seu eixo, de forma a permitir que se conheçam as características de seu entorno, que subsidiem a tomada de decisão futura no que se refere à construção de infraestruturas de apoio ao funcionamento das hidrovias.

Com base nesta segmentação, foi criado um banco de dados geoespaciais (BDG), alimentado com as informações e dados coletados e com os resultados obtidos para cada trecho de 10 km, criando-se um ambiente propício para a futura etapa de processamento de dados.

b) Seleção de Variáveis de Interesse e Levantamento de Dados

Dentro dos limites delineados para a elaboração do estudo, conforme já exposto, foram estabelecidas variáveis passíveis de serem obtidas para todas as bacias hidrográficas selecionadas, que foram analisadas considerando as escalas de estudo nas diferentes aproximações.

Dessa forma, foi composto um quadro inicial, em escala aproximada de 1:250.000. Ressalta-se que essas variáveis não esgotam, nem dão conta de prover maior nível de detalhamento/ descrição dos aspectos analisados (navegabilidade dos rios e vulnerabilidade para possíveis intervenções), sendo consideradas, entretanto, suficientes para a análise estratégica. Além disso, os dados levantados compõem um panorâma atual do entorno destas hidrovias, com base nos dados mais recentemente disponibilizados.

Com base na análise destas variáveis foi possível identificar trechos com diferentes níveis de criticidade relativas à navegabilidade, assim como diferentes níveis de vulnerabilidades socioambientais que poderão demandar maior ênfase em termos de análises e discussões nas

etapas de licenciamento, conforme métodos e critérios expostos mais adiante. As variáveis que compõem cada uma destas análises estão descritas a seguir.

Profundidade mínima

A profundidade consiste em um dos mais importantes atributos para o diagnóstico das condições de navegabilidade dos trechos de rios. Seu valor remete à lâmina d'água existente no rio em determinado momento.

A profundidade do rio é variável ao longo ano, em função do regime hidrológico, e ao longo do traçado do rio. Além do mais a profundidade é muito variável em função da presença de elementos como ilhas fluviais, bancos de areia e pedrais, se tornando assim, uma variável de difícil mensuração.

Sob o foco das condições de navegabilidade buscou-se o levantamento das profundidades mínimas em cada trecho ao longo do ano, que podem efetivamente representar em dificuldades ou impedimentos à navegação.A metodologia para o levantamento dos dados de profundidades mínimas consistiu na coleta e análise de informações disponíveis das seguintes fontes:

- Marinha do Brasil;
- Administradoras Hidroviárias;
- Análise hidráulico-hidrológica dos dados das estações fluviométricas localizadas ao longo dos rios em estudo;
- Consultas aos Stakeholders;
- Outras fontes.

Largura mínima

A largura caracteriza uma das dimensões físicas do rio que impactam diretamente nas condições de navegabilidade do rio.

A obtenção da largura mínima foi obtida através da mensuração, a partir de imagens de satélite de alta resolução (Google Earth). A metodologia consistiu na mensuração da menor e da maior distância verificada para cada trecho de 10 km de rio, entre as margens do canal principal do rio.

Ressalta-se que devido ao fato de as medições terem sido realizadas sobre a calha principal do rio, eventuais obstáculos existentes nesse, tais como bancos de areia e pedrais, podem ocasionar em estreitamentos do rio e consequentemente na rota de navegação, não perceptível no presente estudo.

Sinuosidade

A sinuosidade é um parâmetro hidráulico e morfológico que descreve o grau de irregularidade de um rio, de modo que quanto mais curvas apresenta um rio, mais sinuoso este é.

Esta foi considerada como um atributo pertinente ao presente estudo por caracterizar a geometria de cada segmento de rio, por indicar o grau de dificuldade nas condições de manobrabilidade das embarcações e por identificar rotas cujo caminhamento da navegação é mais extenso que o esperado.

Além do mais, a sinuosidade de um trecho de rio está atrelada à largura no mesmo trecho. De modo que um mesmo trecho de rio pode ser sinuoso para um tipo de embarcação e não ser sinuoso para outros, dependendo do tamanho da embarcação. Esta característica foi considerada

A sinuosidade (Sin) dos trechos de rios foi calculada através da relação entre o comprimento do talvegue do trecho de rio (L) e o menor comprimento, em linha reta, entre os pontos extremos do mesmo trecho de rio (Lt).

$$Sin = \frac{L}{Lt}$$

O cálculo da sinuosidade foi feito sobre as imagens de satélite disponíveis pelo software Google Earth.

O valor da sinuosidade pode ser sujeito a variações, dependendo do segmentos (L) de rios adotados. Deste modo, o levantamento da sinuosidade ao longo dos rios foi realizado em função de sua morfologia, ou seja, nos trechos com comportamento morfológico similar. Assim, os resultados obtidos consistem em valores médios dentro de cada segmento (L), podendo apresentar valores divergentes em subtrechos deste segmento.



Figura 1.3.2: Exemplo de cálculo da sinuosidade

Ressalta-se que o cálculo da sinuosidade foi realizado sobre o caminhamento da calha do rio. Eventuais obstáculos naturais tais como bancos de areia e pedrais, não visíveis pelas imagens de satélite, podem tornar a rota efetiva de navegação mais sinuosa que a esperada, não considerada no presente estudo.

O valor da sinuosidade é sempre maior ou igual a 1. O Valor unitário corresponde à situação onde o traçado do rio é reto. No caso dos rios brasileiros, verifica-se valores que oscilam entre 1 e 5.

Energia

A "energia do rio" configura uma variável relacionada à declividade do canal principal do rio e foi classificada como sendo baixa, média ou alta. A declividade média (em porcentagem) de cada trecho foi obtida pela razão entre o gradiente hidráulico e o comprimento do trecho. Por sua vez, o parâmetro "gradiente hidráulico" corresponde à subtração da cota altimétrica do trecho do rio de sua porção a montante pela porção de jusante, ambas extraídas de mapas hipsométricos (assim como exemplificado na figura 1.3.3. A partir dos dados de declividades de todos os trechos contemplados, foi confeccionado um histograma para a definição dos intervalos de classes de "energia do rio".

Foram considerados também, nesta análise, os reservatórios existentes ao longo dos rios.

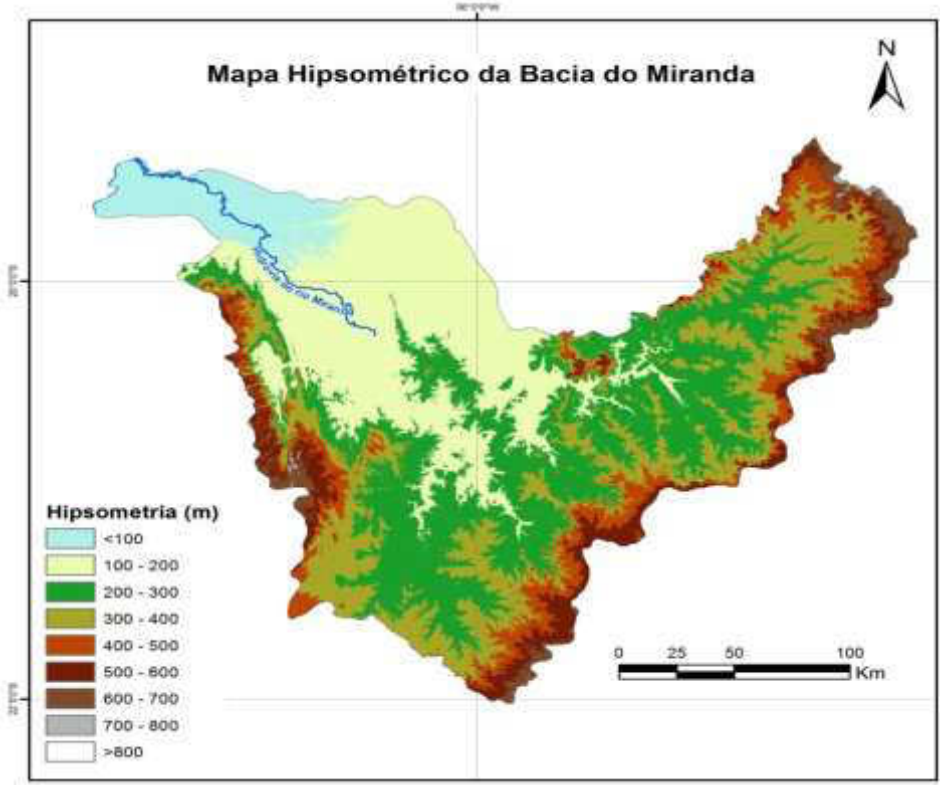


Figura 1.3.3: Exemplo de mapa hipsométrico gerado para o estudo (Bacia do Miranda).

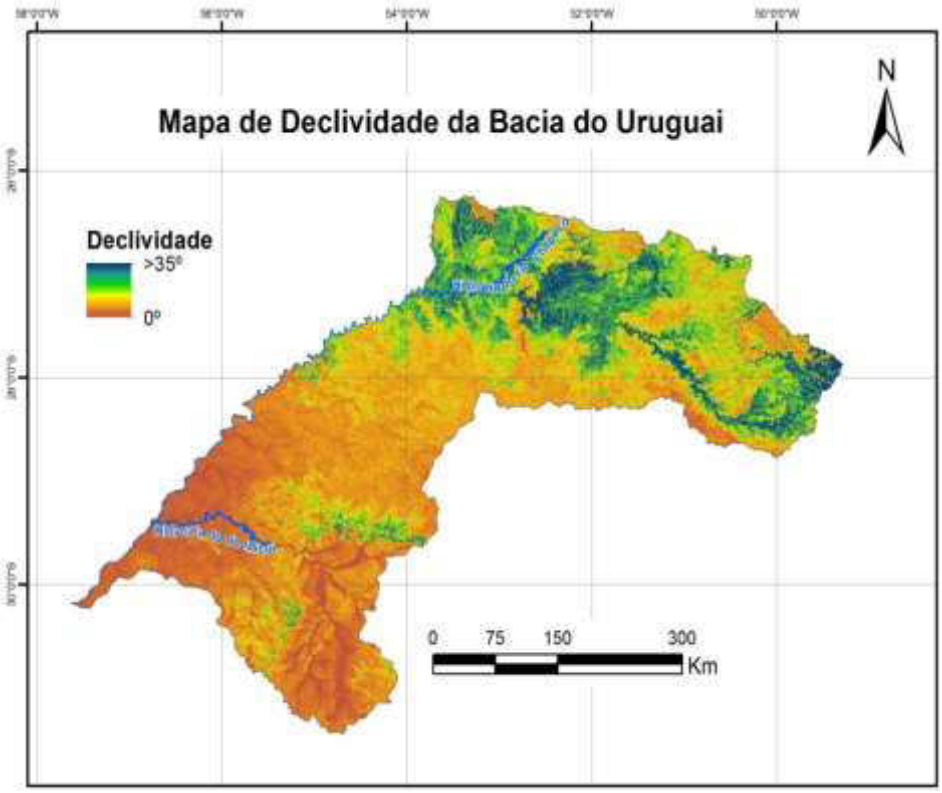


Figura 1.3.4: Exemplo de mapa de declividades gerado para o estudo (Bacia do Uruguai).

Anteparos Naturais

O atributo Anteparos Naturais corresponde às barreiras naturais e acidentes fisiográficos existentes no canal principal do rio que, quando presentes podem representar em dificuldades ou ainda impedir a navegação de embarcações comerciais. Os principais elementos considerados são: ilhas fluviais, bancos de areia, afloramentos rochosos, pedrais entre outros.

Os anteparos podem representar uma variável combinada quando na presença de duas ou mais barreiras naturais à navegação.

O levantamento dos anteparos naturais foi realizado com base nas seguintes fontes:

- Marinha do Brasil;
- Administradoras Hidroviárias;
- Consultas aos Stakeholderes;
- Relatórios e levantamentos de campo de terceiros;
- Inventários Hidrelétricos;
- Imagens de satélite (Google Earth).

Empecilhos físicos à navegação

Os Empecilhos físicos à navegação consistem nas obras civis e hidráulicas existentes ao longo do rio que podem representar em dificuldades ou em restrições à navegação. Os principais

empecilhos identificados foram barragens e pontes, também sendo identificadas passarelas e tomadas d'água.

De modo a classificar estes empecilhos, foi adotada a seguinte divisão:

- Barragens (Usinas Hidrelétricas ou barragens de regularização de vazões e níveis)
  - Com eclusas, cujas dimensões não restrinjam a passagem dos comboios atuais;
  - Com eclusas, cujas dimensões sejam restritivas para a passagem de comboios;
  - Sem Eclusas.
- Pontes Rodoviárias e/ou Ferroviárias
  - Com altura livre não restritiva à passagem de comboios comerciais;
  - Com altura livre restritiva à passagem de comboios comerciais;
  - Sem informações.
- Outros empecilhos físicos

Tipo de Leito

Esse parâmetro tem como função analisar, de modo preliminar, o leito dos rios em estudo. Assim o leito do canal principal dos rios foi classificado com rochoso, sedimentar ou misto. Esta classificação foi obtida a partir da integração das características geológicas e geomorfológicas dos trechos analisados. As fontes consultadas para a definição desta variável foram CPRM (2004) – Brasil ao Milionésimo, para as informações geológicas, e IBGE (2006) – Mapa de Unidades de Relevo do Brasil, para aspectos referentes à geomorfologia da área.

Assoreamento

O atributo assoreamento caracteriza, de modo teórico, a susceptibilidade aos processos de sedimentação ao longo dos rios em estudo.

Os processos de sedimentação consistem em um dos principais fenômenos envolvidos no aparecimento de obstáculos naturais à navegação, tais como bancos de areia e ilhas fluviais.

O parâmetro Assoreamento foi obtido a partir da integração do mapa de fragilidade dos terrenos à erosão ao atributo de energia do rio. A fragilidade à erosão avalia o aporte sedimentar para o leito do rio a partir das encostas do entorno e drenagens afluentes, de forma que terrenos que apresentem alta suscetibilidade à erosão tendem a proporcionar maior carga sedimentar para os cursos d´água próximos.

A fragilidade à erosão (figura 1.3.5) foi calculada com base em operação algébrica composta por três parâmetros principais, os quais são brevemente descritos abaixo.

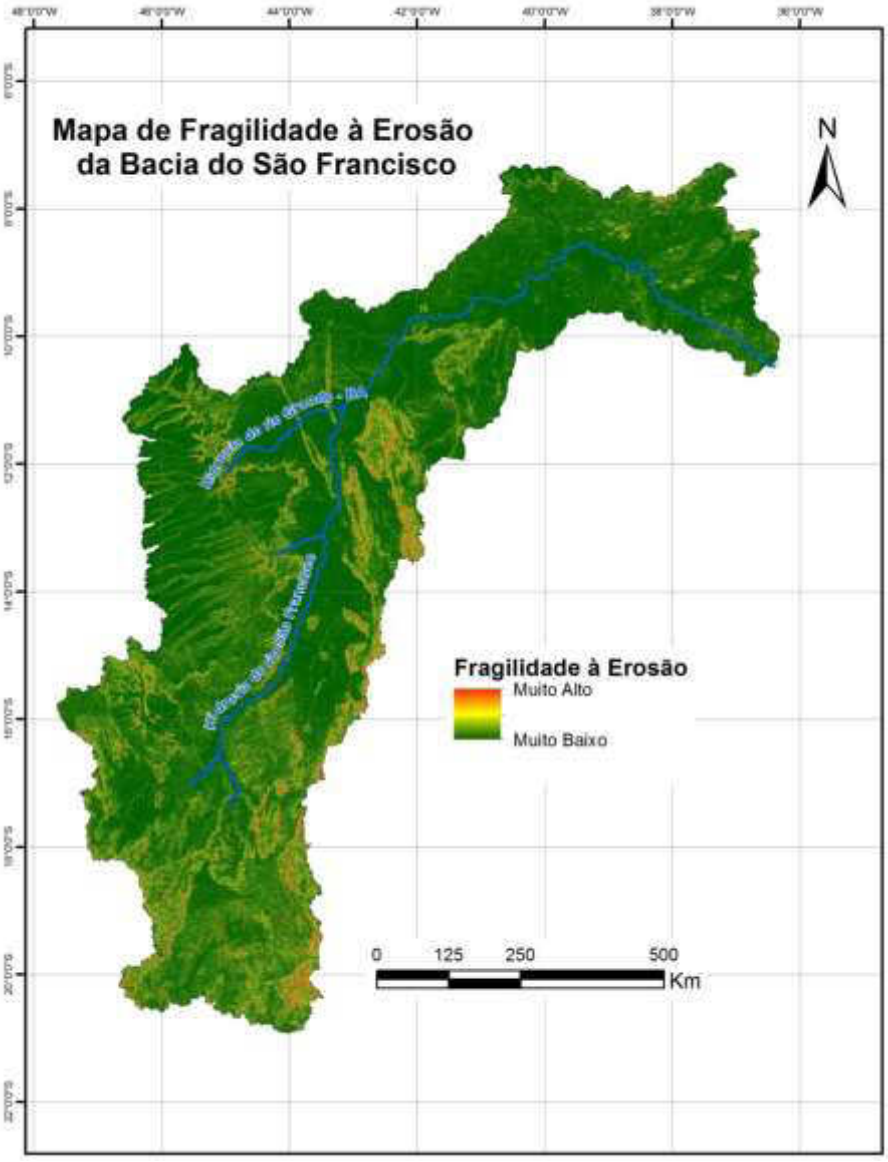


Figura 1.3.5: Exemplo de mapa de fragilidade dos terrenos à erosão, gerado para o estudo (Bacia do São Francisco).

- Erosividade da chuva: índice numérico que expressa a capacidade da chuva esperada, em dada localidade, de causar erosão em uma área sem proteção. Esse fator foi determinado pelo software "Erosividade Brasil 1° versão" (Silva et al., 2006), o qual fornece índices de erosividade por município para todo território brasileiro.

- Erodibilidade: quantidade de material removido por unidade de área quando os demais fatores determinantes da erosão permanecem constantes. Esse parâmetro foi obtido através de pesquisa bibliográfica, considerando valores de erodibilidade calculados para diferentes tipos de solos presentes no território brasileiro (Silva & Alvares, 2005; Mannigel et al., 2002; Mannigel et al., 2002; Lombadi et al., 1975; Wischmeier & Smith, 1978; Baptista, 1997). Os tipos de solo característicos de cada região foram obtidos a partir de informações contidas no Mapa de Solos do Brasil (IBGE, 2001).

- Fator relevo: expressão para o cálculo do fator relevo é baseada no acúmulo de fluxo (ou área de contribuição, figura 1.3.6) e declividade, e afeta diretamente a velocidade de escoamento superficial (Moore & Burch, 1986).

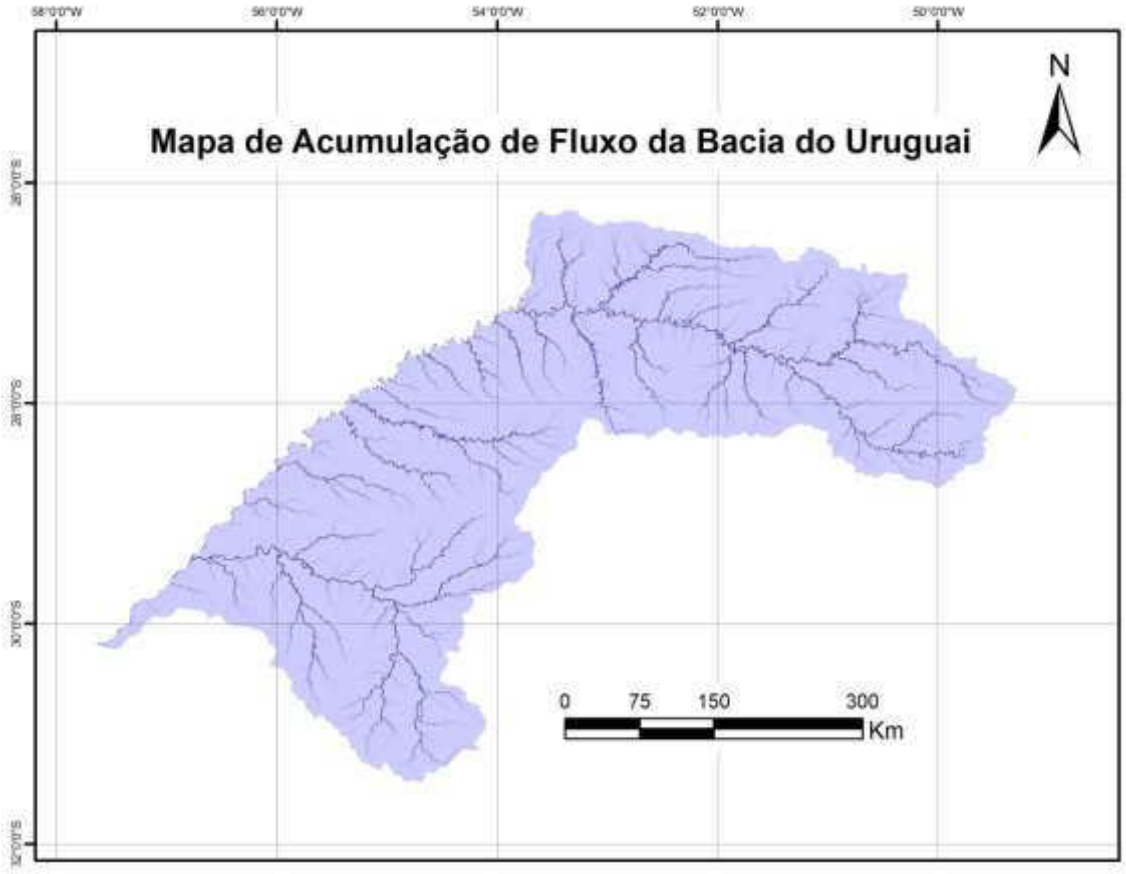


Figura 1.3.6: Exemplo de mapa de acumulação (Bacia do Uruguai).

Por outro lado, a energia do rio indica, de maneira indireta, a capacidade de transporte de sedimentos pelo canal principal do curso d´água. Dessa forma, considera-se que, rios com energia reduzida e de caráter aluvial (que correm sobre seus próprios depósitos) apresentam maior susceptibilidade ao assoreamento que rios de maior energia.

Cobertura Vegetal

A análise do percentual de cobertura vegetal no trecho considerado foi realizada com base cartográfica das áreas naturais e antropizadas (Ministério do Meio Ambiente – PMDBBS, 2007), selecionando-se a categoria "Remanescente Florestal" para compor o índice de desmatamento. Este índice foi calculado excetuando a área referente à massa d'água e/ou corpos d'água, visando identificar o percentual de cobertura vegetal remanescente em cada trecho de dez quilômetros da hidrovia.

Quando a cobertura vegetal é predominante, considera-se que o trecho apresenta maior nível de vulnerabilidade do ponto de vista ambiental. Ao contrário, se já houve conversão para usos antrópicos, os níveis de vulnerabilidade foram considerados menores. Estas informações auxiliaram na identificação de níveis de vulnerabilidade às intervenções antrópicas, que

determinam maiores ou menores dificuldades de licenciamento de estruturas como portos, retificação de margens, implantação de canais, entre outras intervenções.

Unidades de Conservação (UC)

Constituem as áreas legalmente protegidas para manutenção da biodiversidade, inseridas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, nacionais e estaduais. Há duas categorias de Unidades de Conservação, quais sejam: (i) de proteção integral (UC-PI), que apresentam elevados níveis de restrição permitindo-se apenas usos indiretos como pesquisa científica, educação ambiental, ecoturismo, e: (II) UC de uso sustentável (UC-US) nas quais são permitidas intervenções antrópicas de forma sustentável.

Estas UCs foram identificadas e mapeadas quanto às categorias e níveis de restrições (ICMBio, 2012), permitindo verificar possíveis sobreposições ou proximidade com vias de navegação. Por meio desse procedimento são identificados trechos críticos no que se refere à política conservacionista atual e possíveis conflitos no que se refere ao licenciamento;

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCBs)

Correspondem a áreas identificadas pelo Ministério de Meio Ambiente (PROBIO/MMA) nos diversos biomas brasileiros, como de interesse para desenvolvimento de ações conservacionistas com diferentes níveis de prioridade, reconhecidas mediante Portaria N°9, de 23 de janeiro de 2007 (MMA). Neste estudo foram consideradas as APCBs em duas categorias: (i) Extremamente alta e Muito alta e Alta, que representam áreas com grande potencial conservacionista (às quais se pretende impor restrições legais), sendo, assim, adequados indicadores de biodiversidade e; (ii) Insuficientemente conhecida, por representar parcelas territoriais que contém ecossistemas pouco pesquisados, no que se refere à sua composição biológica.

Devidamente mapeadas e sobrepostas aos rios em que se pretende desenvolver a navegação, sinalizam possíveis futuras áreas com restrições de uso, com possíveis implicações no processo de licenciamento;

Terras Indígenas (TI)

A identificação e mapeamento das Terras Indígenas homologadas e em processo de homologação no âmbito das bacias estudadas foi realizada com base nos dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2012). Conforme parágrafo 2º do Art. 231 da Constituição como bens públicos de uso especial, as Terras Indígenas, além de inalienáveis e indisponíveis, não podem ser objeto de utilização de qualquer espécie por outros que não os próprios índios. A análise realizada teve por intiuito identificar trechos críticos no que se referem à interferência no modo de vida dessas populações, indicados, entre outros aspectos, pela proximidade com estas áreas especialmente delimitadas e protegidas ou, eventualmente, a sobreposição de trecho da hidrovia com TI.

Quilombolas

O artigo 2º do Decreto 4887/03 regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, e define remanescentes quilombolas, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra, relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.

A consulta ao Instituo Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2010) permitiu a identificação das ocorrências de comunidades remanescentes de quilombos, procurando identificar, através de dados secundários disponíveis, aquelas que eventualmente tenham relação direta com os cursos d'água estudados e que deles dependam para a manutenção do seu modo de vida.

Assentamentos

A identificação e mapeamento dos assentamentos de reforma agrária presentes na área de influência dos cursos d'água estudados foi realizada utilizando dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2010). Considerou-se importante mapear sua localização, pois, para fins de licenciamento ambiental, o INCRA deve ser consultado, quando da presença de assentamentos na área de influência dos empreendimentos.

Títulos e lavras garimpeiras

O levantamento de títulos e lavras garimpeiras permite verificar usos do rio que podem ser conflitantes com a hidrovia. Para a caracterização dos recursos minerais foram utilizados os dados disponibilizados pelo Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE, 2012) e selecionadas os seguintes regimes dos processos minerários presentes no DNPM:

- Requerimento de lavra
- Concessão de lavra
- Requerimento de lavra garimpeira
- Concessão de lavra garimpeira;

Espeleologia

As cavidades são bens da União, consideradas patrimônio nacional e legislação específica (Decreto 99.556/90 e Resolução CONAMA 347/04) estabelece, entre outras questões, área de influência de 250 metros em projeção horizontal para efeito de licenciamento de empreendimentos potencialmente degradadores até que o órgão licenciador a defina com base na avaliação de sua relevância. Seu mapeamento foi realizado por meio de consulto ao banco de dados do ICMBio/ CECAV.

Dados complementares

Além das variáveis selecionadas para a análise de vulnerabilidade socioambiental, expostas anteriormente, foram também considerados alguns dados que permitissem qualificar os

municípios inseridos nas Bacias Hidrográficas e/ou na área de estudo das hidrovias consideradas pelo plano.

Foi utilizada a informação do número de habitantes, de acordo com os dados disponibilizados no censo demográfico, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), de modo a indicar o porte dos municípios analisados.

Foram também considerados os resultados do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM, 2010), que analisa estatísticas públicas oficiais de emprego & renda, educação e saúde, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde, que, combinados, resultam num ranking municipal que varia de 0 a 1, em que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da localidade. Este índice é calculado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN anualmente para todos os municípios do país. Para este trabalho, o índice foi utilizado com o intuito de compor uma primeira caracterização dos municípios e regiões estudadas, no que se refere ao seu desenvolvimento. O índice em si não foi utilizado como variável-critério nas análises lineares, mais adiante detalhadas. Seu intuito foi prover uma informação que permitisse qualificar um pouco mais os municípios envolvidos no estudo de forma a fomentar outros estudos que venham a levar em consideração as formas de inserção de novos empreendimentos de maneira integrada com o desenvolvimento local.

Em síntese, a partir da seleção das variáveis pertinentes foram levantados os dados básicos e as informações coletadas foram espacializadas por hidrovia e por trecho correspondente, para que possam assim passa por posteriores processamentos. As principais fontes de dados consultadas foram:

- Agência Nacional de Águas - ANA
  - Rede hidrográfica codificada
  - Relatórios técnicos
  - Dados consistidos das Estações fluviométricas do Sistema de Informações Hidrológicas (Hidroweb)
- Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL
  - Bases de dados georeferenciadas
  - Centro de documentação
  - Estudos de inventário hidrelétrico dos rios: Tocantins, Araguaia, Uruguai, das Mortes, Taquari, Parnaíba, São Lourenço, Tibagi e Guaporé
- Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS
  - Séries Históricas de Vazões Naturais
  - Inventário das restrições operativas hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos
- Marinha do Brasil
  - Relatórios Ténicos
  - Cartas náuticas

- Consultas Públicas realizadas junto aos principais Steakholders (Administradoras Hidroviárias, companhias de Navegação)
- Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM
  - Base cartográfica dos títulos minerários
- Fundação Nacional do Índio - FUNAI
  - Base cartográfica das terras indígenas
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
  - Base cartográfica integrada do Brasil ao milionésimo
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
  - Base cartográfica das unidades de conservação
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/ CECAV
  - Base cartográfica da potencialidade e ocorrências de cavidades naturais
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
  - Base cartográfica dos assentamentos rurais e comunidades quilombolas
- Ministério da Pesca e Aquicultura
  - Cadastro de pescadores artesanais[2]
- Ministério do Meio Ambiente – MMA/ PROBIO
  - Base cartográfica das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade
- Ministério do Meio Ambiente - PMDBBS
  - Base cartográfica das áreas naturais e antropizadas
- Ministério dos Transportes
  - Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT)
- NASA
  - Modelo Digital de Elevação (SRTM)

[2] Os dados relativos à pesca artesanal foram obtidos junto ao Ministério da Pesca e Aquicultura, referentes ao Registro Geral da Pesca (RGP). Inicialmente estes dados seriam utilizados para analisar pescadores artesanais que poderiam ser negativamente impactados pela consolidação da hidrovia (no caso de os empreendimentos necessários, bem como sua utilização em si, não viessem a contemplar os possíveis impactos sobre estas colônias de pescadores). Observou-se porém que os registros não poderiam ser georreferenciados uma vez que a informação os vincula ao município onde o registro foi obtido que pode diferir do município onde a pesca em si é exercida. Isto foi observado pela grande recorrência de registros em municípios mais urbanizados. Assim, optou-se por não apresentar estes dados na análise, mas estes compõem o banco de dados que será entregue mais adiante.

c) Processamento e Análise das Informações

A espacialização dos dados coletados foi realizada através da implantação de um banco de dados geoespaciais (BDG). Este banco concentra o conjunto de informações levantadas na etapa anterior e os respectivos mapeamentos resultantes, constituindo em um instrumento importante de trabalho para as etapas posteriores ao PHE, pois possibilita, de forma rápida e detalhada, qualquer análise sobre as variáveis inseridas no BDG.

Visando elaborar um BDG consistente e de fácil manuseio, as informações tabulares e geoespaciais foram processadas e padronizadas pelos meios biótico, físico e sociocultural.

Diagnóstico de Navegabilidade

O levantamento das variáveis referentes às condições de navegabilidade foi feito segundo a metodologia exposta no item B) Seleção de Variáveis de Interesse e Levantamento de Dados. A partir dos valores calculados, para cada trecho de rio, foram definidos critérios de classificação e valoração das respectivas variáveis, que são apresentadas nos itens a seguir.

Profundidade mínima

A análise das profundidades mínimas disponíveis nos rios remete diretamente ao grau de acessabilidade de diferentes tipos de embarcações, com diferentes calados. Além do mais o calado das embarcações determina a capacidade de carregamento dos comboios comerciais. Baseado nos cálculos dos modelos de custo de transporte, descritos no Apêndice IX, esta relação é demonstrada na figura a seguir, elaborada para 3 diferentes cenários.

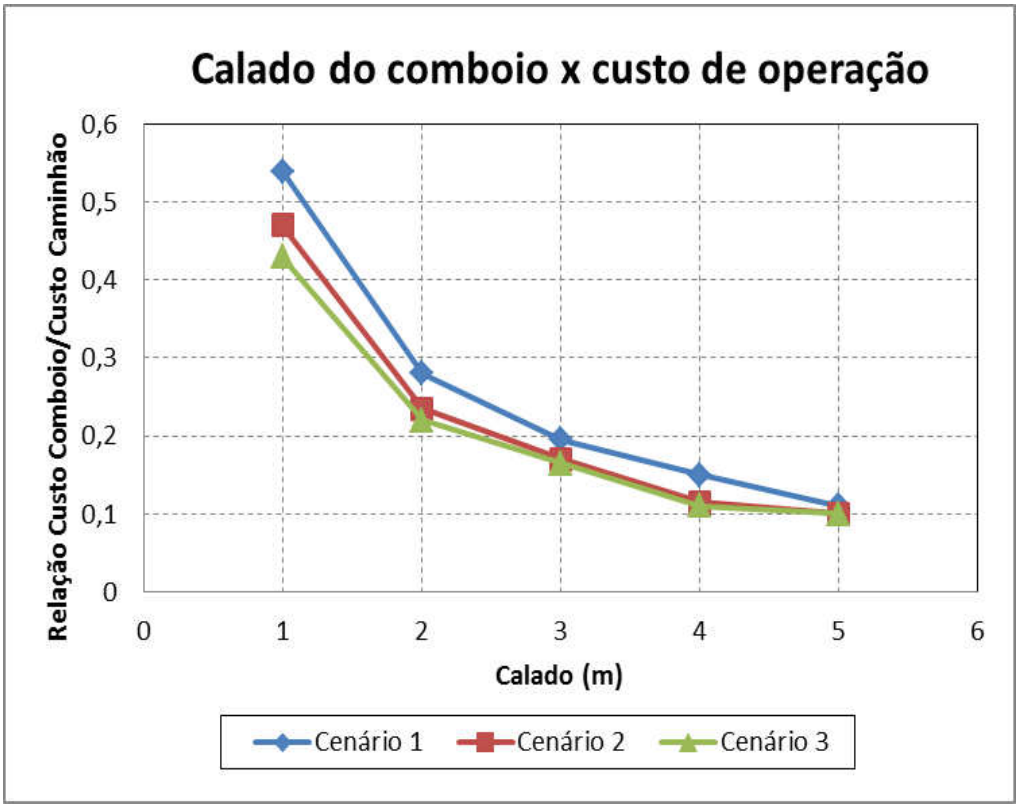


Figura 1.3.7: Calado do comboio x Custo de operação

De modo a ser competitivo superar os custos adicionais de carregamento e descarregamento dos comboios comerciais, além das potenciais complicações logísticas inerentes ao sistema de transporte hidroviário, estima-se que o custo de trasnporte dos comboios deva ser de cerca de 20 a 30% do custo rodoviário (via caminhões).

Consequentemente, com base na figura ilustrada, nota-se que a competitividade do transporte via comboios comerciais se mostra neutro para calados entre 2 e 3 m e duvidoso para comboios com calado entre 1 e 2 m. Para comboios com calados menores que 1 m não há competitividade. No entanto para calados acima de 3 m a competitividade é assegurada.

Assim, com base nestes critérios, foram adotados os seguintes valores para o atributo profundidade mínima:

A partir do mapeamento das profundidades mínimas verificadas ao longo dos rios, e em cada trecho em estudo, foi aplicado o seguinte critério de valoração:

Tabela 1.3.4: Classificação e valoração da variável profundidade mínima

Trecho com Profundidade mínima	Potencialidade à navegação	Valor
Maior que 4 m	Muito Bom	1
Entre 3 e 4 m	Bom	2
Entre 2 e 3 m	Médio	3
Entre 1 e 2 m	Ruim	4
Menor que 1 m	Muito ruim	5

Largura mínima

O critério adotado para valorar o atributo largura mínima foi o de classificar os trechos de rios de modo a se identificar onde há afunilamentos e passagens demasiadamente estreitas para a navegação de comboios comerciais. As dimensões de um comboio comercial é função do modo de agrupamento das chatas, sendo adotado, no presente plano um comboio típico de 2 x 2, com cerca de 23 m de largura e 120 m de comprimento.

Além das dimensões do comboio deve-se considerar larguras incrementais entre as embarcações e as margens do rio, de modo a garantir a segurança nas condições de manobrabilidade. Deste modo, chegou-se na classificação exposta na tabela a seguir.

Tabela 1.3.5: Classificação e valoração da variável largura mínima

Largura mínima do trecho de rio	Potencialidade à navegação	Valor
Lmin > 100 m	Muito bom	1
75 < Lmin ≤ 100 m	Bom	2
50 < Lmin ≤ 75 m	Médio	3
Lmin < 50 m	Muito ruim	5

Sinuosidade

A classificação do atributo sinuosidade foi realizada fixando-se os valores de sinuosidade maiores que 2 como o cenário mais crítico e indesejável, quando as condições de manobrabilidade dos comboios tem potencial de ser drasticamente prejudicadas e as distâncias a serem navegadas são demasiadamente extendidas em relação ao traçado em linha reta.

Valores de sinuosidade entre 1 e 2 foram classificados de modo escalonado, assim como nas tabelas a seguir.

Complementarmente, a atribuição de pesos aos valores de sinuosidade levou em conta a largura do segmento de rio correspondente, definindo-se, penalizando o seguinte critério:

- Condição I - Caso a largura no trecho seja menor ou igual a 100 m

Tabela 1.3.6: Classificação e valoração da variável sinuosidade (Condição I)

Sinuosidade	Potencialidade à navegação	Valor
Sin ≤ 1,25	Muito Bom	1
1,25 < Sin ≤ 1,50	Bom	2
1,50 < Sin ≤ 1,75	Médio	3
1,75 < Sin ≤ 2	Ruim	4
Sin > 2	Muito ruim	5

- Condição II - Caso a largura no trecho seja maior que 100 m

Tabela 1.3.7: Classificação e valoração da variável sinuosidade (Condição II)

Sinuosidade	Potencialidade à navegação	Valor
Sin ≤ 1,33	Muito Bom	1
1,33 < Sin ≤ 1,66	Bom	2
1,66 < Sin ≤ 2,0	Médio	3
2,0 < Sin ≤ 2,5	Ruim	4
Sin > 2,5	Muito ruim	5

Energia

A tabela a seguir sintetiza a classificação da variável Energia adotada. Estes valores foram definidos em função das declividades médias verificadas nos rios em estudo e com base em condições hidráulicas sabidamente conhecidas como prejudiciais para a navegação, segundo a Marinha do Brasil.

Tabela 1.3.8: Classificação e valoração da variável Energia

Declividade (Decl.)	Energia	Potencialidade à navegação	Valor
Decl. ≤ 0,025%	Baixa	Muito Bom	1
0,025 < Decli. ≤ 0,05%	Média	Médio	3
Decl. > 0,05%	Alta	Muito ruim	5

Anteparos Naturais

A tabela abaixo sintetiza os critérios utilizados e valoração utilizada para a classificação.

Tabela 1.3.9: Classificação e valoração da variável Anteparos Naturais

Categoria	Potencialidade à navegação	Valor
Ausência de empecilhos naturais relevantes	Muito Bom	1
Existência de anteparos naturais que dificultem a navegabilidade, tais como: ilhas fluviais, bancos de areia e afloramentos rochosos pontuais (Pedrais)	Razoável	3
Existência de anteparos que impossibilitem ou impeçam a navegação, tais como: cachoeiras, corredeiras, extensos afloramentos rochosos	Muito ruim	5

Esta classificação foi definida considerando o impacto que estes anteparos podem representar nas condições de navegabilidade de comboios comerciais. Assim, elementos naturais como pedrais, corredeiras e afloramentos rochosos, que podem impedir a navegação, forma definidos como críticos.

Empecilhos Físicos

A definição dos critérios para a valoração deste atributo, por trecho, foi baseada no grau de impedimento à navegação que cada elemento representa e no esforço financeiro necessário caso se deseje superar tal obstáculo. A tabela a seguir ilustra os critérios adotados.

Tabela 1.3.10: Classificação e valoração da variável Empecilhos Físicos

Classe Empecilhos Físicos à navegação	Potencialidade à navegação	Valor
Ausência de empecilhos físicos	Muito Bom	1
Presença de Barragem com eclusa não limitante OU Ponte não limitante	Bom	2
Presença de Barragem com eclusa limitante OU Ponte limitante OU Ponte sem informações	Médio	3
Mais de uma Ponte limitante	Ruim	4
Barragem sem eclusa	Muito ruim	5

Tipo de Leito

A definição dos critérios para a valoração do tipo de leito é apresentado a seguir.

Por se tratar de um atributo com aspecto bastante qualitativo, foi fixado que o cenário mais crítico (correspondente à condição de leito rochoso) corresponde ao valor máximo de 3.

Tabela 1.3.11: Classificação e valoração da variável Tipo de Leito

Tipo de leito	Potencialidade à navegação	Valoração
Sedimentar	Muito bom	1
Misto	Bom	2
Rochoso	Médio	3

Assoreamento

Considerou-se a inter-relação dos fatores, de modo que, terrenos com alto potencial erosivo nas adjacências de um trecho de rio com baixa energia, foram classificados com alta suscetibilidade ao assoreamento, ao passo que trechos com baixo potencial à erosão do entorno e maior energia, foram classificados como apresentando baixa suscetibilidade ao assoreamento.

Além do mais, o impacto da suceptibilidade ao assoreamento nas condições de navegabilidade é variável em função das condições de outros atributos, no mesmo trecho. Desta forma, o atributo Assoreamento foi interligado com o atributo Profundidade mínima, sendo definidos dois casos principais:

- Caso 1: Trecho do rio com profundidade mínima maior que 1,5.
- Caso 2: Trecho do rio com profundidade mínima maior que 1,5.

As profundidades mais críticas, dos pontos de vista da navegação comercial e da competitividade intermodal, são aquelas com valores menores que 1 m. Assim, a classificação proposta, distinguindo os cenários com profundidades mínimas menores que 1,5 m, visa identificar os trechos de rios que possuem alta suceptibilidade a ter baixas profundidades devido ao assoreamento e afetar as condições de navegação comercial.

A tabela abaixo sintetiza os critérios utilizados e valoração respectiva.

Tabela 1.3.12: Classificação e valoração da variável Assoreamento (Caso 1 ou 2)

Erosão no entorno	Energia do rio	Suscetibilidade a assoreamento	Potencialidade à navegação	Valor
Baixa	Média	Baixa	Muito bom	1
Baixa	Baixa	Média	Bom	2
Alta	Média	Média	Bom	2
Alta	Baixa	Alta	Médio	3 ou 5

Vulnerabilidades Socioambientais

Para identificação e quantificação das condicionantes socioambientais, foi realizada uma contagem das ocorrências utilizando a ferramenta de álgebra de mapas disponível nos softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG), seja considerando unidades ou percentuais, conforme apresentado na tabela 1.3.13, mais adiante.

As ocorrências das variáveis socioambientais identificadas por trechos foram compiladas e são apresentadas na matriz de ocorrências, anexa a esse relatório (CD em anexo).

Tendo em vista uma leitura mais simplificada e integrada da matriz de ocorrências, utilizou-se o Diagrama Unifilar como forma de apresentação. Entre os principais benefícios do uso desse recurso gráfico destacam-se a agilidade na consulta da ocorrência e abrangência das variáveis e a integração dos temas, ressaltando trechos com sobreposição de ocorrências de variáveis distintas.

A seguir é apresentada uma listagem das variáveis utilizadas para analisar as Vulnerabilidades Socioambientais a Possíveis Intervenções, agrupadas pelo meio de análise:

- Meio Biótico
  - Unidade de conservação de Proteção Integral (UC-PI);
  - Unidade de conservação de Uso Sustentável (UC-US);
  - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB);
  - Percentual da cobertura vegetal.
- Meio Físico
  - Mineração - Lavra e garimpo;
  - Espeleologia.

- Meio Sociocultural
  - Comunidades quilombolas;
  - Assentamentos INCRA;
  - Terra Indígena.

Visando estabelecer uma padronização dos resultados passível de comparação, foi adotada uma métrica variando de 1 a 5, de acordo com a intensidade de ocorrência de cada variável, com classes definidas de forma crescente. Assim, o valor 1 corresponde a não ocorrência da variável e a métrica 5 aponta trechos com muita ocorrência. A variação das ocorrências correspondentes a cada métrica e a formulação do resultado final de cada variável é apresentada na tabela 1.3.13.

Após o estabelecimento dessas métricas, foram arbitrados pesos para cada variável, considerando a importância destas nos processos de avaliação de impacto tendo em vista licenciamentos e autorizações emitidas pelos órgãos competentes. O peso de cada variável é apresentado na tabela 1.3.14 Note-se que variáveis relativas a Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Quilombolas e Cobertura Vegetal receberam os maiores pesos por representar temas que determinam, de modo geral, maiores restrições nos processos de licenciamento e implantação de empreendimentos.

Tabela 1.3.13: Números de ocorrências e métrica correspondente das variáveis analisadas

Métrica	Meio físico				Meio biótico					Meio sociocultural		
	Mineração		Espeleologia		Unidade de Conservação		APCB		Cobertura vegetal	Comunidades Quilombolas	Assentamentos INCRA	Terra indígena
	Lavra	Garimpo	Potencial de ocorrência de cavidades	Ocorrência de cavidades	Proteção Integral	Uso sustentável	Extremamente alta e muito alta	Alta e insuficientemente conhecida				
	ocorrência	ocorrência	% no trecho	ocorrência	ocorrência	ocorrência	ocorrência	Ocorrência	% no trecho	ocorrência	ocorrência	ocorrência
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1 - 8	1 - 20	1 - 30	1 - 12		1	1	1	1 - 30		1 - 2	
3	9 -17	21 - 53	31 - 50	13 - 30	1	2	2	2	31 - 50	1	3 - 4	
4	18 - 28	54 - 77	51 - 70	31 - 76	2	3	3	3	51 - 70	2 - 3	5 - 7	1
5	29 - 50	78 - 148	71 - 100	77 - 228	3	4	4	4	71 - 100	4 - 5	8 - 12	2

Tabela 1.3.14: Peso dos atributos utilizados para composição das variáveis

Meio físico				Meio biótico					Meio sociocultural		
Mineração		Espeleologia		Unidade de Conservação		APCB		Cobertura vegetal	Comunidades Quilombolas	Assentamentos INCRA	Terra indígena
Lavra	Garimpo	Potencial de ocorrência de cavidades	Ocorrência de cavidades	Proteção Integral	Uso sustentável	Extremamente alta e muito alta	Alta e insuficientemente conhecida				
0,4	0,6	0,6	0,4	1	1	0,65	0,35	1	1	1	1

d) Composição dos Indicadores

A construção do indicador buscou sintetizar os resultados obtidos na interpretação das ocorrências de cada variável nos trechos das hidrovias analisadas, considerando a intensidade e importância destas em dois contextos:

- Diagnóstico de Navegabilidade;
- Vulnerabilidade socioambiental para possíveis intervenções.

Diagnóstico de Navegabilidade

Durante a valoração dos pesos das variáveis, objeto da etapa C – Processamento e Análise das Informações, definiu-se o critério de se pesar as variáveis com valores entre 1 e 5, de modo que quanto maior o valor, mais este impacta negativamente nas condições de navegabilidade. Assim, as variáveis que contenham pesos 5 condizem à situações que impedeçam ou tornem muito crítica as condições de navegabilidade no trecho.

Com o intuito de se analisar todas as variáveis referentes às condições de navegabilidade sob o mesmo enfoque, definiu-se o indicador de condição de navegabilidade, que resume a atual condição física para a implantação de uma hidrovia em cada trecho de rio. Esta condição deve refletir as condições de navegabilidade parciais definidas para cada variável.

Este indicador é calculado como sendo o maior valor, para cada trecho, entre as notas de cada variável em estudo.

Uma vez que os atributos (Profundidade mínima, Largura mínima, Sinuosidade, Energia, Anteparos Naturais, Empecilhos Físicos, Leito e Assoreamento) possui valores que variam entre 1 e 5, o resultado final será sempre um valor entre estes dois extremos.

A tabela a seguir exemplifica o cálculo dos indicadores de condição de navegabilidade para uma hidrovia fictícia. Nesta tabela o valor do resultado, para cada trecho, corresponde ao maior valor entre as oito variáveis analisadas para o trecho correspondente.

Tabela 1.3.15: Exemplo de cálculo do indicador de condição de navegabilidade

	Hidrovia						
Atributo	**Trecho 1**	**Trecho 2**	**Trecho 3**	**Trecho 4**	**Trecho 5**	**Trecho 6**	**Trecho 7**
Prof. mínima	1	2	3	5	3	3	1
Largura mínima	2	3	2	2	2	2	4
Sinuosidade	1	1	2	2	2	3	4
Energia	2	1	1	1	1	2	1
Anteparos Naturais	1	3	3	3	3	3	3
Empecilhos Físicos	1	1	1	1	1	5	1
Tipo de Leito	2	2	2	2	1	1	2
Assoreamento	1	2	2	2	3	3	3
Condição de Navegabilidade	2	3	3	5	3	5	4

Vulnerabilidade socioambiental para possíveis intervenções

A concepção deste indicador parte do princípio de evidenciar e categorizar os níveis dos potenciais conflitos provenientes da implantação de obras de apoio (construção de terminais, portos, obras de derrocamento e dragagem etc.) nas hidrovias, que demandem atenção e ações relativas à gestão ambiental em suas etapas de implantação e operação.

Para elaboração do indicador de Vulnerabilidade Socioambiental (VS) foram adotadas, de forma crescente, cinco categorias de potencial conflito, considerando os resultados da etapa anterior. O valor 1 corresponde a inexistência de conflitos e o valor 5 representa as variáveis que demandam maior atenção nas tratativas relacionadas ao licenciamento ambiental.

Cabe ressaltar que a atribuição dos valores das categorias descritas abaixo se baseou na hierarquização das tipologias dos potenciais conflitos, elegendo-se sempre a mais restritiva para compor a síntese, conforme mostrado na sequencia abaixo (figura 1.3.8).

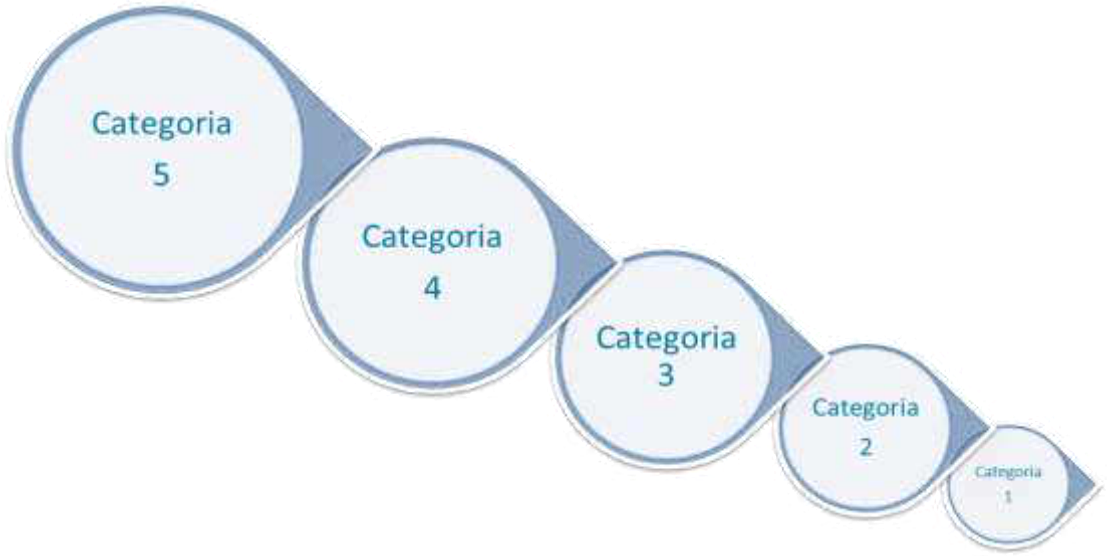


Figura 1.3.8: tipologias dos potenciais conflitos

As cinco categorias utilizadas para formulação do indicador VS são melhor detalhadas abaixo:

Categoria 5

Presença de Unidade de Conservação de proteção integral (UC-PI) e/ ou terra indígena no trecho da hidrovia, consideradas as variáveis que determinam maior complexidade ao processo de licenciamento e implantação de empreendimentos.

Categoria 4

Presença de Unidade de Conservação de uso sustentável (UC-US) e/ ou comunidade quilombola.

Categoria 3

Presença de assentamento INCRA, trechos de vulnerabilidade ao desmatamento e/ ou cavidades naturais.

Categoria 2

Presença de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB) e/ ou títulos minerários de lavra/ garimpo.

Categoria 1

Ausência de ocorrências das condicionantes socioambientais analisadas.

1.3.3 Aspectos Econômicos

1.3.3.1 Introdução

O objetivo principal da parte sobre economia do estudo PHE, é determinar os futuros fluxos de carga nas hidrovias interiores no Brasil. Vários aspectos precisam ser definidos.

O **futuro** é definido como os anos 2015, 2023 e 2031, enquanto 2011 é o ano da base de cálculo.

São considerados fatores **potenciais** para o fluxo de carga sobre água que se pode alcançar sob certas condições:

- A hidrovia deve ter uma navegabilidade básica. Isso significa, na maior parte dos casos, que um comboio de 2x2 barcaças consegue usar a hidrovia. Para muitas hidrovias, esse não é o caso em 2011. Os rios Tocantins, Tapajós, Parnaíba, São Francisco e Uruguai não preenchem esse requisito. A partir disso, segue-se que os fluxos de transporte previstos não serão levados a cabo se nenhuma melhoria for feita na navegabilidade desses rios.

- As commodities têm de ser apropriadas para navegação interior. Em geral, os fluxos de transporte devem ser grandes, as commodities transportadas devem ser líquidas ou sólidas a granel e as distâncias preferivelmente longas, uma vez que o transporte hidroviário interior será mais competitivo em longas distâncias. Escolhemos as commodities que são transportadas por hidrovia interior no ano base (2011) e adicionamos vários fluxos que podem ser transportados por hidrovia interior segundo informações obtidas nas entrevistas, bem como de outras fontes. Um bom exemplo dessas outras fontes é o transporte de etanol na região de São Paulo (no rio Paraná-Tietê). No ano base, esse fluxo de transporte não existia. Espera-se um fluxo relativamente grande nos anos para os quais foram feitas as previsões.

- O local das áreas de produção em relação às hidrovias também é muito importante. A distância entre a área de produção e a hidrovia por transporte rodoviário deve ser de menos de 500 a 600 quilômetros. Deve-se acrescentar que supomos a existência de um porto terminal de hidrovia interior. No momento, essa condição não existe em todas as hidrovias envolvidas.

- Está prevista a implementação de investimentos planejados de acordo com os planos (PAC). Não é certo que alguns dos investimentos sejam implementados ou implementados segundo o cronograma original. É evidente que, se os investimentos forem adiados, os fluxos de transporte hidroviário interior que dependem desses

investimentos não ocorrerão. O melhor exemplo é a siderúrgica ALPA em Marabá. De acordo com os planos, esse projeto será realizado antes de 2015 e gerará grandes fluxos de transporte hidroviário interior entre Marabá e Vila do Conde. Contudo, se esses investimentos forem adiados, as previsões para o transporte hidroviário interior não serão mais válidas.

- Sobreposições: várias hidrovias têm áreas de influência sobrepostas (região contígua ao porto). Um exemplo é o rio Madeira, que tem (quase) a mesma área de influência do rio Tapajós. Nas previsões, os fluxos de transporte hidroviário interior que partem de Mato Grosso (na maior parte exportações de soja e milho) foram atribuídos aos rios Madeira e Tapajós. O mesmo vale para os rios Tocantins e Araguaia com relação a várias commodities. Na fase de Estratégia do projeto as duas opções serão avaliadas. O resultado, contudo, é que nos fluxos totais pode não haver a inclusão de todos os fluxos, porque dessa forma aparecerão sobreposições.

As previsões nessa parte do projeto têm de ser consideradas como o potencial total para uma certa hidrovia supondo-se (condição) que a hidrovia tenha uma navegabilidade básica, terminais e/ou portos funcionando e rodovias disponíveis para o transporte das commodities para os terminais e portos.

O potencial é orientado pela demanda. Isso significa que produção, importações e exportações (físicas) foram a base dessas previsões.

As previsões para o ano de 2015 em especial deveriam ser tratadas com cautela, uma vez que é provável que todos os investimentos necessários não sejam realizados antes de 2015. Por outro lado, é importante perceber que existe o potencial para transporte hidroviário interior. Se alguns investimentos forem realizados após 2015, isso “apenas” atrasará por alguns anos o potencial para o transporte hidroviário interior. Os fluxos de transporte interior previstos para 2013 são mais importantes, porque dependem menos da decisão de investimento no futuro próximo e oferecem uma visão de longo prazo.

1.3.3.2 Procedimento

O procedimento para determinar os fluxos de transporte futuros consiste em três etapas:

1. Analisar o fluxo de transporte hidroviário atual (ano de 2011);
2. Determinar os desenvolvimentos econômicos e logísticos entre 2011 e os anos de previsão (2015, 2023 e 2031) e derivar fluxos de transporte futuros;
3. Confrontar os fluxos de transporte atuais e futuros com os dados do PNLT (Plano Nacional de Logística Portuária).

1.3.3.3 Fluxos de transporte do ano corrente

Na etapa 1, os fluxos de transporte atuais (2011) são obtidos de uma série de publicações da Antaq. Os anuários sobre transporte hidroviário interior apresentam uma visão geral desse transporte por commodity, origem e destino. Isso oferece uma boa perspectiva do transporte

atual. Um pequeno número de outros fluxos surgiu nas entrevistas. Essas informações foram adicionadas às informações da Antaq.

1.3.3.4 Desenvolvimentos econômicos e logísticos / fluxos de transporte futuros

A segunda etapa é determinar os desenvolvimentos que são importantes para os fluxos de transporte futuros. Foram realizados estudos especiais para as commodities mais importantes.

a) Commodities agrícolas

No que diz respeito a produtos agrícolas, soja, farelo de soja, cana-de-açúcar e etanol são produzidos em grandes quantidades no Brasil. As previsões são baseadas em um recente estudo feito pela Fiesp / ICONE (Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais) em 2012. Essas previsões foram feitas com o uso do modelo BLUM (Modelo de Uso da Terra para a Agricultura Brasileira) (consulte o relatório *Working Economy* B).

As exportações[3] por estado foram conectadas às informações sobre comércio do Aliceweb[4] (Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet). O Aliceweb torna possível a construção de uma matriz, com estados em um eixo e portos em outro. Dessa forma, foi calculada a porcentagem de participação nos portos para as exportações dos estados. Essas participações iniciais também foram usadas nos anos de previsão com novas (na maioria, maiores) exportações.

Por último, a participação do transporte hidroviário interior no fluxo que vai do estado para o porto foi determinada. Do fluxo de transporte hidroviário interior (Antaq) e o fluxo total do estado para o porto (Aliceweb) podemos derivar a participação do transporte hidroviário interior. Onde possível, os portos de destino foram vinculados a uma ou mais hidrovias interiores específicas, por exemplo, Santos / Tietê-Paraná; Manaus / Madeira; Rio Grande / Lagoa dos Patos. Subsequentemente, a participação modal e os volumes correspondentes das hidrovias interiores por rio em 2011 são atribuídos aos volumes de exportação por porto de destino.

Para as previsões do caso de base, presume-se que a participação modal permaneça inalterada nos anos 2015, 2023 e 2031. Nas simulações de previsão a participação modal pode ser alterada, influenciada por medidas específicas, estimulando as hidrovias interiores. Essa forma de previsão torna possível alterar as participações dos portos e analisar os efeitos da mudança de porto (por exemplo, influenciada pela troca da produção e do transporte para o Norte). Desse modo, os modelos de previsão de commodities podem também funcionar como modelos de simulação na fase de cenários do projeto PHE.

b) Minérios

A previsão da Fiesp / ICONE fornece informações sobre as commodities agrícolas mais importantes. Para o transporte hidroviário interior, outras commodities também são

[3] A maior parte de todas as commodities agrícolas produzidas é exportada. A cana-de-açúcar é processada para produzir açúcar ou etanol e exportada (parcialmente). Fertilizante é a única commodity importada em grandes quantidades.

[4] O Aliceweb fornece informações comerciais oficiais detalhadas. Por commodity exportada, o estado de origem, o porto e o destino podem ser determinados. Isso determina as possíveis rotas dentro do Brasil.

importantes. Para estas, outras fontes foram usadas. Para minérios (minérios de ferro, bauxita e manganês) usamos o PNM, Plano Nacional de Mineração[5]. Esse plano fornece previsões de produção e importação / exportação para um grande número de minérios para o período 2008 – 2030. Em procedimento semelhante ao descrito para commodities agrícolas, é construída uma matriz com produção, exportação e logística para minério de ferro. As previsões para bauxita e manganês são usadas diretamente, porque o número de minas é limitado.

c) Outras commodities

Para outras commodities (por exemplo, produtos derivados de petróleo e produtos químicos), o desenvolvimento do PIB entre 2011 e 2031 é considerado como a base para o crescimento. Para o período 2011 – 2023, prevê-se um crescimento de 5% ao ano e para o período 2023 – 2031, prevê-se um crescimento de 3%. As porcentagens têm como base os cenários macroeconômicos do PNM. Para o transporte de contêineres, prevemos um extra de 1% ao ano. Isso significa um crescimento de 6% no período de 2011 – 2023 e 4% no período de 2023 – 2031.

Em alguns casos, informações adicionais estavam disponíveis. Nesses casos, as informações adicionais foram usadas. Por exemplo, no caso do porto de Rio Grande foram feitas previsões sobre o transporte de contêineres. O crescimento do movimento de contêiner no porto entre 2010 e 2030 será de cerca de 200% (0,66 milhão de TEU em 2010; 1,93 milhão de TEU em 2030). Isso implica um crescimento anual de 5,5%. Isso é ligeiramente maior do que o crescimento de contêineres previsto (5,2% no período 2011-2031).

As entrevistas são outra fonte importante de informação. Novos desenvolvimentos, como planos para novas fábricas ou sistemas de logística que não estão implementados nas fontes de informação usadas foram adicionados aos resultados. Alguns exemplos:

- A Transpetro implementa um novo sistema logístico para o transporte de etanol em São Paulo (SP). Uma parte desse transporte usará a navegação hidroviária interior no rio Paraná – Tietê.
- A siderúrgica ALPA em Marabá (PA) usará o transporte hidroviário interior para importação de carvão e exportação de aço e minério de ferro;
- A Eldorado construiu uma das maiores fábricas de celulose do mundo em Três Lagoas. O fornecimento de madeira (em parte) e a exportação de celulose serão feitos por transporte hidroviário interior no rio Paraná – Tietê.
- A CMPC anunciou que aprovou a ampliação da unidade de Guaíba no estado do Rio Grande do Sul. A ampliação da fábrica em Guaíba aumenta a capacidade de produção, passando de 450 mil toneladas para 1,75 milhão de toneladas por ano, e está prevista a produção de celulose até o primeiro trimestre de 2015 (comunicado à imprensa de 7-12-2012).

[5] Plano Nacional de Mineração (PNM 2030) Brasília, novembro de 2010

Esses novos desenvolvimentos são muito importantes para o transporte hidroviário interior em razão dos grandes fluxos de transporte envolvidos.

d) Passageiros

Com relação ao transporte de passageiros, não há previsão para o Brasil como um todo, uma vez que falta demanda em razão das alternativas relativamente boas por rodovia. Exceto para alguns movimentos de travessia de rio e travessia de lago em várias grandes áreas metropolitanas, o transporte de passageiros por embarcação existe apenas em regiões sem bom acesso a estradas, como a (grande) região amazônica. O crescimento do transporte de passageiros depende da finalidade do transporte. Para trabalho e escola, o desenvolvimento da população é a base. Para o turismo, é esperado um grande crescimento. Não está previsto o surgimento de novas linhas, uma vez que o sistema atual já engloba uma densa rede de linhas.

Apenas na região amazônica, o transporte de passageiros por hidrovias é um modo importante de transporte. As previsões para o transporte de passageiros são estimadas como uma função linear do aumento esperado da população nos estados respectivos. Acreditamos que o número de rios que atravessam rodovias permanecerá limitado.

1.3.3.5 PNLT

A terceira etapa na determinação dos futuros fluxos de transporte consistiu da comparação para várias commodities, entre as importações previstas no modelo Arcadis e a previsão de dados de exportação do PNLT. Apenas os dados sobre exportação e importação (fluxos de transporte de estado para porto) são usados, uma vez que a maioria dos grandes fluxos de transporte interessantes no contexto do PHE é transportada para os portos e depois diretamente exportadas ou processadas em produtos para exportação

A previsão de exportação de commodities – em termos de volumes mais relevantes – mostra semelhanças entre o PNLT e aquela do modelo da Arcadis; as duas previsões são plausíveis. Contudo, as commodities de importação mostram diferenças maiores. Isso pode ser devido à falta de commodities e links no PNLT.

1.3.4 Sistema de Transportes

1.3.4.1 Aspectos Gerais

O sistema de transporte hidroviário interior é composto pela integração de seus elementos, tais como, os terminais e sua infraestrutura de acesso (rodovias/ferrovias/dutovias), embarcações, eclusas e pontes, com o objetivo de se transportar cargas e passageiros. Esse transporte é o resultado de cooperação complexa entre as partes pública e privada. Não apenas das empresas de navegação com sua frota de embarcações, mas também da organização da logística que permite que esse transporte: os prestadores de serviço para o setor, os transportadores rodoviários e ferroviários que prestam serviços pré e pós-transporte, de e para os destinos e as origens do carregamento e os órgãos públicos envolvidos no desenvolvimento e na manutenção de porto e hidrovia.

Essa operação complexa tem como resultado um sistema de transporte hidroviário interior que compete com outras modalidades de transporte, principalmente o rodoviário e o ferroviário. A concorrência entre modalidades de transporte pode ser caracterizada por:

- Baixos custos operacionais
- Bom acesso ao mercado
- Alta confiabilidade

O desenvolvimento futuro bem-sucedido do transporte hidroviário interior será ditado pela competitividade do sistema. Por consequência, os fatores acima serão as diretrizes da análise de desempenho do sistema. Conforme citado no Capítulo 1.3, a análise será realizada em dois níveis diferentes: uma macroanálise (em nível nacional) e uma análise em nível de diferentes sistemas de hidrovias. As questões de acessibilidade ao mercado e confiabilidade serão tratadas no nível macro. A análise da bacia hidrográfica terá como foco a escolha modal (a escolha entre as modalidades de transporte concorrentes). Como resultado, o fator determinante na análisedo sistema hidroviário será o custo do transporte.

1.3.4.2 Macroanálise do sistema de transporte

a) Geral

Para análise da qualidade do sistema de transporte em nível macro, uma série de questões será estudada. Essas questões são derivadas da análise de partes interessadas e tratadas em nível nacional com os fatores que determinam a posição competitiva do transporte hidroviário interior: legislação e regulamentação.

O desempenho total do sistema hidroviário também será influenciado pelo desempenho dos portos marítimos brasileiros e da navegação de cabotagem. Essas influências serão descritas na macroanálise.

b) Análise pelas partes interessadas

As partes interessadas abordaram cinco tópicos no nível macro, relativas ao sistema de transporte que dificulta o desenvolvimento do transporte hidroviário interior no Brasil: confiabilidade, acessibilidade ao mercado, custos de transporte, frota e infraestrutura. Para uma análise em nível nacional, confiabilidade e acessibilidade ao mercado são os principais itens.

c) Confiabilidade

Segundo as partes interessadas entrevistadas, há uma falta de confiabilidade no transporte hidroviário interior quando comparado a outras modalidades de transporte, embora os custos sejam possivelmente mais baixos. Devido às atuais condições de navegabilidade, não se pode garantir a entrega dentro do prazo. As condições de navegabilidade não são monitoradas com regularidade e algumas das cartas náuticas disponíveis estão desatualizadas. As administrações das hidrovias alegam que têm um bom conhecimento das ações necessárias ao melhoramento da confiabilidade do sistema hidroviário na região, porém, em alguns casos, elas têm pouco

conhecimento sobre a atual hidrologia de rios e poucos recursos para investir em infraestrutura. O tempo de espera nas eclusas pode ser longo e as barragens hidroelétricas também provocam variações nos níveis de água, o que torna o transporte hidroviário interior uma modalidade de transporte não confiável.

d) Acessibilidade ao mercado

Observa-se que é difícil para novos interessados começar a operar ou usar o transporte hidroviário interior como meio de transporte. Há poucas empresas de navegação operando por hidrovia e, em geral, as empresas que usam o transporte hidroviário interior têm sua própria infraestrutura de apoio (terminais, postos de combustível, estaleiros, etc.). Alguns stakeholders mencionaram que, em geral, os terminais privados não consideram o seu uso por outras partes e os terminais públicos não têm boas condições de operação.

Desta forma, são necessários mais terminais e maiores áreas de armazenagem para melhorar a acessibilidade. Contudo, o processo atual de licenciamento e autorização de novos terminais é um tanto confuso. Há uma escassez de mão de obra especializada para navegação e operações portuárias. A navegação depende muito da experiência da tripulação (pela falta de atualização das cartas náuticas), mas tripulação qualificada é difícil de encontrar devido à grande demanda do mercado marítimo (que paga salários maiores). Algumas empresas de navegação e operadores portuários estão investindo no treinamento de tripulação. As leis empregatícias rígidas são um problema para as empresas de navegação. Os sindicatos têm grande poder, o que exerce pressão nas empresas.

Os estaleiros deveriam poder aumentar sua produção e receber apoio do governo federal, porém, percebe-se que não há grandes atores no mercado de estaleiros para transporte hidroviário interior. O resultado é que, se houver uma grande demanda de navegação de barcaças, não haverá uma resposta rápida. Há restrições de importação de embarcações de segunda mão e a operação de importação de novas embarcações é pesadamente tributada.

1.3.4.3 Metodologia para Análise do Sistema de Transportes

a) Geral

A análise do sistema de transporte no nível de sistema hidroviário tem como foco os quatro seguintes aspectos:

- Infraestrutura existente: portos/terminais conectados ao transporte hidroviário interior, eclusas, rodovias e ferrovias;
- Custos de transporte e competição intermodal;
- Análise da frota; e
- Sistemas de informação de rio.

A primeira atividade dessa análise consistiu na coleta de dados; as principais fontes para isso foram: o relatório estatístico da ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários) de 2011 (Movimentação Portuária e Frota), PNIH (Plano Nacional de Integração Hidroviária) de 2013 (localização e situação dos terminais/portos), documentos oficiais da Marinha

(sinalização, monitoramento, disponibilidade de cartas náuticas), mapas do Ministério dos Transportes, base de dados do PNLT (Plano Nacional de Logística e Transportes) e PNLP (Plano Nacional de Logística Portuária).

Durante a análise, duas etapas foram realizadas: verificação e inclusão de dados e, para a última, entrevistas com partes interessadas foi a principal fonte. Sempre que as informações obtidas de fonte oficial (por exemplo, ANTAQ) divergiram das informações dos stakeholders, a primeira foi considerada. Entretanto, se não houve informações disponíveis com relação a certo aspecto, a inclusão foi baseada principalmente nas entrevistas com os stakeholders.

Embora todos esses aspectos sejam importantes, o principal foco na análise de competitividade do transporte hidroviário interior será no custo total do transporte. A questão a ser respondida para cada bacia hidrográfica será: "O transporte hidroviário interior pode ser competitivo para uma commodity específica com origem e destino específicos?" Caso contrário, o desenvolvimento não ocorrerá.

Embora o custo real por tonelada/quilômetro de transporte hidroviário interior seja baixo quando comparado ao transporte rodoviário e até com o ferroviário, a desvantagem do transporte hidroviário interior (bem como também do transporte ferroviário) é o fato de a rede de infraestrutura (as hidrovias e a rede ferroviária) não ser tão densa como a rede rodoviária. Sendo assim, o transporte hidroviário interior exige pré e pós-transporte. Por rodovia (ou, em alguns casos, como o Tietê-Paraná, uma combinação de caminhão e trem) a carga precisa ser transportada de sua origem a um porto ou terminal interior. Depois disso, é necessário o transporte de um terminal interior para o destino final. Essas operações envolvem atividades de carregamento e descarregamento adicionais e, consequentemente, custo adicional.

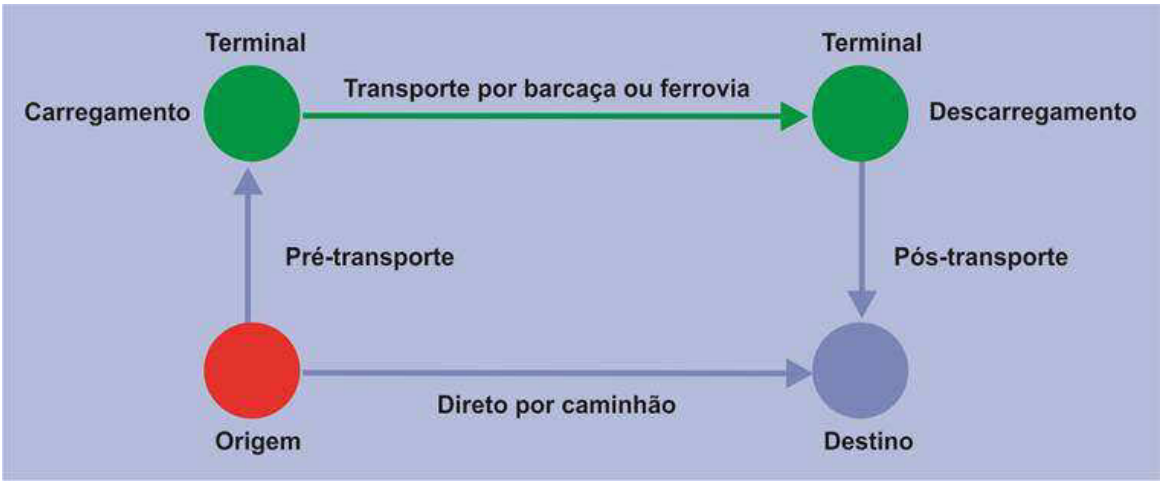


Figura 1.3.9 Cadeia de Transporte entre Origem e Destino

Para este estudo, foi desenvolvido um modelo de custo de transporte pela Universidade de São Paulo (veja Apêndice IX).

Esse modelo pressupõe que um trecho de um certo rio será navegável por comboio ideal. Então, de certa forma, o modelo supõe que certos trabalhos de melhoria de rio foram realizados para aprimorar o rio. Para essa situação, o modelo determina o custo do transporte.

Se nessa situação ideal o transporte hidroviário interior não puder ser competitivo, não será interessante para a empresa. Nesse caso chega-se à conclusão de que o aprimoramento do rio não valerá a pena, dando ao desenvolvimento desse sistema hidroviário específico uma baixa prioridade.

O modelo foi aplicado para determinar o custo de transporte para commodities específicas com origens e destinos específicos. O ano base para cálculo de custo é 2031, para indicar o potencial da bacia hidrográfica para futura competição intermodal. Por exemplo, a exportação de soja de uma região específica. A origem da carga é o centro da área de produção. Vários portos marítimos diferentes podem ser escolhidos como destino da cadeia de transporte interior. Para cada um desses portos marítimos, podem ser selecionadas várias opções de transporte hidroviário interior entre a área de produção e o porto. O custo associado a essas opções é calculado e as diferenças de custo dessas opções é a referência para a análise da competitividade. Em alguns casos, um terminal interior teve de ser selecionado para esse cálculo em áreas onde não havia terminais disponíveis. Foi feita uma escolha preliminar com base na acessibilidade da rodovia às áreas de produção e ao local de barragens sem eclusas. Durante a próxima etapa do projeto, essas suposições serão verificadas e o local dos terminais interiores serão otimizados.

b) Modelo de Custos

Como abordado anteriormente, foi realizada uma comparação dos custos de transporte para as diferentes rotas e diferentes modos, sendo assim, foi desenvolvido um Modelo de Custos, cuja metodologia está apresentada abaixo. A planilha composição de custos que foi utilizada para o Cálculo dos custos de transporte hidroviário se encontra no Apêndice IX. Os valores indicados nas células amarelas, que podem ser alterados, são de referência somente.

Custo Rodoviário

A metodologia proposta baseia-se na composição de custos unitários e coeficientes de consumo/fatores de utilização.

Incialmente foram definidas as categorias de custos relevantes, de modo a assegurar que sejam representativas e suficientemente detalhadas para o objetivo do PHE.

Para o transporte rodoviário de cargas foram consideradas as seguintes parcelas de custo:

- Custos variáveis: combustível, rodagem, óleos e lubrificantes, manutenção de veículos, ARLA32 e lavagens;
- Custos fixos: depreciação e remuneração de capital dos veículos, salários e encargos de motoristas e ajudantes, licenciamento/IPVA/seguro obrigatório e seguro do veículo.
- Custos administrativos: 8% da soma dos custos variáveis mais fixos a titulo de cobrir os custos indiretos da operação.
- Fator de rateio: para viagens com retorno vazio foi considerado um fator de rateio de 100% dos custos do ciclo completo, enquanto, nos casos de viagens com carga de

retorno de outro embarcador este fator variou entre 55% e 70% conforme o tipo de veículo/carga, refletindo a dificuldade em encontrar esta carga de retorno.

Para o transporte rodoviário foram desenvolvidas planilhas para as seguintes categorias de carga: grãos e graneis sólidos, granéis líquidos, contêineres e carga geral (baú).

Em termos de tamanhos de veículos, no transporte rodoviário foram desenvolvidas planilhas para os veículos: cavalo e carreta com 5 e 6 eixos, bitrem e rodotrem.

Essas metodologias foram consubstanciadas em planilhas eletrônicas do tipo Excel, devidamente parametrizadas, de forma a possibilitar o cálculo dos custos para qualquer percurso, trajeto ou rota, desde que conhecidos os seus parâmetros operacionais, tais como:

- Origem e destino;
- Distância;
- Velocidade média, e tempo de viagem, por sentido e total;
- Tempos de carga e descarga nos terminais, incluindo esperas;

A metodologia proposta não considera as seguintes parcelas de custo:

- Custos de instalações de quaisquer natureza (administrativa, operacional, apoio) nem tampouco de pessoal e equipamentos de apoio;
- Custos de transbordo e de terminais de carga e descarga;
- Despesas com pedágio
- Custos diferenciados por tipo/condição de rodovia, tipo de pavimento e estado do pavimento;
- Custos de impostos e tributos incidentes sobre a carga sendo transportada, incluindo, em especial, ICMS.
- Custos de congestionamento.

Custo Hidroviário

Analogamente ao transporte rodoviário, a metodologia proposta baseia-se na composição de custos unitários e coeficientes de consumo/fatores de utilização, considerando-se características da embarcação (chata, empurrador e formação do comboio, em termos de número de linhas e de colunas de chatas) e da via.

Os custos considerados se dividem em custos do comboio por hora parada e os custos do comboio por hora navegando, de forma que, multiplicando esses valores aos respectivos tempos parados e navegando, se obtém os custos totais.

A metodologia desenvolvida baseia-se na divisão dos custos de transporte entre fixos, que independem da operação das embarcações, variáveis, ligados diretamente à operação das embarcações e administrativo.

Foram selecionados os respectivos custos de cada categoria, de modo a assegurar que fossem representativos e suficientemente detalhados para o objetivo do PHE:

- Custos fixos: custo de capital, seguro do comboio, manutenção, reparos, docagens, despesas com tripulação;
- Custos variáveis: custo de combustível e custo de lubrificante. Estes custos são calculados de acordo com o tempo de ciclo operacional do comboio em cada sentido.

Os cálculos destes custos são feitos por meio das características operacionais de um determinado comboio, características da via, características das embarcações e características dos terminais (origem e destino).

Essa metodologia foi modelada em planilhas eletrônicas do tipo Excel, devidamente parametrizadas, de forma a possibilitar a determinação do custo por tonelada útil por Quilômetro transportado de acordo com uma determinada demanda existente na origem e destino do comboio. Além disso, também é possível determinar a frota de comboios necessária para atender a estas demandas.

Conforme consta da proposta aprovada pela Arcadis, a metodologia proposta não considera as seguintes parcelas de custo:

- Custos de terminais de carga e descarga;
- Despesas com tarifas devido ao uso da hidrovia

c) Interações com Estudos Econômicos

A análise da concorrência multimodal tem como foco basicamente a concorrência no âmbito de uma bacia hidrográfica específica. Conforme consta dos parágrafos anteriores, a questão a ser respondida é: “O transporte hidroviário interior poderia ser competitivo para uma commodity específica com origem e destino específicos?” Durante a próxima etapa, essa análise será ampliada para as bacias hidrográficas selecionadas. Para cada região de produção, será feita uma análise de seleção de porto. Essa análise determinará a rota mais competitiva para um porto (seja ela multimodal, transporte hidroviário interior, ferrovia ou direta por caminhão).

Para a presente análise econômica, presumiu-se uma seleção de porto para cada região específica. Por exemplo, pressupõe-se que 50% da carga agrícola na região de Matopiba vá para Vila do Conde via rio Tocantins e 50% para São Luís via Parnaíba e ferrovia. A análise de seleção de porto na próxima etapa pode ter um efeito nessa divisão de fluxos e consequentemente nas previsões econômicas para as diferentes bacias hidrográficas.

1.3.5 Governança e instituições

Além das características do próprio rio e de seu entorno, a navegação também depende das instituições que viabilizam, apoiam, regulam e orientam o transporte hidroviário.

Compreender o panorama institucional-legal no qual a navegação fluvial se insere ajuda a retratar a governança nas hidrovias no Brasil e revela gargalos e pontos estratégicos que

permitam, mais adiante, sugerir ações estruturantes para a ampliação do modal hidroviário no país.

1.3.5.1 *Análise de documentos oficiais e estudos específicos*

A primeira etapa deste trabalho envolveu a análise de documentos oficiais, tais como leis e políticas que compõe o arcabouço jurídico-institucional no qual a gestão hidroviária se insere. Assim, foram identificadas as principais diretrizes e instrumentos constantes nas políticas nacionais, planos, programas e projetos concernentes ao transporte hidroviário. Além de documentos oficiais, foram também levantados estudos técnicos, pesquisas, trabalhos acadêmicos ligados à temática, objeto deste estudo.

Para caracterizar todo o universo jurídico ambiental[6] pertinente ao tema foram levantados e analisados todos os diplomas legais de maior importância que se referem à questão, bem como os princípios do direito ambiental pátrio que flexionam essas normas, cujo entendimento é vital para balizar todo o conjunto de ações pretendidas.

Todo esse processo de busca e entendimento foi necessário para compor um referencial básico que contribuiu à compreensão da natureza e objetivos dessas políticas e das possibilidades e limitações que o ordenamento jurídico–institucional em matéria ambiental impõe à consecução das diversas ações pretendidas no bojo de um plano hidroviário estratégico.

1.3.5.2 *Descrição das instituições públicas vinculadas à gestão hidroviária e portuária no Brasil*

A partir do levantamento e caracterização acima descrito, pôde-se identificar os atores institucionais intervenientes na navegação interior, portos e integração intermodal. Com isto, foram levantadas suas competências e atribuições formais, bem como sua estrutura organizacional (Apêndice II) de forma a permitir uma análise das relações intra e interinstituições.

Optou-se por analisar instituições que atuam em âmbito federal, uma vez que a competência sobre o serviço de transporte hidroviário de cargas e passageiros é da União. De forma complementar, dada a importância regional que as hidrovias apresentam, analisou-se também algumas instituições da esfera estadual de forma a permear um pouco mais a análise. Ao fim consultou-se 25 instituições no âmbito federal e 225 no âmbito estadual, englobando os sistemas hidroviários do Tiete-Paraná, do Parnaíba, do Paraguai, do Uruguai, do Sul, Teles Pires - Tapajós, Amazonas, Madeira, São Francisco e Tocantins - Araguaia, resultando em um total de aproximadamente 250 instituições. Dentre essas instituições estão incluídos alguns Comitês de Bacias Hidrográficas assim como escritórios regionais do DNIT, ANTAQ e IBAMA.

[6] O universo jurídico considerado neste estudo refere-se tão somente às principais normas de interesse para o tema da navegação interior, objeto deste estudo, nos níveis constitucional e legal. Algumas normas infralegais, como decretos e resoluções só são citados quando sua inclusão é fundamental para a compreensão dos diferentes comandos e mecanismos jurídicos, bem como das competências das instituições intervenientes.

Todas as instituições analisadas foram organizadas em uma matriz institucional na qual foram descritas suas atribuições formais, um breve histórico, a base legal que as sustentam, além de dados de contato.

1.3.5.3 Seleção de atores institucionais a serem entrevistados

O levantamento das instituições ligadas a gestão hidroviária e portuária do país permitiu que algumas delas se destacassem como centrais, uma vez que possuíam uma maior atuação no tema hidrovias. De certo, aquelas com atuação em esfera nacional, foram diretamente consideradas centrais, dada sua competência com relação à prestação de serviços de transporte hidroviário, seja de cargas ou de passageiros.

Para as instituições consideradas centrais era necessário conhecê-las em maior profundidade. Assim, as instituições de maior destaque em termos de competência e atuação no que se refere à gestão hidroviária foram selecionadas para entrevistas presenciais.

As instituições que objetivamente participam da estrutura atual da gestão hidroviária foram considerada centrais, assim, todas as Administrações Hidroviárias, bem como a CODOMAR, o DNIT e a ANTAQ, foram entrevistados. Além destes, alguns atores da gestão portuária também foram entrevistados com o intuito de obter um panorama geral. Para tanto, entrevistou-se a Secretaria de Portos (SEP), a Companhia Docas do Pará (CDP) e a Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (CPAOR). Optou-se, também, por entrevistar representantes do IBAMA e da Secretaria de Fomento para Ações de Transportes, do Ministério dos Transportes para, no primeiro caso, entender questões relevantes no que se refere ao processo de licenciamento ambiental para infraestruturas ligadas às hidrovias, portos ou terminais e obras de manutenção, e, no segundo caso, para entender a concepção de planejamento mais macro no âmbito de transportes. Por fim, foram entrevistados também alguns atores de importância regional, como departamentos estaduais ou secretarias de transportes e de meio ambiente (DH-SP, CPH-PA, SOPH-RO, SEDAM-TO).

Ao serem contatadas tais instituições receberam, por meio eletrônico, um questionário semiestruturado (ver Produto B: Produto de Análise de Stakeholders: Apêndice II) contendo algumas das questões a serem discutidas no momento da entrevista. A opção por este tipo de questionário se mostrou bastante conveniente na medida em que uma entrevista livre seria de difícil sistematização e análise dos resultados e, por outro lado, uma entrevista com roteiro fechado deixaria pouco espaço para revelar aspectos mais subjetivos, porém não menos importantes, concernentes à experiência de gestão.

As reuniões ocorreram em sua grande maioria, de forma presencial, com exceção de algumas que foram realizadas por telefone, e, a partir delas, realizaram-se minutas que foram apresentadas em um relatório complementar do Produto de Análise de Stakeholders. As informações obtidas a partir destas entrevistas auxiliaram a compor a análise da gestão hidroviária em seus âmbitos regional e nacional apresentadas neste estudo.

1.3.5.4 Análise de governança hidroviária em âmbito regional e federal

Feito todo o levantamento das informações obtidas, seja pela coleta de informação por fonte secundária, seja por meio das entrevistas, elaborou-se uma matriz de cruzamento entre

algumas atribuições principais e instituições atuantes na gestão hidroviária e portuária para verificar a ocorrência de sobreposições ou mesmo de vazios institucionais.

A análise foi desenvolvida em dois níveis: federal e regional. Em ambos os casos buscou-se explicitar a área de atuação de cada instituição e como elas interagem entre si e com as outras instituições seja em âmbito federal ou regional.

Nessa fase também foram incorporadas organizações internacionais envolvidas com o tema, tendo sempre como principal foco sua atuação interação com a gestão no Brasil.

A partir dessa análise de governança foi possível visualizar as diferenças institucionais e organizacionais entre as regiões administrativas. Também foi possível visualizar as boas práticas e as dificuldades presentes no sistema.

2 "BENCHMARK" INTERNACIONAL: EUROPA E ESTADOS UNIDOS

Para obter dados favoráveis necessários ao plano de estratégia para o transporte hidroviário interior (THI) no Brasil, foi conduzido um "benchmark" como parte do projeto PHE na fase de avaliação e diagnósticos (Produto 3). Este capítulo contém um resumo do relatório do "benchmark". O relatório completo pode ser encontrado no Apêndice I. "Benchmark" é um método de pesquisa que possibilita o seguinte: comparar processos, produtos e/ou desempenhos de diferentes organizações ou áreas. Neste projeto, o transporte hidroviário interior (THI) na Europa (UE) e nos Estados Unidos (EUA) foi selecionado como referência para o Brasil.

2.1 INTRODUÇÃO

O THI tem um longo histórico na UE e nos EUA. Considerando esse fato, o THI é bem desenvolvido nestas regiões e lições podem ser aprendidas a partir de experiências bem e mal sucedidas. Os resultados desse relatório podem ser de grande valor ao Brasil para a melhora de sua governança, processos e desempenhos com relação ao THI.

As informações desse relatório são baseadas em uma verificação de literatura e entrevistas com diversos especialistas. Para gerar o vínculo mais adequado com os demais elementos nas análises e diagnósticos, esse relatório foi baseado em quatro pilares de pesquisa:

- Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais
- Aspectos econômicos
- Sistema de transporte
- Governança e instituições

Com o objetivo de apresentar uma visão geral das diferenças entre a UE/EUA e o Brasil, mostramos alguns valores abaixo:

Tabela 2.1.1 Visão Geral do Sistema Hidroviário na Europa, Estados Unidos e Brasil

Aspecto	Europa	Estados Unidos	Brasil
Tamanho em km^2	10.180.000	9.826.675	8,514.877
Extensão das hidrovias em km	51.668	41.009	41,994
Extensão das hidrovias navegáveis (utilizadas para o comércio) em km	UE25: 37.200 UE27 2008: 40.929	19.312	20.956
Carga anual transportada pelo THI	Reno: 310 milhões de toneladas	Mississipi: 483 milhões de toneladas	Brasil total: 25 milhões de toneladas
Tamanho da frota (quantidade de embarcações)	17.679	40.512	857

O THI tem exercido uma função importante no desenvolvimento da UE e dos EUA e poderia também exercer uma grande função no desenvolvimento do Brasil. As principais áreas industriais da Europa ficam localizadas próximas a hidrovias. Eis alguns exemplos: Amsterdã, Roterdã, Região do Ruhr, Antuérpia, Hamburgo, Basileia-Mulhouse-Freiburg. Estrasburgo, Reno-Neckar, Frankfurt-Reno-Main, Viena e as áreas agrícolas da Península dos Bálcãs. O crescimento dos Estados Unidos também está intimamente ligado ao desenvolvimento de infraestrutura e, especificamente, com o transporte hidroviário interior.

Apesar das características dos países serem diferentes (em temos de fluxo de carga, áreas geográficas e atividades econômicas) os valores acima indicam que se as circunstâncias corretas puderem ser implantadas no Brasil, então isso eventualmente gerará potencial necessário para o crescimento do THI. As vantagens do THI demonstram que os custos de transporte podem ser significativamente menores que os do transporte rodoviário ou ferroviário, sendo também um modo de transporte mais ecológico que contribui para a redução de congestionamentos em rodovias.

2.2 EXPERIÊNCIA ATUAL DO THI NA EUROPA E NOS ESTADOS UNIDOS

Esse capítulo apresenta uma visão geral das características principais dos sistemas de THI na UE e nos EUA. Elas são divididas nos seguintes pilares.

2.2.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

- A classificação do sistema hidroviário provou-se ser elementar. Isso permite considerar o sistema hidroviário como uma rede. Partindo desse conceito, pode-se criar uma rede bem equilibrada e uniforme.

- As condições e as características do sistema hidroviário contribuem para um serviço de THI rápido e programado que é confiável. Tais condições e características incluem profundidades mínimas, eclusas e distâncias gerenciáveis. Experiência na Europa mostra que a frequência e nível de serviço são os meios mais importantes para a concorrência com serviços de transpor por caminhões. Isso significa que a manutenção da hidrovia não deve ser subestimada. A manutenção contínua da hidrovia e da frota é importante, bem como o treinamento do pessoal de operação/tripulação.

2.2.2 Economia e Sistema de Transporte

- Grandes empresas/fretadores de navios (=quantidade de carga) são os principais fatores que determinam o comércio nos sistemas hidroviários. Eles têm o poder e as condições financeiras para investir (em portos, navios, instalações). Empresas de transporte privadas de pequeno porte podem oferecer preços baixos de transportes mas não conseguem manter uma cadeia de transporte.

- Na Europa há muito interesse no desenvolvimento de diversos portos marítimos de grandes quantidades de carga, especialmente para contêineres. Volumes significativos são necessários para fazer com que o THI seja financeiramente viável. Cargas a granel são normalmente transportadas em grandes quantidades.

- Portos hidroviários interiores são pontos de concentração para o carregamento e descarregamento de cargas provenientes de muitos locais. É importante desenvolver grandes centros para possibilitar a criação de economias de escala. Os agrupamentos podem oferecer mais instalações e atrair navios maiores, as empresas podem se agrupar em torno dos centros e se fortificar umas às outras, pois os centros oferecem a oportunidade de intermodalidades (construção de ferrovias para o atendimento a um grande centro é mais viável que a diversos locais).

2.2.3 Governança e instituições

- O transporte hidroviário interior é livre ao longo de todo o curso do rio: Não há impostos nas divisas de estados, países, etc., não há pedágios nem outros encargos. No entanto, custos por canais ou taxas de serviços podem ser ocasionalmente aplicáveis. Devido ao fato de não haver impostos sobre combustível (na UE e partes dos EUA) o THI fica em vantagem com relação a outros modos de transporte.

- Quaisquer decisões e medidas das autoridades são sempre voltadas aos interesses da segurança pública e liberdade de navegação. Estes valores não são negociáveis.

- A função do governo/instituições é relativamente pequena, mas importante. As responsabilidades mais importantes são: Inspeções de navios, preservação da confiabilidade das hidrovias (segurança e manutenção) definição de normas, desenvolvimento de legislação e criação de financiamentos.

- A gestão de hidrovias é exercida considerando todo o sistema hidroviário para certificar-se de que todos os objetivos das partes interessadas sejam atendidos. Se uma hidrovia abranger diversos países: Uma comissão supranacional foi estabelecida em função do sistema hidroviário (se um rio abranger apenas 1 país, então o governo federal terá autoridade sobre o comércio interestadual). Essa comissão toma decisões importantes e tem sua própria competência. Como exemplos podemos citar a Comissão Central para a Navegação do Reno e a Comissão do Danúbio. A Comissão do Danúbio pode ser vista como uma versão menos abrangente por não ter uma competência formada. Todos os estados ou países com áreas ribeirinhas possuem representantes e igualdade de votos nessa comissão. Para a tomada de decisões, todos os membros devem atingir consenso. As decisões são tomadas com base em interesses mútuos.

- A gestão fluvial utiliza uma abordagem holística. Há muitos interesses distintos relacionados com o rio. Ao considerar a navegação é possível perceber que se trata de situações em que ninguém tem nada a perder e que propiciam a combinação de interesses. Alguns bons exemplos podem ser encontrados onde a navegação, gerenciamentos hídricos e a geração de eletricidade foram combinados. Um exemplo dessa integração pode ser encontrado na Europa, onde as empresas são têm permissão para construir barragens somente se construírem e mantiverem eclusas para fins de navegação.

Muitas dessas características podem ser consideradas exemplos para o desenvolvimento do THI no Brasil. No próximo capítulo, são apresentados os pontos fortes e os pontos fracos do sistema THI atual do Brasil e as oportunidades e ameaças quanto ao desenvolvimento do THI. O capítulo 4 apresenta uma lista das medidas sugeridas para o desenvolvimento do THI no Brasil. Essas medidas são em parte baseadas nas referências internacionais da Europa e Estados Unidos.

3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL - ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION

3.1 MACRO ANÁLISE DA NAVEGAÇÃO INTERIOR - *MACRO ANALYSIS OF IWT*

3.1.1 Aspectos Físicos dos Rios e Características Socioambientais de seu entorno

Os rios brasileiros estudados no presente Plano apresentam distintas características do ponto de vista das condições físicas de navegabilidade, resultado das diferentes condições topográficas, geomorfológicas e hidrometeorológicas existentes ao longo das bacias hidrográficas. O presente estudo, conforme detalhado na metodologia, analisou tais características para cada rio que compõe aquilo que se definiu como sistema hidroviário, com o intuito de dar insumos à elaboração de estratégias e fomentar o planejamento integrado de futuras intervenções necessárias para viabilizar ou manter as condições de navegação nos rios. Com este mesmo intuito, foram analisadas também as características socioambientais do entorno[7] dos rios. Uma análise em maior detalhe e profundidade[8] será apresentada mais adiante em capítulos dedicados a cada um dos sistemas hidroviários. Esta sessão dedica-se a apresentar um panorama em escala nacional das principais características observadas para cada um dos sistemas hidroviários, tanto do ponto de vista dos aspectos físicos como socioambientais.

Os rios mais favoráveis à navegação são, geralmente, aqueles com características de baixo curso ou de planícies, caracterizados por uma declividade suave e regular e sendo razoavelmente largos, tendo como principais obstáculos alguns pontos assoreados. Dentro do cenário nacional, os principais rios de planícies que apresentam extensos trechos com características mais propensas à navegação, sem a necessidade de grandes intervenções são os rios Amazonas, Solimões, Trombetas, Madeira, Paraguai, Jacuí e Lagoa dos Patos, que possuem atualmente hidroviárias em atividade. Vale mencionar que os rios inseridos em áreas de especial importância para a conservação da biodiversidade, como os do bioma amazônico (Rios Amazonas, Solimões, Trombetas e Madeira) e do pantanal (Rio Paraguai), já são, em grande parte, utilizados como meio de transporte entre as comunidades locais e mesmo para o transporte de cargas. A hidrovia é considerada um meio de transporte de relativo menor impacto ao meio ambiente e às comunidades do entorno, quando comparada à rodovia e ferrovia. Mas, para garantir que o mínimo de impacto seja ocasionado quando da eventual adequação de infraestruturas ou da execução de obras de manutenção, é necessário que seja feito o planejamento de forma integrada, de forma a conciliar os múltiplos interesses que cercam essas áreas.

Há ainda os rios de médio curso, ou rios de planalto, que possuem condições mais restritivas à navegação, apresentando trechos com obstáculos naturais como saltos, corredeiras, travessões e afloramentos rochosos e baixas profundidades; intercalados por trechos com condições de navegabilidade mais satisfatória. Nos trechos de rios com estas características a

[7] Faixa de 10km a partir de cada lado da margem dos rios.

[8] Vale ressaltar que, por ser este um estudo estratégico, os graus de detalhe e profundidade são compatíveis com o tipo de estudo, sendo esperado que estudos mais detalhados sejam proferidos quando da realização de cada uma das obras.

navegação comercial é possível, em grande parte dos casos, durante o período de cheias, quando as profundidades são maiores. Durante as secas, porém, as condições de navegação são demasiadamente restritivas, quando os anteparos naturais afloram no leito do rio. Nestes rios a necessidade de obras e intervenções hidráulicas é considerável.

No Brasil, os principais rios de planalto que apresentam trechos navegáveis são: Paraná, Tietê, Paranaíba, São Francisco e Madeira, uma vez que foram alvo de diferentes intervenções para permitir as condições de navegabilidade. Os rios de planalto, de destaque no contexto nacional, que possuem potencial para a implantação de hidrovias, caso sejam feitas intervenções, são os rios Tocantins, Araguaia, Tapajós, Teles Pires e Parnaíba.

Os rios inseridos na região do semiárido (Rios São Francisco e Parnaíba) merecem especial atenção para não limitar a disponibilidade hídrica para a população local. Neste sentido, barragens e projetos de regularização de vazão, que ajudam a viabilizar a hidrovia, precisam ser avaliados junto aos demais usos dos recursos hídricos de forma a garantir que sua viabilização não prejudique a disponibilidade de água em regiões próximas.

Assim, no contexto da navegação hidroviária brasileira, apesar das grandes bacias hidrográficas existentes, apenas uma pequena fração dos rios são utilizados para o transporte aquaviário comercial, em especial àqueles com características de planícies, também havendo navegação nos rios de planalto que tenham sido alvo de intervenções visando à manutenção das condições de navegabilidade.

Abaixo apresentam-se mapas que sintetizam os empecilhos à navegação e as áreas de especial interesse para fomentar o planejamenento integradono que se refere à características socioambientais do entorno dos rios.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Limite Municipal
- Massa d'água

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 120 240 480 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:17.000.000	- BRASIL -	MAI/2013



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Limite Municipal
- Massa d'água

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 120 240 480 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:17.000.000	- BRASIL -	MAI/2013

Os parágrafos a seguir resumem as principais características das condições de navegabilidade dos rios brasileiros analisados no presente Plano.

Sistema Hidroviário do Amazonas

As condições de navegabilidade ao longo dos rios da bacia Amazônica são condicionadas pela presença da Depressão Amazônica. Esta se trata, no geral, de uma superfície extremamente plana, dissecada por extensos e prolongados processos de erosões fluviais, originando um modelado de baixas colinas, com pequenas altitudes em relação ao nível do mar. A figura a seguir apresenta as fronteiras desta Depressão.

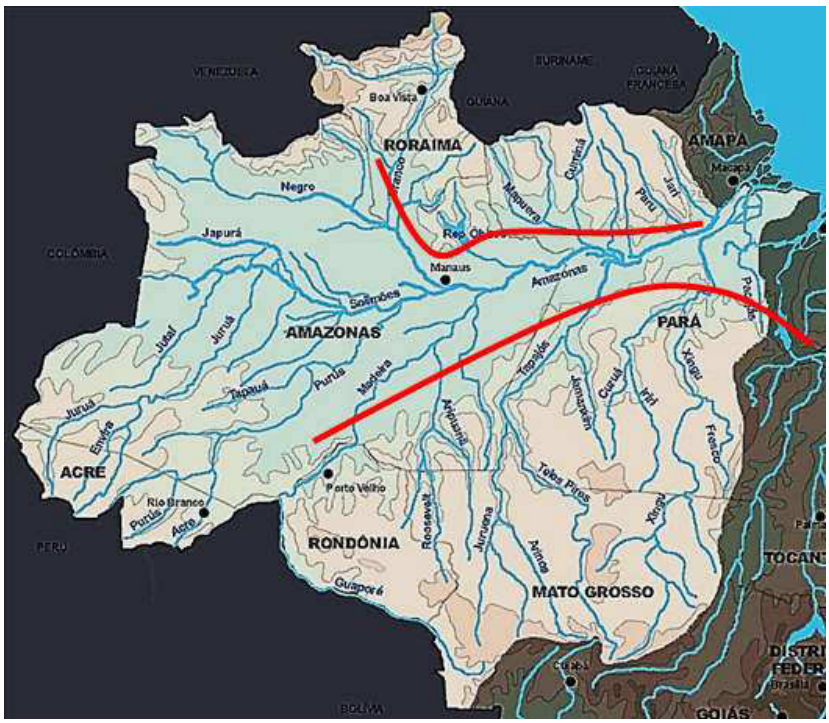


Figura 3.1.1: Fronteiras da Depressão Amazônica

A Depressão Amazônica possibilita as baixas declividades do rio Solimões e Amazonas. O limite da formação geológica encontra-se na altura das diversas cidades/localidades, cuja navegação é alcançada em regime natural, como o caso de Tucuruí, Altamira, Itaituba e Humaitá, nos rios Tocantins, Xingu, Tapajós e Madeira, respectivamente. Dentro dos limites desta Depressão os rios possuem boas condições de navegação comercial o ano todo. A montante destes pontos a navegação fica prejudicada, por se tratar de uma zona de transição entre a Depressão e as regiões de Planaltos. Nestes trechos há o aparecimento de maiores declividades e afloramentos rochosos.

Devido ao grande potencial hidroenergético existente nestes trechos de transição, esses segmentos são alvo de estudo de uma série de Usinas Hidrelétricas (UHE), tais como as usinas de Belo Monte (rio Xingu), Marabá (rio Tocantins), Santa Isabel (rio Araguaia), São Luís do Tapajós (rio Tapajós) e Santo Antônio e Jirau (rio Madeira).

Os rios da margem direita do rio Amazonas e Solimões, mais especificamente os rios Purus, Acre, Juruá, Japurá, Tarauacá, Envira e Içá consistem em rios com baixas declividades, elevado

número de meandros, braços e ilhas fluviais, além de intensos processos de sedimentação, representados pelos inúmeros bancos de areia existentes. Estes rios são as principais vias de conexão entre muitas das cidades existentes nas margens, devido à ausência de rotas terrestres. Em relação à navegação comercial as melhores condições físicas se apresentam nos meses de cheias, quando o nível d'água se eleva significativamente e permite a passagem de comboios maiores. Contudo, na época de seca os inúmeros obstáculos naturais, aliado às baixas profundidades, restringem a passagem de embarcações comerciais.

Os rios da margem esquerda do rio Amazonas possuem características em comum, tal como menores processos de sedimentação e menores índices de sinuosidade. Os rios Negro, Branco, Uatumã, Trombetas, Paru e Jari possuem boas condições de navegação até seus encontros com a fronteira da Depressão Amazônica. Nestas áreas de transição geralmente observa-se a presença de corredeiras, cachoeiras ou saltos. Destacam-se as corredeiras de Santa Isabel do Rio Negro (rio Negro), cachoeira do Bem Querer (rio Branco), cachoeira Morena (rio Uatumã), Cachoeira Porteira (rio Trombetas) e Cachoeira de Santo Antônio (rio Jari). À montante destes pontos a navegação não é possível sem que sejam feitas intervenções.

Vale ressaltar que a presença de áreas de interesse conservacionista e de comunidades tradicionais, bem como a densa cobertura vegetal nas proximidades dos rios desta região deve fomentar o planejamento integrado das intervenções que venham a ser necessárias, de forma a incentivar o estabelecimento/fortalecimento de um modo de transporte de menor impacto ao meio no qual se insere.

Sistema Hidroviário do Madeira

O rio Madeira recebe destaque dentre os afluentes do rio Amazonas. Consiste em uma hidrovia já em atividade, possuindo boas condições de navegabilidade desde sua foz até Porto Velho, apresentando apenas obstáculos sazonais e pontuais.

A variação anual das profundidades da água no rio Madeira é da ordem de 12m. Durante o período de cheias, o rio Madeira sofre influência do rio Amazonas, ocasionando grandes áreas de inundação, alagando as corredeiras existentes no trecho mais de jusante do rio Madeira. Os trechos mais críticos correspondem ao segmento entre Humaitá e Porto Velho, onde aparecem corredeiras e afloramentos rochosos durante a época de seca.

Destacam-se também os processos de erosões de margens verificados em extensos trechos do rio e que ocasionam em problemas localizados de assoreamentos, que afloram principalmente durante o período de seca, quando as profundidades são mais baixas.

Devido à ausência de sistemas de eclusas nas UHEs Santo Antônio e Jirau a navegação fica impedida à montante da barragem de Santo Antônio.

Da mesma forma como no entorno dos rios do SH do Amazonas, o SH do Madeira tem em seu entorno áreas legalmente protegidas, onde se destaca a presença de terras indígenas, além da presença de unidades de conservação e outras áreas de interesse conservacionista. O transporte hidroviário pode ser o mais adequado para este tipo de área por ter menor impacto do entorno, mas, para tanto, é necessário que o planejamento das obras necessárias para amparar o crescimento deste modo de transporte seja feito de forma a levar em conta a

localização destas áreas, respeitando o modo de vida das populações tradicionais e buscando gerar o mínimo impacto ao meio ambiente.

Sistema Hidroviário do Tapajós

A bacia do rio Tapajós possibilita a criação de uma das rotas hidroviárias mais vantajosas e estratégicas do ponto de vista da posição geográfica, conectando o principal polo de produção agrícola do Mato Grosso ao porto de Santarém, no rio Amazonas, através da hidrovia do Teles Pires-Tapajós. Assim como mencionado anteriormente o rio Tapajós é navegável atualmente de sua foz até Itaituba, por cerca de 400km. Desde esse ponto para montante, o rio Tapajós se encontra na zona de transição da Depressão Amazônica e do Planalto Central, apresentando uma série de corredeiras, onde são previstos alguns aproveitamentos hidrelétricos.

Os processos erosivos e de sedimentação são inferiores aos verificados nos outros afluentes da margem direita do rio Amazonas. Isso ocorre devido às características geológicas da bacia, composta por basaltos cristalinos. Os principais obstáculos naturais se referem à presença de afloramentos e travessões rochosos. Em virtude da presença da floresta na maior parte do percurso desses rios, prevê-se dificuldades na captação de cargas em pontos intermediários dos rios.

Caso construídas as usinas hidrelétricas previstas nos rios Tapajós e Teles Pires, com sistemas de eclusas, além da execução das intervenções necessárias entre os reservatórios das usinas, torna-se possível a viabilização da hidrovia do Tapajós-Teles Pires. O planejamento do setor elétrico pode auxiliar a viabilizar a navegação ao longo da hidrovia. Nesta região, dentre outras áreas de interesse conservacionistas, há o Parque Nacional do Juruena e, em seu entorno vivem populações tradicionais. Assim, tal planejamento deve contemplar não somente os interesses do setor de navegação interior, mas também os múltiplos interesses que concorrem no entorno dos rios.

Sistema Hidroviário do Tocantins-Araguaia

Apesar de ocuparem a mesma Região Hidrográfica, os rios Tocantins e Araguaia possuem características bastante diferentes.

O rio Tocantins, no trecho de Planalto, a montante de Tucuruí, é do tipo canalizado, com estreita planície de inundação e apresenta uma série de elementos que necessitam de soluções e intervenções para permitir a navegação desde sua foz até a região de Peixe. Ao longo de todo seu curso observam-se muitas corredeiras que estão sendo aproveitadas para a geração hidroelétrica (UHEs Lajeado e Estreito - sem sistemas eclusas) ou que serão alvo da implantação de futuros aproveitamentos (UHEs Marabá, Serra Quebrada, Tupiratins e Ipueiras). Destaca-se também o Pedral do Lourenço, com cerca de 45 km de comprimento, que impede a navegação comercial de grande porte entre o final do reservatório de Tucuruí e a cidade de Marabá durante a época de seca. Segundo a divisão de quedas prevista para o rio Tocantins, mesmo com a implantação dos reservatórios destas UHEs haverá a necessidade de intervenções pontuais.

O rio Araguaia tem características associadas a sua geomorfologia, apresentando em seu leito trechos arenosos, onde os depósitos de sedimentos são representados pelos bancos de areia,

e trechos rochosos, que são representados pelos pedrais e pelos chamados travessões, elementos estes limitantes à navegação hidroviária. Destaca-se a presença da ilha do Bananal, maior ilha fluvial do mundo, delimitando dois braços do Araguaia, sendo o braço menor conhecido como rio Javaés. Esta ilha, faixa de transição entre o bioma amazônico e o cerrado, concentra grande biodiversidade, além de áreas legalmente protegidas, como terras indígenas, e foi instituída pela UNESCO como Reserva da Biosfera. O rio Araguaia se mostra pouco atrativo para a navegação fluvial devido ao grande número de empecilhos e à grande planície de inundação, que impede a implantação de barragens de regularização de níveis.

Sistema Hidroviário do Paraguai

A bacia do rio Paraguai consiste em uma das hidrovias com melhores condições de navegação atualmente no Brasil. Percorre o Pantanal Mato-Grossense e está inserida na maior planície de inundação do planeta. O comportamento hidrológico é função da complexa combinação do regime meteorológico com as várias planícies, cujas lagoas e baías funcionam como reguladores de vazão, acumulando água, amortecendo a elevação do nível durante as cheias e cedendo águas durante a recessão. O leito do rio Paraguai é constituído de material sedimentar e não consolidado.

O rio Paraguai, mesmo em condições de corrente livre, pode ser considerado como bastante satisfatório para a navegação, sendo sinalizado e podendo ser dividido em dois trechos distintos:

- De Corumbá até a foz do Rio Apa a navegação é viável com comboios de até 2,6m de calado, tendo como principais restrições raios de curvatura reduzidos e a presença de duas pontes, que ocasionam a necessidade do desmembramento das chatas.

- No trecho entre Cáceres e Corumbá o traçado é mais sinuoso e estreito e a navegação difícil em alguns pontos, devido ao leito móvel do rio, além de existirem algumas curvas de raio muito reduzido. Neste trecho trafegam comboios com calado de até 1,50 m.

Devido à inserção desta hidrovia em área de importância para a preservação da biodiversidade, estudos para a realização de obras que venham a ser necessárias para melhorar condições de transporte de cargas ao longo da hidrovia devem levar em conta as características ambientais do entorno e as populações tradicionais que vivem nas proximidades dos rios. O planejamento de obras deve considerar também os interesses dos países vizinhos, que entre Cáceres e a foz do Rio Apa, faz fronteira com a Bolívia e o Paraguai.

Sistema Hidroviário do São Francisco e Parnaíba

Os principais rios com potencial de navegação na região Nordeste do Brasil são os rios São Francisco e Parnaíba, tendo o primeiro cerca do dobro da área de drenagem do segundo. As principais dificuldades envolvidas em ambos os rios se remetem aos intensos processos erosivos nas margens e nos assoreamentos recorrentes, além de afloramentos rochosos e pedrais, resultado das características geológicas desta região. Estas bacias são as mais propensas a alterações climáticas, havendo previsões da diminuição de até 40% no volume de escoamento, para um período de 100 anos.

O rio São Francisco atravessa a longa depressão encravada entre o Planalto Atlântico e as Chapadas do Brasil Central, tendo índices pluviométricos anuais que variam de 1.800mm, nas cabeceiras, e 600mm, próximo a Cabrobó, acentuando-se o déficit hídrico do rio na medida em que se desloca para jusante. Os solos possuem baixa coesão e variam de areia fina a cascalhos. Verifica-se que os trechos de montante da bacia sofrem com erosões, que, aliado aos processos erosivos das margens, resultam em destacados assoreamentos na calha do rio.

O rio São Francisco é navegável atualmente por comboios comerciais (calado de até 2m) de Ibotirama à Juazeiro, passando pelo reservatório de Sobradinho (única usina equipada com sistemas de eclusas no rio) apresentando, contudo, problemas localizados de bancos de areia e pedrais. Esta navegação pode ser estendida até Pirapora, necessitando de uma série de intervenções ao longo do rio, consistindo em dragagens e derrocamentos, além de contenções de margens e balizamentos. À jusante de Juazeiro/Petrolina as condições são inadequadas e muito precárias, apresentando trechos com extensos afloramentos rochosos, além de uma série de usinas hidrelétricas sem eclusas e encaixadas em cânions. Para garantir a operabilidade da hidrovia é importante que haja a integração entre os interesses dos órgãos responsáveis pela administração hidroviária e o ONS, responsável pela operação do Sistema Interligado Nacional, uma vez que as vazões efluentes nas usinas de Três Marias e Sobradinho afetam as condições de navegabilidade em longos trechos do rio São Francisco.

O rio Parnaíba se encontra em uma região de Planalto e clima semiárido, com baixas contribuições hídricas e vegetação de cerrado. As condições de solo, assim como no caso da bacia do rio São Francisco, são predominantemente arenosas e propensas a erosões. O rio Parnaíba não possui, atualmente, condições favoráveis à navegação, tendo como principais impedimentos físicos os intensos processos de erosão e sedimentação, além de pedrais, que resultam em muitos trechos com profundidades mínimas impeditivas a uma navegação fluvial segura. Além do mais o rio possui segmentos com afunilamentos e curvas acentuadas, dificultando as condições de manobra. As possibilidades de navegação são muito reduzidas, considerando as condições atuais do rio.

A não finalização da construção das eclusas da UHE Boa Esperança (que possuem apenas 50m de comprimento) impede a transposição de embarcações por esta usina e ocasionou a paralização da incipiente navegação comercial existente até meados do século XX. Além desta usina são previstos novos aproveitamentos hidrelétricos ao longo do rio Parnaíba, que caso sejam construídos com sistemas de eclusas e solucionados os diversos obstáculos físicos relevantes entre os futuros reservatórios, permitirá a navegação em extensos trechos do rio, em especial das proximidades de Teresina até Santa Filomena. No trecho entre Teresina e a foz do rio Parnaíba os impedimentos naturais citados acima são mais críticos e não são previstos aproveitamentos hidrelétricos.

Como estes dois rios estão inseridos na região do semiárido (Rios São Francisco e Parnaíba), devem receber especial atenção de forma a não limitar a disponibilidade hídrica para a população local, conforme dito anteriormente.

Sistema Hidroviário do Tietê-Paraná

Em alguns rios, como no Tietê e no Paraná, foi demonstrada uma preocupação de integrar, desde os primeiros estudos de intervenções nestes rios, o uso múltiplo dos recursos hídricos, considerando, além da geração de hidroeletricidade, as necessidades de navegação, irrigação, controle de cheias e abastecimento humano. Nas principais hidrelétricas construídas ao longo do rio Tietê, além das usinas de Jupiá e Porto Primavera, no rio Paraná, as obras das eclusas foram integradas nos projetos e consequentemente nas obras dos barramentos. Esta integração, em etapas iniciais de planejamento e projeto, trouxe vantagens e agilidade em relação ao uso múltiplo dos recursos hídricos do rio Tietê. Hoje, no entanto, as eclusas existentes operam em sua capacidade máxima e podem ser vistas como gargalos à eficiência da hidrovia.

Atualmente a hidrovia do Paraná-Tietê é navegável desde São Simão, no rio Paranaíba, até a usina de Itaipu, no rio Paraná, além do trecho do rio Tietê de sua foz até Anhembi. Este sistema hidroviário conta com infraestrutura instalada e opera atualmente, com especial ênfase no trecho entre São Simão e Anhembi, sem dificuldades físicas de relevância. A navegação poderá ser estendida, no rio Tietê, até a cidade de Salto, caso sejam implantadas as usinas com eclusas em estudo.

A bacia do Paraná conta ainda com uma série de afluentes que permitem, caso feitas intervenções pontuais, apenas a navegação comercial de pequeno porte, tais como os rios Ivaí, Ivinheima, Amambaí e Tibagi; além de afluentes, como os rios Paranapanema e Grande, que possuem uma série de usinas em cascata, todas sem sistemas de eclusas.

Sistema Hidroviário do Sul

A bacia do Atlântico Sul conta com uma infraestrutura hidroviária instalada e com capacidade de navegação de comboios de médio porte. Este sistema abrange a Lagoa dos Patos e rios Guaíba, Jacuí e Taquari. Há cinco eclusas instaladas (Amarópolis, Anel de Dom Marco e Fandango no rio Jacuí, Bom Retiro no rio Taquari e Cinturião, no Canal de São Gonçalo) que possibilitam a navegação por extensos trechos deste sistema.

A navegação fluvial é realizada principalmente entre Rio Grande, na conexão da Lagoa dos Patos ao Oceano Atlântico, até a capital Porto Alegre, por embarcações marítimas. A navegação pode ainda ser realizada no rio Jacuí até Cachoeira do Sul, apresentando dificuldades devido a assoreamentos e pedrais, principalmente à montante da eclusa de Amarópolis, e no rio Taquari, até a cidade de Estrela, com problemas sazonais e pontuais de profundidades à jusante da eclusa de Bom Retiro.

A Lagoa dos Patos e o rio Jaguarão, na divisa com o Uruguai, não possuem condições adequadas à navegação comercial, sem rotas náuticas delimitadas e apresentando problemas de assoreamentos generalizados.

Sistema Hidroviário do Uruguai

O trecho brasileiro do rio Uruguai se mostra navegável apenas em trechos pontuais e em determinados períodos do ano. O rio é largo, com afloramentos e travessões rochosos em

diversos trechos, além de apresentar corredeiras intransponíveis. A navegação comercial é condicionada a implantação de barragens com eclusas e atividades de dragagens e derrocamentos ao longo de todo o seu traçado.

3.1.2 Aspectos Econômicos

3.1.2.1 Introdução

Nesta parte será apresentada uma breve descrição da economia brasileira. A primeira parte trata dos desenvolvimentos macroeconômicos. Depois disso o foco será no comércio internacional (importações e exportações). A última parte é dedicada à relação entre transporte hidroviário interior e comércio internacional. Essa parte descreve por que o comércio internacional é importante para o transporte hidroviário interior e que commodities são especialmente importantes.

3.1.2.2 Macroeconomia

a) Uma breve história

A história econômica do Brasil é marcada por uma sucessão de ciclos, cada um deles baseado na exploração de uma única commodity de exportação: madeira (pau-brasil) nos primeiros anos da colonização; cana-de-açúcar nos séculos 16 e 17; metais preciosos (ouro e prata) e pedras preciosas (diamantes e esmeraldas) no século 18; e, finalmente, após uma série de expedições para o interior, o café no século 19 e início do século 20. A mão-de-obra escrava foi usada para a produção, uma situação que continuaria até o último quarto do século 19. Paralelamente a esses ciclos, a agricultura de pequena escala e a criação de gado foram desenvolvidas para consumo local.

Pequenas fábricas, basicamente da indústria têxtil, começaram a aparecer em meados do século 19. No governo do imperador Pedro II foram introduzidas novas tecnologias, a incipiente base industrial cresceu e modernas práticas financeiras foram adotadas. Com o colapso da economia baseada na escravidão (era mais barato pagar salário ao novos imigrantes do que manter os escravos), a abolição dos escravos em 1888 e a substituição da monarquia por um regime republicano em 1889, a economia do Brasil sofreu grave ruptura. Os esforços dos primeiros governos republicanos para estabilizar o ambiente financeiro e revitalizar a produção mal conseguira êxito quando os efeitos mundiais da depressão de 1929 forçaram o país a novos reajustes.

Um primeiro surto de industrialização ocorreu durante a Primeira Guerra Mundial, mas apenas a partir da década de 1930 o Brasil alcançou um nível de comportamento econômico moderno. Na década de 1940 a primeira siderúrgica foi construída no estado do Rio de Janeiro, em Volta Redonda.

O processo de industrialização das décadas de 1950 a 1970 levou à expansão de importantes setores da economia, como as indústrias automobilística, petroquímica e siderúrgica, bem como à iniciação e à conclusão de grandes projetos de infraestrutura. Nas décadas posteriores à Segunda Guerra Mundial, a taxa de crescimento do produto nacional bruto (PNB) brasileiro estava entre as maiores do mundo, atingindo em média 7,4% até 1974.

Imensos fluxos de capital foram direcionados para investimentos em infraestrutura, e foram criadas empresas estatais em áreas que não eram atraentes para o investimento privado. O resultado dessa injeção de capital foi extraordinário: o produto interno bruto (PIB) brasileiro cresceu em média 8% ao ano entre 1970 e 1980, apesar do impacto da crise mundial do petróleo nos anos 1970. A renda per capita quadruplicou durante essa década.

No início dos anos 1980, contudo, um aumento súbito e substancial das taxas de juros na economia mundial coincidindo com uma queda nos preços das commodities precipitou a crise da dívida da América Latina. O Brasil foi obrigado a fazer ajustes econômicos rigorosos que resultaram em taxas de crescimento negativas. A suspensão inesperada das entradas de capital reduziu a capacidade de investimento do país. O ônus da dívida afetou as finanças públicas e contribuiu para acelerar a inflação. Em 1987, o governo suspendeu os pagamentos dos juros da dívida comercial externa.

A crise de 1980 assinalou a exaustão do modelo brasileiro de substituição de importações e contribuiu para a abertura da economia do país. No início da década de 1990, as políticas econômicas do Brasil estavam centradas em estabilização econômica, abertura da economia para o comércio e os investimentos internacionais e também na normalização das relações com a comunidade financeira internacional. Em 1992, o Brasil conseguiu um acordo com os credores públicos e comerciais para renegociar sua dívida externa, trocando a dívida antiga por novos títulos. Essa renegociação marcou o retorno do Brasil aos mercados financeiros internacionais.

O ponto decisivo no processo de estabilização veio com o lançamento do Plano Real em junho de 1994. O Plano Real tinha três objetivos principais: (1) manter a inflação sob controle; (2) reduzir substancial e constantemente os desequilíbrios sociais; e (3) conseguir crescimento sustentável de longo prazo do PIB, de investimentos, empregos e produtividade.

Em 1998, os aumentos de preços foram os mais baixos em quatro décadas, cerca de 2%, uma queda considerável em relação aos 2.100% de 1993 antes do lançamento do plano. Uma vez que a inflação constitui uma forma de imposto sobre os pobres, a estabilização de preços representou uma redistribuição de renda significativa em favor dos mais necessitados. No período entre 1995 e 1997 o crescimento acumulado do PIB foi de 17%, uma média de 4% ao ano, ao passo que o crescimento médio da renda per capita foi de 2,6 %. O aumento da produtividade industrial, que atingiu a média de 7% ao ano na década de 1990, é muito importante para garantir o crescimento sustentado no futuro.

b) Desenvolvimentos de curto prazo

Parece que a economia brasileira nos últimos anos tem tido um desempenho melhor do que muitas outras economias do mundo (a Europa, em especial, não está indo muito bem). A tabela 3.1.1 apresenta as expectativas para 2011 e as previsões para 2012 e 2013.[9]

[9] Fonte: relatório por país - Brasil (Rabobank, abril de 2012)

Tabela 3.1.1: Previsões sobre a economia brasileira a curto prazo

	2007	2008	2009	2010	2011e	2012f	2013f
Principais indicadores de risco							
PIB (% de variação real por ano)	6.1	5.2	-0.3	7.6	2.7	3.3	4.5
Preços ao consumidor (% média de variação por ano)	3.6	5.7	4.9	5.0	6.6	5.5	5.2
Saldo da conta corrente (% do PIB)	0.1	-1.7	-1.5	-2.2	-2.1	-2.6	-3.1
Crescimento econômico (% de variação real por ano)							
PIB	6.1	5.2	-0.3	7.6	2.7	3.3	4.5
Investimentos fixos brutos	13.8	13.6	-6.8	21.5	4.8	6.0	8.0
Consumo privado	6.1	5.7	4.4	6.9	4.1	4.0	4.9
Consumo governamental	5.1	3.1	3.1	4.2	1.9	3.0	4.0
Exportação	6.2	0.5	-9.1	11.5	4.5	5.9	6.4
Importação (% de variação real por ano)	19.8	15.3	-7.7	35.9	9.9	13.8	13.6

Ainda em 2011 e 2012 o crescimento continuou muito abaixo das expectativas, como ficou claro em fevereiro de 2013:

> O crescimento da economia brasileira apresentou queda significativa no ano passado. Isso ficou claro com os números do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). O produto interno bruto (PIB) cresceu apenas 0,9 %. Em 2011 ainda houve um crescimento de 2,7 % e no ano anterior, um crescimento de 7,5 %.
>
> O declínio no crescimento ocorreu principalmente devido a desdobramentos decepcionantes no setor agrícola, que apresentou queda de mais de 2 %. A atividade industrial diminuiu em quase 1 %. O único setor que mostrou esperança foi o de serviços. Esse setor cresceu cerca de 2 % em 2012.
>
> Fonte: relatório por país - Brasil (Rabobank, abril de 2012)

Isso mostra como são difíceis as previsões de curto prazo. Os dados indicam também uma das ameaças para a economia brasileira. No momento, a dependência das exportações é muito alta.

c) Perspectivas de longo prazo

Histórico

As perspectivas de longo prazo necessitam de mais dados fundamentais. De um lado, a população é muito importante. O Brasil têm uma dinâmica população em crescimento. Em especial a classe média que será mais forte e maior nos próximos anos. O nível de educação será mais elevado, o que é importante para o mercado de trabalho. Os recursos naturais do

Brasil constituem outro fator importante. Três recursos (parcialmente interdependentes) são importantes nesse aspecto:

- Os grandes recursos de matérias-primas como, minério de ferro, minério de manganês, cobre, ouro e vários outros minerais. Esses recursos serão a espinha dorsal da indústria brasileira, especialmente se puderem agregar mais valor (exportação de aço em vez de minério de ferro).

- O solo muito fértil, especialmente na região do Cerrado. Isso permite uma colheita riquíssima de um grande número de culturas possíveis. Um exemplo é a safrinha.

Safrinha é uma estratégia agrícola na qual o agricultor aproveita a longa estação agrícola tropical para produzir duas culturas em uma única estação, maximizando assim a receita por acre. A cultura principal normalmente é uma variedade de soja precoce, seguida pela produção de uma segunda cultura de milho. A produção de cada safra fica abaixo da produção máxima obtida com uma única cultura, o que é compensado pelo aumento da receita. O êxito dessa estratégia foi tal que as companhias de sementes estão desenvolvendo variedades especiais para esse sistema.

- Os diversos recursos energéticos. O Brasil foi um dos primeiros países a usar biocombustível na forma de etanol, feito de cana-de-açúcar. A energia hidroelétrica é muito importante como fonte de energia e, por último, mas não menos importante, o Brasil está aumentando a produção interna de petróleo bruto com o desenvolvimento do projeto pré-sal.

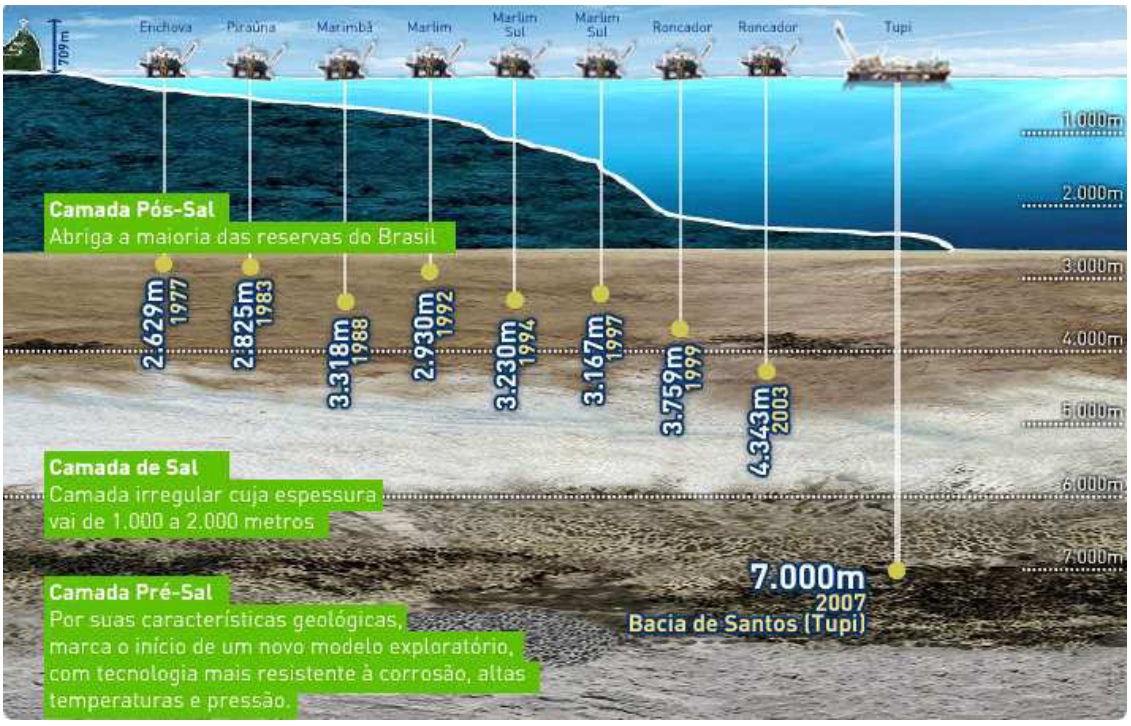


Figura 3.1.2: Projeto Pré-Sal[10]

[10] Números retirados de: http://www.petrobras.com.br/en/about-us/profile/activities/oil-and-gas-exploration-and-production/

Os princípios parecem todos muito bons. No entanto, o quadro institucional complexo, com procedimentos complicados, combinado com uma rede de infraestrutura deficiente, resulta em altos custos de transação, sendo um dos principais obstáculos para o desenvolvimento econômico.

Cenários de longo prazo

Nos últimos anos, vários cenários foram desenvolvidos. Na parte econômica do PHE foram usados estudos de dois cenários diferentes:

O cenário FIESP / ICONE para produtos agrícolas. Esse estudo é usado para a previsão de produtos agrícolas como soja, milho, cana-de-açúcar e fertilizantes. As principais hipóteses macroeconômicas desse estudo são similares aos cenários macroeconômicos usados pela FAPRI-ISU World Agricultural Outlook 2012 (http://www.fapri.iastate.edu/). A expectativa da FABRI é de um crescimento anual no Brasil de 4,4% até 2025.

O cenário no Plano Nacional de Mineração (PNM). As hipóteses mais importantes para os cenários de A a D são apresentadas na figura 3.1.3.

INCERTEZAS CRÍTICAS	Cenário A: NA TRILHADA SUSTENTABILIDADE	Cenário B: DESENVOLVIMENTO DESIGUAL	Cenário C: CRESCIMENTO INTERMITENTE	Cenário D: AMEAÇA DE ESTAGNAÇÃO
População	210,0 milhões	212,1 milhões	214,2 milhões	216,4 milhões
PIB Nacional	US$ 4.473,6 bi	US$ 4.942,5 bi	US$ 3.049,8 bi	US$ 2.485,8 bi
Taxa anual do PIB nacional	5,1%	5,6%	3,2%	2,2%
PIB [illegible]	US$ 21,3 mil	US$ 23,3 mil	US$ 14,2 mil	US$ 11,5 mil
Crescimento do PIB [illegible]	4,6%	5,1%	2,6%	1,6%
Demanda Nacional	Crescente e diversificada	Crescente	Instável	Em queda
Demanda Mundial	Levemente crescente e diversificada	Crescente	Instável	Levemente decrescente
Oferta de bens minerais	Crescente e com agregação de valor	Crescente mas sem agregação de valor.	Instável	Levemente decrescente
Gargalos de Infraestrutura	Superação razoável	Superação	Persistência	Persistência

Figura 3.1.3: Possíveis cenários do PNM

No PHE a previsão é de crescimento de 5% até 2023 e de 3% no período de 2023 a 2031.

d) A economia brasileira: algumas conclusões

Nos capítulos anteriores ressaltamos a história, os desenvolvimentos de curto prazo e as perspectivas de longo prazo da economia brasileira.

Os pontos fortes do Brasil são principalmente os recursos naturais, incluíndo a produção agrícola. Parcialmente relacionada com o forte setor agrícola está a produção de energia. O Brasil é pioneiro no uso de combustível de origem não fóssil (hidroelétrica, biomassa / etanol). Além disso, a população brasileira será um ativo importante. Não só porque a qualidade da educação vai melhorar, mas também porque criará uma poderosa base para a demanda interna, preparando o caminho para uma possível guinada para uma economia menos dependente da exportação e com maior participação dos setores industrial e de serviços, ampliando assim a base econômica.

Como pontos fracos devemos destacar a burocracia, a logística ineficiente, os sistemas bancário e tributário, todos eles gargalos para o avanço da posição competitiva do Brasil.

3.1.2.3 Comércio internacional

a) Introdução

Neste capítulo vamos nos concentrar nas importações e exportações em toneladas. Apresentamos quatro características das importações assim como das exportações. A primeira delas é a commodity. Isso determina em grande parte se o transporte hidroviário interno pode ter um papel no transporte dessas commodities até o destino final (no caso de importação) ou se pode ter um papel no transporte para os portos (no caso de exportação). A segunda é o porto para importação ou exportação. A escolha do porto é importante por causa da infraestrutura da região contígua ao porto. Se um porto não tiver conexão direta ou indireta com o transporte hidroviário interno, então este não poderá ter um papel significativo no transporte de e para a região contígua ao porto. A terceira característica trata dos estados no Brasil de onde saem os produtos para exportação ou para onde vão os produtos importados. O último aspecto discutido é o parceiro comercial nas importações e exportações. Começamos com as importações. A seguir apresentamos as exportações.

b) Importações

Commodities

Tabela 3.1.2: Importações brasileiras por commodities (em 1.000 toneladas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Carvão; briquetes	16.749	18.467	14.082	17.692	20.020	16.833
Óleos de petróleo	8.692	9.717	7.810	15.871	17.759	16.338
Petróleo bruto	21.747	20.309	19.529	16.848	16.421	15.451
Gases de petróleo	8.728	10.071	7.999	11.295	9.969	11.269
Fertilizantes (potássicos)	6.805	6.795	3.492	6.185	7.742	7.104
Trigo e trigo com centeio	6.638	6.034	5.446	6.323	5.740	6.580
Fertilizantes (nitrogenados)	5.437	4.651	4.521	5.458	6.890	6.172
Coque de petróleo	3.262	3.681	3.447	4.288	4.719	3.967
Fertilizantes (pacotes <10 kg)	3.452	2.982	1.758	2.481	4.338	3.914
cimento portland	426	456	747	2.033	2.813	3.016
Soda cáustica	1.567	1.868	1.820	2.163	2.388	2.281
Enxofre de todos os tipos	2.073	2.159	1.508	1.901	2.089	2.058
Fertilizantes (fosfatados)	1.572	1.370	1.085	1.305	1.741	1.692
Coque de carvão	1.626	1.902	435	1.802	2.165	1.591
Outros commodities	30.176	34.033	30.221	42.552	43.874	43.498
Total	**118.950**	**124.494**	**103.897**	**138.195**	**148.668**	**141.765**

As commodities importadas mais importantes podem ser divididas em dois grupos principais. O primeiro inclui commodities sólidas e líquidas relacionadas com energia (por exemplo, petróleo e carvão). O segundo grupo consiste de diferentes formas de fertilizantes. Petróleo, carvão e fertilizantes são, em princípio, adequados para o transporte hidroviário interno.

Portos

Tabela 3.1.3: Importações brasileiras por porto (em 1.000 toneladas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Santos	19.209	21.230	18.176	24.416	25.962	23.336
Vitória	15.645	16.928	11.417	15.007	15.595	12.450
Sepetiba	9.097	9.672	9.126	10.784	12.644	12.119
Paranaguá	10.137	9.488	6.809	10.396	12.760	11.412
São Luíis	4.375	5.035	3.682	7.013	8.655	9.232
São Sebastião	9.852	8.807	7.687	8.251	10.096	7.847
Corumbá – Aeroporto	7.453	8.688	6.277	7.403	7.537	7.297
Porto Alegre	7.560	7.032	6.976	7.772	6.970	5.986
Rio de Janeiro	2.838	3.025	2.848	5.200	3.974	5.601
Rio Grande	5.334	4.956	4.081	5.751	5.490	5.462
Suape	1.530	2.143	2.159	3.127	4.369	5.341
São Francisco do Sul	3.879	4.993	3.723	5.100	4.876	5.190
Outros portos	22.041	22.495	20.937	27.975	29.739	30.491
Total	**118.950**	**124.494**	**103.897**	**138.195**	**148.668**	**141.765**

Os portos da Costa Leste como Santos, Vitória e Paranaguá dominam as importações. Surgem diversos portos surpreendentes. Em primeiro lugar, São Sebastião. Esse porto no estado de São Paulo recebe principalmente petróleo bruto e óleos de petróleo. A segunda surpresa é o Aeroporto de Corumbá. As importações consistem de gases de petróleo da Bolívia por gasoduto. Menos surpreendente, talvez, seja Porto Alegre. Nesse porto, as principais mercadorias também são o petróleo bruto e os óleos de petróleo.

O crescimento de São Luíis é notável. As importações cresceram mais de 100% em cinco anos.

Estados de destino

Tabela 3.1.4 Volume de Importações (em 1.000 toneladas) nos estados brasileiros entre 2007 e 2012

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
São Paulo	28.583	28.443	24.762	30.989	34.067	28.569
Rio de Janeiro	11.001	11.346	10.983	14.824	15.192	16.404
Rio Grande Do Sul	14.335	13.423	12.293	15.120	13.785	12.685
Paraná	10.644	12.135	9.056	10.893	11.891	12.384
Minas Gerais	10.648	11.447	8.033	10.733	11.620	10.197
Maranhão	4.282	4.955	3.606	6.743	8.442	8.952
Mato Grosso do Sul	8.408	9.530	7.142	8.581	8.812	8.466
Santa Catarina	3.797	4.552	4.847	7.257	7.573	7.466
Espírito Santo	8.249	9.195	6.474	8.091	8.893	6.631
Pernambuco	2.926	3.102	2.860	4.040	4.974	6.188
Bahia	4.620	4.835	3.943	5.235	5.177	5.112
Ceará	2.057	1.562	1.614	3.360	3.040	3.748
Pará	2.133	2.703	2.612	3.555	3.587	3.256
Mato Grosso	2.695	2.098	1.312	2.416	3.132	2.862
Amazonas	1.100	1.430	1.178	1.771	2.191	2.497
Goiás	1.470	1.615	1.154	1.632	2.159	1.944
Outros estados	2.003	2.123	2.028	2.955	4.132	4.405
Total	**118.950**	**124.494**	**103.897**	**138.195**	**148.668**	**141.765**

O total das importações em 2012 foi de aproximadamente 142 milhões de toneladas. Isso é menos que em 2011, que foi um ano de importação recorde. Os maiores estados, do ponto de vista da importação, foram São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Paraná. É, contudo, notável que as importações para esses estados tenham ficado ligeiramente acima dos números registrados em 2007. Alguns estados do Norte e do Nordeste, com importações modestas em 2007, mostraram números de crescimento bem mais altos. Os exemplos são Amazonas, Pará, Maranhão e Pernambuco.

Tabela 3.1.5: Importações brasileiras por país (em 1.000 toneladas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Estados Unidos	16.368	17.643	17.409	23.040	25.469	23.349
Argentina	13.111	11.289	10.955	10.678	11.760	11.698
China	5.929	6.911	4.494	8.392	10.366	9.380
Nigéria	9.272	8.324	9.662	9.725	9.410	9.059
Bolívia	7.861	8.924	6.411	7.570	7.718	7.676
Federação Russa	5.358	5.258	3.736	4.775	6.708	6.272
Canadá	5.450	5.756	2.573	4.734	6.065	4.730
Arábia Saudita	3.506	3.672	3.645	3.544	3.943	3.864
Argélia	3.890	3.098	2.894	3.959	3.553	3.598
Colômbia	1.011	1.960	1.693	2.993	3.503	3.475
Austrália	6.606	6.228	3.726	5.621	4.796	3.427
Alemanha	2.442	2.212	1.941	2.633	2.724	3.191
Índia	2.169	2.432	1.469	3.688	4.523	3.135
Chile	1.956	2.246	2.192	3.008	2.906	2.928
Outros países	34.019	38.541	31.097	43.836	45.222	45.985
Total	**118.950**	**124.494**	**103.897**	**138.195**	**148.668**	**141.765**

Os Estados Unidos representam o parceiro comercial mais importante no que diz respeito às importações. A Argentina e a China estão em segundo e terceiro lugares respectivamente. Os parceiros comerciais refletem as commodities na tabela 3.1.6. A Federação Russa e o Canadá são importantes com relação a fertilizantes, a Austrália com carvão e a Nigéria e a Arábia Saudita com petróleo.

c) Exportações

Commodities

Tabela 3.1.6: Exportações brasileiras por commodities (em 1.000 toneladas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Minérios de ferro	269.448	281.684	266.040	310.931	330.830	326.529
Soja	23.734	24.499	28.563	29.073	32.986	32.916
Petróleo bruto	21.974	22.588	27.367	32.928	31.258	28.648
Açúcar de cana ou beterraba	19.359	19.473	24.294	28.000	25.359	24.342
Milho	10.933	6.433	7.782	10.819	9.487	19.802
Farelo de soja	12.474	12.288	12.253	13.669	14.355	14.289
Polpa de celulose	6.484	7.040	8.229	8.375	8.478	8.514
Óleos de petróleo	9.316	7.879	7.427	6.223	6.479	7.907
Corindo artificial	3.898	4.641	5.558	6.594	7.297	7.501
Minérios de alumínio	5.784	6.221	3.037	6.789	6.887	6.861
Semimanufaturados de ferro	4.403	5.361	4.518	4.949	6.101	5.458
Carne de frango	3.092	3.365	3.344	3.541	3.644	3.658
Ferro fundido e ferro spiegel (especular)	5.953	6.300	3.158	2.309	3.247	3.027
Álcool etílico não desnaturado	2.824	4.095	2.647	1.524	1.574	2.479
Trigo e trigo com centeio	103	644	385	1.324	2.350	2.405
Caulim	2.364	2.753	2.044	2.295	2.217	2.096
Outras commodities	59.510	53.680	48.805	50.775	51.696	49.835
Total	**461.655**	**468.942**	**455.452**	**520.117**	**544.244**	**546.266**

As exportações são muito superiores às importações. Em 2012 o total das exportações foi de 546 milhões de toneladas. O minério de ferro é de longe a principal commodity de exportação. Produtos agrícolas como soja, milho, farelo de soja e açúcar também são importantes. Entre 2007 e 2012, a exportação dessas commodities em conjunto passou de 66,5 milhões em 2007 para 91,4 milhões de toneladas em 2012. Outros produtos importantes são petróleo bruto, celulose e minério de alumínio.

d) Portos

Tabela 3.1.7: Exportações brasileiras por porto (em 1.000 toneladas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Vitória	130.722	130.497	114.382	144.515	147.718	141.754
São Luís	87.450	93.276	91.775	102.457	111.200	112.580
Sepetiba	89.100	91.230	97.228	105.172	113.125	109.489
Santos	45.958	46.377	51.805	55.528	53.292	61.053
Paranaguá	23.960	20.409	21.413	24.420	24.699	27.705
Rio Grande	13.237	11.912	12.228	12.597	16.522	13.755
Macaé	6.734	8.407	10.164	10.058	10.119	10.018
Santarém	6.652	7.224	4.091	7.599	7.737	8.264
Barcarena	6.388	7.862	7.947	8.525	7.962	8.048
São Francisco do Sul	5.889	5.075	4.706	5.218	5.671	7.395
Macapá	207	683	2.612	4.013	5.595	6.904
Rio de Janeiro	7.275	7.086	5.505	5.135	5.530	6.178
Aratu	3.908	5.625	3.531	4.278	4.147	4.542
Corumbá	2.308	4.247	2.663	4.070	5.473	4.310
Outros portos	31.869	29.030	25.402	26.533	25.453	24.271
Total	**461.655**	**468.942**	**455.452**	**520.117**	**544.244**	**546.266**

Os portos refletem as commodities. Vitória, São Luís e Sepetiba (Rio de Janeiro) são portos de exportação para minério de ferro. Santos, Paranaguá e Rio Grande são portos agrícolas.

A sede da Petrobrás fica em Macaé.

e) Estados exportadores

Tabela 3.1.8: Exportações brasileiras por estado (em 1.000 toneladas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Minas Gerais	155.625	162.772	156.881	175.781	182.644	178.101
Pará	90.381	98.042	99.459	93.411	116.099	117.474
Espírito Santo	50.367	48.601	37.439	54.640	57.168	53.161
São Paulo	40.851	37.436	37.260	38.896	34.627	36.904
Rio de Janeiro	26.363	25.698	31.090	34.033	35.699	35.093
Mato Grosso	14.931	16.288	20.936	21.315	21.288	26.253
Paraná	20.795	19.118	17.453	20.322	21.285	23.013
Rio Grande do Sul	16.435	14.596	15.203	15.035	18.468	15.470
Bahia	9.141	9.642	9.982	10.851	11.222	11.662
Mato Grosso do Sul	5.740	6.863	5.916	8.978	10.618	10.815
Goiás	5.430	5.440	5.373	5.862	6.399	9.892
Maranhão	10.658	10.001	3.378	24.300	9.562	9.225
Amapá	658	1.130	2.821	4.409	5.785	7.007
Santa Catarina	5.720	4.656	3.770	4.099	5.004	4.890
Alagoas	2.115	2.879	2.168	1.976	2.097	1.748
Outros estados	6.444	5.781	6.322	6.210	6.279	5.555
Total	**461.655**	**468.942**	**455.452**	**520.117**	**544.244**	**546.266**

As commodities podem ser reconhecidas pela ordem dos estados. Minas Gerais e Pará são os principais produtores de minério de ferro. O Espírito Santo é o principal estado em processamento de minério de ferro.

f) Países de destino das exportações

Tabela 3.1.9: Destino das exportações brasileiras (em 1.000 toneladas)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
China	120.866	117.441	194.834	188.026	203.509	209.069
Japão	34.787	39.322	28.707	41.453	41.705	37.757
Holanda	18.929	19.594	14.728	19.317	28.710	27.451
Estados Unidos	31.384	28.005	19.307	22.858	25.020	27.135
Coreia do Sul	14.054	16.659	14.104	16.242	17.636	20.894
Alemanha	29.162	30.798	14.938	24.840	16.917	13.639
França	18.805	16.135	8.625	12.745	11.808	12.648
Itália	16.476	15.006	7.618	11.144	14.204	12.544
Argentina	12.463	13.356	7.625	13.635	15.638	12.258
Omã	63	89	115	261	4.597	10.061
Taiwan	5.449	6.034	4.742	7.770	8.370	8.894
Espanha	11.857	10.260	6.724	9.029	9.442	8.362
Reino Unido	9.870	10.188	10.711	10.784	9.701	8.304
Índia	1.359	1.017	7.737	5.941	3.808	7.519
Canadá	4.884	5.196	4.966	6.541	6.648	7.289
Filipinas	4.377	4.522	1.309	2.660	3.148	6.836
Egito	4.016	4.186	4.746	4.863	5.593	6.805
Abastecimento de navios e aviões	5.681	6.127	5.775	6.107	5.888	5.612
Emirados Árabes Unidos	1.965	1.257	2.693	3.233	3.800	5.468
Bélgica	12.386	12.795	4.613	6.858	4.853	5.277
Malásia	2.859	3.609	3.668	4.651	4.052	5.107
Outros países	99.962	107.345	87.167	101.158	99.198	87.337
Total	**461.655**	**468.942**	**455.452**	**520.117**	**544.244**	**546.266**

Já há vários anos a China é o mais importante país importador de produtos brasileiros. O domínio chinês está crescendo rapidamente. Em, 2012 38% de todos os produtos exportados foram para a China. Outros países importantes são Japão, Holanda e Estados Unidos.

g) Conclusões

As exportações são muito superiores às importações. O total das exportações em 2012 foi de aproximadamente 546 milhões de toneladas. O total de importações foi de cerca de 142 milhões de toneladas.

São dois os principais tipos de commodities de exportação: minérios e produtos agrícolas. O minério de ferro é de longe o de maior fluxo.

3.1.2.4 Transporte Hidroviário Interior

a) Transporte atual

Commodities

O total de transporte hidroviário interior no Brasil em 2011 foi de cerca de 25 milhões de toneladas. A tabela 3.1.10 oferece uma visão geral dos volumes por rio.

Tabela 3.1.10: Transporte hidroviário interior atual no Brasil

	Total (mln toneladas)
Amazonas	5.766
Madeira	4.043
Tapajós	9
Tocantins	(3.125)*
Parnaíba	0
São Francisco	50
Paraná – Tietê	5.774
Hidrovia do Sul	3.719
Rio Uruguai	0
Rio Paraguai	5.442
Total	**24.803**

* Os números entre parêntesis (Tocantins) significam que as toneladas mencionadas são também registradas em outros rios (nesse caso, o rio Amazonas).

As principais commodities transportadas por via navegável interior são produtos agrícolas, em especial soja, farelo de soja e milho. Em alguns casos, os minérios também são importantes. Na *bacia hidrográfica do Amazonas* (Amazonas, Madeira e Tapajós), trailers Ro-Ro, produtos químicos e produtos derivados de petróleo são importantes. O total de transporte em toneladas em 2011 foi de 9,8 milhões. No *rio Paraná – Tietê*, soja, milho e algum açúcar são no momento transportados por longas distâncias (mais de 500 quilômetros). Algumas commodities, como cana-de-açúcar e areia, contudo, são transportadas a curtas distâncias (de 10 a 20 quilômetros). As principais commodities transportadas no *Rio do Sul* são fertilizantes, soja, farelo de soja e trigo. No *rio Paraguai*, são transportados principalmente minérios de ferro e manganês a longa distância, de Corumbá a San Nicolas (Argentina).

De longe, a maioria dos fluxos tem um porto marítimo como origem (para importações) ou destino (para exportações). Alguns fluxos por transporte hidroviário interior são parte de uma cadeia de logística. O principal exemplo é o transporte para Pederneiras por hidrovia interior

para exportação via Santos. Há apenas um pequeno número de fluxos domésticos reais. Um exemplo é o transporte de carvão no rio Jacuí ou o transporte de sementes de algodão no rio São Francisco. Aproximadamente 95% do total do transporte hidroviário interior está relacionado com exportações ou importações.

As principais commodities exportadas são em princípio bem adequadas para o transporte hidroviário interior. A maioria dessas commodities são produtos a granel sólidos (minério de ferro, aço, soja, milho). As razões para o transporte hidroviário interior não haver alcançado uma forte posição são:

- A forte concorrência com ferrovias dedicadas a minério de ferro (um exemplo é a linha Carajás – São Luís);
- A concorrência com o transporte rodoviário para soja e milho;
- A falta de navegabilidade de rios importantes.

Passageiros

O transporte hidroviário de passageiros corresponde à somente uma parte do total de transporte de passageiros. Além da região Amazônica, este ocorre somente em condições especiais, tais como em situações de tráfego intenso nas horas pico. Além disso, a distância entre as áreas urbanas é longa. As hidrovias não podem ser consideradas como um meio para o transporte com motivo de negócios e a trabalho, em função de o tempo de viagem ser muito longo em comparação com os outros modos. O carro e o avião são os modos dominantes fora da região Amazônica.

Nesta, o transporte regional de passageiros é de extrema importância. A principal razão é o extensivo sistema hidroviário e o limitado número de rodovias nesta área vasta. O modo hidroviário é considerado o único meio de transporte para determinados destinos.

Em 2011, aproximadamente 5.4 milhões de passageiros utilizaram rotas de longa distância entre as principais cidades da região Amazônica: Manaus, Belém, Santarém, Macapá e Porto Velho[11]. Outros 6.6 milhões de passageiros utilizaram balsas para travessias na região.

De um modo geral, os motivos de viagem são a trabalho ou negócios (35%). Motivos pessoais ou de lazer somam 50% do total das viagens de passageiros por hidrovias. Viagens por motivo saúde e educação são importantes para aquelas pessoas com origem no interior e destino às grandes cidades da região Amazônica.

b) Fluxos de transporte no futuro

Commodities

As previsões mostram forte potencial aumento do transporte hidroviário interior, de 25 milhões de toneladas (2011) para mais de 110 milhões de toneladas (2031). A principal força motriz por trás desse crescimento é o crescimento da economia com base nos produtos

[11] Universidade do Pará, Junho 2012, Caracterização da Oferta e da Demanda do Transporte Fluvial de Passageiros na Região Amazônica

agrícolas, como, de um lado, soja, milho e açúcar, de outros materiais básicos. A tabela 3.1.11 oferece uma visão geral dos fluxos de transporte por rio no futuro.

Tabela 3.1.11: Previsões para o transporte hidroviário interior no Brasil (em 1.000 toneladas)

	2015	2023	2031
Amazonas	3.170	4.684	5.933
Madeira	7.619	9.907	11.954
Tapajós(*)	6.063	7.666	9.122
Tocantins	16.626	32.261	50.521
Parnaíba(*)	2.711	5.526	9.139
São Francisco	53	58	61
Paraná – Tietê	7.482	15.338	17.954
Hidrovia do Sul	5.250	7026	9367
Rio Uruguai	0	0	0
Rio Paraguai	7.702	10.871	14.883
Total	**47.902**	**80.145**	**110.673**

(*) O potencial de transporte hidroviário interior do rio Tapajós está incluído no rio Madeira e o volume mencionado para o rio Parnaíba está incluído no potencial do rio Tocantins. Nos totais apresentados, esses fluxos não estão contados duas vezes. Vários transportes locais em bacias hidrográficas, a distâncias muito curtas, não foram incluídos nas previsões.

O total de transporte nos rios Amazonas e Madeira para 2031 é estimado em 18 milhões de toneladas.

As previsões de transporte para o rio Tocantins mostram dois principais grupos de commodities. O primeiro grupo é relacionado com a siderúrgica em Marabá. As commodities são aço, carvão, minério de ferro e minério de manganês. O segundo grupo de commodities consiste em commodities agrícolas, como soja, milho e fertilizantes (como insumo). O transporte total via rio Tocantins em 2031 poderá alcançar até 50 milhões de toneladas.

No rio Paraná – Tietê, vários novos fluxos aparecerão no futuro. O primeiro é o de etanol. A Transpetro desenvolveu um sistema logístico para coleta e distribuição de etanol. Uma combinação de dutos e transporte hidroviário interior coletará o etanol e fará o transporte até Paulínia. A quantidade transportada por hidrovia poderá alcançar 8,5 milhões de toneladas em 2031. Outro novo fluxo importante é madeira de eucalipto como insumo para a fábrica de celulose em Três Lagoas. A celulose será transportada por hidrovia interior de volta à Pederneiras e de lá para Santos para exportação. O total do transporte (excluindo fluxos de curta distância) poderá alcançar 18 milhões de toneladas em 2031.

As principais commodities transportadas no Rio do Sul, fertilizantes, soja, farelo de soja e trigo, continuarão importantes no futuro. Há previsão de índices maiores de crescimento para outras

commodities, como produtos químicos, produtos derivados de petróleo e celulose. A previsão é de que contêineres também sejam transportados por hidrovia interior até 2031. A previsão de crescimento para o total do transporte hidroviário interior é de 3,7 milhões de toneladas em 2011 para 9,4 milhões de toneladas em 2031.

A previsão para o volume de minérios de ferro e manganês transportados pelo rio Paraguai é de quase triplicar entre 2011 e 2031.

Nos anos para os quais foram feitas as previsões, a dependência de exportações e importações do transporte hidroviário interior não é diferente daquela do ano base. Mais notável é o crescimento previsto para o rio Tocantins. Isso pode ser atribuído às importações / exportações de produtos agrícolas (fertilizantes, soja e milho) e importações e exportações de produtos relacionados com aço (carvão, aço e minério de ferro). O aumento de transporte esperado no rio Paraná-Tietê se deve ao etanol (em parte para exportação) e à celulose (totalmente exportada).

A conclusão geral é que as exportações e importações de commodities que são bem adequadas para transporte hidroviário interior devem crescer consideravelmente em volume nos próximos 20 anos. Vários novos mercados para transporte hidroviário interior podem ser incluídos, como transporte de etanol e de celulose.

No âmbito do mercado de transporte hidroviário interior, espera-se uma posição melhor para as bacias hidrográficas do Norte, devido à mudança prevista de cadeias de logística em direção aos portos marítimos da região Norte. As razões para essa mudança são melhoramento das redes de transporte interior (rodoviário e ferroviário) e gargalos de logística nos portos marítimos de exportação da região sul. Prevê-se também que os portos marítimos brasileiros da região Norte melhorem mais sua posição competitiva como resultado da expansão do Canal do Panamá, permitindo o uso de navios maiores, baixando assim os custos totais de logística, em especial das exportações para os mercados asiáticos.

Passageiros

O transporte hidroviário de passageiros no Brasil não está limitado devido à falta de capacidade das hidrovias. Com exceção da região Amazônica, não há demanda devido às demais boas alternativas de transporte existentes, o rodoviário e aeroviário.

Espera-se que o transporte hidroviário de passageiros cresça, especialmente na região Amazônica. Isto deverá ocorrer em função do crescimento econômico e da população na região e dos investimentos em hidrovias pelo Governo Brasileiro (especialmente no rio Tapajós). Até 2015, deverá ocorrer um aumento de 11% no número de passegeiros. Este número corresponde à uma taxa de crescimento anula de 3%. Entre 2015 e 2023, é esperado um crescimento de 7,5% por quatro anos e até 2031, o crescimento médio anual esperado é de 4,5%.

A frota de embarcações de passageiros e superestrutura da região Amazônica é considerada obsoleta, levando a problemas atuais e futuros relativos à segurança e ao conforto, assim como em se manter linhas regulares e serviços rápidos fora dos centros de maior concentração populacional.

3.1.3 Sistema de Transportes

3.1.3.1 Aspectos Gerais

Como abordado anteriormente, questões legais terão efeito sobre a acessibilidade, a confiabilidade, a segurança e o custo operacional do transporte hidroviário interior. As leis e regulamentações serão analisadas com referência aos seguintes itens, além de verificar se podem ser prejudiciais ou colaborarpara atingir as metas:

- Possibilidade de atender a novas demandas de mercado de forma flexível e imediata:
  - o mercado, tanto para empresas de navegação quanto para operadores de terminal, é facilmente acessível;
  - a demanda para novos equipamentos pode atendida a preços razoáveis;
  - a disponibilidade de pessoal qualificado.

Esses itens serão descritos no capítulo 1.1.2

- Impostos e, quando aplicáveis, subsídios, que dão suporte ao desenvolvimento do transporte hidroviário interior. O capítulo 1.1.2 também tratará desse assunto
- A confiabilidade depende da forma como as hidrovias estão sendo geridas.
- Monitoramento das condições do rio, fornecendo informações sobre a navegabilidade (cartas náuticas eletrônicas) e avaliação da administração dos requisitos de navegabilidade e geração de energia. Esses itens serão descritos no capítulo 1.1.3

3.1.3.2 Legislação de Transporte

a) Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta atividade consistiu, ao longo da Etapa A do trabalho, no levantamento da legislação relacionada ao transporte aquaviário, a fim de se obter um panorama geral da situação atual.

Para que assim, na Etapa B – Consulta às partes Interessadas, os obstáculos regulatórios fossem discutidos com as empresas e entidades entrevistadas.

A partir da análise destas entrevistas foram identificadas as principais restrições; as quais serviram como diretrizes para o diagnóstico do sistema de transportes no que diz respeito aos aspectos regulatórios.

b) Acessibilidade ao Mercado

Empresas de navegação

O transporte aquaviário, o qual referência é feita no art. 178 da CFRB/1988, é atualmente disciplinado tanto pela Lei 10.233 de 05 de junho de 2001, que estabelece a criação da agência reguladora ANTAQ, bem como sua esfera de atuação e competências, as quais foram

modificadas pela Medida Provisória 595 de 6 de dezembro de 2012, quanto pela Lei 9.432, que dispõe de sua ordenação.

No que diz respeito à navegação interior, a Lei 9.432 disciplina, dentre outros aspectos, as condições em que as embarcações têm o direito de arvorar a bandeira brasileira; os requisitos quanto à nacionalidade da tripulação para estas; em que hipóteses pode ser explorada a navegação interior de percurso nacional e internacional por embarcações estrangeiras. Além disso, disciplina os casos em que embarcações estrangeiras podem ser afretadas, bem como quando é necessária a autorização para o afretamento, e institui o Registro Especial Brasileiro – REB, o qual é regulamentado pelo Decreto 2.256 de 17 de junho de 1997.

As embarcações que terão o direito de arvorar a bandeira brasileira são aquelas inscritas no Registro de Propriedade Marítima cuja propriedade é de pessoa física residente e domiciliada no País ou de empresa brasileira, ou então aquelas que estejam sob contrato de afretamento a casco nu, por empresa brasileira de navegação, desde que a bandeira do país de origem seja provisoriamente suspensa (Lei 9.432, Art. 3º, incisos I e II). O Registro de Propriedade Marítima supracitado está regulado pela Lei 7.652 de 3 de fevereiro de 1988.

No que se diz respeito à possibilidade de exploração ou operação da navegação interior de percurso internacional por empresas de navegação e embarcações de outros países, a Lei 9.432 art. 6º estabelece que esta pode ocorrer exclusivamente sob acordos firmados pela União, respeitando o princípio da reciprocidade.

Quanto à participação de embarcações estrangeiras no transporte de mercadorias em percurso nacional, a mesma Lei em seu art. 7º dispõe que só poderá haver quando estas forem afretadas por empresa brasileira de navegação, ou então, desde que acordos internacionais sejam celebrados, permitindo o afretamento por empresas estrangeiras, respeitando o princípio da reciprocidade.

A Lei 9.537, conhecida como a Lei de Segurança do Transporte Aquaviário (LESTA), dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário, e dá atribuições à autoridade marítima, no caso, a Marinha do Brasil. Dentre estas, encontra-se a elaboração de normas para a regulação de diversas atividade;, determinação da tripulação de segurança; estabelecimento de limites para a navegação interior e requisitos das condições de segurança; execução da inspeção naval; execução de vistorias.

Dentro do âmbito de atuação da Marinha do Brasil, foram elaboradas as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), sendo que aquelas de principal interesse à navegação interior estão apresentadas abaixo:

- NORMAM 02 - Normas da autoridade marítima para embarcações empregadas na navegação interior;
- NORMAM 04 - Normas da autoridade marítima para embarcações estrangeiras em águas jurisdicionais brasileiras;
- NORMAM 07 - Normas da autoridade marítima para inspeção naval;

- NORMAM 11 - Normas da autoridade marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras;
- NORMAM 13 - Normas da autoridade marítima para aquaviários;
- NORMAM 16 - Normas da autoridade marítima para estabelecer condições e requisitos para concessão e delegação das atividades de assistência e salvamento de embarcação, coisa ou bem, em perigo no mar, nos portos e vias navegáveis interiores.

A ANTAQ também redigiu normas aplicadas à navegação interior, e dentro de sua área de atuação, deverá observar as prerrogativas específicas do Comando da Marinha e atuará em sua orientação em assuntos da Marinha Mercante que interessarem à defesa nacional, à segurança da navegação e à salvaguarda da vida humana no mar, devendo ser consultada quando do estabelecimento de normas e procedimentos de segurança que tenham repercussão nos aspectos econômicos e operacionais da prestação de serviços de transporte aquaviário (Lei 10.233, art. 27, parágrafo 1º).

As normas da ANTAQ que devem ser obedecidas pelas empresas de navegação são:

- Resolução 1.864 – O Anexo desta resolução apresenta a norma para disciplinar o afretamento de embarcação para operar na navegação interior;
- Resolução 1.558 – O Anexo desta resolução apresenta a norma para a outorga de autorização para prestação de serviço de transporte de cargas na navegação interior de percurso longitudinal interestadual e internacional;
- Resolução 1.274 – O Anexo desta resolução apresenta a norma para outorga de autorização para prestação de serviço de transporte de passageiros, veículos e cargas na navegação interior de travessia;
- Resolução 912 - O Anexo desta resolução apresenta a norma para outorga de autorização para prestação de serviço de transporte de passageiros e de serviço de transporte misto na navegação interior de percurso longitudinal interestadual e internacional.

Operação Portuária

A exploração de instalações portuárias está regulada pela Medida Provisória 595, que ainda deverá ser aprovada pelo Congresso Nacional. As principais alterações dadas por esta estão descritas no ítem 3.1, e neste item serão abordados os aspectos considerados relevantes para o transporte interior.

Identificou-se durante as entrevistas que há uma carência de terminais hidroviários, uma vez que a maioria dos existentes é privada, priorizando a movimentação da carga própria, além de se encontrarem próximos à sua capacidade.

Assim, há um mercado para as empresas que desejam investir em novas instalações dentro e fora da área do porto organizado[12] . Entretanto, há uma insegurança jurídica para o investidor, principalmente para aquele que almeja explorar instalações portuárias fora do porto organizado (terminal de uso privado, estação de transbordo de carga), levando a menores investimentos.

Esta insegurança é causada principalmente por algumas incertezas na Medida Provisória, sendo estas:

- Incerteza do período pelo qual o terminal será autorizado (a Medida Provisória estabelece de até 25 anos), impactando na modelagem econômico-financeira do empreendimento, bem como da manutenção da atividade portuária, uma vez que, em função de alterações na economia, pode-se haver a mudança do tipo de atividade a ser desenvolvida na área. Desta forma, o terminal perderá suas características iniciais, e a área e os bens vinculados serão revertidos ao patrimônio da União, sem qualquer ônus;

(Art. 8º §2º. A autorização de instalação portuária terá prazo de até vinte e cinco anos prorrogável por períodos sucessivos, desde que:

I – a atividade portuária seja mantida; e

II – o autorizatário promova os investimentos necessários para a expansão e modernização das instalações portuárias.

§3º Cessada a qualquer tempo a atividade portuária por iniciativa ou responsabilidade do autorizatário, a área e os bens a ela vinculados reverterão, sem qualquer ônus, ao patrimônio da União, nos termos do regulamento.)

- Ausência, até o momento, de novas normas compatíveis com a Medida Provisória para o requerimento do pedido de autorização;

- Ausência de definição para os projetos já em andamento no aguardo de autorização, principalmente aqueles localizados dentro da área do porto organizadouma vez que já houve a estruturação do empreendimento baseada na legislação anterior, em que para a entrega do requerimento para a autorização, diversas exigências são requeridas, dentre as quais se encontram a certidão de propriedade de terreno, descrição do projeto, e licença ambiental. E, pelo fato de somente terem sido abordadas pela nova legislação as garantias referentes aos terminais localizados dentro da área do porto organizado que já foram autorizados, criou-se uma insegurança relativa à titularidade dos terrenos, dado que este foi definido como um bem público.

[12] De acordo com a Medida Provisória 595, o porto organizado é um bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição da autoridade portuária.

Além dessas problemáticas, apontou-se que, para a obtenção de autorização para terminais privados, não há clareza de quais entidades devem ser contatadas, e que estas são diversas, tais como a Marinha do Brasil, Secretaria do Patrimônio da União, ANTAQ, SEP, dentre outras (as competências destas instituições estão descritas no Apêndice II).

c) Demanda por equipamentos

Indústria da construção naval

A indústria da construção naval brasileira de grande porte foi viabilizada durante o governo do Juscelino Kubitscheck, com a criação do plano de Metas. Durante esta época foi instituído o Fundo de Marinha Mercante (FMM)[13], fundo de natureza contábil, cujo principal objetivo é fomentar e estimular a modernização e expansão da frota brasileira. Os recursos para este fim são obtidos por meio do Adicional de Frete da Marinha Mercante (AFRMM).

Com este incentivo houve o estabelecimento de estaleiros que utilizavam tecnologias japonesas, alemãs, holandesas e inglesas, e assim, iniciando um processo de qualificação da mão-de-obra e desenvolvimento de uma cadeia de produtores locais.

Entretanto, durante a década de 1980 e início dos anos 1990, em função da crise econômica mundial, da falta de mecanismos de controle dos financiamentos, da abertura à concorrência estrangeira, a indústria naval brasileira estagnou.

Na segunda metade da década de 90, com a quebra do monopólio das atividades de exploração, intensificou-se o desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, havendo um aumento pela demanda de embarcações de apoio e plataformas.

De forma a estimular este mercado, em 2000, foi lançado o programa Navega Brasil, em que foram estabelecidas novas regras para o financiamento à Marinha Mercante e à construção naval, aumentando o limite e o prazo de pagamento por parte dos armadores e estaleiros.

Este programa ainda não foi suficiente para a estruturação do setor, uma vez que a demanda ainda era insuficiente para se obter economia de escala. A intensificação se deu somente em meados da década de 2000, em função da prospecção de petróleo da Bacia de Campos.

Em função desta demanda, alguns programas desenvolvidos pela Petrobrás e pela Transpetro têm impulsionado o mercado de construção naval, sendo estes:

- **EBN (Empresa Brasileira de Navegação) 1 e 2:** Programa lançado pela Petrobrás, em que há a contratação por 15 anos de navios de apoio às atividades offshore (29) na modalidade time-charter a serem construídos no Brasil e operados por Empresas Brasileiras de Navegação;
- **PROMEF I e II:** Programa lançado pela Transpetro, em que há a encomenda de embarcações (49) diretamente aos estaleiros para o transporte de derivados de petróleo e etanol.

[13] O FMM foi criado pela Lei 3.381, de 24 de abril de 1958. Esta lei foi revogada, e, atualmente é regido pelo Decreto-Lei 1.801, de 18 de agosto de 1980.

O governo brasileiro, com o objetivo de fomentar a indústria naval, implantou algumas medidas, dentre estas:

- Regulamentação do Transporte Aquaviário, em que há a garantia da preferência por embarcações brasileiras (Lei 9.432 de 1997, citada anteriormente neste relatório);
- Concessão de benefícios às embarcações brasileiras que tenham o registro no REB, tais como, isenção de recolhimento de taxa para manutenção do Fundo de Desenvolvimento do Ensino do Profissional Marítimo;
- Facilitação das condições de financiamento ao setor, havendo o aumento da participação do FMM de 85% para 90% nas operações referentes à indústria naval e do prazo máximo de amortização de 15 para 20 anos, considerando equipamentos novos;
- Estabelecimento de taxas de juros e participações diferenciadas nos financiamentos com recursos do FMM cujos contratos garantam índices de conteúdo nacional superiores a 60% ou 65% (Resolução CMN 3.828,2009);
- Criação do Fundo de Garantia à Construção Naval (FGCN), cujo objetivo é garantir o risco de crédito das operações de financiamento para a construção ou produção de embarcações e o risco de performance dos estaleiros brasileiros (Lei 11.786/2008);
- Desoneração da cobrança de IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) incidentes sobre peças e materiais destinados à construção de navios por estaleiros nacionais e redução a zero das alíquotas de PIS/Pasep e Cofins sobre equipamentos destinados à indústria naval, estimulando o setor de navipeças (Decreto 6.704/2008 e Lei 11.774/2008).

Estas medidas foram benéficas para o desenvolvimento da indústria, entretanto alguns problemas relativos ao repasse de recursos são encontrados, tais como a lentidão na análise dos projetos, que será explicitada abaixo.

O FMM é administrado pelo Ministério dos Transportes, por intermédio do Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante (FDMM), e tem como agentes financeiros (homologados pelo MT) os seguintes bancos: BNDES, Banco do Nordeste, Banco do Brasil e Banco da Amazônia, o Banco do Brasil e a Caixa Econômica Federal.

O risco financeiro das operações pertence aos agentes financeiros, que tem um ano para consentir o crédito após a aprovação do FMM. Entretanto, os agentes têm sido lentos na análise para a concessão do crédito, levando um horizonte superior a um ano. Desta forma, ocorre a perda da validade do crédito, embora existam recursos.

Apesar de haver estes incentivos, algumas empresas mencionaram que não existem grandes *players* no mercado de estaleiros fluviais brasileiros, e que muitos apresentam problemas financeiros para expandir a produção, levando a dificuldades para construção de grandes volumes de embarcações que porventura possam ser demandadas.

De forma a abastecer o mercado com embarcações fluviais, foi mencionada a possibilidade de se importar embarcações, entretanto, devido à existência de reserva de mercado para a

indústria naval brasileira, em função dos altos tributos incidentes à operação de importação e da perda de facilidades, tais como, financiamento do Fundo de Marinha Mercante, as empresas brasileiras de navegação optam por comprá-las de estaleiros brasileiros.

De um modo geral, as empresas que importam embarcações e realizam o transporte de mercadorias em percurso nacional são aquelas cujas embarcações não arvoram a bandeira brasileira. Isto ocorre principalmente na Hidrovia Paraguai-Paraná, uma vez que, devido ao acordo de transporte fluvial entre os países (Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai), embarcações estrangeiras destas nações podem operar entre o Porto de Cáceres, no Brasil, e Nova Palmira, no Uruguai.

Investimentos – Construção Naval

O gráfico abaixo apresenta a distribuição dos investimentos do Fundo de Marinha Mercante por tipo de navegação, incluindo a construção de estaleiros. Estes dados foram obtidos junto à Secretaria de Fomento para Ação de Transportes, e nestes constam informações referentes aos contratos desde o ano de 2002 até 2012, tanto de contratos já entregues como aqueles aprovados.

Neste gráfico somente foram selecionados os contratos cuja situação é: "Entregue", "Em Construção" e "Contratado"; e de investimentos a partir de 2005, pois os anteriores a este ano se mostraram pouco representativos (4 e 7 milhões, apenas).

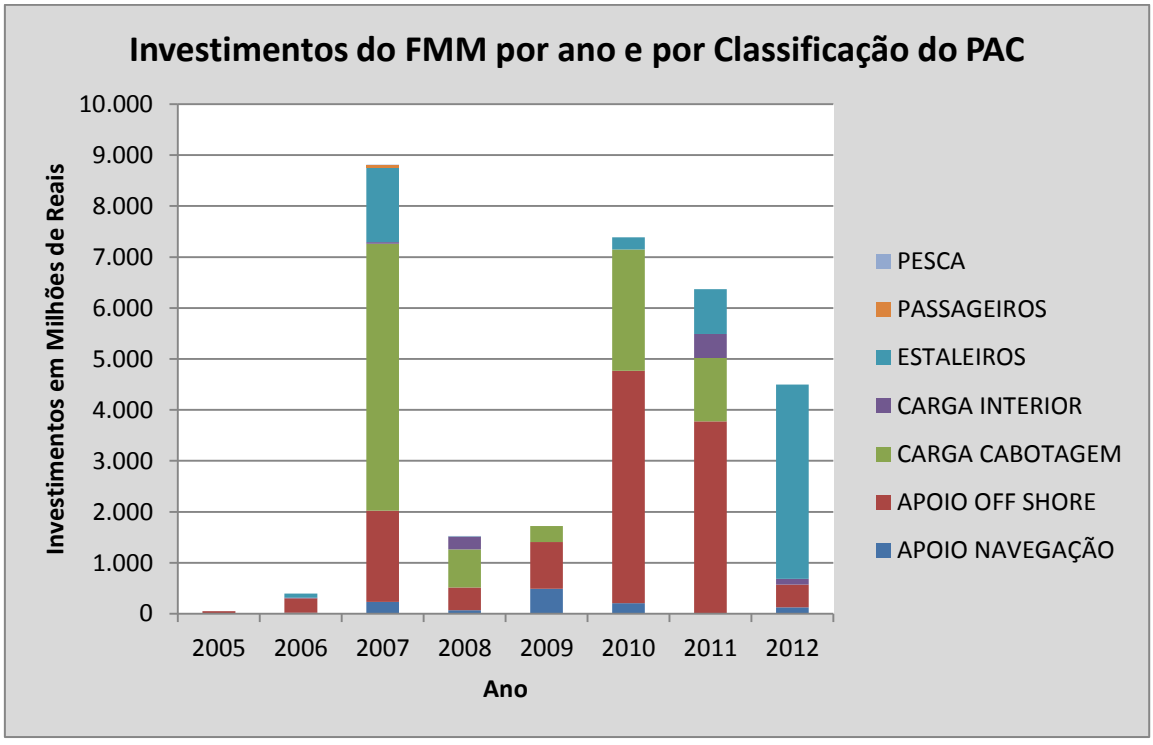


Figura 3.1.4: Investimentos do FMM por ano e por Classificação do PAC

Pode-se verificar que o segmento da construção naval que mais recebe investimentos é aquele da navegação de cabotagem e de apoio off-shore, que totalizaram, aproximadamente, 9 e 12 bilhões, desde 2002.

O gráfico abaixo apresenta os investimentos por ano e por Agente Financeiro para o segmento de navegação interior. Em 2011, em função da compra de vinte comboios para o transporte de etanol no Sistema Hidroviário do Paraná, pode ser observado um pico. Os contratos para a construção dessas embarcações totalizou 205 milhões, cujo agente financeiro é a Caixa Econômica Federal.



Figura 3.1.5: Investimentos por ano e por Agente Financeiro, para o segmento de navegação interior

d) Pessoal qualificado

O ensino do profissional marítimo é de responsabilidade do Ministério da Marinha, e tem por objetivo habilitar e qualificar pessoal para a Marinha Mercante, conforme disposto na Lei 7.573, art. 1º de 23 de dezembro de 1986. O Decreto nº 94.536 de 29 de junho de 1987 regulamenta o disposto nesta Lei.

O sistema de ensino do profissional marítimo é mantido com os recursos do Fundo de Desenvolvimento do Ensino do Profissional Marítimo. Os cursos poderão ser ministrados em organizações estranhas à Marinha com os recursos já citados, entretanto, é importante destacar que os currículos destes cursos devem ser aprovados pela Diretoria de Portos e Costas, ouvido o Conselho Consultivo do Fundo de Desenvolvimento da Marinha Mercante.

(Art. 8º Os cursos do Ensino Profissional Marítimo poderão ser ministrados, a critério do Órgão Central do Sistema - Diretoria de Portos e Costas - em organizações estranhas à Marinha, específicas ou não de ensino, com os recursos do Fundo de Desenvolvimento do Ensino Profissional Marítimo.)

A Marinha do Brasil possui o monopólio de ensino para o profissional de Marinha Mercante, e os cursos são oferecidos em duas escolas apenas: a CIAGA (Centro de Instrução Almirante Graça Aranha) e CIABA (Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar), que são voltadas ao

ensino do profissional marítimo. Cursos extras são estabelecidos de acordo com a demanda existente.

Um exemplo é o curso iniciado na FATEC-Jaú em parceria com a Marinha, o qual poderá gerar mão-de-obra para o Sistema Hidroviário Tietê-Paraná, uma vez que novas cargas estão sendo introduzidas e embarcações construídas, como por exemplo, o etanol, que será transportado por barcaças da Transpetro.

Na região Norte identificou-se que há demanda para o transporte fluvial, porém indisponibilidade de mão-de-obra. O que levou à criação de uma instituição composta por sete empresas para formação de profissionais chamada ATAP.

Nesta associação está sendo levantada a possibilidade de uma parceria entre a Marinha do Brasil e as instituições privadas, na qual as últimas forneceriam equipamentos para o treinamento dos profissionais, tais como, simuladores, e a primeira a formação. Embora seja possível que cursos sejam ofertados fora das instituições da Marinha, há uma resistência desta em oferecê-los, agravando a situação.

A escassez de mão-de-obra para operar embarcações brasileiras não está restrita somente ao setor hidroviário, mas também ao de cabotagem e apoio marítimo. Segundo um estudo da Schlumberger[14], há atualmente um déficit de 906 oficiais da Marinha Mercante.

Isto ocorre em função da alta taxa de evasão, devido a não adaptação da vida no mar e das escalas. Particularmente, no caso dos fluviários, apontou-se a aposentadoria e migração dos profissionais para atividades *offshore.*

e) Impostos e subsídios

Durante a etapa de entrevistas, foi mencionado por algumas empresas que o ICMS é um imposto que prejudica o transporte hidroviário, pelo fato de muitas hidrovias não terem conexão direta com o porto de exportação/importação, podendo levar à reincidência do imposto ao haver a troca do modo de transporte.

Esta problemática foi ressaltada no caso do Sistema Hidroviário do Tietê-Paraná, uma vez que o transporte se inicia ou no Estado de Goiás ou de Mato Grosso do Sul, onde há a cobrança do imposto, e ao haver a troca de modo, este incide novamente.

Algumas empresas também mencionaram a possibilidade de se habilitarem como operadores de transporte multimodal (OTM), que, segundo a Lei 9.611, de 19 de fevereiro de 1998, art 5º, é a pessoa jurídica contratada como principal para a realização do Transporte Multimodal de Cargas da origem até o destino, por meios próprios ou por intermédios de terceiros, e, para tanto, deve ser realizado um requerimento à ANTT.

Embora haja essa possibilidade, Araújo et al (2012) aponta algumas dificuldades tributárias e operacionais, sendo algumas apresentadas abaixo:

[14] Estudo estatístico sobre a atual e futura oferta e demanda de oficiais, apresentado no final de 2011, contratado pela Transpetro, coordenado pela Diretoria de Portos e Costas, com a participação do SINDMAR, SYNDARMA e da Transpetro.

- Tributárias
  - Aceitação de crédito de ICMS entre diferentes unidades federadas (UFs): Existe a possibilidade de recusa por algumas UFs dos créditos gerados por débitos de contribuintes de outros estados;
  - Definição dos procedimentos de créditos e débitos quando o OTM realizar transporte próprio: falta de clareza quanto aos procedimentos de crédito, quando o OTM é também transportador de um trecho e deverá emitir um conhecimento de transporte do segmento;
- Operacionais
  - Impossibilidade de ter o conhecimento relativo ao número de contêineres ou caminhões no momento da emissão da nota fiscal;
  - Identificação do consignatário de quem se cobra o Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM) no conhecimento de transporte multimodal quando o OTM é também transportador aquaviário.

Ainda neste âmbito **do ICMS, alguns Estados (ex: Pará) não concedem isenção do imposto incidente na prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal de cargas nas remessas com o fim** específico de exportação, o que acaba por onerar os custos das mercadorias para exportação que passarem por determinados corredores logísticos.

3.1.3.3 Sistema de administração de hidrovias

Uma adequada organização de administração de hidrovias é uma das mais importantes condições para o desenvolvimento do transporte hidroviário interior. É requisito essencial tornar o transporte hidroviário interior em um modo mais confiável de transporte.

A organização tem a responsabilidade de garantir uma profundidade mínima da água, tanto durante o ano todo quanto durante uma determinada viagem fluvial. A profundidade durante o ano determina as características da frota de uma linha de transporte. A profundidade durante uma viagem informa ao operador até que profundidade as barcaças podem ser carregadas durante uma determinada viagem e otimiza a capacidade das embarcações.

A garantia de profundidades mínimas da água exige, entre outras coisas:

- Monitoramento das condições do rio,
- Manutenção do rio em caso de sedimentação,
- Fornecimento de informações sobre navegabilidade (mapas eletrônicos) e
- Avaliação da administração dos requisitos hidrelétricos e de navegabilidade.

A situação geral a respeito do sistema de administração de hidrovias está descrita no ítem 3.1 A situação específica de várias bacias hidrográficas está descrita no capítulo 3 (análise de sistemas hidroviários).

3.1.3.4 Portos marítimos

a) Geral

O desempenho total do sistema de transporte hidroviário interior como estimulo para exportações de produtos brasileiros depende obviamente do desempenho dos portos marítimos brasileiros. À primeira vista, o desempenho dos portos não causa uma vantagem competitiva específica para quaisquer das modalidades de transporte. Todos os *mode starts* e ineficiências no porto terão efeitos em todas as modalidades de transporte. Caso, no entanto, um porto for extremamente ineficiente, proprietários de cargas poderão escolher outro porto para suas exportações. Observamos uma tendência no Brasil de mudança de cargas para o norte devido problemas quanto ao tempo de espera e de eficiência no porto de Santos. Essa mudança para o norte poderá beneficiar fortemente o transporte hidroviário interior, já que os portos do norte são facilmente acessíveis por barcaças. Dessa forma, o desempenho dos portos poderão afetar a posição do transporte hidroviário interior. Este capítulo apresenta uma breve visão geral da estrutura do sistema portuário marítimo brasileiro.

b) Estrutura

O setor portuário brasileiro tem uma estrutura complicada e está sujeito à burocracia. Entre outras coisas, isto está demonstrado no fato de a Secretaria Especial de Portos (SEP) do Brasil não ser parte do Ministério de Transporte e não ser um ministério sob o ponto de vista formal, embora tenha as mesmas propriedades de um ministério. Ao mesmo tempo, o Ministério dos Transportes tem autoridade e poderes administrativos importantes quando se trata da estrutura hidroviária federal. Por outro lado, a Antaq é responsável pela regulamentação e supervisão do sistema portuário. Todas as três organizações acima mencionadas respondem diretamente ao governo brasileiro.

Dos 34 portos marítimos públicos sob a administração da SEP, 16 são administrados por governos estaduais ou municipais. Os outros 18 são controlados diretamente pelas Companhias Docas, que são sociedades anônimas, cujo maior acionista é o governo federal. Portanto, estão ainda diretamente vinculadas à Secretaria de Portos.

Além disso, há também mais 42 terminais e três complexos portuários completos operados pelo setor privado na base de um acordo de concessão.

c) Desempenho

Em 2007, o Fórum Econômico Mundial realizou um estudo sobre a atratividade de investimentos privados no setor de infraestrutura latinoamericana. Nesse estudo, os problemas de infraestrutura contemporâneos do Brasil foram descritos como oportunidades de investimentos privados. O Índice de *Gap* de Qualidade de Infraestrutura representa a relativa atratividade de diferentes setores de infraestrutura do Brasil. O setor portuário aqui vem em segundo lugar, logo atrás do setor rodoviário. Para reduzir os custos operacionais do transporte no Brasil, o Relatório Brasileiro de Competitividade afirma que os portos, depois das rodovias, são a segunda prioridade para eliminação dos gargalos de logística. Com uma das maiores linhas costeiras do mundo e a existência de portos em quase todos os estados

costeiros, o Brasil tem a oportunidade de obter vantagens nos fluxos comerciais internacionais.

Contudo, devido a pontos fracos estruturais críticos na estrutura portuária, essas vantagens geográficas não são usadas. Entre os pontos fracos estruturais estão: "obsolescência de equipamentos, ineficiências no desenvolvimento e alocação de mão de obra, falta de capacidade em portos e incapacidade na administração dos portos" (Fórum Econômico Mundial, 2009). O sistema logístico, em termos de eficiência, seria melhorado com investimento nos equipamentos dos portos, capacitação de mão de obra e capacidade dos portos.

O Relatório Q4 sobre Infraestrutura do Brasil 2010 do Monitor do Comércio Internacional (Business Monitor International) cita um relatório dos Estudos do Instituto Brasileiro de Economia Aplicada (Ipea), em que se afirma que o governo brasileiro investiu apenas US$ 4,7 bilhões nos portos públicos brasileiros nos últimos dez anos, não sendo, portanto, de se admirar que a atual infraestrutura portuárias esteja deficitária (Business Monitor International, 2010). Os investimentos em infraestrutura portuária dos dez maiores portos no âmbito de Hamburg-Le Havre em 2010 apenas chegaram à mesma ordem de magnitude. O resultado é que a infraestrutura portuária do Brasil está classificada em 123º lugar entre 139 no Relatório de Competitividade Global 2010-2011.

Cada navio que chega ao país espera pelo menos 5,5 dias para ter os produtos liberados por órgãos como o Departamento de Receita Federal (IRS), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o Ministério de Agricultura e a Companhia Docas. A média mundial é de três dias.

No Brasil, as instituições governamentais responsáveis pela liberação de produtos funcionam somente durante o horário comercial. É o único país entre as maiores economias do mundo que não disponibilizam esses serviços durante as 24 horas do dia.

d) Programas governamentais

Um importante programa para o setor portuário brasileiro é o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP). Esse plano foi desenvolvido pela SEP em cooperação com a Universidade de Santa Catarina, em um acordo com indicadores de desempenho do Porto de Roterdã. Esse plano nacional corrobora os problemas mais importantes do setor portuário brasileiro e visa à previsão do crescimento futuro de cargas. Mediante o diagnóstico da situação atual e previsão da situação futura, esse plano tem como meta uma base estrutural, a partir da qual os investimentos futuros devem ser planejados. As metas do plano envolverão ações tendo em vista a expansão e o aprimoramento da capacidade nacional dos portos, a definição clara dos papéis institucionais e responsabilidades de entidades envolvidas nas atividades portuárias e melhoria da eficiência da administração dos portos nacionais. Finalmente, o plano incluirá um plano principal para os doze mais importantes portos, juntamente com as mais relevantes políticas e estratégias para o setor como um todo.

Embora, como afirmamos anteriormente, o desempenho dos portos seja da maior importância para o desempenho geral da cadeia do sistema de transporte, uma análise do desempenho portuário está além do escopo do presente estudo.

3.1.3.5 Navegação de cabotagem

A navegação de cabotagem, aqui definida como o transporte por embarcações marítimas entre portos brasileiros, pode ser vista como concorrente ou complementar ao transporte hidroviário interior. Na maioria das situações, a navegação de cabotagem e o transporte hidroviário interior desempenham um papel bastante semelhante: aumento da eficiência do transporte dentro do Brasil, resultando em menor custo do transporte e emissões mais baixas. As cargas transportadas no Amazonas por barcaças podem ser transferidas para embarcações marítimas para posterior transporte ao longo do litoral brasileiro. O transporte hidroviário interior e a navegação de cabotagem podem ser vistos como modalidades complementares de transporte com a mesma meta.

A única área onde a competição entre o transporte hidroviário interior e a navegação de cabotagem ocorre é ao longo do rio Amazonas. Entre Manaus e qualquer porto a jusante, as cargas podem ser transportadas por barcaça ou por embarcação marítima.

Há um importante potencial para a navegação costeira brasileira ou navegação de cabotagem. O comércio exterior brasileiro de bens e serviços representa apenas 22% do PIB. Isso significa que grande parte da produção é consumida dentro do país. A cabotagem brasileira poderia se encarregar do transporte da produção, tendo em vista que as normas de navegação de cabotagem são menos severas.

Atualmente, o frete transportado entre portos brasileiros está restrito a embarcações de bandeiras domésticas operadas por brasileiros individualmente ou por uma empresa de navegação brasileira (chamada Empresa Brasileira de Navegação – EBN), de acordo com a Lei 9.432/97. Embarcações estrangeiras são permitidas apenas para serem utilizadas em navegação de cabotagem, navegação interior, navegação de apoio off-shore e navegação entre portos quando fretadas por uma EBN, para a qual é exigida uma autorização. São concedidas autorizações se uma embarcação de bandeira brasileira do tipo requerido não estiver disponível, seja declarada de interesse público ou se a embarcação estrangeira for substituída por uma em construção no Brasil.

Embarcações com bandeira brasileira não são competitivas em comparação com empresas de navegação internacional e, em consequência, as atividades de navegação de cabotagem no Brasil poderiam ser otimizadas e expandidas. Isso pode ser conseguido aumentando a competição das empresas de navegação brasileiras em relação a outras bandeiras por meio da redução dos custos operacionais das embarcações brasileiras e o aumento da capacidade da construção naval, entre outras medidas. Um aprimoramento futuro das atividades de navegação de cabotagem certamente contribuirá para diminuir os custos do frete marítimo no Brasil.

Além disso, dada a política de mudança da atual matriz de transporte, seria prudente aliviar as normas de navegação de cabotagem para que as linhas de navegação internacional pudessem assumir o transporte interior brasileiro. Há enormes possibilidades, especialmente devido ao

fato de que a maioria das atividades econômicas brasileiras ocorre ao longo de sua zona costeira.

Uma vez resolvidos os problemas no âmbito das normas de navegação de cabotagem, os problemas restantes que prejudicam a eficiência do transporte costeiro podem ser enfrentados. Um dos principais problemas enfrentados pela navegação de cabotagem é o grande atraso na liberação das cargas nos portos. Aliados com tempo de viagens, carregamento e descarregamento mais longos, esses atrasos colocam a navegação de cabotagem em desvantagem quando comparada com o transporte rodoviário, apesar das tarifas mais baixas.

Dentro da estrutura do presente estudo, as possibilidades da navegação de cabotagem não serão analisadas. Embora a navegação costeira entre portos próximos (ou *short sea*) ofereça uma alternativa perfeita e competitiva para o transporte rodoviário em todo o país, uma análise dos requisitos para determinadas conexões de navegação de cabotagem exigiriam uma análise de todos os 36 portos marítimos brasileiros. Essa análise sobre portos está além do escopo do presente projeto.

3.1.3.6 Transporte de passageiros

No geral o transporte fluvial de passageiros não desempenha um papel decisivo na seleção dos rios promissores para o desenvolvimento de hidrovias. Na maioria dos rios, o transporte de passageiros é limitado ao serviço de travessias. Apenas na região Norte do país, mais especificamente na região amazônica, o transporte fluvial de passageiros tem um papel importante no transporte de passageiros na região, sendo o único meio disponível para se acessar alguns pequenos assentamentos.

A maioria das viagens longas está concentrada nos rios Amazonas, Solimões, Madeira e Negro, onde a navegação fluvial de passageiros e cargas enfrentam poucas restrições. Nestes rios as rotas já são consideradas consolidadas, não havendo a necessidade de grandes obras para garantir a navegabilidade. No geral, investimentos para melhorar as condições de segurança da navegação podem ser necessários, por meio da melhoria da sinalização, por exemplo. Por outro lado, a qualidade do serviço oferecido necessita de melhorias significativas. O transporte não é regular e rápido o suficiente para atender aos padrões mínimos de serviço e para permitir, consequentemente, o desenvolvimento econômico da região.

Apesar da importância do transporte fluvial de passageiros e cargas na conexão das várias comunidades e centros de produção e consumo na região amazônica, informações sobre a atividade são pouco conhecidas e sistematizadas. Por este motivo, a ANTAQ divulgou recentemente um estudo específico[15] sobre este modo de transporte nesta região (nos estados do Amazonas (AM), Pará (PA), Amapá (AP) e Rondônia (RO)), que envolveu dois anos de pesquisa pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e apresenta suas principais características

Os pontos fracos e oportunidades do atual transporte hidroviário de passageiros na região Amazônica, com base nas conclusões do estudo da ANTAQ, são discriminados abaixo em três tópicos principais:

e) Infraestrutura: terminais hidroviários para os passageiros

Os terminais hidroviários são, no geral, ineficientes, não oferecendo a infraestrutura básica e os equipamentos necessários para a operação segura. A concepção inadequada dos terminais e a integração inexistente ou deficiente do sistema hidroviário com outros modos de transporte, na maioria dos terminais de passageiros existentes na região amazônica, por exemplo, tem um impacto significativo no funcionamento destes e, consequentemente, afeta diretamente a confiabilidade deste sistema de transporte.

Dos 106 terminais hidroviários analisados (64 no estado do Pará, 30 no Estado do Amazonas, 11 no Estado do Amapá e um no Estado de Rondônia), constatou-se que 81% dos terminais tem um nível baixo de serviço, 15% um nível médio e apenas 4% apresenta um nível superior.

f) Características das empresas de frota e operacional existentes

A maioria das linhas da região amazônica ainda é servida por embarcações de tecnologia ultrapassada. A grande maioria é feita de madeira (63,5%), principalmente porque a construção é relativamente fácil, com material de custo baixo, seguido por embarcações feitas de aço naval (22%). A idade média dos navios que operam é de 11 anos e a percentagem de navios com mais de 20 anos de uso chega a 16,6% da frota. É importante mencionar que as informações sobre o ano de construção de um quarto das embarcações estudadas não era conhecido pelos entrevistados.

Observou-se que as embarcações para o transporte de passageiros na Amazônia apresentam problemas de conforto, higiene e segurança. O aumento da capacidade das embarcações, por exemplo, tem causado problemas de estabilidade. As embarcações, em geral, combinam o transporte de passageiros e de cargas, desempenhando um papel fundamental no comércio ao longo, principalmente, do rio Amazonas.

g) Custos operacionais e tarifas

A baixa qualidade do serviço e das condições de conforto e segurança pode ser uma consequência dos baixos preços praticados. A Amazônia ainda é uma região subdesenvolvida e o transporte hidroviário interior é praticamente o único modo de transporte de baixo custo disponível em algumas áreas, desempenhando um papel social relevante para muitos assentamentos ribeirinhos atendidos por este modo. As viagens, em algumas linhas, são estabelecidas de acordo com os interesses do proprietário, e isso significa que a viagem só ocorre se for rentável. Parece improvável que investimentos em tecnologias modernas possa ocorrer sem o apoio do Estado através de subsídios.

3.1.4 Governança e Instituições

3.1.4.1 Contextualização

Esse capítulo apresenta um exame do ordenamento jurídico institucional existente que conforma não só, o setor hidroviário nacional, com ênfase para os principais marcos regulatórios, e para sua matriz institucional, onde uma grande diversidade de atores se apresenta, por suas responsabilidades legais ou interesses institucionais, como também dos setores viário e portuário com os quais se integra, tendo, como cenário de fundo, a política nacional de recursos hídricos e a política nacional de meio ambiente, que impulsionam a busca por modelos, planos, programas e projetos de desenvolvimento social e econômico sob o manto dos usos múltiplos d´água e da sustentabilidade.

Tem por finalidade compor um referencial básico que contribua à compreensão da natureza e objetivos dessas políticas transversais e das possibilidades e limitações que o ordenamento jurídico–institucional em matéria ambiental impõe à consecução das diversas ações pretendidas no bojo de um plano hidroviário estratégico.

Sua compreensão é de fundamental importância posto que deverá orientar não só a concepção e a avaliação estratégica dos grupos de projetos pretendidos em cada hidrovia, e correspondente bacia hidrográfica, como também sua implantação e inserção regional, em face de princípios e instrumentos consagrados na Constituição Federal (art. 170, VI e art. 225) que subordinam o desenvolvimento econômico e social à defesa do meio ambiente, expurgando formas de avaliação tradicionais que não absorvem os custos ambientais (como o custo–benefício e o custo– oportunidade), bem como projetos e investimentos que não se apresentem como sustentáveis ou que possam induzir, em macro escala, formas de ocupação do solo e uso dos recursos naturais degradadoras do meio ambiente.

a) A importância do universo jurídico institucional ambiental

Embora a sustentabilidade do desenvolvimento econômico seja conceitualmente definida como aquela que “satisfaça as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades", sua implementação é de difícil materialização, por causa do desequilíbrio em favor do benefício presente e das imensas dificuldades para valoração dos padrões de consumo e danos futuros, em face das incertezas científicas que se opõem, sendo certo que nem as valorações e previsões socioeconômicas e nem as ecológicas admitem certezas que permitam traçar diretrizes absolutamente seguras ao processo de desenvolvimento.

No entanto, deve-se registrar que a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, assumiu, explicitamente o paradigma do desenvolvimento sustentável, ainda que como um desafio, ao instituir que: “Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público, e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Com efeito, se há uma síntese possível para o final do século XX e início do século XXI, ela pode ser caracterizada pelo esgotamento de um estilo de desenvolvimento econômico que se mostrou ecologicamente predatório (no uso de recursos naturais), socialmente perverso (na

geração de pobreza e desigualdade), politicamente injusto (na concentração de poder), culturalmente alienado (em relação ao homem e à natureza) e eticamente censurável (no respeito aos direitos humanos e aos das demais espécies), e pelo início de algumas ações e políticas, ainda que tênues, voltadas a mudar esse estilo para o desenvolvimento sustentável.

Neste cenário, a caracterização do universo jurídico institucional ambiental, que se apresenta como pano de fundo, nos três diferentes níveis de poder político, orientando a concepção e implementação dos investimentos, limitando ou ampliando possibilidades e oportunidades, é de fundamental importância, não só para a atualização e adequação dos projetos considerados no bojo ou como consequência deste PHE, às premissas jurídicas do desenvolvimento sustentável, como também, se for o caso, para apontar a necessidade de ajustes institucionais que deverão implicar em novos critérios de priorização e reagrupamento das ações pretendidas em cada fase do plano, ou em cada administração hidroviária, alcançando seus programas e projetos.

Desse modo e por ser um estudo voltado a instrumentalizar as demais disciplinas, como apoio ao entendimento e análise dos fatores legais e institucionais que conformam as atividades antrópicas existentes ou pretendidas nas diferentes bacias hidrográficas consideradas, ele expressa um caráter de interação e complementaridade com os demais estudos ambientais que foram desenvolvidos.

b) Premissas Adotadas

Antes, porém, de prosseguir ao levantamento e à análise dos principais diplomas legais incidentes, que conformam o arcabouço jurídico ambiental faz-se necessário consignar algumas premissas metodológicas que devem orientar a leitura e a interpretação dos dispositivos legais adiante apresentados:

- Sob o ponto de vista metodológico a identificação das principais diretrizes e instrumentos das políticas nacionais de meio ambiente e recursos hídricos, e dos principais atores institucionais intervenientes sobre o setor da navegação interior, portos e integração viária intermodal, e suas competência legais, tem o condão de permitir uma análise e uma avaliação estratégica das necessidades do transporte hidroviário de cargas e/ou passageiros e projeção dos investimentos pretendidos, em cada bacia hidrográfica, nos trechos navegáveis, bem como de elencar ações complementares aptas à gestão dos programas e projetos do PHE.

- Nesse sentido, cumpre apontar que estas ações complementares, muitas vezes, já existem, previstas por leis e decretos como sistemas de controle, programas e projetos setoriais, quer de esfera federal, estadual ou municipal, incidentes sobre parcelas do território nacional, que poderão ser otimizadas e fortalecidas para garantir a correta inserção dos programas e projetos pretendidos pelo PHE e que poderão neutralizar seus impactos e otimizar seus benefícios.

- Para caracterizar todo o universo jurídico ambiental[16] pertinente ao tema foram levantados e analisados todos os diplomas legais de maior importância que se referem à questão, bem como os princípios do direito ambiental pátrio que flexionam essas normas, cujo entendimento deve estar presente em cada momento da elaboração do planejamento e é vital para balizar todo o conjunto de ações pretendidas.

- Todos os itens abaixo considerados, apresentam dispositivos jurídicos que condicionam e subordinam, quer de forma espacial, quer de forma temporal, metodológica, ou institucional a formulação de políticas, planos e programas e consequentemente a alocação de investimentos e recursos, orientando-os sob os princípios do desenvolvimento sustentável.

Cumpre ainda fixar as seguintes premissas:

- O caráter de transversalidade da PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6938/81 e recepcionada em seus principais pontos pela Constituição Federal de 1988, presente na subordinação de todas as outras políticas setoriais aos seus instrumentos e formas de controle, com ênfase: para a proteção ao meio ambiente tido como bem de uso comum do povo; e para o desafio de buscar um modelo de desenvolvimento sustentável apto a conservar os recursos naturais para esta e futuras gerações;

- A necessidade de articulação do planejamento dos recursos hídricos principalmente com os setores de transportes e energia e no âmbito dos planos de desenvolvimento nacional, estadual, regional e municipal, garantindo que sua gestão não seja isolada, pois devem ser levados em conta os usos múltiplos d´água nos diferentes contextos dos zoneamentos ambientais das bacias hidrográficas, e as formas de ocupação do solo e uso dos recursos naturais, bem como as diferenças físicas, bióticas, socioeconômicas e culturais entre as bacias hidrográficas;

- A previsão de que as hidrovias estudadas neste PHE, bem como as obras necessárias à sua consecução, são de notório interesse social e utilidade pública, ligadas ao setor de transportes, que implicará, sempre quando for feito o adequado planejamento, na geração de empregos, melhoria habitacional de núcleos populacionais e de pólos de produção agropecuária, baseados na integração das regiões, por meio de redes parcialmente já existentes, caracterizadas como vias transporte de longa distância, de natureza multimodal, com alta capacidade operacional e baixo custo, capazes de contribuir para facilitar o acesso a mercados e melhorar a competitividade dos produtos e sistemas econômicos nacionais.

- As especificidades de cada hidrovia e do setor aquaviário e portuário como um todo, que demandam no âmbito do PHE três procedimentos básicos:

[16] O universo jurídico considerado neste estudo refere-se tão somente às principais normas de interesse para o tema da navegação interior, objeto deste estudo, nos níveis constitucional e legal. Algumas normas infralegais, como decretos e resoluções só são citados quando sua inclusão é fundamental para a compreensão dos diferentes comandos e mecanismos jurídicos, bem como das competências das instituições intervenientes.

- Instâncias e mecanismos de negociação política e mediação intra e interinstitucional, para garantir a oitiva dos principais segmentos responsáveis ou interessados e resolução de eventuais conflitos espaciais e de uso dos recursos naturais, sob coordenação federal, com ênfase para os Comitês de Bacia Hidrográfica;

- A fiel observância das competências e diretrizes baixadas pelo CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente como órgão colegiado, pertencente ao SISNAMA, e o CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos, como órgão colegiado pertencente ao SNRH - Sistema Nacional de Recursos Hídricos, são órgãos consultivos, deliberativos e normativos de alcance nacional, e ainda do Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte CONIT na condição de órgão de assessoramento vinculado à Presidência da República, com atribuição de propor políticas nacionais de integração dos diferentes modos de transporte de pessoas e bens;

- Arranjo institucional próprio para sua gerência e coordenação, tendo em vista a necessidade de garantir congruência e sincronicidade nas previsões orçamentárias anuais e plurianuais do setor de transportes, com ênfase para o setor hidroviário e portuário e de infraestrutura multimodal, com as carteiras de investimentos, que poderão ser disponibilizadas pelas agências financiadoras, harmonizando pautas administrativas e hierárquicas distintas entre os diversos atores e parceiros que deverão se apresentar, de modo a não permitir decisões isoladas, usurpação de competências, ou multiplicidade de recursos para as mesmas ações.

- A incidência do arcabouço jurídico-institucional referente à proteção ambiental de nível nacional sobre biomas, tidos como patrimônio nacional, e sobre as atividades pretendidas, bem como das legislações estaduais, em cada hidrovia, com ênfase para as normas: que ordenam a ocupação do território e o uso dos recursos naturais; que estruturam os espaços territoriais especialmente protegidos; de controle da poluição atmosférica e dos recursos hídricos; e para aquelas que estruturam os sistemas estaduais de licenciamento ambiental e disciplinam as formas de gestão das políticas estaduais de meio ambiente; observando-se sua montagem e prerrogativas para a outorga de direitos, muito embora, por sua natureza, sejam as hidrovias interestaduais ou até mesmo internacionais, de competência da esfera do governo federal.

Por estas razões, além do levantamento, identificação e análise dos principais dispositivos jurídico-institucionais incidentes foram considerados também os contornos de atuação do SISNAMA e do SNRH, tendo em vista os múltiplos usos dos recursos hídricos e a necessidade imperiosa de conjugá-los, de modo a garantir a inserção do PHE dentro de critérios que assegurem prioridade absoluta para o bem estar humano, considerando ainda a proteção e manutenção das condições ambientais que garantem a renovação e conservação das águas, e a preservação da biodiversidade.

Importante ressaltar que o presente estudo não abrange a legislação de matiz municipal, entendendo-se, porém que tal tarefa será sobremaneira importante por época da implementação dos portos e projetos multimodais e de seu detalhamento técnico, frente aos

sistemas de licenciamento ambiental estaduais e municipais, sendo certo que o envolvimento das Prefeituras Municipais bem como das comunidades locais é o único lastro, que de fato, poderá garantir eficácia à conservação ambiental dos biomas e áreas implicadas e o sucesso do empreendimento.

Ressalte-se, ainda, que os temas escolhidos para análise jurídica têm como lastro técnico a previsão interdisciplinar, dos principais condicionantes ambientais que conformam a navegação interior, mantendo o necessário dirigismo e objetividade frente ao caso concreto.

c) A estrutura da análise

Desse modo, tendo em vista a diversidade de temas a serem abrangidos neste capítulo, com o objetivo de constituir um amplo cenário jurídico-institucional incidente sobre o estudo, apto a subsidiar o empreendedor nos processos de tomada de decisão sobre as melhores alternativas do ponto de vista ambiental e dos investimentos implicados, foram selecionados e analisados os diplomas legais mais relevantes frente ao caso concreto, estruturando sete grandes temas que merecem destaque, a saber: (1.3.1) A Natureza Jurídica do Plano; (1.3.2) Princípios Constitucionais do Direito Ambiental Brasileiro; (1.3.3) Principais Diretrizes e Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente; (1.3.4) Principais Diretrizes e Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos; (1.3.5) Histórico Institucional do Setor Portuário; (1.3.6) Histórico Institucional do Setor Hidroviário; (1.3.7) Bacias Transfronteiriças.

Uma vez analisado este panorama jurídico que conforma a gestão hidroviária, são apresentados aspectos e características da própria gestão em âmbito regional e nacional com o intuito de revelar boas práticas e eventuais gargalos relacionados às instituições especificamente ou à sua governança.

Para uma melhor compreensão da análise jurídica-institucional, vale destacar que esta foi subdividida em partes. Neste capítulo, encontra-se uma análise em âmbito macro sobre o tema, englobando o arcabouço jurídico-regulatório da gestão hidroviária e portuária brasileira, assim como a análise dos aspectos da gestão hidroviária no âmbito nacional.

Já a análise dos aspectos da gestão hidroviária no âmbito regional encontra-se no capítulo subsequente, que aborda os sistemas hidroviários individualmente, levando em conta, além das demais características, a gestão hidroviária regional.

Ao final são apresentadas algumas considerações relevantes resultantes tanto da análise nacional como da regional da atual gestão hidroviária no Brasil, tais considerações são destacadas visando fornecer elementos à elaboração de alternativas e propostas no intuito de superar eventuais entraves e alavancar o uso de hidrovias no país.

3.1.4.2 Principais aspectos jurídicos e institucionais subjacentes ao PHE

a) A Natureza jurídica do plano / cenário de fundo do PHE

Um plano seja ele qual for, na seara das políticas públicas ou privadas, materializa as etapas ou fases do planejamento estratificando os objetivos gerais, os meios disponíveis, os meios necessários, a sequência ou simultaneidade de ações e de seus objetivos parciais, sua espacialidade e temporalidade, determinação dos locais de sua implementação e cronograma,

e, como lastro obrigatório seus indicadores e medidas de controle e verificação de resultados[17]. O Plano desenha as decisões de caráter geral do sistema, suas grandes linhas políticas, suas estratégias, suas diretrizes, e responsabilidades.

Seus componentes estruturais[18] são: "a) a síntese dos fatos e necessidades que motivam sua formação e fixação clara de seus objetivos; b) o elenco de critérios para escolha das prioridades; c) o quadro das mudanças a serem feitas quer para expansão do sistema em níveis e modalidades, da estrutura e dos setores envolvidos com os rendimentos previstos; d) as metas a alcançar ao término e em cada uma de suas fases com cronograma , prevendo alocação de recursos humanos e instrumentos indispensáveis em cada fase; e) o volume e a composição de inversões e gastos; f) as fontes ou modalidades de financiamento; g) a previsão de mudanças legais, institucionais, e administrativas necessárias para sua viabilidade, e) a distribuição das responsabilidades de execução e de avaliação dos resultados".

Qualquer que seja a natureza de um plano formulado pelo poder público ele sempre deverá estar estruturado como uma forma ou ato adstrito aos limites da Constituição Federal.

Isto porque, no Brasil é de particular importância a consideração do sistema integrado de planejamento-orçamento-programa. À UNIÃO compete "elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social" (art. 21, inc. IX da CF), sem excluir, no entanto, a possibilidade dos governos estaduais e municipais de planejar suas atividades desde que respeitadas as diretrizes fixadas em lei federal.

Ainda nesse mesmo sentido, segundo a Constituição Federal, cabe ao Congresso Nacional, com a sanção do Presidente da República, dispor sobre planos e programas nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento (art. 48 inciso IV da CF) e sobre orçamento anual e plurianual (art. 48 inciso II da CF), o que equivale dizer que o processo de planejamento está subordinado ao princípio da legalidade.

Tudo isto quer dizer que o plano deve ser aprovado por lei porque implicará em programas de inversões públicas que não substituem juridicamente os orçamentos plurianuais de investimentos e os orçamentos programados do Estado, os quais tem sua tramitação e aprovação realizadas de acordo com suas próprias normas procedimentais.

"Um orçamento, na concepção moderna e segundo o direito brasileiro atual, não passa do equivalente financeiro do plano de ação governamental." (SILVA, 1973, pp 71-72).

Esses princípios estão vigentes no direito positivo brasileiro, desde a edição do Decreto Lei 200/1967, que determina que a ação governamental obedecerá a planejamento que vise ao desenvolvimento econômico social do país e à segurança nacional, norteando-se segundo planos e programas elaborados segundo as diretrizes da segurança nacional; do interesse público; da descentralização; da execução indireta por meio de concessão aos particulares; da conveniência e oportunidade do poder público desde que motivadas.

[17] Benedito Silva – Uma teoria geral de planejamento. RJ, FGV, 1964, pg 125,

[18] Alaôr Café Alves*, Planejamento Metropolitano e Autonomia Municipal no Direito Brasileiro , São Paulo, Bushatsky – Emplasa 1981 apud* Simon Losano e Sebastian Martin El Planeamiento de la Educacion. Chile 1968 – Instituto Latino americano de Planificacion Econômica y social

Nesse compasso, observa-se a perspectiva dinâmica da integração entre planejamento – orçamento e programa de forma vinculante e contínua, que impõe uma ordenação de planos entre si, como é o caso do Plano Hidroviário Estratégico, ora em elaboração, com o Plano Nacional de Viação, instituído pela Lei nº 5.917 de 10/09/1973 (com suas inúmeras alterações legais); com o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, instituído pelo Decreto nº 6.025 de 22 de janeiro de 2007; e com o Plano Plurianual 2012-2015, instituído pela Lei nº 12.593 de 18 de janeiro de 2012.

Assim, o plano é uma pauta de conduta que cria direitos e deveres para o governo e que dá lugar a responsabilidades políticas e jurídicas. Tendo em vista seu caráter indicativo ao particular e a natureza programática de seu conteúdo, pode-se dizer que, de modo geral, o plano não vincula o setor privado, a menos que seja muito específico em suas determinações como ocorre com planos diretores municipais que contenham diretrizes físico-territoriais específicas. O detalhamento necessário deste PHE para constituição de programas e projetos específicos para cada sistema hidroviário eleito como prioridade para o desenvolvimento do transporte hidroviário, que em sua natureza é intermodal, de forma ordenada com os demais planos governamentais de desenvolvimento, e com a expectativa do setor privado de melhoria das condições de escoamento da produção e gestão da malha hidroviária, observando custos e investimentos, bem como a possível remontagem e otimização institucional das instituições de controle e execução da política de transportes hidroviários, deverá ser bem observado e demonstrado nas próximas fases deste trabalho.

b) Princípios constitucionais do direito ambiental brasileiro

Quatorze princípios encontram-se enraizados no arcabouço jurídico ambiental brasileiro e devem estar presentes, orientando a formulação, execução e controle de políticas, planos, programas e projetos, não só públicos mas também privados.

Sua observância é de extrema importância porque são alicerces, raízes, fundamentos do direito. São o cenário de fundo das leis que pautam deveres (limitações de agir) e direitos (possibilidades de ação).

Princípios jurídicos ambientais podem se apresentar de forma implícita ou explícita. São ditos explícitos aqueles que estão efetivamente escritos nos textos legais – fundamentalmente, na Constituição Federal. Consideram-se implícitos os princípios que decorrem do sistema constitucional, ainda que não estejam formalmente escritos (Antunes, 2004).

Vale ressaltar, porém, que tanto os princípios explícitos como os implícitos são dotados de positividade e, portanto, devem ser levados em conta pelo aplicador da norma jurídica (seja no Judiciário, Executivo ou Legislativo). Em se tratando do ordenamento jurídico brasileiro, os princípios jurídicos ambientais devem ser buscados em nossa Constituição e nos fundamentos éticos que norteiam as relações entre os seres humanos (Antunes, 2004).

São eles: federalismo de cooperação; dignidade da pessoa humana; acesso eqüitativo aos recursos naturais; poluidor-pagador e usuário-pagador; prevenção, precaução acesso ao Poder Judiciário e antecipação de sua tutela, controle, participação, informação e publicidade,

reparação civil, responsabilidade penal, inversão do ônus da prova, e cooperação internacional.

c) Federalismo de cooperação

Dá-se o nome de Federação (do latim: *foedus*, *foedera* "aliança", "pacto", "contrato") ou Estado federal a um Estado soberano composto por diversas entidades territoriais autônomas dotadas de governo próprio. Como regra geral, os estados ("estados federados") que se unem para constituir a federação (o "Estado federal") são autônomos, isto é, possuem um conjunto de competências ou prerrogativas garantidas pela constituição que não podem ser abolidas ou alteradas de modo unilateral pelo governo central. Entretanto, apenas o Estado federal é considerado soberano, inclusive para fins de direito internacional. Normalmente, apenas ele possui personalidade internacional e os estados federados são reconhecidos pelo direito internacional apenas na medida em que o respectivo Estado federal o autorizar.

Essa relação presume um espírito de harmonia e cooperação entre os entes federados, presente nos sistemas de gestão de políticas públicas, cuja capilaridade alcança estados e/ou os municípios, tais como na área da saúde; educação; segurança; saneamento; urbanismo; meio ambiente e recursos hídricos, onde há condomínio legislativo e competência comum para agir, sendo exemplo o SISNAMA- Sistema Nacional de Meio Ambiente e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

Dignidade da Pessoa Humana

O princípio da dignidade da pessoa humana está amparado no ordenamento internacional pela Declaração de Estocolmo, proclamada em 1972, e também na Declaração do RIO 92:

> *"Princípio 1 - Os seres humanos constituem o centro das preocupações relacionadas com o desenvolvimento sustentável. Tem direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com o meio ambiente".*

É tido como princípio fundamental da República Federativa do Brasil pelo inciso III do artigo 1º da Constituição Federal. Associa-se a ele a erradicação da miséria e a redução das desigualdades sociais e regionais.

A Política Nacional de Meio Ambiente – Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, fixa logo em seu artigo 2º que seu objetivo principal é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Acesso Equitativo aos Recursos Naturais

A Constituição Federal recepcionou este princípio seguindo orientação da Declaração de Estocolmo, de 1972, que assim tratou da matéria: "*Os recursos não renováveis do Globo, devem ser explorados de tal modo que não haja risco de serem exauridos e que as vantagens extraídas de sua utilização sejam partilhadas a toda humanidade*".

Em seu artigo 225, impõe: "*Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações.*".

Um posicionamento equânime (do local ao global) não é fácil de ser encontrado, exigindo considerações de ordem ética, científica, e econômica das gerações atuais e uma avaliação prospectiva das necessidades futuras, nem sempre possíveis de serem conhecidas e mensuradas no presente.

Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador

A raridade do recurso, o uso poluidor e a necessidade de prevenir catástrofes, entre outros fatores, podem levar à cobrança pelo uso dos recursos naturais. No entanto, a valorização econômica dos recursos naturais não pode ser admitida para excluir faixas de população de baixa renda.

No Brasil, a Lei nº 6938/81 que instituiu a PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente, em seu artigo 4º, inciso VII, diz que sua formulação e execução terão por objetivo "*a imposição ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos*" e "*a imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados*".

A Lei nº 9433/97, em seu artigo 5º, ao dispor sobre os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituiu a cobrança pelo uso da água (inciso IV).

Prevenção

Prevenir significa agir antecipadamente. No entanto, para prevenir é preciso conhecer e estudar antecipadamente os riscos e os impactos, isto é, prever as consequências de uma determinada ação, num determinado local e período de tempo e criar mecanismos para evitá-las ou minimizar seus efeitos.

A própria Constituição Federal recepcionou este princípio quando determinou em seu artigo 225, § 1º, inciso IV, a exigência, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, de estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Precaução

Embora a maioria dos dicionários guarde semelhança entre prevenção e precaução, sua utilização pela Declaração do Rio de Janeiro/92 e por algumas convenções internacionais traz características próprias. Precaução significa cuidado. Não só frente a impactos ambientais de ocorrência certa, mas também frente àqueles considerados duvidosos.

A diferença parece residir neste ponto. Ainda que haja dúvida absoluta sobre o dano, e total ausência de conhecimento científico sobre a matéria, mesmo assim deve-se agir na defesa das condições ambientais. Relaciona-se tanto aos conceitos de afastamento de perigo e segurança das gerações futuras, como também a sustentabilidade ambiental das atividades humanas.

O Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro/92 determina que "*para proteger o meio ambiente, medidas de precaução devem ser largamente aplicadas pelos estados, segundo suas capacidades. Em caso de risco de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não deve servir de pretexto para procrastinar a adoção de medidas visando a prevenir a degradação do meio ambiente*".

Em síntese, pelo princípio da precaução somos responsáveis sobre o que sabemos, sobre o que deveríamos ter sabido, e também sobre o que deveríamos ter duvidado.

No entanto, não se pode empregá-lo como uma condição aberta, sem parâmetros, de forma indeterminada. Faz-se necessário definir o que se quer prevenir e qual o risco a ser evitado.

Acesso ao Poder Judiciário e Antecipação de sua Cautela

Inúmeros instrumentos judiciais encontram-se à disposição da sociedade para a proteção do meio ambiente, além dos tradicionais como o mandado de segurança e a ação direta de inconstitucionalidade. Por intermédio da Ação Civil Pública, tipificada pela lei nº 7.347/85, o Ministério Público, as ONG's e o Poder Público, podem promover a proteção do meio ambiente.

Além disso, qualquer cidadão por intermédio da Ação Popular (art. 5º, LXXIII da CF e Lei 4.717/66), pode exercer o mesmo direito. Todas essas ações judiciais à disposição da sociedade admitem cautela liminar.

Controle – Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento

O controle é a materialização do poder de polícia. Trata-se, pois de uma atividade da Administração Pública incumbida de limitar ou disciplinar direitos, interesses ou liberdades, regulando a prática de ato ou abstenção de fato, em razão do interesse público concernente ao meio ambiente, que dependam da outorga de atos administrativos.

O exercício do controle pelo Poder Público tem como parâmetro as normas técnicas e legais, as quais motivam toda e qualquer decisão dos agentes fiscalizadores.

Por meio deste procedimento estabelece-se uma relação entre a Administração Pública e os administrados interessados em desenvolver atividades dependentes de concessão, permissão, autorização ou licença do Poder Público, uma vez que delas possam decorrer poluição ou agressão à natureza.

O controle se desdobra em licenciamento, fiscalização e monitoramento.

Participação Pública

A audiência pública constitui um dos meios de acesso da população aos estudos ambientais realizados e reafirma o princípio da participação popular nos processos de tomada de decisão sobre o uso dos recursos naturais.

A consulta pública, por todos os meios possíveis, como quesito legal e administrativo vem sendo amplamente exigida pelos órgãos de governo como forma de aperfeiçoar e legitimar políticas, planos, programas e projetos.

A legislação não foi insensível a isto, pois uma vez sendo o patrimônio ambiental um bem de uso comum do povo, como diz o art. 225 da Constituição Federal, nada mais coerente do que garantir a esse povo a faculdade de conhecer e opinar sobre os estudos que tratam sobre meio ambiente, com ênfase para o Zoneamento Ecológico Econômico, que impõe restrições de uso no território, para a criação de Unidades de Conservação, e para os Estudos de Impacto Ambiental, considerados como instrumentos da política de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do ambiente.

Portanto, a legislação criou um sistema onde a participação pública é assegurada condicionando os processos de tomada de decisões referente ao uso dos recursos naturais.

Observe-se ainda que tanto o CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, quanto o CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos são compostos com representantes da sociedade civil organizada, sem o que não alcançariam a necessária legitimidade para o exercício de suas funções normativas, consultivas e deliberativas.

Anteriormente, pelo § 1º do art. 11 da Resolução CONAMA n.º 001/86, o julgamento da necessidade de realização de audiência pública para informações sobre o projeto e seus respectivos impactos ambientais e discussão do EIA/RIMA, cabia ao órgão ambiental competente.

Com a edição da Resolução CONAMA nº 09, de 03/12/87, publicada em 05/07/90, a prerrogativa do órgão ambiental, de determinar a conveniência e oportunidade na realização de audiência pública, estendeu-se à solicitação de entidade civil, do Ministério Público, ou por 50 (cinqüenta) ou mais cidadãos.

Informação e Publicidade

O art. 5º, inciso XXXIII, da Constituição Federal preceitua: *"Todos têm direito de receber dos órgãos públicos informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvada aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado".*

A Lei 9.051, de 18/05/95 veio a complementar a Constituição, estatuindo em seu art. 1º *"as certidões para a defesa de direitos e esclarecimentos de situações, requeridas aos órgãos da administração centralizada ou autárquica, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às fundações públicas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios deverão ser expedidas no prazo improrrogável de quinze dias, contado do registro do pedido no órgão expedidor".*

Especificamente, no que concerne ao meio ambiente, o §3º, do art. 6º, da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/81) dispõe que "*os órgãos centrais, setoriais, seccionais e locais mencionados deverão fornecer os resultados das análises efetuadas e sua fundamentação, quando solicitados por pessoas legitimamente interessadas*".

Em princípio, todo cidadão é pessoa legitimamente interessada na qualidade do meio ambiente, que é patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo (art. 2º, I, da Lei 6938/81).

Nota-se, por outro lado, que "*a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes*", constitui instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (art. 9º, XI, Lei nº 6.938/81).

Além disso, observe-se que todos os atos afetos ao licenciamento ambiental das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente são objeto de publicação em jornais de grande circulação.

Reparação Civil

A responsabilidade civil é a que impõe ao infrator a obrigação de ressarcir o prejuízo causado por sua conduta ou atividade. Pode ser contratual, por fundamentar-se num contrato, ou extracontratual, por decorrer de exigência legal (responsabilidade legal) ou de ato ilícito (responsabilidade por ato ilícito) ou até mesmo por ato lícito (responsabilidade por risco).

O fundamento jurídico para tal responsabilidade encontra-se no art. 225 § 3º da Constituição Federal que determina que "*as condutas consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar o dano causado*".

A lei 6.938/81, em seu art. 14, § 1º estabelece que "*sem prejuízo das penas administrativas previstas nos incisos do artigo, o poluidor é obrigado, independentemente de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiro, afetados por sua atividade*".

Mesmo que a atividade esteja regular do ponto de vista ambiental, ou seja, tenha EIA/RIMA aprovados com as licenças em vigor, essa aprovação e outorga de licença não libera o empreendedor da responsabilidade pelo dano que vier a causar ao ambiente e ao terceiro, permanecendo as hipóteses anteriores sobre a responsabilidade objetiva.

Responsabilidade Administrativa e Penal

A Responsabilidade Administrativa resulta de infração a normas administrativas sujeitando-se o infrator : I – à multa; II- à perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais; III- à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito; IV- à suspensão de sua atividade.

A Responsabilidade Criminal emana do cometimento de crime ou contravenção ficando o infrator sujeito a pena de perda da liberdade ou pena pecuniária.

No que concerne às questões ambientais, pela lei 9.605, de 12/02/98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, está claro em seu art. 2º que:

> *"Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou o mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando poderia agir para evitá-lo".*

Por outro lado, a lei pune tanto a pessoa física como a pessoa jurídica (art. 3º), observada a *"gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências, para a saúde pública e para o meio ambiente; os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental; a situação econômica do infrator, no caso de multa."*

As penas restritivas de direito são: prestação de serviços à comunidade; interdição temporária de direitos; suspensão parcial ou total de atividades; prestação pecuniária; recolhimento domiciliar.

A lei considera como circunstâncias que atenuam a pena: baixo grau de instrução ou escolaridade do agente; arrependimento do infrator, manifestado pela espontânea reparação do dano, ou limitação significativa da degradação ambiental causada; comunicação prévia pelo agente, do perigo iminente de degradação ambiental; colaboração com os agentes encarregados da vigilância e do controle ambiental.

São circunstâncias que agravam a pena: I – reincidência nos crimes de natureza ambiental; II- ter o agente cometido a infração: a) para obter vantagem pecuniária; b) coagindo outrem para a execução material da infração; c) afetando ou expondo a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente; d) concorrendo para danos à propriedade alheia; e) atingindo áreas de unidades de conservação ou áreas sujeitas, por ato do Poder Público, a regime especial de uso; f) atingindo áreas urbanas ou quaisquer assentamentos humanos; g) em período de defeso à fauna; h) em domingos e feriados; i) à noite; j) em épocas de seca ou inundações; l) no interior do espaço territorial especialmente protegido; m) com o emprego de métodos cruéis para abate ou captura de animais; n) mediante fraude ou abuso de confiança; o) mediante abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental; p) no interesse de pessoa jurídica mantida, total ou parcialmente, por verbas públicas ou beneficiada por incentivos fiscais; q) atingindo espécies ameaçadas, listadas em relatórios oficiais das autoridades competentes; r) facilitada por funcionário público no exercício de suas funções.

Importante denotar a força desta lei que ao tipificar os crimes ambientais adotou os mesmos enunciados para quase todas as infrações administrativas dando-lhes uma força jamais tida antes, posto que o Auto de Infração Ambiental presta-se também como fundamento para abertura das ações na esfera criminal.

Inversão do Ônus da Prova

Machado (2001) atenta para a importância da inversão do ônus da prova em casos onde há incerteza científica:

> *"Em certos casos, face à incerteza científica, a relação de causalidade é presumida com o objetivo de evitar a ocorrência de dano. Então, uma aplicação estrita do princípio da precaução inverte o ônus normal da prova e impõe ao autor potencial provar, com anterioridade, que sua ação não causará danos ao meio ambiente." (KISS e SHELTON apud MACHADO, 2001).*

Cooperação Internacional

A lei de crimes ambientais preconiza que:

> *"resguardados a soberania nacional, a ordem pública e os bons costumes, o Governo Brasileiro prestará, no que concerne ao meio ambiente, a necessária cooperação a outro país, sem qualquer ônus, quando solicitado para: produção de prova; exame de objetos e lugares; informações sobre pessoas e coisas; presença temporária da pessoa presa, cujas declarações tenham relevância para a decisão de uma causa" (Art. 77, Lei 9.605/98).*

Mas, não é só na esfera penal que se verifica a necessária cooperação internacional.

Questões afetas à saúde pública, no controle de portos e aeroportos; ao tráfego transfronteiriço de cargas deterioradas ou perigosas; à contaminação de águas utilizadas por dois ou mais países; à eliminação da miséria; ao mercado ilegal de produtos florestais e animais silvestres; à biopirataria genética; aos acordos bilaterais ou multilaterais previstos pelos MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, para diminuição dos gases de efeito estufa, do Protocolo de Kyoto, são por excelência exemplos de questões de natureza internacional.

Além disso, cumpre destacar que as agências internacionais de financiamento do desenvolvimento como o BID e o BIRD, têm sempre em sua pauta o respeito à legislação ambiental dos países onde atuam, e o fomento ao emprego de técnicas de precaução aos danos ambientais e sociais, como condição para aprovação de projetos de empréstimos ou doação. O BNDES segue a mesma orientação.

d) Principais Pontos da Política Nacional de Meio Ambiente

> *"Em matéria ambiental, a intervenção do poder público tem um duplo sentido: - orientar o desenvolvimento de modo a preservar o equilíbrio ecológico do meio ambiente, tido como bem de uso comum, para esta e futuras gerações; - e prevenir o dano. Aliás, a defesa do meio ambiente pelo poder público não é uma faculdade, mas um dever constitucional (art.225 da Constituição Federal)". (Machado, 2001)*

Este dever estende-se aos órgãos públicos e aos particulares, especialmente àqueles que na qualidade de concessionários, permissionários ou autorizados vierem a assumir a prestação de serviços e obras públicos essenciais, de grande porte, como é o caso da imensa maioria de projetos tidos como estruturantes tais como obras de transporte, saneamento e energia, no caso concreto o PHE e sua implementação nas bacias hidrográficas anteriormente eleitas como escopo deste trabalho.

Com efeito, o Sistema Constitucional Brasileiro, ao impor, entre outras exigências, o licenciamento de atividades potencialmente degradadoras do ambiente através de Estudo de Impacto Ambiental, por meio do artigo 225, parágrafo 1º inciso IV da Constituição Federal, conferiu um "status" maior às normas vigentes sobre a matéria desde o advento da Lei Nº 6938 de 31/08/81 que instituiu a PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente e da Resolução

Nº 001 de 23/01/1986 (recentemente alterada pela 237/97), do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente).

Este Conselho - CONAMA - extraiu sua competência para dispor sobre os estudos e relatórios de impacto ambiental da retrocitada Lei Federal Nº 6.938 de 31/08/81, Política Nacional do Meio Ambiente (regulamentada pelo Dec. nº 99274/90 e alterada pela Lei nº 8.028/90), que, ao instituir o SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente, colocou o CONAMA como seu órgão consultivo e deliberativo, conferindo-lhe, dentre outras, a competência para "*determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados*".

A composição do SISNAMA é dada pelo artigo 6º da PNMA que assim dispõe:

> *"Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA".*

Note-se que tal sistema aglutinou, em linha de cooperação, todos os órgãos públicos (em linha vertical e horizontal) com atribuição e/ou responsabilidade pela proteção ambiental, dando ao CONAMA, através do artigo 8º da retrocitada lei, competências normativas, deliberativas e consultivas, devendo-se enfatizar, entre outras, a de

> *"determinar, quando julgar necessário a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados" (Inciso II), e a de "estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos" (Inciso VII).*

Tabela 3.1.12: Estrutura do SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

I - Órgão Superior	Conselho de Governo
II - Órgão Consultivo e Deliberativo	Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA
III - Órgão Central	Ministério do Meio Ambiente – MMA
IV - Órgão Executor	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA
V - Órgãos Seccionais	Órgãos da Administração Pública Federal direta ou indireta, bem assim os órgãos e entidades estaduais responsáveis pelo controle ambiental
VI - Órgãos Locais	Órgãos municipais responsáveis pelo controle ambiental nas suas respectivas jurisdições.

Fonte: MMA, 2012.

Importa ressaltar que a diferença que o status constitucional trouxe para os dispositivos e instrumentos da PNMA (particularmente para as questões: do zoneamento voltado à preservação; da promoção da educação e conscientização ambiental; do licenciamento alicerçado na avaliação de impacto ambiental; bem como, para todo conjunto de normas emanadas do CONAMA), está no fato de que o arcabouço jurídico disponível por parte da

sociedade imprimiu a esses instrumentos e normas uma importância maior, determinante da própria realização de obras ou atividades potencialmente degradadoras do ambiente, quase que uma pré-condição para os demais aspectos.

Nesse cenário, os dispositivos e instrumentos da PNMA são institutos de interesse coletivo e direito difuso, secundados pela força de institutos processuais como a ação civil pública[19], a ação popular, o mandado de segurança coletivo ou o mandado de injunção e a ação direta de inconstitucionalidade, que poderão levar atividades, obras, empreendimentos, conclusões do EIA/RIMA, e até mesmo as próprias licenças oficiais concedidas, ou ainda, planos, programas e projetos públicos ou privados, ao Poder Judiciário.

Esse cenário de inserção jurídica da questão já foi vivenciado pela própria UNIÃO e pelas suas diversas estatais (concessionárias de todos os setores), posto que o Ministério Público Estadual ou Federal, por diversas vezes e em diversas regiões do país, determinou a abertura de inquéritos civis e Ações Civis Públicas para apurar possíveis danos ao meio ambiente, com base em denúncias da imprensa, de ONG's ambientalistas e de diferentes segmentos sociais ambientalmente molestados pelas suas obras.

Estas experiências são significativas para os órgãos da administração indireta e concessionários, permissionários ou autorizatários, enquanto cautela necessária em todas as suas estratégias de planejamento e execução, tendo em vista a expressa possibilidade de rescisão do Contrato de Concessão, ou revogação da permissão ou da autorização, em casos de danos e infrações ambientais que porventura vierem a dar causa.

Bem como, de graves prejuízos que podem advir (multas; embargos; interdições; suspensões; condenações; extinção da concessão; etc) em casos de danos e infrações ambientais de sua autoria, em face da responsabilidade objetiva imposta pelo § 1º do artigo 14 da Política Nacional do Meio Ambiente – Lei nº 6938/81, *in verbis*:

> *§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa[20], a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente. (gf)*

Além disso, a publicidade e todas as demais condições estabelecidas pelas Resoluções CONAMA (em especial as nº 001/86, 09/87 e 237/97 atinentes à matéria), não permitem que tais instrumentos e procedimentos sejam apenas peças burocráticas e técnicas que concluam

[19] Lei 7.347/85 – Conhecida como Lei de Interesses difusos e coletivos disciplina a ação civil pública por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos artísticos, estéticos, históricos, turísticos e paisagísticos (alterada Leis 8.078/90 e 9.494/97; regulamentada pelo Decreto 1.306/94). Confere legitimidade ao Ministério Público para propor ação civil e criminal. Prevê que os órgãos legitimados para impetrar a ação poderão, celebrar com os degradadores , o Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta às exigências legais, com força de título executivo extrajudicial (art. 5º, § 5º).

[20] A lei 6938/81 introduziu na esfera da legislação ambiental brasileira a Teoria da Responsabilidade Objetiva, mediante a qual se configura a responsabilidade civil do poluidor bastando que se estabeleça um nexo de causalidade entre sua conduta e o dano ambiental havido, sem necessidade de qualquer discussão sobre dolo (intenção) ou culpa (negligência, imperícia ou imprudência).

pela viabilidade incondicional de empreendimentos e/ou atividades, eventualmente polêmicos, do ponto de vista ecológico.

Vale salientar que o controle judicial dos atos administrativos (entre eles os atos afetos ao licenciamento ambiental; ao zoneamento com imposição de restrições aos usos dos recursos naturais; à fiscalização; e até mesmo ao planejamento e implantação de planos e programas) é unicamente de legalidade, mas neste campo a revisão é ampla em face dos preceitos constitucionais (Art. 5 Inciso XXXV da Constituição Federal), de que a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça de direito, incluída aqui a possibilidade de arguição sobre a ilegalidade de planos, programas e projetos, que não internalizem os custos da preservação ambiental ou os custos necessários à eficácia da prevenção, por meio de medidas mitigatórias e compensatórias, aos danos ambientais.

Lembre-se também que, pelo disposto no Artigo 5º, Inciso LXIX, da Constituição Federal:

> *"qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo do patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente, ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência".*

Percebe-se assim que a correta aplicação dos instrumentos da PNMA, bem como de todo conjunto de normas do CONAMA, entre eles a avaliação dos impactos ambientais, são medidas de controle de caráter preventivo e/ou corretivo dos danos ambientais, que se inserem não só no planejamento, execução e correção de atividades diretamente relacionadas com o meio ambiente, como também, e principalmente, em todos os diferentes níveis de planejamento das políticas públicas ou privadas, em quaisquer setores das atividades humanas.

Compreendidos deste modo, os instrumentos e procedimentos administrativos da PNMA, entre eles, o planejamento ambiental, a avaliação estratégica para políticas, planos e programas, os zoneamentos; o licenciamento de projetos com base em EIA/RIMA, são procedimentos de prevenção e monitoramento dos danos ambientais, codirigidos pelos diversos segmentos organizados da sociedade civil, que contribuem para orientar a ocupação territorial e para ordenar a exploração racional dos recursos naturais.

Cabe consignar, porém, que os estudos ambientais enquanto ferramenta de políticas públicas só podem ser considerados eficientes se desempenharem, simultaneamente quatro papéis complementares: a) instrumento de ajuda à decisão; b) instrumento de concepção de projeto e planejamento; c) instrumento de negociação social; e d) instrumento de gestão ambiental. (Sanchez, 1992).

Muito embora a maior parte do ordenamento jurídico vigente, relativo ao tema, tão somente faça referência a estudos ambientais como peça fundamental do licenciamento de obras ou atividades utilizadoras de recursos naturais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, ou capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental (CF art. 225, § 1º inciso IV - Lei nº 6938/81 art. 10, e Dec. 99274/90 art. 17 - Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97), prendendo-o sempre a ideia do licenciamento, propriamente dito, de obras ou

atividades, seu papel deve ser sempre de ferramenta de avaliação subsidiando, como no caso em estudo, a elaboração de um Plano Hidroviário Estratégico seus programas e projetos, de abrangência nacional.

Competência em Matéria Ambiental

As questões relativas à política ambiental se inserem no grupo de normas sobre as quais incide a competência suplementar para Estados e municípios (estes últimos sob a égide do interesse local, conforme artigo 30, Inciso I), como também acerca das quais a União só pode ditar "normas gerais".

Esses parâmetros estão localizados no art. 24 Incisos VI e VII da Constituição Federal, que autoriza expressamente os Estados da Federação a legislar concorrentemente à União sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; e no artigo 30, Incisos I e II, que autoriza os municípios a legislar supletivamente à legislação federal / estadual sobre assuntos de interesse local. Para exemplificar essa atuação do governo estadual na formulação de normas, políticas, leis e decretos relacionados à políticas ambientais levantou-se para cada Estado Brasileiro a principais legislações ligadas ao tema meio ambiente, resultando em aproximadamente 260. A tabela se encontra no Apêndice III.

Em seu parágrafo 1º, fixa a competência da União em estabelecer apenas normas gerais, não exclui a competência suplementar dos Estados em seu parágrafo 2º e, no parágrafo 3º atribui competência legislativa plena aos Estados, para atender as suas peculiaridades, em caso de inexistência de Lei Federal; em caso de superveniência, as normas gerais federais prevalecerão, suspendendo-se a eficácia de regras, que as contrariem.

Isto quer dizer, que os Estados e municípios têm plena competência para legislar em matéria ambiental, desde que não se contrariem preceitos estabelecidos pelas leis federais, ou seja, desde que as novidades não tragam disfarçada desobediência às regras gerais. Desse modo, governos estaduais e prefeituras municipais podem tornar as normas federais mais restritivas, mas nunca menos restritivas do que aquelas válidas em todo território nacional.

Por outro lado, cumpre consignar que, muito embora a competência legislativa seja concorrente, a competência executiva para "*proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas*", bem como, para "*preservar as florestas, a fauna e a flora*", é comum, conforme determinado pelo artigo 23 da Constituição Federal, entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, cabendo a qualquer destes entes a atribuição de promover ações aptas a tais fins, observando a Lei Complementar 140/11.

Assim, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, são deveres do Estado e dos Municípios, com a participação da coletividade, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico.

Isto quer dizer que os órgãos pertencentes ao SISNAMA, dentro de suas esferas de competência, têm a obrigação legal de fazer valer os imperativos da PNMA, seus mecanismos

e instrumentos, ainda que não exista, no nível estadual ou municipal, norma ambiental própria.

e) O Licenciamento Ambiental de Hidrovias, Portos, Barragens, Dragagens e Obras Hidráulicas

Pertinência do Tema

Sendo empreendimentos potencialmente poluidores, os portos, assim com as hidrovias, as barragens e as obras hidráulicas estão sujeitos ao licenciamento ambiental, estabelecido nas resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, conforme dito acima.

Deve-se notar que a maior parte dos portos brasileiros opera há séculos num sistema que não contempla o impacto nos ecossistemas adjacentes.

Assim sendo, boa parte dos portos brasileiros se encontram atualmente em fase de regularização junto aos órgãos ambientais, seja ele estadual ou federal (IBAMA), através da elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e Relatório correspondente (EIA/RIMA) e Planos de Controle Ambiental, Termo de Ajuste de Conduta e/ou outros mecanismos disponíveis na legislação.

Registre-se a incidência da Resolução CONAMA 344/04, que estabeleceu as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras.

Outro aspecto é a Resolução CONAMA 293/01 que estabeleceu o conteúdo mínimo para a elaboração de Planos de Emergência Individual (PEI) para incidentes de poluição por óleo, originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, visto que o Brasil é signatário da MARPOL (Lei 9.966 de 28 de abril de 2000 - Lei do Óleo).

Fora esta legislação, deve-se ressaltar que a Resolução CONAMA 306/02 estabelece, especificamente, critérios para auditorias ambientais em portos, e o Decreto 4871 de 06 de novembro de 2003 que dispôs sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

Com todas essas legislações o governo federal veio a estabelecer, em 1998, um protocolo de intenções na chamada Agenda Ambiental Portuária que visava, entre outros aspectos, a adequação dos portos à legislação ambiental.

Observe-se ainda o processo de implantação progressivo das normas e procedimentos referentes à segurança e saúde no trabalho portuário (NR-29), que pode vir a constituir-se num poderoso instrumento indutor da modernização do equipamento e dos métodos e processos de movimentação de cargas nos portos e terminais portuários.

O Licenciamento Propriamente Dito

O licenciamento ambiental é um procedimento jurídico administrativo caracterizado como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Foi introduzido no ordenamento

jurídico do país, inicialmente, pela Lei nº 6.803, de 02/07/80 e, posteriormente, consolidado pela Lei nº 6.938/81.

As obras relativas à implantação de hidrovias; barragens e diques; canais para drenagem; retificação de cursos d'água; abertura de canais de navegação, barras, embocaduras e canais; portos; terminais de minério e produtos químicos; transposição de bacias hidrográficas; dragagem e derrocamentos em corpos d'água; são atividades consideradas potencialmente degradadoras do meio ambiente e sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme explicitado na Resolução CONAMA Nº 001/86, e reiterado pela Resolução CONAMA Nº 237/97 Apêndice I.

Cumpre esclarecer que a licença ambiental é insubstituível e imprescindível para a instalação e operação de qualquer atividade real ou potencialmente poluidora, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, expedidas por outros órgãos federais, estaduais ou municipais.

Esta característica, muitas vezes, não é percebida, mas é intrínseca ao espírito do licenciamento ambiental, presumindo um relacionamento biunívoco Estado/administrado (empreendedor).

A expedição da licença representa a formalização de um compromisso firmado entre o empreendedor e o Poder Público.

De um lado, o responsável pelo empreendimento se compromete a implantar e operar a sua atividade segundo as condicionantes constantes da licença; de outro, o órgão licenciador afiança que, durante o prazo de vigência da licença, desde que obedecidas as condições nela expressas, nenhuma outra exigência de controle ambiental será imposta ao licenciado.

Observe-se, porém, que não há direito adquirido de poluir e se ajustes forem necessários, o poder público poderá e deverá fazê-los para proteger a saúde pública e o meio ambiente ainda que tais medidas impliquem a possibilidade do empreendedor vir a discutir eventuais indenizações.

Tal procedimento, conforme disposto no artigo 19 do Decreto Nº 99.274 de 06 de junho de 1990, que regulamentou a Lei Federal nº 6.938/81, constituirá por parte do empreendedor, na apresentação dos estudos de impacto ambiental e, do lado da administração pública, da outorga de atos administrativos, que receberam o nome de licenças ambientais, a saber:

> *"I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de locação, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo; (prazo não podendo ser superior a 5 (cinco) anos).*
>
> *II - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado; (prazo não podendo ser superior a 6 (seis) anos), e*
>
> *III - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle*

> *da poluição, de acordo com o previsto nas licenças prévia e de instalação, (prazo será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos).”*

Oportuno lembrar que a Resolução CONAMA n.º 237/97, em seu Artigo 10 Parágrafo 1º, determina que a abertura do procedimento de licenciamento deverá se dar com a caracterização do empreendimento (descrição da engenharia) constando obrigatoriamente:

- Certidão da Prefeitura de que o tipo de empreendimento ou atividade está em conformidade com as legislações municipais de uso e ocupação do solo;
- Autorização para supressão de vegetação - ASV pelo órgão ambiental competente; e
- A outorga do direito de uso da água.

Cumpre reiterar, conforme adiante comentado, que poderão ser estabelecidos procedimentos simplificados ou específicos para as atividades e empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, que deverão ser aprovados pelos respectivos Conselhos de Meio Ambiente, assim como para aqueles integrantes de planos de desenvolvimento aprovados, previamente, pelo órgão governamental competente e ainda para empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental conforme Res. CONAMA nº 237/97.

Deve-se registrar que com o desenvolvimento desse instituto do licenciamento ao longo de tantos anos e experiência acumulada, outras ferramentas de avaliação vieram a ser desenvolvidas pelos profissionais de planejamento tais como a AAE – Avaliação Ambiental Estratégica para empreendimentos complexos de alto potencial transformador de regiões, para largos períodos de tempo ; a AAI – Avaliação Ambiental Integrada para usos múltiplos de recursos renováveis onde a sinergia a cumulatividade são indicadores fundamentais; o EVTEA – Estudos de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental para escolha da alternativa mais viável que precede os estudos ambientais voltados ao licenciamento.

Assim, de acordo com órgão ambiental licenciador, em face das especificidades de cada bacia hidrográfica onde serão implementadas hidrovias, o licenciamento poderá vir a ser muito agilizado caso se processem previamente os estudos acima referidos. Com essa dimensão é que devem ser interpretados os próximos itens referentes ao licenciamento ambiental, lembrando-se ainda que a Res. CONAMA 237/97 previu a possibilidade de ajustes nos procedimentos de licenciamento na seguinte conformidade:

Art. 12 - O órgão ambiental competente definirá, se necessário, procedimentos especificas para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

> *§ 1º - Poderão ser estabelecidos procedimentos simplificados para as atividades e empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, que deverão ser aprovados pelos respectivos Conselhos de Meio Ambiente.*

*§ 2º - **Poderá ser admitido um único processo de licenciamento ambiental para pequenos empreendimentos e atividades similares e vizinhos ou para aqueles integrantes de planos de desenvolvimento aprovados, previamente, pelo órgão governamental competente,** desde que definida a responsabilidade legal pelo conjunto de empreendimentos ou atividades.*

§ 3º - Deverão ser estabelecidos critérios para agilizar e simplificar os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental.

Manifestação de Órgãos Intervenientes

O processo de licenciamento pode demandar ainda interface com outras instituições de nível federal que deverão ser consultadas durante as fases de licenciamento, em especial durante a fase de requerimento e obtenção da Licença Prévia.

Esses atores, por força do artigo 14 da lei 11.516/2007 e da Portaria Interministerial MMA MJ MINC MS nº 419/11, deverão prestar manifestação conclusiva sobre o Estudo Ambiental exigido para o licenciamento, nos prazos de até 90 dias no caso de EIA/RIMA e de até 30 para os Termos de Referência, a contar da data do recebimento da solicitação.

Cabe à FUNAI realizar a avaliação dos impactos provocados pela atividade ou empreendimento em terras indígenas, bem como apreciação da adequação das propostas de medidas de controle e de mitigação decorrentes desses impactos.

Compete à Fundação Cultural Palmares fazer a avaliação dos impactos provocados pela atividade ou empreendimento em terra quilombola, bem como apreciação da adequação das propostas de medidas de controle e de mitigação decorrentes desses impactos.

Deve o IPHAN realizar a avaliação acerca da existência de bens acautelados identificados na área de influência direta da atividade ou empreendimento, bem como apreciação da adequação das propostas apresentadas para o resgate.

Compete ao Ministério da Saúde tratar da avaliação e recomendação acerca dos impactos sobre os fatores de risco para a ocorrência de casos de malária, no caso de atividade ou empreendimento localizado em áreas endêmicas de malária.

Os órgãos e entidades envolvidos poderão exigir uma única vez, mediante decisão motivada, esclarecimentos, detalhamento ou complementação de informações, com base no termo de referência específico, a serem entregues pelo empreendedor no prazo de até 60 dias no caso de EIA/RIMA e 20 dias nos demais casos.

O ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade criado pela Lei 11516/07, também deverá manifestar-se conclusivamente nos processos de licenciamento ambiental que possam interferir com Unidades de Conservação nos termos da Resolução CONAMA nº 428/10, que revogou a Resolução CONAMA nº 13/90, e impôs essa manifestação.

De acordo com disposição de seu artigo 1º, o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua zona de amortecimento, assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC.

Conforme determina o artigo 7º, incisos XIII e XIV da referida LC 140/11, a União, por meio do IBAMA, tem a atribuição de licenciar, e consequentemente, fiscalizar, os empreendimentos (i) localizados e desenvolvidos conjuntamente no país e país limítrofe; (ii) localizados e desenvolvidos no mar territorial e plataforma continental; (iii) localizados e desenvolvidos em terras indígenas; (iv) localizados e desenvolvidos em dois ou mais estados; (v) localizados e desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União (exceto em APA); (vi) de caráter militar; e (vii) que envolvam materiais radioativos e/ou energia nuclear.

Com efeito, pela alínea e, do inc. XIV, do artigo 7º, da LC 140/11, compete ao IBAMA o licenciamento ambiental de empreendimentos localizados em dois ou mais estados, sendo certo que essa competência alcançará o licenciamento das hidrovias consideradas neste PHE.

Deve, porém, a IBAMA sujeitar todo o licenciamento das Hidrovias à oitiva e manifestação de cada Estado e Município abrangido (em observância às diretrizes do § 1º do artigo 4º da Res. CONAMA 237/97, para exame técnico pelos entes federados, que poderão opor exigências adicionais, supletivas e específicas para garantir a satisfação dos índices de excelência ambiental em seu território, bem como para ajustar a inserção do empreendimento no ordenamento da ocupação e uso do solo do aos programas de controle ambiental porventura previstos ou já em andamento. Os órgão ambientais, ou seja, licenciadores de cada Estado foram levantados e listados e são apresentados em uma tabela no Apêndice IV.

Procedimentos para Obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e Operação (LP, LI e LO) – Quesitos Legais do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto do Meio Ambiente EIA/RIMA

- Processo de licenciamento ambiental começa pela determinação do estudo ambiental correspondente a licença requerida, que deverá ser realizado pelo empreendedor, que pode ser de alta, média ou baixa complexidades, dependendo do conhecimento acumulado sobre a tipologia do projeto intentado e do sítio pretendido, ou até mesmo fruto de determinação legal.

- Respectivamente, esses estudos podem ser complexos como os eia´s /rima, ou de media ou baixa complexidades, tais como, respectivamente, rap – relatórios ambientais preliminares ou eas - estudos ambientais simplificados, mas devem sempre ser tecnicamente suficientes para lastrear o parecer do órgão ambiental licenciador e motivar a decisão da autoridade.

- Deverá então o empreendedor anunciar, publicar por meio da imprensa local e regional, sua intenção e seu pedido de licenciamento.

- Em seguida o empreendedor apresenta um plano de trabalho considerando os estudos técnicos que julgar serem necessários.
- Analisando esse plano de trabalho o órgão ambiental licenciador expede um termo de referência com o escopo, delimitando o universo do estudo que deve ser realizado, considerando todos os temas, metodologias e profundidade dos estudos que serão desenvolvidos.
- Esse termo de referência deverá ser balizado pelos órgãos e instituições que deverão obrigatoriamente manifestar-se no processo.
- Feitos os estudos, ou durante sua realização poderão ser convocadas pelo órgão competente pelo licenciamento reuniões técnicas para alinhamento.
- Se forem necessárias poderão ser solicitadas complementações, uma única vez.
- Com lastro nesses estudos o órgão ambiental deverá convocar, se for o caso de eia/rima, audiências públicas
- Em seguida deverá exarar parecer técnico conclusivo sobre a viabilidade ambiental ou não do empreendimento.
- E com base nesse parecer técnico a autoridade decidirá sobre a outorga ou não da licença prévia e suas condicionantes de validade.

Segue abaixo o fluxograma de como ocorre tal processo:



Figura 3.1.6: Procedimento para a emissão de Licencia Prévia - LP

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012.

Em linhas gerais os estudos ambientais, independentemente de seu grau de complexidade seguem algumas etapas para sua elaboração. Etapas estas que foram apresentadas pelo Ministério do Meio Ambiente na figura abaixo.



Figura 3.1.7: Fases do Licenciamento Ambiental

Fonte: Consórcio ARCADIS Logos, 2012.

O EIA, além de atender à legislação ambiental vigente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais de acordo com o artigo 5º da Resolução CONAMA nº 01/86:

- Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- Considerar os planos e programas governamentais propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Verifica-se que as diretrizes às quais o EIA deverá atender traça o panorama comparativo entre o cenário antes e depois da implantação do empreendimento. Por essa razão, o EIA deverá abordar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, contendo descrição dos recursos ambientais e suas interações, caracterizando as condições ambientais antes da implantação do projeto. Este diagnóstico deverá contemplar os meios físico, biótico e socioeconômico;
- Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes (diretos e indiretos; imediatos e a médio e longo prazos; temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; a distribuição dos ônus e benefícios sociais);
- Medidas mitigadoras - são aquelas destinadas a corrigir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude. Identificados os impactos, deve-se pesquisar quais os mecanismos capazes de reduzi-los ou anulá-los;
- Programas de acompanhamento e monitoramento, estabelecidos ainda durante o EIA, de modo que se possam comparar, durante a implantação e operação da atividade, os impactos previstos com os que efetivamente ocorreram (MMA, 2009, p.40).

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) deve refletir de maneira clara[21] e objetiva as conclusões do EIA, pois tem como objetivo informar à sociedade sobre os impactos, medidas mitigadoras e programas de monitoramento do empreendimento ou atividade.

[21] Para que esse objetivo seja atendido, o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e de fácil compreensão. As informações devem ser apresentadas em linguagem acessível, acompanhadas de mapas, quadros, gráficos etc., de modo a que as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implantação, fiquem claras (MMA, 2009, p.40).

Emitida a LP dar-se-á início ao detalhamento do projeto executivo e à elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), estudo que deverá instruir a solicitação da Licença de Instalação (LI), bem como ao atendimento das condicionantes constantes da referida LP.

São etapas do licenciamento ambiental que embasam o pedido de LI:

1) Atendimento às condicionantes da LP e a publicação da solicitação.

2) Elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA).

Segue abaixo o fluxograma dos procedimentos necessários para a emissão da LI:



Figura 3.1.8: Procedimento para emissão de Licença de Instalação - LI

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012.

Importa observar que o PBA deverá demonstrar sincronicidade das ações de mitigação e compensação com a possibilidade de ocorrência dos impactos, uma vez que são medidas destinadas à sua neutralização, diminuição e controle ou de compensação ou indenização, quando a perda das condições anteriores afetar de modo cabal ou irreversível o patrimônio público ou privado.

Comprovado o atendimento às condicionantes da LI, especialmente a adoção dos programas de controle da poluição e de mitigação ou compensação de impactos sociais, após vistoria, o órgão ambiental expedirá a LO - Licença de Operação. Para obter essa Licença de Operação o órgão ambiental realizará os seguintes procedimentos:



Figura 3.1.9: Procedimento para emissão de Licença de Operação - LO

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012.

Alguns Pontos de Divergência entre os Atores Envolvidos – Ministério do Meio Ambiente, Ministério dos Transportes e Ministério Público

O licenciamento ambiental de hidrovias tem sido considerado pelo setor de transportes um entrave para a sua implantação. Isso acontece pela demora na aprovação dos estudos prévios necessários, o que acarretava atraso na aprovação de licenças ambientais.

As principais razões levantadas para a demora na aprovação desses estudos foram a falta de definição do objeto de licenciamento ambiental e a dificuldade de conciliação dos interesses econômicos e administrativos com os interesses ambientais (TCU, 2007, p.24).

Enquanto o IBAMA defende que o licenciamento deveria ser da hidrovia como um todo, o qual englobaria as obras civis e hidráulicas; o Ministério dos Transportes defende que o licenciamento deve ser pontual, ou seja, para cada obra civil ou hidráulica deve haver um licenciamento específico, abrangendo cada obra ou serviço de engenharia, porém dentro de uma visão geral da hidrovia[22].

Esse conflito de interesse foi considerado pelo Tribunal de Contas da União como ponto a ser resolvido, e a recomendação foi que o IBAMA juntamente com o Ministério dos Transportes, definissem tecnicamente o objeto do licenciamento ambiental para hidrovias, na concessão de licença prévia, licença de instalação e licença de operação, de modo a solucionar as pendências reconhecidas pelo próprio IBAMA e pela Coordenação-Geral de Meio Ambiente do DNIT,

[22] O Ministério dos Transportes afirma que: um dos principais entraves para o desenvolvimento das hidrovias é a dificuldade para aprovação de licenças ambientais, principalmente pela falta de definição clara do objeto a ser licenciado e pela falta de entendimento comum acerca dos conceitos técnicos relacionados ao tema (Diretrizes da Política Nacional de Transportes Hidroviários (edição revisada), item 3.4 Regulamentar o Licenciamento Ambiental de Intervenções em Hidrovias 2010, p.11).

orientando o empreendedor e imprimindo maior eficiência ao processo de licenciamento ambiental para implantação e operação de hidrovias (TCU, 2007, p. 85)[23].

Isso porque, embora desde 1997, pela Resolução CONAMA 237, haja determinação clara para o licenciamento de hidrovias, e antes disso, com base nos exemplos listados na Resolução CONAMA 01/86, os órgãos ambientais já podiam exigir esse licenciamento, só se aplicava o procedimento para atividades ou empreendimentos isolados em intervenções pontuais que pudessem alterar as características naturais do rio, como derrocamentos, dragagens e alterações do curso da via navegável.

Este entendimento foi reiterado por meio de publicação de Despacho do Diretor da Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) do IBAMA, de 25 de setembro de 2006 (antes da referida Res CONAMA 237/97), no qual foi afirmado não haver licenciamento ambiental de hidrovias (Franco, 2009).

Essa afirmação foi justificada pelo fato de que as hidrovias são entendidas como rios, lagos, canais, lagoas, baías e angras onde se exerce a navegação como decorrência do aproveitamento das condições naturais oferecidas pelas águas (Franco, 2009), ou seja, o curso d'água por si só é uma via navegável.

De acordo com o referido Despacho deverão ser licenciadas as atividades de dragagem, derrocamentos, barragens, eclusas, portos, oficinas e estaleiros, ou seja, as obras civis e hidráulicas que acontecem na hidrovia e não a hidrovia propriamente dita.

Cabendo ao IBAMA analisar tais empreendimentos quando os impactos diretos afetarem diretamente no todo ou em parte o território de dois mais Estados. Caso contrário, o licenciamento ocorrerá no nível estadual (Franco, 2009).

Já as hidrovias artificiais[24], segundo o Despacho, dependem de licenciamento ambiental prévio, bem como das licenças de instalação e operações mediante apresentação de estudo de impacto ambiental (Franco, 2009).

O Ministério dos Transportes disponibilizou o documento "Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário"[25], elaborado a partir das metas do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT[26] e em alinhamento com o Plano Nacional sobre Mudança do Clima[27]. Este documento apresenta as diretrizes gerais para o fomento à navegação interior no Brasil, que deverão balizar as ações no setor público e deverão servir de referência para iniciativas do

[23] A origem das exigências para que o MT e o IBAMA conversem vem de Ações Civis Publicas. O Ato originário foi o Acórdão 351/2006-P, de 22/03/06. A fiscalização foi designado pela Portaria n.º 225, de 29/03/07. O período abrangido pelo monitoramento foi de maio de 2006 a maio de 2007 Para acesso aos documentos na íntegra acesse: http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/programas_governo/areas_atuacao/transporte

[24] Importante esclarecer que hidrovias interiores artificiais são aquelas que não eram navegáveis e que adquiriram essa condição em função de obras de engenharia. (Ministério dos Transportes, 2012).

[25] Para ver o documento na íntegra acesse: http://www.transportes.gov.br/conteudo/3347

[26] Para ver documento na íntegra acesse: http://www.transportes.gov.br/conteudo/36391

[27] Para ver o documento na íntegra acesse: http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima

setor privado. Elas foram elaboradas em consonância com os preceitos de garantia dos usos múltiplos das águas e planejamento integrado dos recursos hídricos, conforme determina a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei federal nº 9.433/97).

As "Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário" apresentam um detalhamento acerca da problemática multisetorial que envolve a implantação de eclusas, principalmente no que tange à articulação com o setor elétrico.

> *"Se, por um lado, a geração hidrelétrica consolida uma fonte de energia altamente eficiente, segura, barata e menos poluente para o setor energético, a navegação fluvial também possibilita um sistema modal muito eficiente, seguro, barato e com menores impactos ambientais" (Ministério dos Transportes, 2010, p.1)*[28].

Feitas essas considerações, cabe afirmar que o licenciamento ambiental de hidrovias vem passando por transformações nos últimos anos. Isso porque o Ministério do Meio Ambiente, por meio do IBAMA e o Ministério dos Transportes perceberam a necessidade de conciliar as ações e discutir um novo enfoque para este tipo de licenciamento (CGTMO/DILIC/IBAMA, 2009).

A ideia é solucionar o entrave apresentado aqui para chegar a um entendimento acerca de um marco regulatório para o licenciamento ambiental de intervenções em hidrovias.

A expectativa era a de chegar a um consenso sobre um instrumento normativo que pudesse ser encaminhado pelo Presidente da República em 2010, mas até a presente data este documento não foi divulgado para acesso ao público (Ministério dos Transportes, 2010).

O IBAMA, por meio da Portaria MMA nº 341 de 31/08/2011, criou a Coordenação Geral de Transportes, Mineração e Obras Civis – CGTMO, que é uma coordenação específica para tratar do Licenciamento Ambiental Federal do segmento de infraestrutura de transporte terrestre, do setor de portos, aeroportos e hidrovias.

Para a Coordenação Geral de Transportes, Mineração e Obras Civis da Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA- CGTMO/DILIC/IBAMA (CGTMO/DILIC/IBAMA, 2009) as hidrovias devem ser submetidas ao procedimento de licenciamento ambiental, com regularização das já existentes e avaliação de viabilidade para o caso de implantação de novas.

A referida Coordenação almeja que as hidrovias já existentes passem por um processo de licenciamento ambiental corretivo. No decorrer desse processo corretivo, devem ser apresentados estudos que caracterizem a hidrovia e seus usos (tipos de embarcações que trafegam por ela, tipos de cargas, pontos críticos à navegação e obras de engenharia necessárias, localização dos terminais portuários, estimativas de tráfego etc.), demonstrando

[28] Em notícia veiculada pelo Ministério dos Transportes em 07.08.2012 afirmou-se que:
Todas as licitações envolvem a participação das Administrações Hidroviárias, subordinadas ao DNIT, nas suas respectivas áreas de atuação. São elas: AHIMOC- Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental; AHIMOR – Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental; AHINOR – Administração das Hidrovias do Nordeste; AHSFRA – Administração das Hidrovias do São Francisco; AHIPAR – Administração da Hidrovia do Paraguai; AHRANA – Administração da Hidrovia do Paraná e AHSUL – Administração das Hidrovias do Sul.

os impactos ambientais por meio de estudos e propondo medidas mitigadoras, compensatórias e programas de monitoramento dos impactos.

Por meio deste procedimento de regularização do processo de licenciamento ambiental das hidrovias, intervenções de rotina como dragagens de manutenção ou serviços de sinalização não precisariam ser licenciados em separado, pois tudo estaria num mesmo contexto, mas precisariam integrar o termo de referência do licenciamento da hidrovia propriamente dito.

A implantação de novas hidrovias deve ser condicionada à apresentação de EIA/RIMA que considere toda a área de abrangência da hidrovia e as intervenções necessárias à sua implantação, ou seja, a sugestão é que já seja feito o licenciamento da hidrovia como um todo (CGTMO/DILIC/IBAMA, 2009).

De acordo com a CGTMO/DILIC/IBAMA, o Ministério Público Federal (MPF) tem participação importante neste processo de construção do novo enfoque para o licenciamento ambiental de hidrovias. Isso porque o MPF entende que as hidrovias devem ser submetidas ao licenciamento que analise o conjunto dos impactos provocados pela atividade hidroviária.

Esta cobrança do MPF se dá por meio da proposição de Ações Civis Públicas, cujas decisões podem ocasionar a suspensão temporária das licenças ambientais de empreendimentos individuais nas hidrovias ou podem impedir que o órgão ambiental de emitir ou renovar licenças ambientais (CGTMO/DILIC/IBAMA, 2009).

A Coordenação Geral de Transportes, Mineração e Obras Civis integra a Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA (CGTMO/DILIC/IBAMA). Ambas foram criadas pela Portaria MMA nº 341 de 31/08/2011.

Cabe ressaltar, no entanto, que para as obras civis e hidráulicas existem impactos que deverão ser considerados no decorrer da análise do processo de licenciamento ambiental.

Em 2005, o Tribunal de Contas da União elaborou o Relatório de Auditoria de Natureza Operacional (ANOp) realizada no programa de Manutenção de Hidrovias DAQ/DNIT. Nesse documento foram apontadas as principais dificuldades encontradas no decorrer da auditoria, bem com as boas práticas que estavam acontecendo naquele período.

Em linhas gerais, a auditoria do TCU (2005) identificou como principais dificuldades os seguintes temas:

- Dificuldade de realização de sinalização e balizamento;
- Falta de informações atualizadas sobre as condições de navegabilidade;
- Falta de regras claras colocadas pelo IBAMA no decorrer do processo de licenciamento ambiental.
- Impedimento dos usos múltiplos das águas em razão da construção de hidrelétricas sem eclusas;
- Erosão nas margens dos rios e consequente diminuição do calado;
- Atraso nos serviços de dragagem ou falta da realização do serviço;

- Morosidade na liberação, por parte do DNIT, de autorizações para licitações;
- Necessidade de atualização das cartas náuticas;
- Furtos e danificações de placas e boias de sinalização.

Tem-se, portanto, o cenário atual e uma possibilidade de cenário futuro para o processo de licenciamento ambiental das hidrovias: melhoria da relação entre os atores (DNIT, Administradoras e IBAMA ou órgãos estaduais de licenciamento ambiental) e a definição de regras claras antes do início do processo de licenciamento.

f) Política Nacional de Recursos Hídricos

A Constituição reserva como bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes d'água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais. As demais coleções hídricas são consideradas como bens estaduais, ressalvando-se, entretanto, como pertencentes à União "os potenciais de energia hidráulica".

Com efeito, isto está espelhado no artigo 20 da Constituição Federal, ex vi:

> *"Art. 20. São bens da União:*
>
> *I - os que atualmente lhe pertencem e os que lhe vierem a ser atribuídos;*
>
> *II - as terras devolutas indispensáveis à defesa das fronteiras, das fortificações e construções militares, das vias federais de comunicação e à preservação ambiental, definidas em lei;*
>
> *III -.....(acima referido)*
>
> *IV - as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limítrofes com outros países; as praias marítimas; as ilhas oceânicas e as costeiras excluídas, destas, as que contenham a sede de Municípios, exceto aquelas áreas afetadas ao serviço público e a unidade ambiental federal, e as referidas no art. 26, II;*
>
> *V - os recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva;*
>
> *VI - o mar territorial;*
>
> *VII - os terrenos de marinha e seus acrescidos[29];*

[29] Art. 2º São terrenos de marinha, em uma profundidade de 33 metros, medidos horizontalmente, para a terra, da linha do preamar-médio de 1831: a) os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés; b) os que contornam as ilhas situadas em zona onde se faça sentir a influência das marés. § único. A influência das marés é caracterizada pela oscilação periódica de 5 centímetros pelo menos, do nível das águas, que ocorra em qualquer época do ano. Art.3º São terrenos acrescidos da marinha os que se tiverem formado, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha. Art. 4º São terrenos marginais os que banhados pelas correntes navegáveis, fora do alcance das marés,

VIII - os potenciais de energia hidráulica;

IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo;

X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;

XI - as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios.

As demais coleções hídricas são consideradas como bens estaduais, ressalvando-se, entretanto, como pertencentes à União "os potenciais de energia hidráulica" e os "terrenos de marinha dos rios navegáveis".

Com efeito, a Carta Magna em seu artigo 26, incisos I, II e III considerou entre os bens dos Estados:

I - As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;

II - As áreas, nas ilhas oceânicas e costeiras, que estiverem no seu domínio, excluídas aquelas sob domínio da União, Municípios ou terceiros;

III - As ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União.

Em termos de recursos hídricos, continua válido o antigo Código de Águas de 1934, demasiado centralizador do seu domínio para a União, situação que não mudou com a nova Constituição. Mais atual, a Lei Federal Nº 6.938 de 31/08/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e cria o SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente, já comentado nos itens iniciais deste capítulo.

Em 08 de janeiro de 1997, dando cumprimento ao estabelecido no artigo 21, inciso XIX, da Constituição Federal, foi baixada a Lei Nº 9.433 instituindo o SNGRH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, alterando este cenário centralizador e adotando os princípios consensados na ECO RIO – 92:

"o desenvolvimento e manejo de recursos hídricos deve ser planejado de forma integrada, levando em consideração necessidades de planejamento de longo termo, bem como as de horizontes mais estreitos, ou seja, deve incorporar considerações ambientais, econômicas e sociais baseadas no princípio da sustentabilidade; deve incluir as necessidades de todos os usuários, bem como aquelas relacionadas com a prevenção e a atenuação de perigos relacionados com a água; e deve constituir parte integrante do processo de planejamento do desenvolvimento socioeconômico" (UNCED, 1992).

Com efeito, a Lei nº 9433/97, em sua concepção, adotou os princípios da "Convenção sobre o direito relativo aos usos dos cursos d'água internacionais, para fins outros que a navegação", firmada em Nova Iorque, em 1997, e que são:

---

vão até a distância de 15 (quinze) metros, medidos horizontalmente para a parte da terra, contados desde a linha média das enchentes ordinárias.

- O reconhecimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- A prioridade de uso para o consumo humano;
- Ser a água um bem de domínio publico[30] (artigo 1º, inciso i);
- Ser a água um bem limitado, por vezes escasso, que passa, portanto, a ser dotado de valor econômico (artigo 1º, inciso ii);
- Ser a água um recurso com múltiplos usos devendo sua gestão conjugá-los e proporcioná-los (artigo 1º, inciso iv);
- Ser a água um bem cuja gestão deva ser descentralizada (artigo 1º, inciso vi).

Para que se atinjam esses objetivos, a referida lei promoveu uma radical descentralização da gestão: da sede do poder público para a esfera local da bacia hidrográfica, por meio dos Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água. Trata-se da implementação do princípio da subsidiariedade[31], já formalmente reconhecido em âmbito internacional, que modifica por completo o espírito do antigo Código de Águas de 1934.

A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como diretrizes: a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo e a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Classificação das Águas

Lembre-se, ainda, que de acordo com a Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005, complementada pela Res. CONAMA 430 de 13 de maio de 2011, as águas doces, salobras e salinas, são classificadas, segundo seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

Tendo em vista essa classificação, os órgãos estaduais competentes enquadram e estabelecem programas permanentes de acompanhamento de sua condição, bem como programas de controle de poluição para a efetivação dos respectivos enquadramentos.

Com efeito, o enquadramento das águas é proposto pela Agência de Bacia ao Comitê de Bacia Hidrográfica para encaminhamento ao respectivo Conselho Federal ou dos Estados, de acordo com o domínio do rio, consoante art. 44 da Lei nº 9433/97, em consonância com as diretrizes do CONAMA e da legislação ambiental. Tais procedimentos foram regulamentados pela Res CNRH 12 de 19 de julho de 2000.

[30] A água, que era tida como *res nullius* – coisa sem dono, passível, consequentemente, de apropriação individual – passa a ser considerada *res communis*, um patrimônio comum. Revogou-se, portanto, o art. 8 do Dec. 24.643, de 10 de julho de 1934 (Código de Águas), que previa a possibilidade de apropriação particular.

[31] Pelo qual o ente maior só age, se necessário, supletivamente.

Tabela 3.1.13: Classificação de Águas

Classificação	Classe	Destinação das Águas
Águas Doces	Classe especial	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e a preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
	Classe 1	Águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
	Classe 2	Águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 3	Águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.
	Classe 4	Águas que podem ser destinadas: à navegação; e à harmonia paisagística.
Águas Salobras	Classe Especial	Águas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e, à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
	Classe 1	Águas que podem ser destinadas à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à proteção das comunidades aquáticas; à aquicultura e à atividade de pesca; ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.
	Classe 2	Águas que podem ser destinadas: à pesca amadora; e à recreação de contato secundário.
	Classe 3	Águas que podem ser destinadas: à navegação; e à harmonia paisagística.
Águas Salinas	Classe Especial	Águas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
	Classe 1	Águas que podem ser destinadas: à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à proteção das comunidades aquáticas; e à aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 2	Águas que podem ser destinadas à pesca amadora; e à recreação de contato secundário.
	Classe 3	Águas que podem ser destinadas à navegação; e à harmonia paisagística.

Fonte: Resolução CONAMA 357/05

Elaboração: Consórcio Arcadis Logos

Para cada uma dessas classes a referida Res. CONAMA 357/05 traz os parâmetros por substância cujos limites podem estar presentes no corpo hídrico.

Por sua vez, a Resolução CONAMA 430/11 complementando a Resolução CONAMA 357/05, informa os padrões de lançamento dos efluentes de qualquer fonte poluidora que somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e, desde que obedeçam às condições, padrões e exigências indicados por substância.

Importante esclarecer que os parâmetros de lançamento da Resolução CONAMA 430/11, que são dos efluentes lançados, devem ser comparados aos parâmetros do corpo hídrico, em cada caso concreto, por meio de amostragens e análises laboratoriais, e com base nessa avaliação o órgão ambiental competente definirá os valores admissíveis.

Sistema Nacional de Recursos Hídricos e Seus Instrumentos

A administração dos recursos hídricos se faz por meio de um sistema que tem cinco patamares:

a) Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

b) Conselho de Recursos Hídricos dos Estrados e do Distrito Federal;

c) Comitês de Bacia Hidrográfica;

d) Agências de Bacia;

e) Os órgãos dos poderes públicos federais, estaduais e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

Esse sistema conforme artigo 32 da Lei 9433/97 tem os seguintes objetivos:

I. *Coordenar a gestão integrada das águas;*
II. *Arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;*
III. *Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;*
IV. *Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;*
V. *Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.*

Importante registrar aqui os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, posto que é através deles que a gestão alcançará os objetivos preconizados, ex-vi do artigo 5º:

I. *Os Planos de Recursos Hídricos;*
II. *O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água,*
III. *A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;*
IV. *A cobrança pelo uso de recursos hídricos;*
V. *A compensação a municípios;*
VI. *O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*

Usos Múltiplos das Águas

A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas e deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. A gestão ambiental pode auxiliar nessa gestão adequada e participativa, por meio de instrumentos como, por exemplo, o EIA/RIMA, o licenciamento ambiental o zoneamento ambiental, a implantação de sistemas de gestão, dentre outros.

Os usos múltiplos das águas são previstos como fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Por usos múltiplos são entendidos: consumo humano, dessedentação dos animais, abastecimento público, lançamento de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, com o fim de diluição, transporte ou disposição final; o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; o transporte aquaviário, dentre outros.

Segundo Machado (2000), o uso múltiplo das águas deve ser procurado por meio do Plano de Recursos Hídricos que são planos diretores de longo prazo, conforme seus programas e projetos, a serem elaborados pelas Agências de Água e aprovados pelos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Esses planos deverão ter o seguinte conteúdo mínimo, segundo artigo 7º da Lei 9433/97:

a. Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

b. Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

c. Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

d. Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

e. Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

f. Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

g. Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

h. Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Machado (2000) defende ainda que há vedação legal de ser privilegiado um uso ou somente alguns usos. Neste sentido, é imperativo que seja estudada a viabilidade da outorga de vários e concomitantes direitos de uso, haja vista o conteúdo do artigo 1º inciso IV. Ainda, diante do artigo 13º parágrafo único, que afirma que *"a outorga do direito de uso dos recursos hídricos deve preservar o uso múltiplo destes"*. Segundo Machado (2000), *"ao poder público está explicitamente proibida a outorga de direito de uso que somente possibilite um único uso das águas. Portanto, devem ser anulados, administrativa ou judicialmente, atos de outorga de direito de uso e Plano de Recursos Hídricos que ofendam essas normas."*

Sendo o setor de transportes o responsável pela gestão das hidrovias, cabe a esse setor subsidiar a elaboração dos planos de recursos hídricos por meio da apresentação e do fornecimento da listagem de todos os trechos considerados navegáveis do rio, as hidrovias de interesse nacional e as interligações previstas nos planos do Governo Federal (ANA, 2005, p. 44).

Cabe ressaltar ainda que:

> *Para garantir efetivamente os usos múltiplos do curso d'água, devem ser levantados pelo setor de transporte aquaviário os eixos de barramento previstos, as demandas de água para agricultura e irrigação, para o abastecimento humano e animal, para o turismo, lazer, pesca e aqüicultura. Com isso, para cada hidrovia, pode-se determinar os níveis de água mínimos a serem mantidos em cada trecho ou ponto notável para que seja possível o transporte aquaviário, considerando-se as dimensões das embarcações utilizadas ou previstas. A partir dos níveis de água previstos e das curvas-chave dos postos fluviométricos disponíveis no rio, é possível a determinação das vazões a serem mantidas em cada trecho ou ponto notável (ANA, 2005).*

Cabe esclarecer que em situações de escassez, e de acordo com o art. 1º, III, da Lei nº 9.433/97, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais. Segundo Machado (2008), "presente a escassez de águas, cumpre ao órgão público federal ou estadual responsável pela outorga dos direitos de uso da água suspender parcial ou totalmente as outorgas que prejudiquem o 'consumo humano[32] e dessedentação dos animais[33]".

Outorgas de Direito de Uso

Machado (2008) salienta as consequências de conceituar água como bem de uso comum do povo: "o uso da água não pode ser apropriado por uma só pessoa física ou jurídica, com exclusão absoluta dos outros usuários em potencial; o uso da água não pode significar a poluição ou a agressão desse bem; o uso da água não pode esgotar o próprio bem utilizado e a concessão ou a autorização (ou qualquer tipo de outorga) do uso da água deve ser motivada ou fundamentada pelo gestor público[34]".

Salienta também a força do artigo 13 do diploma legal acima referido que impõe que toda outorga deverá estar condicionada às prioridades de uso das águas alcançadas pelo Plano de Recursos Hídricos aprovado pelo respectivo Comitê da Bacia Hidrográfica.

No nível federal, a Agência Nacional de Água (ANA) determina os critérios, cabendo a ela emitir a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, dentre outras atribuições.

[32] Paulo Affonso Leme Machado explica que "no consumo humano estará compreendido somente o uso para as necessidades mínimas de cada pessoa, isto é, água para beber, para comer e para higiene". MACHADO, P.A.L. Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo: Ed. Malheiros, 16ª edição, 2008. p.449.
[33] OP.cit.p.449.
[34] OP cit. p.443

A ANA é um órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), criado pela Lei federal nº 9.984/00 que tem a finalidade de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei n.º 9.433/97, cabendo-lhe, dentre outras atribuições, regular os usos das águas dos rios e lagos de domínio da União por meio da outorga e da fiscalização. Tem ainda a finalidade de implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo o seu uso sustentável.

A ANA é composta pelo seguinte organograma, do qual serão destacadas a Superintendência de Regulação e a Gerência de Outorga.

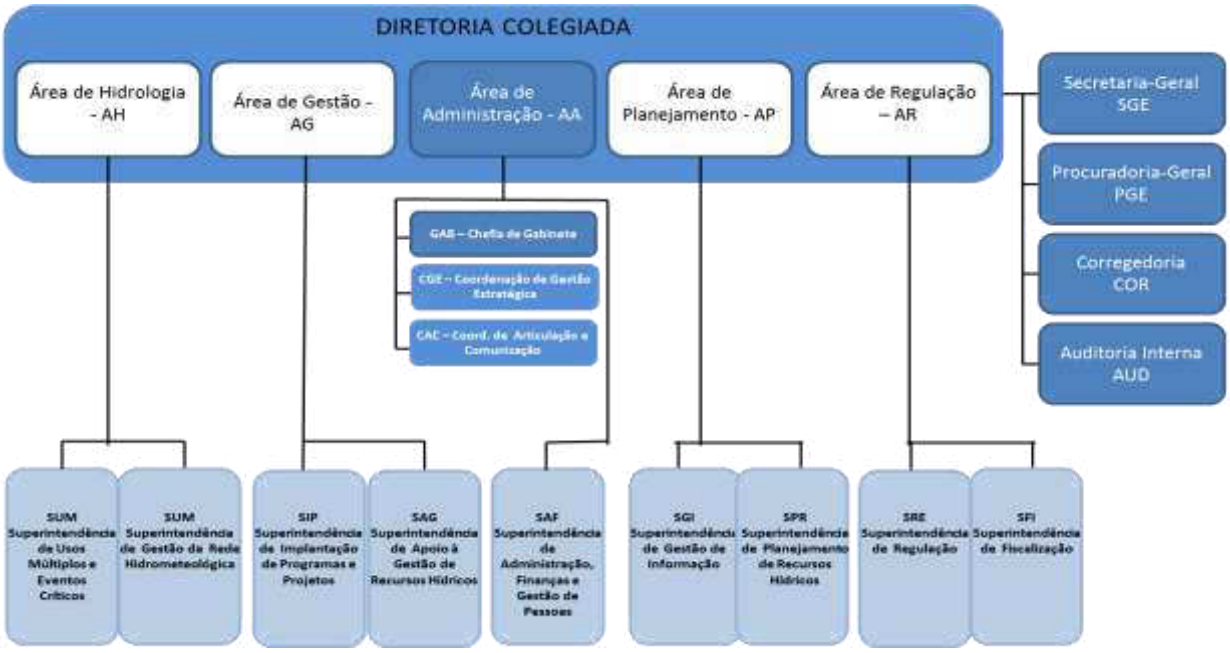


Figura 3.1.10: Organograma ANA

Fonte: http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreAna/organograma_inst.aspx

A outorga é um ato pelo qual o Poder Público autoriza o usuário, sob condições preestabelecidas, a utilizar ou realizar interferências hidráulicas nos recursos hídricos necessários à sua atividade, garantindo o direito de acesso a esses recursos. Os usuários que não possuem outorga estão sujeitos a notificações, multas e até embargos previstos em lei.

A competência para emitir a outorga depende da dominialidade do curso d'água (ou corpo hídrico). Assim a outorga poderá ser emitida pela União, quando se tratar de rios federais ou transfronteiriços, ou pelos Estados, quando se tratar de rios estaduais, nos casos de rios, lagos, açudes estaduais e das águas subterrâneas.

Os rios e lagos que banham mais de um Estado ou país e, ainda, as águas armazenadas em reservatórios administrados por entidades federais (açudes do DNOCS[35] e da CODEVASF[36], por exemplo) são de domínio da União e, nestes casos, a outorga é emitida pela ANA. As outorgas de direito de uso de recursos hídricos para corpos d'água de domínio da União (aqueles que

[35] Departamento Nacional de Obras Contra Seca (http://www.dnocs.gov.br/)
[36] Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (http://www.codevasf.gov.br/)

não se restringem a uma unidade da Federação) e em reservatórios construídos com recursos da União são emitidas pela ANA.

Dentro da Superintendência de Regulação o órgão responsável pela emissão da outorga é a Gerência de Outorga (GEOUT) a quem compete[37]:

I. Examinar pedidos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União e emitir sobre eles parecer técnico, acompanhado das respectivas minutas de resoluções;

II. Realizar análise técnica dos processos de outorga, sob o ponto de vista da eficiência e da racionalidade do uso da água pelo empreendimento;

III. Propor a celebração de convênios, contratos e termos de cooperação para a efetivação das atividades relacionadas à outorga e acompanhar sua execução;

IV. Formatar e sistematizar informações complementares para apoio à análise técnica dos pedidos de outorgas;

V. Especificar os requisitos e subsidiar a estruturação e a implementação dos procedimentos de outorga; e

VI. Providenciar a emissão de Certificado de Regularização de Uso da Água para os casos em que o uso requerido for considerado insignificante.

Cabe esclarecer que no nível federal em face da Res. ANA 833/11 estão sujeitos a outorga todos os usos que causem alteração no regime de vazões ou os aproveitamentos de potencial hidrelétrico.

Isto quer dizer que a navegação e as hidrovias não estão sujeitas a outorga dos direitos de uso d'água. No entanto, dragagens com bombas de sucção, derrocamentos, e eclusas que se fizerem necessárias para a hidrovia poderão sujeitar-se a outorga federal desde que a interferência com a vazão seja significativa.

Importante registrar também que a partir da publicação da Lei federal n º 12.334/10[38], Política Nacional de Segurança de Barragens, a ANA passa a ser a responsável pela fiscalização da segurança das barragens por ela outorgadas, em geral barramentos para usos múltiplos, e pela criação e constituição do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.

[37] http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx#cartilha

[38] A Lei federal nº 12.334/10 estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.

g) Histórico Institucional do Setor Portuário – Principais Questões – Novo Marco Regulatório

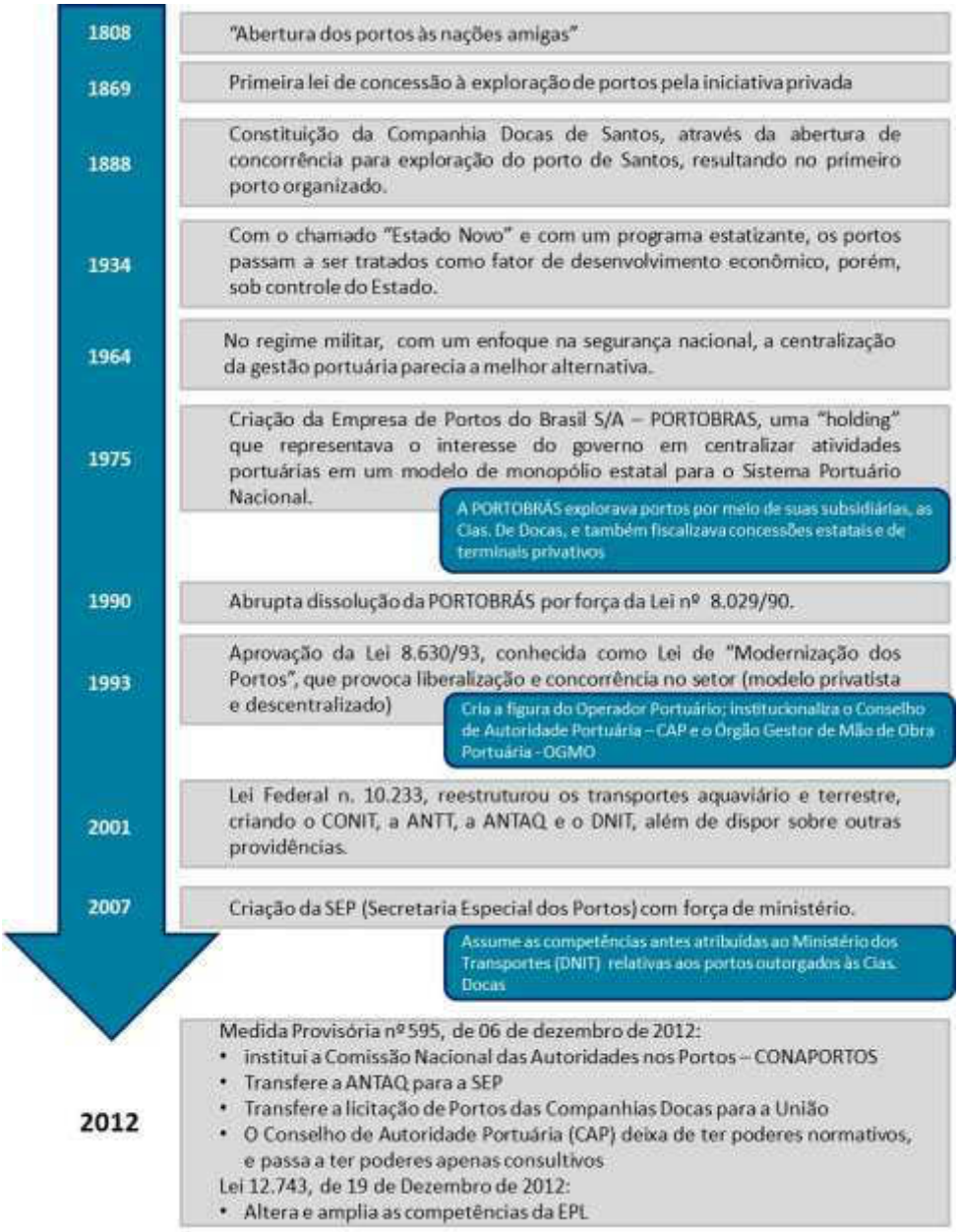


Figura 3.1.11: Marco Regulatório de Portos

Fonte: KAPPEL, s/d. Elaborado por: Consórcio Arcadis Logos, 2012.

Importante situar que logo depois da edição da Lei de Modernização dos Portos editada em 25 de fevereiro de 1993, em meados de agosto daquele ano, foram propostas em face do STF – Supremo Tribunal Federal duas ações pugnando pela sua inconstitucionalidade, a ADPF 139– Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental e a ADI 929 – Ação Direta de Inconstitucionalidade.

A principal inconstitucionalidade, à época avaliada, consistia na possibilidade de prejudicar a concorrência entre portos, em especial entre os TUP Mistos, em face aos terminais públicos. Enquanto os "novos" TUP Mistos estariam livres para contratação de mão-de-obra, negociação

e utilização do terminal, fixação de preços, etc., os terminais instalados dentro de portos organizados estavam sujeitos a toda a formalidade do direito público e portuário, que inclui a regulação da Autoridade Portuária e do Conselho de Autoridade Portuária e a contratação de colaboradores por meio do OGMO (órgão gestor de mão-de-obra).

Além disso, as estruturas públicas deviam obedecer às tarifas fixadas pelo Poder Público, permitir amplo acesso aos interessados em movimentar cargas e somente exercer tal atividade após licitação.

Fora o risco concorrencial, as ações apontavam que o porto é um acesso ao País, razão pela qual se percebe uma questão de segurança nacional sustentando a atuação portuária pública (o controle do que entra e sai do Brasil). Em paralelo, também há uma discussão jurídica sobre a possibilidade ou não de prestação de serviços públicos em regime de autorização como o dos Terminais de Uso Privativo. Toda esta questão estava em discussão judicial no Supremo Tribunal Federal (ADI 929 e ADPF 139), mas agora deve ser encerrada sem julgamento do mérito pela perda de objeto uma vez que a lei atacada não mais existe.

Embora aparentemente o novo marco regulatório, dado pela Medida Provisória 595/2012, tenha superado essas questões, principalmente com a criação da CONAPORTOS, para integrar as ações de segurança no âmbito da autoridade portuária, pode-se antever várias oposições administrativas, judiciais e políticas, em primeiro plano no âmbito do Congresso Nacional, que ainda deverá transformar a MP 595 em lei, com emendas, substitutivos ou alterações; e em segundo plano, novamente em face do STF porque continua polêmico o uso da autorização e do arrendamento ao invés da concessão, bem como da competitividade desleal imputada para aqueles que poderão operar sem controle tarifário[39].

Há ainda a questão da estrutura do órgão gestor de mão de obra, fiscalizada de perto pela Federação Nacional de Estivadores, Federação Nacional de Conferentes e Consertadores de Carga e Descarga Vigias Portuários Trabalhadores de Bloco e Arrumadores, e Federação dos Portuários, que autores da ADI acima referida, apontaram também ofensa a direitos trabalhistas adquiridos.

Com efeito, apesar de festejado, o novo Marco Regulatório resta ainda polêmico.

As novas normas do setor são:

- Medida Provisória nº 595, de 06 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a exploração direta e indireta, pela União, de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários (“MP nº 595/2012”);
- Decreto nº 7.860, de 06 de dezembro de 2012, que cria a Comissão Nacional de Assuntos de Praticagem; e
- Decreto nº 7.861, de 06 de dezembro de 2012, que institui a Comissão Nacional das Autoridades nos Portos – CONAPORTOS e dispõe sobre a atuação integrada dos órgãos e entidades públicos nos portos organizados e instalações portuárias.

[39] “Lei dos Portos pode sofrer alteração” acessível em http://www.sindaport.com.br/noticia-interna.php?id=1746

A MP 595/2012 alcança portos e instalações portuárias e prevê sua exploração direta ou indireta, esta última por meio de concessões, arrendamentos e autorizações que serão outorgadas a pessoa jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho por sua conta e risco.

Conforme impõe o art. 3º da MP nº 595/2012, são diretrizes do novo marco regulatório:

a. *Expansão, modernização e otimização da infraestrutura portuária;*

b. *Garantia de modicidade e publicidade das tarifas e preços praticados no setor, de qualidade dos serviços prestados e efetividade dos direitos dos usuários;*

c. *Modernização e aprimoramento da gestão dos portos organizados e instalações portuárias, valorização e qualificação da mão de obra portuária;*

d. *Promoção da segurança da navegação na entrada e saída das embarcações nos portos; e*

e. *Estimulo à concorrência, incentivando a participação do setor privado e assegurando o amplo acesso aos portos organizados, instalações e atividades portuárias.*

As mudanças mais relevantes no setor são:

Medida Provisória nº 595/12

- A Secretaria de Portos será responsável pela centralização do planejamento do setor, sendo inclusive responsável pela coordenação da CONAPORTOS;

  (Art. 18. A Secretaria de Portos da Presidência da República coordenará a atuação integrada dos órgãos e entidades públicos nos portos organizados e instalações portuárias, com a finalidade de garantir a eficiência e a qualidade de suas atividades, nos termos do regulamento)

- A desvinculação da ANTAQ junto ao Ministério dos Transportes e sua vinculação à Secretaria de Portos; (os portos fluviais e lacustres passam a ser subordinados diretamente à SEP, embora as hidrovias tenham ficado com a ANTAQ)

  (Art. 21. Ficam instituídas a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT e a Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ, entidades integrantes da administração federal indireta, submetidas ao regime autárquico especial e vinculadas, respectivamente, ao Ministério dos Transportes e à Secretaria de Portos da Presidência da República, nos termos desta Lei.)

- Os arrendamentos nos portos organizados não serão mais licitados pelas autoridades portuárias desses portos (Cias. Docas), e sim pela própria União, e as autorizações dos Terminais de Uso Privado (TUP) não serão mais expedidas pela ANTAQ (que fiscalizará os contratos e realizará os procedimentos de licitação e de chamada pública);

(Art. 6o Nas licitações dos contratos de concessão e arrendamento serão considerados como critérios para julgamento a maior movimentação com a menor tarifa, e outros estabelecidos no edital, na forma do regulamento.

§ 2o Compete à ANTAQ, com base nas diretrizes do poder concedente, realizar os procedimentos licitatórios de que trata este artigo.)

- O Conselho de Autoridade Portuária (CAP) não tem mais poderes normativos, apenas consultivos;

  (Art. 16. Será instituído em cada porto organizado um conselho de autoridade portuária, órgão consultivo da administração do porto.)

- Nova licitação de terminais portuários arrendados com prazo de contrato remanescente inferior a 18 meses ou em que o prazo esteja vencido (exceto se houver previsão expressa de prorrogação);

  (Art. 49. Os contratos de arrendamento em vigor na data de publicação desta Medida Provisória permanecerão vigentes pelos prazos neles estabelecidos, devendo ser licitados com a antecedência mínima de doze meses, contados da data de seu término.

  § 1o Nos casos em que o prazo remanescente do contrato for inferior a dezoito meses ou em que o prazo esteja vencido, a ANTAQ deverá promover a licitação em no máximo cento e oitenta dias, contados da data de publicação desta Medida Provisória.)

- Fim do valor de outorga como critério de licitação e adoção dos critérios de maior movimentação com menor tarifa para as novas concessões e arrendamentos;

  (Art. 60. Nas licitações dos contratos de concessão e arrendamento serão considerados como critérios para julgamento a maior movimentação com a menor tarifa, e outros estabelecidos no edital, na forma do regulamento.)

- Desparece do novo texto a diferenciação entre carga própria e de terceiros para a exploração dos TUP, os quais terão sua outorga de autorização precedida de chamada pública.

- Os contratos de concessão e arrendamento terão prazo de até 25 anos, prorrogáveis por, no máximo, igual período, uma única vez, a critério do poder concedente.

  (Art. 5º São essenciais aos contratos de concessão e arrendamento as cláusulas relativas:

  § 1o Os contratos de concessão e arrendamento terão prazo de até vinte e cinco anos, contado da data da assinatura, prorrogável por no máximo igual período, uma única vez, a critério do poder concedente.)

- As autorizações de TUP, por sua vez, terão prazo de 25 anos, prorrogável por períodos sucessivos, desde que: a atividade portuária seja mantida, e o autorizatário promova os investimentos necessários para a expansão e modernização das instalações portuárias;

  (§ 2o A autorização de instalação portuária terá prazo de até vinte e cinco anos, prorrogável por períodos sucessivos, desde que:

  I - a atividade portuária seja mantida; e

  II - o autorizatário promova os investimentos necessários para a expansão e modernização das instalações portuárias, na forma do regulamento.)

- Os TUP não poderão ser localizados dentro da área de porto organizado, ressalvados aqueles que possuem termos de autorização ou contratos de adesão vigentes, que terão assegurados a continuidade das suas atividades pelos prazos estabelecidos;

- A inadimplência de tarifas portuárias impedirá a prorrogação de contratos de concessão, arrendamento e de adesão (autorização), bem como impedirá que os controladores, controlados e coligados do concessionário / autorizatário obtenham novas autorizações;

- As DOCAS não mais precisarão seguir a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 ("Lei de Licitações") e sim ter um regulamento simplificado para aquisição de bens e serviços; e

  (Art. 55. As Companhias Docas observarão regulamento simplificado para contratação de serviços e aquisição de bens, observados os princípios constitucionais da publicidade, impessoalidade, moralidade, economicidade e eficiência.)

- As licitações para concessão de porto organizado e arrendamento poderão ser feitas por Regime Diferenciado de Contratações ("RDC").

  (Art. 47. A dragagem por resultado compreende a contratação de obras de engenharia destinadas ao aprofundamento, alargamento ou expansão de áreas portuárias e de hidrovias, inclusive canais de navegação, bacias de evolução e de fundeio e berços de atracação, bem como os serviços de sinalização, balizamento, monitoramento ambiental e outros com o objetivo de manter as condições de profundidade e segurança estabelecidas no projeto implantado.

  § 4º As contratações das obras e serviços no âmbito do Programa Nacional de Dragagem Portuária e Hidroviária II poderão ser feitas por meio de licitações internacionais e utilizar o Regime Diferenciado de Contratações Públicas, de que trata a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011.)

Conforme veiculado pela imprensa, a possibilidade de nova licitação desagradou os operadores de terminais portuários arrendados antes da Lei nº 8.630/1993, que já vêm acionando o Judiciário para assegurar a manutenção de seus contratos de arrendamento.

O fim da exigência de movimentação mínima de carga própria para a outorga de autorização para exploração de TUP deve ampliar a concorrência entre terminais públicos e privados e mitigar os problemas atualmente enfrentados pelos terminais com movimentação substancial de carga de terceiros, inclusive na esfera administrativa (Tribunal de Contas da União e ANTAQ) e na esfera Judicial.

A licitação deverá seguir os critérios de maior movimentação de carga e menor tarifa, e não o de maior valor de outorga.

Para incentivar o investimento nos portos, o governo também anunciou a criação de uma linha de crédito que será oferecido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

Essa linha de financiamento para investimentos portuários terá correção pela Taxa de Juros de Longo Prazo ("TJLP") mais 2,5% ao ano, com carência de três anos, amortização em 20 anos e com alavancagem de até 65%.

Ressalte-se que os contratos de arrendamento em vigor permanecerão vigentes pelos prazos neles estabelecidos, devendo ser licitados com a antecedência mínima de 12 meses, contados da data de seu término. Caso eles prevejam prorrogação de seus prazos, ela estará condicionada à revisão dos valores do contrato e ao estabelecimento de novas obrigações de movimentações mínimas e investimentos.

Os termos de autorização e os contratos de adesão, por sua vez, deverão ser adaptados, no prazo de 1 ano, ao disposto na MP nº 595/2012.

Decreto 7860/12:

- (Art. 1º) a regulação dos preços e aperfeiçoamento do serviço de praticagem por meio da criação da Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem; Essa comissão deverá ser composta pelo Min da Defesa representado pela Autoridade Marítima; Secretaria de Portos da Presidência da Republica; Min da Fazenda; e Min. Dos Transportes; ANTAQ.

- (Art. 5º) As propostas dessa comissão deverão ser encaminhadas à Autoridade Marítima; e poderá haver consulta pública.

Decreto 7861/12:

- (Art. 1º) Institui a Comissão Nacional das Autoridades nos Portos – CONAPORTOS sob a coordenação da Secretaria de Portos com a finalidade de integrar as atividades desempenhadas pelos órgãos e entidades públicos nos portos e instalações portuárias.

- (Art. 2º) A CONAPORTOS será integrada por um representante e respectivo suplente, dos seguintes órgãos: I - Secretaria de Portos da Presidência da República; II - Casa Civil

da Presidência da República; III - Ministério da Justiça; IV - Ministério da Defesa, representado pelo Comando da Marinha; V - Ministério da Fazenda; VI - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; VII - Ministério da Saúde; VIII - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; IX - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; e X - Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ.

- (Art. 3º) Compete à CONAPORTOS, entre outros deveres:

  I. *Promover a integração das atividades dos órgãos e entidades públicos nos portos organizados e nas instalações portuárias;*

  II. *Promover, aperfeiçoamentos ou revisões de atos normativos, que otimizem o fluxo de embarcações, bens, produtos e pessoas, e a ocupação dos espaços físicos nos portos organizados, para aumentar a qualidade, a segurança e a celeridade dos processos operacionais;*

  III. *Estabelecer e monitorar parâmetros de desempenho;*

  IV. *Estabelecer mecanismos que assegurem a eficiência na liberação de bens e produtos;*

  V. *Propor medidas adequadas para implementar os padrões e práticas internacionais relativos à operação portuária e ao transporte marítimo, observados os acordos, tratados e convenções internacionais de que o País seja signatário;*

  VI. *Propor e promover, no âmbito dos portos organizados e instalações portuárias, medidas com o objetivo de: aperfeiçoar fluxos e processos operacionais; compartilhar sistemas informatizados; capacitar agentes públicos; padronizar ações; viabilizar recursos; aperfeiçoar critérios com base em análise de risco; normatizar procedimentos para requisitos de segurança, qualidade e celeridade;*

  VII. *Expedir normas sobre instituição, estrutura e funcionamento das comissões locais das autoridades nos portos, e acompanhar, monitorar e orientar suas atividades; e*

  VIII. *Avaliar e deliberar sobre as propostas encaminhadas pelas comissões locais.*

- (Art. 5º) As comissões locais serão integradas pelos seguintes órgãos:I - Companhias Docas; II - Departamento de Polícia Federal do Ministério da Justiça; III - Autoridade Marítima, por intermédio de seu representante local; IV - Secretaria da Receita Federal do Brasil do Ministério da Fazenda; V - Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; VI - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA; e VII - Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ.

  § 1o A coordenação das comissões locais será exercida por representante das Companhias Docas, nos portos a elas outorgados.

§ 2o Nos portos organizados não outorgados às Companhias Docas caberá à Secretaria de Portos da Presidência da República designar o órgão ou entidade responsável pela coordenação da comissão local.

§ 4o Nos portos fluviais e lacustres, excetuados os outorgados às Companhias Docas, as Comissões Locais também serão integradas por representantes e respectivos suplentes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT.

- (Art. 7º) São atribuições das comissões locais, entre outras: implementar a integração das ações e o compartilhamento de informações e sistemas; propor à administração portuária a adequação de infraestrutura, instalações e equipamentos aos requisitos de segurança, qualidade e celeridade; propor à CONAPORTOS medidas a serem implementadas em períodos de alta demanda; harmonizar as ações dos agentes dos órgãos e entidade públicos na aplicação das normas da Organização Marítima Internacional - OMI relativas à facilitação do tráfego marítimo internacional; propor à CONAPORTOS atos normativos, revisões em regulamentos procedimentos e rotinas de trabalho; apoiar as iniciativas em andamento para cumprimento do Regulamento Sanitário Internacional nos portos organizados designados, de forma a executar os controles de saúde pública contra a propagação internacional de doenças e evitar interferências desnecessárias ao tráfego de pessoas e ao comércio internacional.

h) Histórico Institucional do Setor Hidroviário

As Administrações Hidroviárias surgem com tal nome a partir da Lei nº 6.222, de 10/07/75, que extingui o DNPVN (Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis) e criou a Empresa de Portos do Brasil S.A.– PORTOBRAS, empresa pública de direito privado, com autonomia administrativa e financeira, na administração indireta, para enfrentar melhor o desafio de administrar os sistemas Portuários e Hidroviários brasileiro, através de uma empresa controladora.

Com a extinção do DNPVN as antigas direções regionais passaram a ser denominadas de Administrações Hidroviárias, escritórios executivos responsáveis pela política ditada pelo Ministério dos Transportes, através da PORTOBRÁS, para o desenvolvimento do transporte fluvial.

Nos anos 90, com o inicio das privatizações no Brasil, a PORTOBRÁS foi extinta pela Lei nº 8.029, de 12/04/90 e, por força do Decreto nº 99.244 de 10/05/90, tornando o setor de transporte no âmbito federal subordinado ao Ministério da Infraestrutura – MINFRA. Em consequência dessa mudança foram criados a Secretaria Nacional de Transportes - SNT e o Departamento Nacional de Transportes Aquaviários - DNTA, que passaram a administrar os portos, as hidrovias e a navegação, reunificando essas atividades, na administração direta federal.

As mudanças administrativas após a extinção da PORTOBRÁS resultaram em diversos convênios de descentralização dos serviços portuários e hidroviários, firmado com o Governo Federal, por intermédio da DNTA, e da SNT. Esses convênios vincularam as Administrações

Hidroviárias às Companhias Docas , sendo renovados anualmente de 1990 até 2007, a AHIMOC e a AHINOR vinculam-se à Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR); a AHIMOR e a AHITAR estão ligadas à Companhia Docas do Pará (CDP); a Companhia Docas do Estado da Bahia (CODEBA) é responsável pela AHSFRA. A AHIPAR, a AHRANA e a AHSUL vinculam-se à Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP).

A partir da Lei nº 8.422 de 13/05/92, o MINFRA foi transformado no Ministério dos Transportes e Comunicações – MTC, continuando a Secretaria Nacional de Transportes – SNT, e o Departamento Nacional de Transportes Aquaviários - DNTA, responsáveis pela administração dos portos, das hidrovias e da navegação, considerada a atuações das Companhias Docas.

No ano seguinte, o Decreto nº 731 de 25/01/93 restabelece o Ministério dos Transportes – MT ficando o setor portuário administrado pelo Departamento de Portos e Hidrovias – DPH, subordinado à Secretaria de Produção – SEPRO, do Ministério dos Transportes – MT.

Em 2001, com a Lei 10.233 de 5 de junho alterada pela Medida Provisória 2.212-3 de 4 de setembro do mesmo ano, que dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria 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 Infraestrutura de Transportes (DNIT), e define que as atribuições, em relação as Administrações Hidroviárias, passariam a ser exercidas pelo DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

Em 30 de janeiro de 2008 foi assinado entre DNIT e a CODOMAR, o Convênio de Apoio Técnico e Financeiro para Gestão das Hidrovias e Portos Interiores nº 007/2008/DAQ/DNIT e seus Termos Aditivos nº 001, nº 002, nº 003, nº 004 e nº 005 (publicado no DOU de 31.10.2011). O objeto de tal Convênio é a descentralização dos serviços portuários e hidroviários, delegando para a CODOMAR as Administrações Hidroviárias (AHIMOC, AHINOR, AHIMOR, AHITAR, AHIPAR, AHRANA, AHSFRA e AHSUL) de competência do DNIT.

Tal convênio continua vigente até hoje, vinculando as oito Administrações Hidroviária (cada ligada a um sistema hidroviário[40]) a CODOMAR orçamentariamente e ao DNIT tecnicamente.

Segue abaixo um fluxograma ilustrando as interações citadas a cima:

[40] AHIMOC administras as Hidrovias da Amazônia Ocidental (Principal campo de atuação Hidrovia do Madeira); AHINOR administra as hidrovias da Bcaia do Nordeste principalmente a Hidrovia do Rio Paranaíba; AHIMOR administra as Hidrovias da Amazônia Oriental, possui como principal campo de atuação a Hidrovia do Teles Pires – Juruena - Tapajós; AHITAR atua na região da bacia dos rios Araguaia e Tocantins; AHIPAR administra a Hidrovia do Paraguai; AHRANA administra a Hidrovia do Tietê-Paraná; AHSFRA administra a Hidrovia do São Francisco e a AHSUL que administra as hidrovias do Uruguai e do Sul.

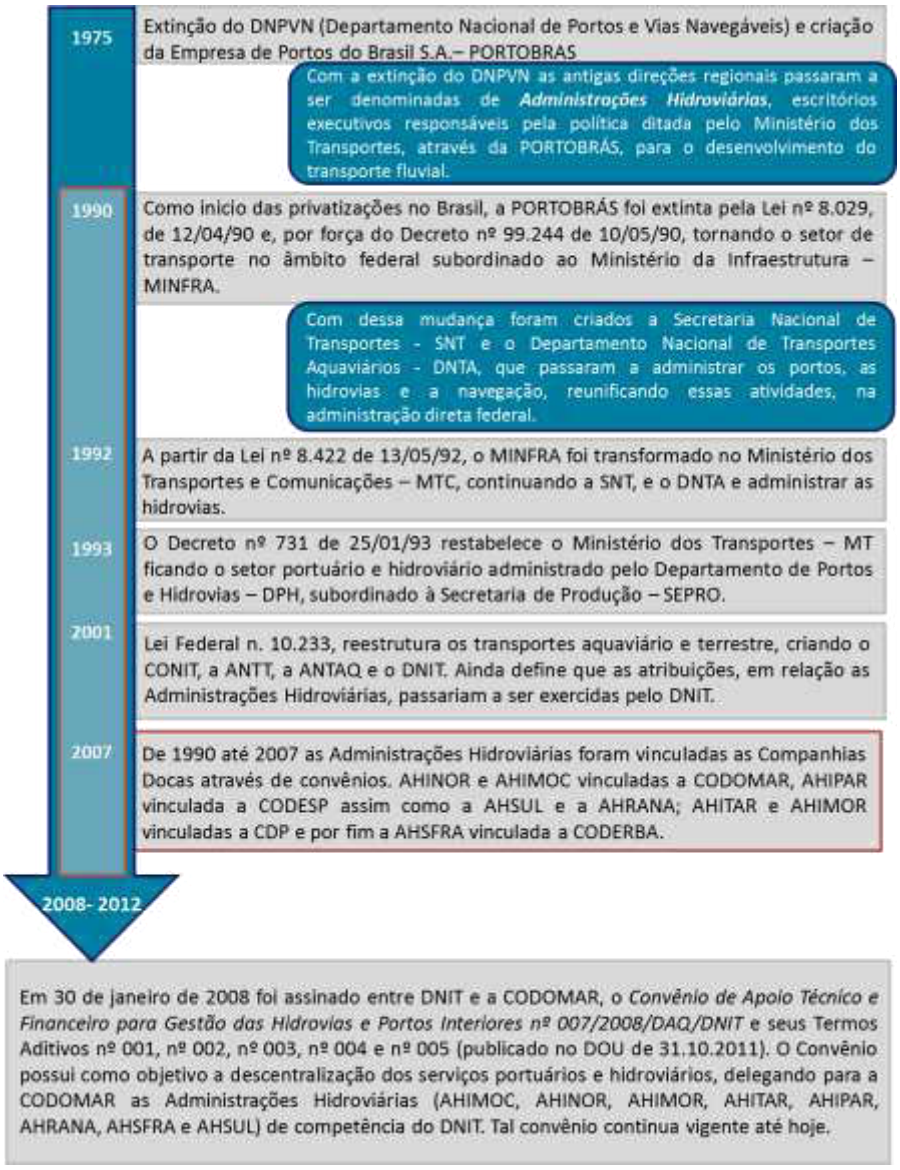


Figura 3.1.12: Histórico Institucional do Setor Hidroviário

Fonte: Elaborado por: Consórcio Arcadis Logos, 2012.

i) Bacias Transfronteiriças – O Caso do Mercosul

Em se tratando da gestão de bacias hidrográficas em âmbito transnacional, o Brasil, devido à sua ampla dimensão territorial, tem se inserido recorrentemente em diálogos internacionais com os demais países da América do Sul no intuito de viabilizar a integração logística dos países por meio dos rios. A Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sulamericana – IIRSA, criada nos anos 2000, tem trabalhado no sentido de promover o desenvolvimento dos 12 países sulamericanos, sob uma perspectiva de integração regional de forma equitativa e sustentável.

O problema (que se repete na escala mundial, continental, nacional e regional) é que a condição de desenvolvimento e os interesses dos atores são diferentes com relação à defesa ambiental, o que gera pontos de tensão que repercutem no sistema jurídico.

Por esta razão é que a partir da Agenda 21 várias Agendas de âmbitos regional, estadual e até mesmo municipais vieram a ser formatadas com a intenção de firmar pactos de sustentabilidade entre todos os atores responsáveis pelo desenvolvimento econômico, pelo ordenamento territorial e uso dos recursos naturais.

Analisaremos, a título de exemplo, o caso do MERCOSUL. Segundo Machado (2000), é evidente que as disparidades macrorregionais existentes entre os países formadores do CONE SUL faz com que cada um deles, por exemplo, interprete segundo a sua condição específica, os comandos das Convenções Internacionais como, por exemplo, os da Convenção para a Proteção da Biodiversidade.

A despeito das posições de vanguarda da diplomacia brasileira, pouco ou nenhum avanço se obteve em termos de compromissos concretos de melhoria da proteção da biodiversidade e tampouco no que se refere à mudança de padrões de consumo de outros países, principalmente os do chamado primeiro mundo, com exceção da notícia da adesão de novos países ao Protocolo de Kyoto.

Embora essa circunstância não macule a posição institucional brasileira em termos de defesa ambiental e busca de novos parâmetros para o desenvolvimento sustentável, reforça o entendimento de que a diferença de condição socioeconômica entre os países é um dado a ser considerado no baixo grau de cumprimento dos acordos internacionais, dado esse que confirma a crise de eficácia ou de efetividade, pela diversidade de interesses dos atores envolvidos, eixo central das análises que tem como pressuposto o comércio exterior, e que se repete nos níveis nacional e regional.

Os avanços institucionais, nada obstante, foram importantes no nível brasileiro, podendo-se citar, por exemplo, a abertura dos Programas do G-7 anteriormente destinados exclusivamente à Amazônia para o bioma da Mata Atlântica.

Neste cenário internacional se observa com clareza o princípio da boa governança, pelo qual se procura eliminar a crise de efetividade do sistema jurídico institucional, pela melhor atuação dos responsáveis pelos órgãos e destinatários do sistema legal, em seus diversos níveis.

O Tratado de Assunção de 16/03/91, publicado no Diário Oficial da União de 20/11/91, apresenta como um dos objetivos para o MERCOSUL "*a ampliação das atuais dimensões dos mercados nacionais, através da integração*".

O Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) encontra suas diretrizes fixadas pelo artigo 1º do referido tratado: 1) livre circulação de bens; 2) estabelecimento de tarifa externa comum; 3) adoção de política comercial comum em relação a terceiros Estados; 4) coordenação de posições em foros econômicos – comerciais e internacionais; 5)coordenação de políticas macroeconômicas e setoriais visando assegurar condições adequadas de concorrência entre os Estados – Partes; 6) obrigação de harmonização das legislações nas áreas pertinentes.

A Declaração de Canela/92[41], subscrita pelos quatro signatários do tratado de Assunção mais o Chile, acentua que: As transações comerciais devem incluir os custos ambientais causados nas etapas produtivas sem transferi-los às gerações futuras.

Segundo MACHADO (2000), no ano de 1992 os países membros do MERCOSUL reuniram-se em Las Lenas (Argentina) e definiram as metas a serem atingidas e os prazos para a consecução das mesmas. Muitas dessas metas trataram de temas ambientais ensejando reunião especial de Ministros e Secretários de Meio Ambiente dos Estados–Partes, realizada em 1995 no Uruguai, onde foi aprovada a Resolução nº 38/95, para fazer incluir nas tratativas um "Protocolo Adicional de Meio Ambiente" que até hoje não foi votado, embora haja firme empenho do governo brasileiro para a adoção de uma normativa básica de meio ambiente em face de discretas resistências dos demais países.

A harmonização das legislações é fundamental para a regularidade e sucesso das transações comerciais do MERCOSUL e para impedir conflitos como o recente caso de registro no Brasil, de agrotóxicos produzidos na Argentina, sob a força das Resoluções Mercosul nº 48/96, 87/96, 149/96, 156/96 e 71/98 em conflito com a Lei nº 7802/89 que regula a produção e comercialização de agrotóxicos no Brasil, noticiada pelo site *Invest News* da Gazeta Mercantil em 22/10/02.

O que foi aventado é que o MERCOSUL, pela inexistência ou precariedade de instituições e sistemas de vigilância sanitária e ambiental no Paraguai, Uruguai e Argentina, serviria como porta de entrada para produtos de outras nações notadamente produzidos com critérios menos restritivos que os da legislação brasileira.

Tal caso, após muitos embates e julgamento arbitral por grupo do próprio MERCOSUL, não vingou macular a legislação brasileira que, no entanto e para solucionar o conflito promulgou o Decreto 4074/0 IN Interministerial n. 49, de 20/08/02, para internalizar o registro de produtos agrotóxicos por equivalência, sem prejuízo de todas as suas outras formas de verificação e controle.

Em síntese, pode-se afirmar que embora o Brasil possua acordos bilaterais com o Uruguai e a Argentina para cooperação em matéria ambiental prevendo métodos de monitoramento e

[41] Declaração de Canela dos Presidentes dos Países do Cone Sul com vistas à Conferência RIO/92 – O Estado de São Paulo, Caderno Cidades, ed 21.02.1992, p.4 – citado in Machado, P. A. Leme. "Direito Ambiental Brasileiro". 9ª Edição. Págs 979-981.

avaliação de impactos ambientais e soluções coordenadas de atividades desenvolvidas na região fronteiriça, bem como respeito ao conjunto de decisões emanadas das convenções internacionais em matéria ambiental da qual fazem parte, a harmonização das legislações ambientais em todo o bloco e com o aval e empenho de todos os países do CONE SUL é fundamental e estratégica para sucesso do mercado comum.

Nesse contexto, os projetos que pretendem alavancar atividades econômicas no âmbito das bacias hidrográficas eleitas neste PHE, devem ponderar sobre a inexistência de pauta ambiental comum entre os países do MERCOSUL, que pode prejudicar imensamente ou até mesmo obstruir o comércio previsto e o decorrente desenvolvimento econômico estimado, até que a questão venha a ser efetivamente superada.

3.1.4.3 Aspectos da Gestão Hidroviária Atual no Brasil

Com o arcabouço jurídico estabelecido, cabe analisar as características da gestão hidroviária na prática, de forma a conhecer seu funcionamento e permitir que se revelem seus aspectos positivos, bem como aqueles críticos, que estejam porventura dificultando o avanço na utilização de hidrovias ao longo do país. Isto, como já descrito anteriormente, foi feito a partir de um primeiro levantamento de todos os atores institucionais objetivamente vinculados à questão hidroviária no país e, a partir da análise de suas atribuições formais[42], optou-se por conduzir entrevistas com roteiro semiestruturado para permitir um entendimento da estrutura informal que circunda tais instituições.

Além da análise dos atores institucionais intervenientes em âmbito nacional, a seguir analisados, optou-se por apresentar uma análise regional, com base naqueles sistemas hidroviários que foram definidos como objeto deste Plano, com vistas a buscar boas práticas e aspectos a serem melhorados, que pudessem ser extrapolados para a gestão hidroviária como um todo no Brasil. Assim, para cada um dos sistemas hidroviários analisados por este estudo, foram consideradas as instituições intervenientes à questão hidroviária e discutidos aspectos relevantes sobre sua articulação em âmbito regional. Esta análise, porém, foi destacada e está apresentada mais adiante, com um enfoque regional.

A seguir, é apresentada a temática em âmbito nacional que, juntamente com a análise regional, viabilizam um diagnóstico da gestão hidroviária no Brasil.

j) Análise Nacional

A análise das instituições envolvidas com a gestão hidroviária no Brasil passa pela estrutura hidroviária em si (vinculada diretamente ao Ministério dos Transportes), pela estrutura portuária (vinculada, principalmente, à SEP), mas também tem rebatimento na estrutura de gestão de recursos hídricos e em outras instituições governamentais intervenientes em processos de licenciamento ambiental das potenciais intervenções que venham a ser necessárias para viabilizar a ampliação do modal em estudo. Com isto, foram analisadas 249 instituições, sem a pretensão de contemplar sua totalidade, selecionando apenas aquelas que ajudassem a montar um quadro de referência em âmbito nacional e regional.

[42] Todos os atores institucionais mapeados, assim como suas respectivas atribuições estão descritos no Apêndice I

Como instituições intervenientes em âmbito nacional neste estudo foram mapeadas: dez Ministérios - Ministério dos Transportes, da Defesa, das Relações Exteriores, do Meio Ambiente, da Integração Nacional, Público Federal, da Cultura, do Planejamento Orçamento e Gestão, do Turismo e Ministério de Minas e Energia – (Apêndice II) e uma Secretaria da Presidência - Secretaria Especial dos Portos – (Apêndice II), cada qual com suas estruturas e entidades vinculadas que se prestam, de forma mais ou menos direta, ao apoio à gestão hidroviária no Brasil.

Com o intuito de apresentar os principais atores institucionais intervenientes na gestão hidroviária e portuária[43] em âmbito nacional e seus vínculos e esfera de atuação, foi elaborada a figura esquemática abaixo apresentada, que não pretende dar conta de todas as atribuições de cada instituição, nem de representar sua relação hierárquica, mas sim destacar aquelas que de alguma forma interagem na questão hidroviária e portuária:

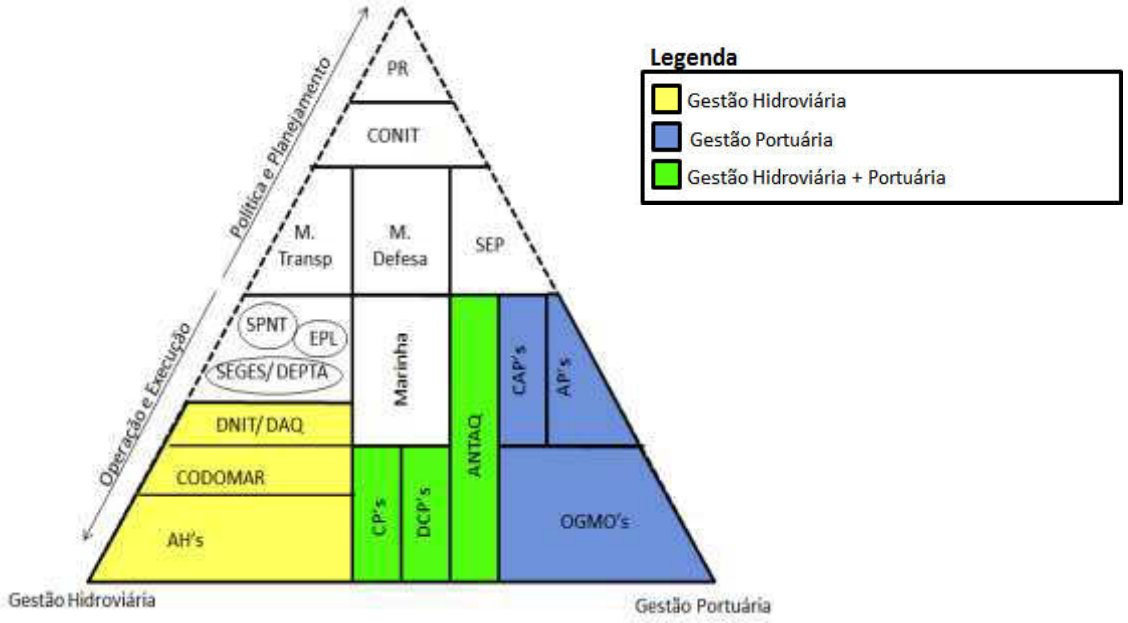


Figura 3.1.13: Atores Institucionais Intervenientes na Gestão Hidroviária e Portuária

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

A atribuição mais detalhada desses agentes é apresentada no quadro abaixo, que possui como objetivo facilitar a visão geral do setor e compreensão dos papéis individuais de cada agente. Para realizar essa apresentação de forma mais sintética juntou-se a SEP com os agentes portuários (AP's, CAP's e OMGO's) e agrupou-se também a Marinha com seus órgãos vinculados (DCP e Capitanias de Portos/Fluviais). Além desses agentes discriminados na figura acima, também foram incluídos agentes de controle (TCU e Ministério Público), instituições intervenientes em processos de licenciamento ambiental (IBAMA, FUNAI, INCRA, IMCbio, Fundação Palmares, IPHAN, dentre outros), a ANA, além de órgãos da esfera estadual.

[43] Dos 33 portos marítimos que compõem a esfera de atuação da SEP, 18 são administrados por companhias de economia mistas que possuem o Governo Federal como seu acionista majoritário (Companhias Docas), 9 são administrados por companhias de economia mista que possuem o Governo Estadual como acionista majoritário, 2 são administrados por companhias públicas estaduais, 3 são vinculados às prefeituras municipais e 1 é administrado pela iniciativa privada.

Tabela 3.1.14: Matriz de Responsabilidades dos Agentes Nacionais – Gestão Hidroviária e Portuária

Instituição/Área de Atuação	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras[1]	Processo de Licenciamento	Gestão de Conflitos de Uso Múltiplo da Água	Formulação de Políticas	Regulação
CONIT						■	
Ministério dos Transportes						■	
DNIT/DAQ			■				■
CODOMAR	■						
ANTAQ		■					■
SEP e Agentes Portuários[2]	■	■				■	■
Ministério da Defesa/ Marinha e órgãos vinculados[3]		■				■	■
Adm Hidroviárias – AH's	■		■				
Ministério do Meio Ambiente/IBAMA				■		■	■
ANA					■		■
Governos Estaduais	■	■	■	■	■	■	
Agentes de Controle[4]		■					■
Outros Agentes[5]				■			

[1]Realização de dragagem, derrocagem e sinalização.
[2]AP's, CAP's e OGMO
[3]DPC e Capitanias dos Portos/Fluviais
[4]Tribunal de Contas da União e Ministério Público da União
[5]Esse bloco engloba todos os agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN e Minist. Público)

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012.

A atribuição de cada uma das instituições mapeadas no quadro acima, bem como daquelas que atuam em âmbito regional, encontra-se no Apêndice II. A forma como se relacionam as instituições atuantes na esfera nacional é a seguir detalhada.

O Ministério dos Transportes é o órgão responsável pelo assessoramento do presidente da República na execução e formulação da política de transporte do país. No âmbito das hidrovias ele conta, atualmente, com a Secretaria de Política Nacional de Transportes (SPNT), responsável pelo planejamento estratégico do setor, com o DNIT (Apêndice II) – autarquia que possui dentre suas competências formais a de administrar a infraestrutura hidroviária em âmbito federal – e sua Diretoria de Infraestrutura Aquaviária (DAQ), além da Secretaria de Gestão de Programas de Transportes (SEGES), com seu Departamento de Programas de Transportes Aquaviários (DEPTA).

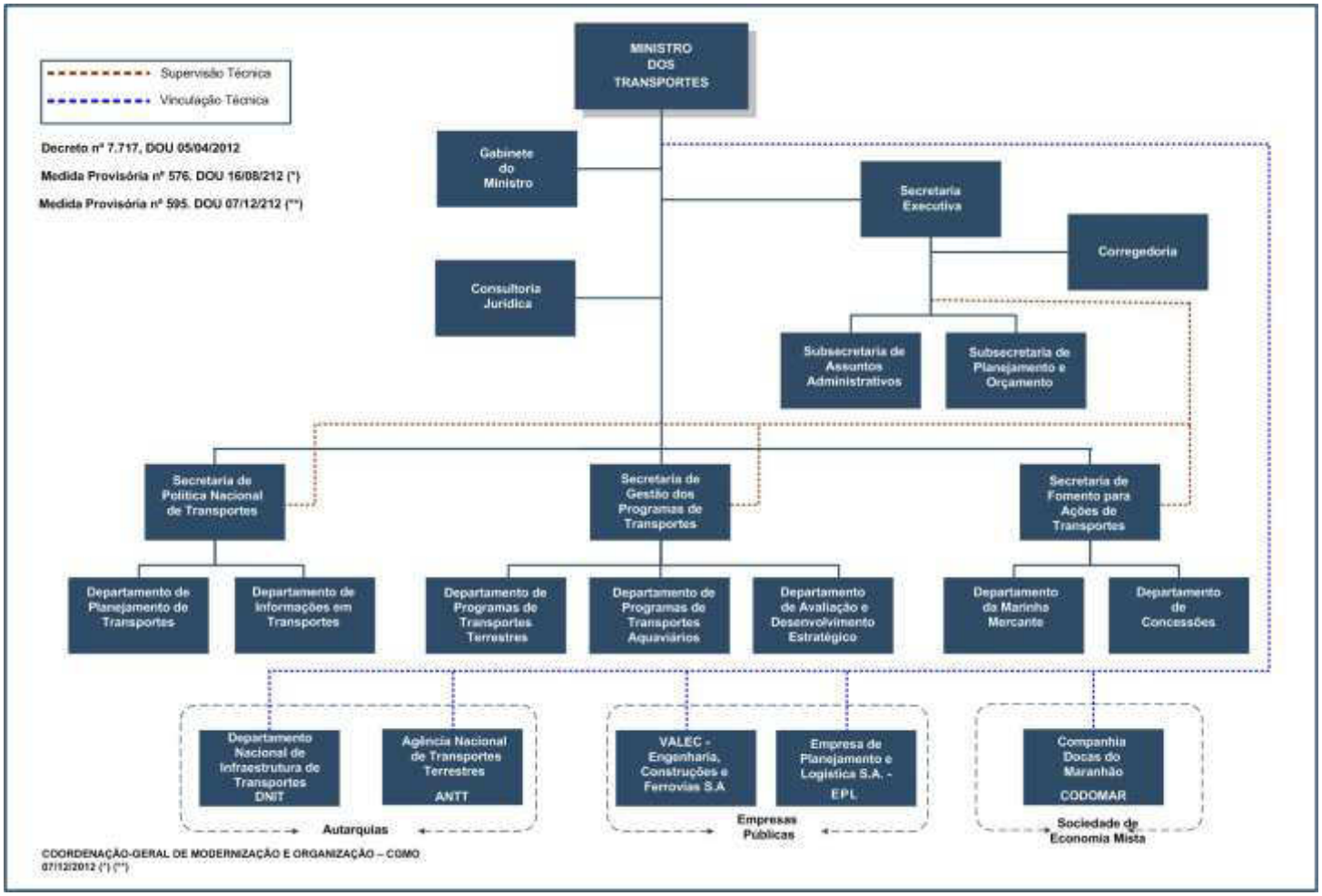


Figura 3.1.14: Organograma Ministério dos Transportes

Fonte: Ministério dos Transportes, 2013.

À SPNT compete subsidiar a formulação e elaboração da Política Nacional de Transportes, monitorar e avaliar a sua execução, supervisionar, orientar e acompanhar, junto aos órgãos vinculados ao Ministério, as ações e projetos necessários ao cumprimento da Política Nacional de Transportes e promover estudos e pesquisas, desenvolver o planejamento estratégico do setor de transportes, abrangendo os subsetores hidroviário, portuário, ferroviário e rodoviário.

À SEGES compete coordenar e orientar a implementação de planos, programas e ações destinadas à desenvolver o Sistema Nacional de Viação, além de acompanhar, monitorar e disponibilizar informações sobre a implantação dos investimentos contemplados no Plano Plurianual (PPA) para o setor de transportes.

Na Lei de criação (Lei nº 10.233/2001) foi atribuído ao DNIT implementar a política formulada para a administração do Sistema Federal de Viação (SFV), garantindo sua operação, manutenção, reposição, adequação de capacidade e ampliação, sob os termos do art. 80 da referida Lei, que reforça estar dentre sua área de atuação as vias navegáveis (art. 81).

A DAQ, para a execução das atribuições pertinentes ao DNIT no que se refere ao transporte aquaviário, está formalmente subdividida em duas coordenações: a Coordenação Geral de Construção e a Coordenação Geral de Manutenção e Operação. A primeira desenvolve atividades de execução de projetos e obras de infraestrutura aquaviária, além disso, institui padrões e normas técnicas para o seu controle. A segunda executa as atividades de manutenção, recuperação, programas de segurança e operação de infraestrutura aquaviária, bem como estabelece padrões e normas técnicas para segurança e operação de vias aquáticas.

Ainda com base em sua lei de criação, ao DNIT cabe a administração - direta ou por meio de convênios de delegação ou cooperação – dos programas que envolvem a operação, manutenção, conservação, restauração e reposição de vias navegáveis. Assim, em 2008, objetivando obter apoio para poder melhor se organizar internamente para apoiar a gestão hidroviária, o DNIT estabeleceu, junto à CODOMAR (Apêndice II), o Convênio de Apoio Técnico e Financeiro para Gestão das Hidrovias e Portos Interiores nº 007/2008/DAQ/DNIT. Este convênio tinha inicialmente um caráter transitório, enquanto o DNIT melhor aparava e estruturava a DAQ, mas fora anualmente prorrogado por seus Termos Aditivos nº 001, nº 002, nº 003, nº 004 e nº 005, publicado no DOU de 31.10.2011 e continua vigente até os dias de hoje.

Por meio de tal Convênio descentralizou-se à CODOMAR os serviços de infraestrutura portuária e hidroviária prestados pelo DNIT, cedendo o uso de bens integrantes do patrimônio do Ministério dos Transportes e DNIT, no que se refere às Administrações Hidroviárias do Tocantins Araguaia (AHITAR), da Amazônia Oriental (AHIMOR), da Amazônia Ocidental (AHIMOC), do São Francisco (AHSFRA), do Paraná (AHRANA), do Paraguai (AHIPAR), do Parnaíba (AHINOR) e do Sul (AHSUL).

A CODOMAR é uma sociedade de economia mista de capital autorizado, vinculada, por força do referido convênio, ao Ministério dos Transportes, que deixou de exercer sua antiga função de Companhia de Docas e passou a ter como principal objetivo realizar o gerenciamento das atividades das Administrações Hidroviárias – AH's. Ela é, atualmente, composta por duas diretorias, uma administrativo-financeira que tem como objetivo analisar os planos de

trabalhos enviados pelas Administrações Hidroviárias e repassar a verba necessária para que estas atividades sejam realizadas e outra de engenharia e operações que realiza estudos, assim como emite pareceres.

Um dos principais limitantes para as atividades das Administrações Hidroviárias é justamente a intermediação exercida pela CODOMAR no que se refere ao repasse de recursos advindos do DNIT. Se por um lado, os recursos destinados à gestão hidroviária não são expressivos, por outro, o papel da CODOMAR parece resultar em maior dificuldade de acesso ao recurso, uma vez que, sob as implicações dos termos do Convênio a não apresentação da prestação de contas por parte de qualquer AH, bloqueia o envio de recursos[44] para todas, uma vez que o convênio engloba as Administrações como um todo e não cada uma individualmente.

Além da falta de verba destinada às hidrovias no Brasil, outro grande empecilho encontrado é o grande número de usinas hidrelétricas, construídas muitas vezes sem eclusas, presentes nas possíveis hidrovias, inviabilizando a navegação comercial em determinados trechos.

A ANA - Agência Nacional de Águas (Apêndice II) tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, sempre objetivando manter o uso múltiplo das águas. Dado isso ela deveria intermediar os conflitos entre os interessados na viabilização das hidrovias (Ministério dos Transportes) e os interessados na construção de hidrelétricas (Ministério de Minas e Energia), para que ambos consigam realizar seus projetos.

Como vimos anteriormente, é exigida a obtenção de outorga para o exercício do potencial hidrelétrico de um rio, sabe-se que a construção de uma barragem, para garantir especificamente a continuidade da navegação fluvial, deve considerar, em seu projeto, características técnicas que viabilizem o uso múltiplo das águas. Isto porque, durante a fase de construção, grande parte dos projetos bloqueou ou restringiu a navegação, mesmo aqueles poucos para os quais foram previstas eclusas em seu projeto. Assim, muitas empresas deixam de investir no transporte fluvial por saber de novos projetos de hidrelétricas no curso dos rios e conhecer seu efeito sobre a navegação.

Nos últimos anos, o Brasil tem acompanhado a priorização do uso do potencial hidrelétrico dos rios em detrimento da navegação fluvial. Mas esta não é uma escolha mutuamente excludente. O planejamento integrado dos usos de água tem espaço para superar este conflito.

Com um foco mais local existem os Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH's (Apêndice II) para gerenciar o uso das águas, eles são organismos colegiados compostos por usuários das águas e população interessada; sociedade civil ou poder público; e organismos federais e estaduais atuantes na região e que estejam relacionados com recursos hídricos.

Uma de suas atribuições é de prevenir conflitos entre os interessados no uso dos recursos hídricos, para isso o Comitê realiza debates e articula a atuação das entidades envolvidas, visando um acordo. Quando isso não é possível ele atua como árbitro em primeira instância administrativa; estabelecendo mecanismos e sugerindo os valores da cobrança pelo uso da

[44] Exceto recursos para pagamento de folha de pessoal.

água; entre outros. Essas decisões, no entanto, podem ser revistas pelo próprio comitê, ou é possível solicitar a revisão aos conselhos de recursos hídricos, em última instância administrativa, conforme o domínio das águas em disputa.

Como os CBH's não têm função executiva, criou-se a figura de Agências de Aguas, ou Agência de Bacia para dar o suporte técnico ao comitê exercendo, entre outras, a função de secretaria-executiva. A criação da Agência de Águas ocorre somente quando há viabilidade financeira assegurada pela cobrança pelo uso de águas na área de atuação e o processo de implementação das agências tem sido mais lento do que se previa.

Sendo assim os Comitês de Bacias Hidrográficas, em sua grande maioria, não possuem a Agência de Aguas, ou de Bacia, não possuindo assim um suporte técnico, tornando suas decisões "frágeis", e por consequência não conseguem gerenciar efetivamente o uso das aguas.

Ainda no que se refere ao conflito entre os operadores de energia e os interessados na viabilização de hidrovias, há no Congresso o Projeto de Lei n 3.009, de 1997, que estabelece a obrigatoriedade da inclusão de eclusas, ou dispositivos equivalentes de transposição, e de equipamentos e procedimentos de proteção à fauna aquática, na implantação de barragens de cursos de água. Porém até então esse projeto de lei ainda não foi votado, não sendo obrigatória a construção de eclusas em conjunto com a hidrelétrica, em rios potencialmente navegáveis.

Outro conflito resultante dessa falta de "acordos" entre as agências reguladoras ANEEL (Ministério de Minas e Energia) e ANTAQ (Secretaria Especial de Portos), mediado também pela ANA, ocorre em decorrência da alteração do nível das aguas por parte das hidrelétricas que em épocas de seca ou de mau funcionamento de usinas hidrelétricas fecham suas comportas alterando assim o fluxo das águas a jusante, impossibilitando a navegação.

Além de manter o uso múltiplo das águas outro benefício resultante desse projeto lei, seria que o licenciamento ambiental da hidrelétrica seria o mesmo que o da eclusa, já que ambas estariam acopladas em um mesmo projeto, diminuindo assim a burocracia e consequentemente os custos relacionados. Outro fator relevante é que quando as eclusas são construídas em conjunto com as hidrelétricas o valor dela representa 7% do valor total da usina, porém se elas forem construídas separadamente a eclusa pode vir a custar 30% do valor da hidrelétrica (Fonte: Valor Econômico 03/05/2012 - Produtores do Mato Grosso querem eclusas nos rios Tapajós e Teles Pires). Há, ainda, indefinições que residem no atual modelo de concessões para a exploração energética dos rios, pois os custos da construção das eclusas não poderiam ser inseridos no cálculo das tarifas a serem cobradas pelas concessionárias. Ainda que o Governo Federal, por meio do próprio Ministério dos Transportes, já tenha se mostrado disposto a arcar com tais custos, não há definição clara sobre o tema (Fonte: Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário, Ministério dos Transportes, 2010).

O licenciamento ambiental é realizado pelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente quando a abrangência do empreendimento ou da obra se restringe aos limites estaduais. Quando abrange área de mais de um estado, é o IBAMA (Apêndice II), quem deve licenciar obras civis

(diques, canais de dragagem, cais, eclusas) e obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos (dragagem, derrocagem).

O IBAMA deve pedir para que os órgãos estaduais responsáveis pelo licenciamento se manifestarem tecnicamente quanto à conformidade do empreendimento com seus planos e normas, assim como outras instituições responsáveis por temas específicos como, por exemplo:

- ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) caso a intervenção atravesse ou ocorra perto de uma Unidade de Conservação (UC);
- A FUNAI (Fundação Nacional do Índio) caso haja a existência de terras indígenas nas margens do rio ou em sua proximidade;
- O INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) caso haja comunidades tradicionais;
- O IPHAN se houver algum tipo de patrimônio cultural;
- E a Fundação Palmares caso haja comunidades quilombolas.

Falta, porém, clara definição do conteúdo a ser licenciado. Um exemplo é a diferença das solicitações realizadas pelo IBAMA para cada hidrovia, no caso da hidrovia do rio Parnaíba o IBAMA deu parecer favorável à não exigência de licenciamento para obras de desobstrução do leito por deslocamento (removendo troncos e galhos), serviços de manutenção da profundidade na rota preferencial de navegação, balizamento, sinalização náutica nas margens, limpeza e fixação de margens ao longo da hidrovia, por serem estas caracterizadas como atividades de manutenção preventiva que não geram impactos ambientais. Há outras hidrovias para as quais a manutenção da profundidade é considerada serviço de utilidade (conforme Apêndice I da CONAMA 237/97) e passível de licenciamento.

Hidrovias internacionais, que atravessam mais de um país, também devem ser licenciadas pelo IBAMA. Além do IBAMA o Ministério de Relações Exteriores também deve estar incluído nas negociações. No caso do Brasil possuímos três hidrovias internacionais a Hidrovia do Amazonas, a Hidrovia do Uruguai e a Hidrovia do Paraguai. A Hidrovia do Madeira também possui potencial para se tornar uma hidrovia internacional com os projetos de expansão, no trecho Porto Velho - Guajará Mirim, este anel de transporte conectará importantes cidades da Bolívia e do Peru por hidrovia (rio Madre de Dios, rio Beni e rio Mamoré) aos rios Madeira e Guaporé, abrindo uma rota de acesso ao Oceano Atlântico.

Criada em uma Reunião de Presidentes da América do Sul em agosto de 2000 a IIRSA, Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-americana (Apêndice II), definiu uma pauta de ações conjuntas para impulsionar o processo de integração política, social e econômica sul-americano. Em subsequente reunião, ocorrida em dezembro do mesmo ano, compareceram os Ministros de Transportes, Energia e Telecomunicações dos países envolvidos para tratar da integração principalmente no que se refere à infraestrutura. Para isso dividiu-se o território em 10 eixos:

- Eixo Andino, que integra a área da Cordilheira do Andes em sua porção norte, da qual fazem parte Venezuela, Equador, Colômbia, Bolívia e Peru.
- Eixo Andino do Sul, que integra a porção sul da Cordilheira dos Andes, mas ainda não teve atividades iniciadas.
- Eixo de Capricórnio, do qual participam Brasil (estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul), Argentina, Paraguai, Bolívia e Chile.
- Eixo da Hidrovia Paraguai-Paraná, que integra Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai.
- Eixo do Amazonas, que conta com Equador, Colômbia, Peru e Brasil.
- Eixo do Escudo Guianês, do qual fazem parte Brasil, Guiana, Suriname e Venezuela.
- Eixo do Sul, integrando Argentina e Chile.
- Eixo Interoceânico Central, que integra Peru, Chile, Bolívia, Paraguai e Brasil.
- Eixo Mercosul-Chile, do qual fazem parte Chile, Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil.
- Eixo Peru-Brasil-Bolívia, do qual participam apenas estes três países.

Essa divisão por eixos muitas vezes se mistura com a divisão por hidrovias, contendo assim projetos de infraestrutura e melhorias para esses trechos.

Uma vez que a hidrovia estiver licenciada e operando, a Marinha (Apêndice II), através das Capitanias dos Portos (Apêndice II), é responsável pela segurança da navegação, fiscalizando as embarcações e a sinalização ao longo da hidrovia, informando as Administradoras Hidroviárias caso alguma norma não esteja sendo cumprida. As Capitanias dos Portos também orientam a sinalização de obras de manutenção ou construção, ao longo da hidrovia.

A Marinha também é responsável pela realização e atualização das cartas náuticas brasileiras, tanto oceânicas como fluviais. Em algumas regiões brasileiras, essas cartas náuticas fluviais são muito antigas, não sendo compatíveis com a realidade atual, tornando-se possível a navegação apenas com práticos, limitando o número de embarcações utilizadas pela falta de mão de obra qualificada.

Como autarquia responsável pelos portos marítimos brasileiros existe a SEP (Secretaria de Portos), criada em 2007 sendo ligada diretamente a presidência da República, ela possui como competência a coordenação e supervisão de políticas nacionais e diretrizes para o desenvolvimento e o fomento do setor de portos e terminais portuários marítimos. A partir da Medida Provisória nº 595, de 6 de dezembro de 2012 a ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários), antigamente ligada ao Ministério dos Transportes, foi incorporada pela SEP.

As Companhias Docas (Apêndice II), sociedades de economia mista, estão vinculadas à SEP, e apesar de possuírem como principal foco os portos marítimos ainda administram alguns portos

fluviais dada a "herança" da época na qual as Administrações Hidroviárias eram ligadas às Cias. Docas.

Outra importante questão que surge é a separação de decisões estratégicas entre SEP e Ministério dos Transportes, como gestor da questão hidroviária. A gestão hidroviária não consegue ser desvinculada da questão portuária e estes dois fóruns têm de ser tão próximos quanto possível. Esta integração estava prevista para ser suprida através do CONIT (Apêndice II), mas na prática, da mesma forma que a questão hidroviária tem sido pouco priorizada no âmbito das decisões do governo federal, o mesmo ocorre nas reuniões do CONIT.

Vale mencionar, ainda, a atuação do Ministério Público Federal (Apêndice II), que diferente dos outros ministérios, pode intervir em todas as fases de implantação de uma hidrovia, seja no licenciamento, instalação de suas obras de apoio ou em sua operação. Ele tem como atribuição defender os direitos e interesses da população potencialmente interessada ou afetada, do meio ambiente, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e paisagístico, integrantes do patrimônio nacional. Essa intervenção pode ocorrer por iniciativa própria ou por solicitação, podendo até paralisar obras e estudos. Um exemplo disso é o que vem ocorrendo na Hidrovia do Paraguai que por haver a existência de comunidades indígenas nas proximidades do rio, no trecho da Ilha Ínsua, foi proibido a realização de qualquer estudo ou intervenção ao logo da hidrovia.

3.1.4.4 Considerações Relevantes

É interessante ressaltar algumas considerações, que resultam da análise apresentada sobre a atual gestão hidroviária no Brasil. Isto porque, nesta fase de diagnóstico, estas devem ser destacadas para que alternativas sejam elaboradas e propostas com o intuito de superar eventuais entraves e alavancar o uso de hidrovias no país.

a) Estrutura da Gestão Hidroviária

Separação entre hidrovia e portos na gestão é um complicador

O transporte hidroviário depende da existência e funcionamento de portos e atracadouros. A gestão separada destes dois temas exige fóruns que integrem e permitam a gestão compartilhada. Se a estrutura anterior do Ministério dos Transportes incorporava a gestão portuária, mas não tinha fôlego para dar a ela adequada atenção ou prioridade, a criação da Secretaria Portos (SEP) trouxe consigo algumas dualidades de comando e lacunas. Ficaram com o Ministério dos Transportes a DAQ, a ANTAQ (recentemente modificado) e as Administrações Hidroviárias. Para este atribuiu-se a gestão das hidrovias e dos portos fluviais e lacustres. À SEP coube a gestão sob os portos marítimos e a formulação de políticas para o setor.

Ressalta-se, porém, que a distinção entre portos fluviais/lacustres e marítimos não está bem resolvida. Não é, todavia, claro se a definição é feita com base na localização do porto ou no tipo de navegação por ele atendida (há portos fluviais com navegação de longo curso e os portos marítimos são de extrema importância pra navegação fluvial, principalmente aquela de transporte de carga para exportação).

Atualmente a integração destes fóruns está prevista para ocorrer no Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte – CONIT, mas este fórum não tem se mostrado efetivo.

Até muito recentemente, a ANTAQ, Agência Reguladora do transporte aquaviário, integrante da administração federal indireta, era submetida ao regime autárquico especial e vinculada ao Ministério dos Transportes. Com esfera de atuação da qual faziam parte: (a) navegação fluvial, lacustre, de travessia, de apoio marítimo, de apoio portuário, de cabotagem e de longo curso; (b) os portos organizados e as Instalações Portuárias Públicas de Pequeno Porte; (c) os terminais portuários privativos e as Estações de Transbordo de Cargas; (d) o transporte aquaviário de cargas especiais e perigosas; (e) a exploração da infraestrutura aquaviária federal; a ANTAQ, vinculada ao Ministério dos Transportes, vinha intervendo diretamente na atuação da SEP, uma vez que, grande parte de seus esforços vinham sendo dispendidos com a regulação e fiscalização de portos marítimos. Recentemente, a ANTAQ, por meio da Medida Provisória 595/2012, foi vinculada à SEP. Se por um lado, isto pode vir a colaborar com a integração da gestão portuária, pode, por outro, esvaziar ainda mais a gestão hidroviária, uma vez que não há navegação fluvial sem portos. Torna-se então, ainda mais importante que o CONIT ou outro fórum consiga articular a integração da gestão portuária e hidroviária.

Dentro do Ministério dos Transportes a gestão hidroviária reside, principalmente, na alçada do DNIT, departamento notadamente voltado para a questão rodoviária

Desde sua criação, em 2001, o DNIT assumiu grande parte das atribuições estipuladas para o extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, estabelecendo-se como o órgão executivo rodoviário da União. Apesar de sua esfera de atuação englobar a implementação de políticas concernentes à administração da malha federal de transportes (com exceção dos portos marítimos) – o que teoricamente inclui as vias navegáveis, ferrovias e rodovias federais, instalações e vias de transbordo intermodal, além dos portos fluviais e lacustres –, o DNIT tem como seu principal enfoque a gestão rodoviária federal.

Assim, ainda que haja, em sua estrutura, a Diretoria de Infraestrutura Aquaviária, assim como a Diretoria de Infraestrutura Ferroviária, é a Diretoria de Infraestrutura Rodoviária aquela que exerce maior influência no Departamento. A atual estrutura não é capaz de equiparar o poder de atuação das três referidas diretorias e, tanto a Diretoria Aquaviária, quanto a Ferroviária têm sido relegadas a um segundo plano, frente à gestão rodoviária, refletindo inclusive a priorização dada historicamente pelo Governo Federal.

Convênio estabelecido entre DNIT/DAQ e CODOMAR carrega uma estrutura frágil de gestão

As Administradoras Hidroviárias são estruturas remanescentes de um arranjo institucional anterior, no qual as antigas direções regionais do – extinto – Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DPVN) foram incorporadas à – também já extinta – PORTOBRÁS, ganhando o nome pelo qual são conhecidas até os dias de hoje (AHs). Quando da extinção da PORTOBRÁS (1990), as AHs foram vinculadas ao então Ministério de Infraestrutura (MINFRA), por meio de Convênios estabelecidos entre seu Departamento Nacional de Transportes Aquaviários/MINFRA e as Companhias Docas, ficando administrativamente vinculadas às Companhias Docas, mas tecnicamente vinculadas ao MINFRA. Em meio à reestruturação ministerial que transformou o MINFRA em Ministério dos Transportes e Comunicações (Lei

8.422/92), manteve-se a estrutura de vínculo entre Administrações Hidroviárias e Companhias Docas. Com a reorganização institucional ocorrida no início dos anos 2000 (Lei 10.233/01), substitui-se o vínculo das Companhias Docas do Ministério dos Transportes para o DNIT. Estes convênios, que foram sendo periodicamente aditados ao longo deste período, se extinguiram em 2007. Em 2008, optou-se por elaborar um novo Convênio, desta vez único, vinculando todas as Administrações Hidroviárias à CODOMAR e esta, por sua vez ao DNIT/DAQ.

O Convênio nº 007/2008, estabelecido entre eles, teve o intuito de apoiar temporariamente a gestão hidroviária enquanto a, então recém-criada, Diretoria de Infraestrutura Aquaviária se estruturava. Seu objeto também trata da descentralização dos serviços portuários e hidroviários, ficando a CODOMAR responsável pela administração das hidrovias e das respectivas estruturas administrativas já existentes (AHs).

A forma de convênio que vincula todas as AHs à CODOMAR estabelece que cada uma delas deve encaminhar anualmente seu Plano de Atividades que deve ser submetido à aprovação do DNIT. Observou-se que, recorrentemente, os *Planos apresentados tiveram atividades cortadas pelos técnicos do DNIT, reduzindo a capacidade de atuação das AHs*.

Além desta questão, há a própria dinâmica do Convênio que estabelece a obrigatoriedade da prestação de contas mensal e sua respectiva aprovação para que haja subsequente envio de recurso. Não haveria problema com esta dinâmica não fosse o vínculo de todas as administradoras por meio de um mesmo convênio à CODOMAR e por sua vez ao DNIT. *Sempre quando uma administradora deixa de cumprir suas obrigações no que se refere à prestação de contas, o envio de recursos é bloqueado a todas as administradoras*. Estas ficam impedidas de cumprir seus cronogramas de atividades e compromissos financeiros, perdendo inclusive credibilidade com fornecedores e parceiros. Os recursos enviados para o custeio de agentes e para investimentos são independentes. As AHs recebem mensalmente os recursos destinados ao custeio de seus funcionários, mas têm os recursos a serem destinados a investimentos retidos até que as prestações de contas de todas as AHs estejam aprovadas.

Além disso, sob a vigência deste convênio fica *complexa a obtenção de fontes alternativas de recursos para a realização das obras necessárias uma vez que as Administradoras tem frágil estrutura jurídica e administrativa*. Isto compromete também sua capacidade de colaborar regionalmente.

Por fim, outro aspecto frágil associado ao atual arranjo institucional diz respeito aos recursos humanos alocados à gestão hidroviária. Atualmente, as AHs são formadas geralmente por quatro cargos comissionados (um superintendente e três chefes de núcleos operacionais) e os demais funcionários são terceirizados. As equipes são bastante enxutas e *as atividades fim geralmente são exercidas pelos funcionários terceirizados*. Este aspecto coloca em risco a estrutura das AHs, uma vez que o Ministério Público tem coibido a atuação de terceirizados em atividades fim.

O convênio que, como dito anteriormente, deveria servir para apoiar temporariamente a estruturação do DAQ no DNIT, foi aditado cinco vezes, estendendo seu prazo de duração até 2012. Neste interim, o DAQ se estruturou, ainda que sem ter suficiente força dentro do DNIT para intensificar o modal hidroviário dentre a matriz de transportes brasileira. O DAQ

atualmente já conta com estrutura para assumir as atribuições que lhe haviam sido previstas, mas com a constante prorrogação do referido convênio, começa a surgir duplicidade de comando/atuação, ou, ainda pior, casos nos quais uma instituição aguarda a ação da outra e ações terminam não sendo realizadas.

Papel da ANTAQ

Com a recente mudança proposta pela Medida Provisória nº 595/12 a ANTAQ deixa de ser vinculada ao Ministério dos Transportes e passa a ter vínculo com a Secretaria de Portos (SEP). Como previsto em seu Art. 57, passam à SEP as competências anteriormente atribuídas (pela Lei 10.233/01) ao Ministério dos Transportes e ao DNIT relativas a portos fluviais e lacustres.

Neste novo cenário, a gestão portuária, que antes estava fragmentada entre o Ministério dos Transportes (portos fluviais e lacustres) e SEP (portos marítimos), passa a se concentrar inteiramente na SEP, contando com a estrutura de apoio da ANTAQ a ela vinculada. Se isto por um lado integra a gestão portuária, por outro lado fragmenta ainda mais a gestão hidroviária, que como já foi ressaltado, não existe sem portos.

Ainda, no intuito de unificar esforços na gestão portuária, há de se fazer um exercício de unificação de procedimentos que antes não eram uniformes, como ressalta recente estudo da Booz & Company (2012). Nele são apresentadas discrepâncias entre as diretrizes dadas pelo Decreto 6.620/08 e a Resolução ANTAQ nº 1.695/10 no que diz respeito à definição de 'carga própria', 'carga de terceiros' e à 'contratação de mão de obra junto à OGMO'.

Há ainda potenciais conflitos de interesse (mas que já havia antes quando a Agência estava sob a estrutura do Ministério dos Transportes), pois a Agência, para cumprir seu papel, deveria poder contar com independência (independência que não ocorre devido à ausência de fontes próprias de receita por parte da ANTAQ).

b) Gestão dos usos múltiplos de recursos hídricos não tem sido efetiva para a navegação hidroviária

A navegação fluvial não se caracteriza como um uso consuntivo de recursos hídricos e não requer outorga de direito de uso. Apesar disto, sabe-se que a legislação atual preza pela garantia dos usos múltiplos dos recursos hídricos – seja por meio da Constituição Federal, Código de Águas (Decreto nº 24.643/34) ou Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97) – de forma a evitar que ocorra competição entre os diferentes usos de água, como abastecimento humano, geração de energia, indústria, irrigação, turismo e, dentre outros, navegação.

Um importante conflito que tem sido presenciado com relação ao uso de águas envolve a geração de energia e a navegação. A construção de barragens e usinas hidrelétricas tem representado um entrave ao uso e ampliação do potencial hidroviário do país. Isto porque sua construção não tem levado em conta eclusas para a transposição de embarcações e assim, se por um lado, garante-se a disponibilidade energética, inviabiliza-se a potencial otimização da matriz de transportes que pode acarretar redução de custos logísticos. Com a recorrente priorização dada ao setor energético, sem adequada integração em termos de planejamento com o setor de transportes, muitas empresas atuantes/interessadas na navegação fluvial ao

tomar ciência da intenção, do Governo Federal, de construção de novas usinas/barragens posterga seus projetos de navegação ao longo daqueles rios, uma vez que entendem que tanto na fase de obras, quanto durante a operação, a navegação será impedida, até que sejam construídas as eclusas.

A construção de eclusas, depois de concluídas as obras da hidrelétrica, tende a ter custos consideravelmente mais altos que quando incluídas como parte do projeto. Permanece ainda alguma indefinição com relação à responsabilidade sob os custos de construção da eclusa, que se forem atribuídos às companhias de energia não podem ser por estas restituídos quando da cobrança de tarifa para o uso de energia. O Ministério dos Transportes já demonstrou sua intenção de arcar com tais custos, mas considera necessário ser envolvido ainda na etapa de planejamento das obras do setor energético. Isto é importante também para garantir que os projetos de barramentos e usinas sejam feitos de forma a não impedir a navegação quando de sua construção.

As atuais circunstâncias mostram a incapacidade do modelo atual de gestão de garantir a multiplicidade de usos simultâneos dos recursos hídricos. O planejamento do setor elétrico deve estar bastante alinhado ao de transportes para evitar casos como este de concorrência de usos.

Neste sentido, observa-se que ainda que haja iniciativas no sentido de integrar o setor de transportes à gestão de recursos hídricos (Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços - CTGRHT e Câmara Técnica de Análise de Projeto – CTAP), as decisões do Governo Federal com relação às diretrizes anuais de investimentos terminam por priorizar o setor energético e deixar o de transportes como um mero espectador em uma decisão que o impacta diretamente. A já mencionada falta de priorização dentro do setor de transportes brasileiro para a questão hidroviária (priorizando historicamente rodovias) é outra questão que soma à dificuldade de ampliar a participação do modal hidroviário na matriz de transportes nacional.

c) Dificuldade na priorização de investimentos para a questão hidroviária no Brasil por parte do Governo Federal

Se o PAC se apresenta como o mais recente esforço público no sentido de impulsionar a infraestrutura brasileira e se é sabido que o setor hidroviário brasileiro tem sido por anos relegado a terceiro ou quarto plano, no que se refere à infraestrutura de transporte, seria de se esperar que o PAC destinasse recursos consideráveis para dar força ao setor. O PAC 2 anunciado em 2010 apresentou previsão de investir R$ 2,7 bilhões em hidrovias e outros R$ 5,1 bilhões em portos, dentre um total de investimento em transporte de R$ 109 bilhões (representando cerca de 7% do valor total sendo destinado para portos e hidrovias)[45]. O PAC anterior destinou apenas 6% do total de recursos previstos para transportes no período entre 2007 e 2010, para hidrovias e portos marítimos (IPEA, 2010).

Os investimentos em transportes no Brasil tem historicamente se voltado ao modal rodoviário e o balanceamento da matriz deve passar não apenas pela reestruturação da gestão, mas pela

[45] Relatório 4 do PAC 2, disponível em http://www.brasil.gov.br/pac/pac-2/pac-2-relatorio-4, acessado em 16/01/2012.

dedicação de recursos para vencer os atuais entraves à navegação fluvial, já que esta pode contribuir para liberar gargalos logísticos atuais.

d) Falta clareza quanto aos processos de licenciamento para hidrovias

Relatório do TCU (2006) já apontava para a falta de clareza com relação ao objeto a ser licenciado no que se refere às hidrovias. Em entrevistas com as Administrações Hidroviárias percebeu-se que esta falta de clareza persiste, como é o caso relatado da AHINOR que quando solicitou ao escritório regional do IBAMA uma solicitação para realização de serviços rotineiros de manutenção (desobstrução do leito por deslocamento, removendo troncos e galhas, serviço de manutenção de profundidade na rota preferencial de navegação, balizamento, sinalização náutica, limpeza e fixação de margens) na Hidrovia do Parnaíba, recebeu a devida autorização que classificou tais serviços como isentos de impactos ambientais. De outras AHs são demandados estudos dos potenciais impactos causados por estes mesmos serviços.

Levantamento do IBAMA (2009) mostra que em cada uma das hidrovias o órgão tem atuado no licenciamento de obras pontuais:

- Hidrovia do Paraguai: licenciamento de dragagens e terminais portuários.
- Hidrovia do Tietê-Paraná: licenciamento de terminais portuários e derrocamento.
- Hidrovia do Madeira e Hidrovia do São Francisco: licenciamento de dragagens.
- Hidrovia do Tocantins-Araguaia: licenciamento de derrocamento e dragagens.

Há sugestão, por parte da equipe do DILIC/IBAMA, de que o licenciamento deve deixar de ser tratado por obras pontuais, passando a ser feito para a hidrovia como um todo de forma a permitir uma visão do conjunto que determinadas empreendimentos ou certas embarcações podem ter para a região. Este último entendimento é corroborado pela atuação do Ministério Público Federal. Para tanto, é necessário regularizar as hidrovias já existentes e, mais do que isso, criar diretrizes para o licenciamento, definindo claramente seu objeto e a quem cabe a competência para licenciar, de forma a tornar o processo mais objetivo e claro.

e) A inserção da EPL na estrutura do setor deve buscar dar coesão e integração ao planejamento de transportes

A Empresa de Planejamento e Logística S.A. – EPL foi criada pela Medida Provisória 576/12, que foi posteriormente convertida em Lei nº 12.743/12, que estabeleceu que a antiga Empresa de Transporte Ferroviário de Alta Velocidade – ETAV seria nela (EPL) convertida.

Nos termos da Lei definiu-se como objeto da EPL o planejamento e promoção do desenvolvimento do serviço de transporte ferroviário de alta velocidade de forma integrada aos demais modais de transportes, promovendo estudos e pesquisas, construindo infraestruturas, operando e explorando o serviço, dentre outros. Definiu-se ainda que à EPL caberia “prestar serviços na área de projetos, estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento da logística e dos transportes no país, consideradas as infraestruturas, plataformas e os serviços pertinentes aos modos rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aeroviário.” (Art. 3, II)

O Decreto 7.789/12 por sua vez, coloca a EPL para exercer uma função de secretaria executiva dentro do CONIT com outro elenco de atribuições, que estabelecem sua atribuição de maneira vaga e ampla, podendo gerar conflito de competência com aquilo disposto na Lei.

De toda forma, é importante que se superem os eventuais desafios que aparecem ao longo do processo de estruturação da Empresa e garantir que a EPL leve maior coesão e integração ao planejamento do setor de transportes no Brasil.

f) CONIT pode ser mais efetivo na promoção de ações de integração do setor

Cabe ao CONIT, conforme previsto em sua lei de criação (10.233/01), propor à Presidência da República políticas nacionais que viabilizem a integração dos diferentes modais de transportes (de pessoas e bens), garantindo que haja coordenação entre as ações do Ministério dos Transportes, da Defesa, da Justiça, das Cidades e da Secretaria de Portos, no que se refere às ações pertinentes ao Sistema Federal de Viação.

Observa-se, porém que há falta de integração e encadeamento entre o planejamento mais macro de transportes e entre estes e o que deveria ser seu desdobramento, no que se refere às políticas públicas. A partir do Plano Nacional de Viação, criado em 1973 (Lei nº 5.917/73), que estabeleceu e configurou o Sistema Hidroviário Nacional, estabeleceram-se algumas políticas e planos que tangenciam a questão hidroviária no país. Dentre eles vale mencionar o Plano Nacional de Logística e Transportes - PNLT, que foi um instrumento criado pelo Ministério dos Transportes para auxiliar no balizamento dos investimentos governamentais advindos de programas como o PAC - Programa de Aceleração do Crescimento.

De outro lado, a Secretaria de Portos também sentiu a necessidade de desenvolver um plano para balizar sua atuação e a destinação de investimentos para os portos e desenvolve o Plano Nacional de Logística Portuária - PNLP. Já havia sido feito, em atendimento ao disposto na Lei 10.233/2001, o Plano Geral de Outorgas – PGO, elaborado pela ANTAQ, que também trata do tema. Este foi considerado pelo PNLP e por ele revisado e ampliado.

Com estes planos de grande escala e proporção em andamento, percebe-se que algo deveria tratar de unificá-los. Cria-se o Plano Nacional de Logística Integrada – PNLI (ainda em desenvolvimento). Este, porém, seguindo um ordenamento lógico, deveria ter sido o primeiro a ser discutido e apresentado e dele deveriam sair as diretrizes para o PNLT e PNLP, garantindo a integração de ambos, o que, sabemos, não ocorreu.

Há ainda o Plano Nacional de Integração Hidroviária - PNIH, sendo desenvolvido pela ANTAQ, este Plano Hidroviário Estratégico - PHE (em desenvolvimento pelo Ministério dos Transportes) e os Estudos de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental - EVTEA. Se, da mesma forma, seguirmos um ordenamento lógico, o PHE deveria ser um desdobramento do PNLT, que por sua vez daria diretrizes para a elaboração do PNIH, que, por fim, levaria a elaboração dos EVTEAs. Como estes estudos estão ocorrendo de forma paralela (paralelo inclusive à elaboração do PNLT 2012), observa-se que os EVTEAs, que deveriam ser a ponta final do planejamento, estão sendo lançados solicitando que os futuros contratados façam desde estudos preliminares das vias navegáveis até a elaboração de projetos básicos de eventuais obras necessárias.

Neste sentido, falta coordenação das ações de planejamento no âmbito dos transportes, o que evitaria retrabalho ou mesmo a duplicação de trabalhos que estão ocorrendo em paralelo, pois na ausência de informações que deveriam ser provenientes de um determinado estudo, estas acabam sendo incorporadas ao escopo de mais um estudo, resultando em ineficiência na alocação de recursos e podendo inclusive resultar em informações díspares/incongruentes como resultado dos diferentes estudos.

3.1.5 SWOT Sistema Hidroviário Nacional

Pontos fortes	Pontos fracos
• A economia do Brasil está crescendo muito rápido. Este crescimento está refletido no aumento das exportações de produtos que podem ser potencialmente transportados pela navegação interior, tais como: soja, milho, açúcar, minério de ferro e celulose. • Já se utiliza no momento o transporte hidroviário interior para o transporte de carga e, de acordo com as previsões o volume de carga aumentará substancialmente (cerca de quatro vezes) nas próximas décadas. Os produtos mais importantes são (e serão) a soja e o farelo de soja, milho, açúcar, etanol, celulose, minério de ferro, bauxita, manganês e produtos siderúrgicos. • Alguns rios, como o Amazonas, Solimões, Paraná e Paraguai, além da Lagoa dos Patos, possuem condições adequadas para a navegação de comboios comerciais durante o ano todo. Outros rios, no entanto, possuem consideráveis oscilações dos níveis d'água ao longo do ano, sendo plenamente navegáveis apenas durante as épocas de cheias, e apresentando baixas profundidades e anteparos naturais restritivos à navegação durante as secas. • De um modo geral, os custos da navegação interior são mais baixos quando comparados aos custos de outros modos de transporte. • No Sul há uma rede mais densa e com alternativas de modos distintos de transporte, oferecendo assim oportunidades para estimular soluções multimodais. • O transporte hidroviário tem vivenciado uma baixa taxa de criminalidade e ocorrências em relação aos modos de transporte concorrentes. • As hidrovias da região Sul e Sudeste (Uruguai, Sul, Tietê-Paraná) apresentam menos áreas vulneráveis a futuras intervenções, do ponto de vista socioambiental. • Estrutura regional das AHs as torna mais próximas de seus clientes em potencial e permite que entendam melhor as necessidades específicas dos seus usuários finais.	• A logística é precária: há uma falta de estações de transbordo (não há conexões suficientes com outros modos). A principal razão é que os diferentes sistemas de transporte (rodoviário, ferroviário, aquaviário) se desenvolveram de forma independente, sem aproveitar os pontos fortes de cada um. • Baixa acessibilidade ao mercado devido à falta de infraestrutura (terminais, estações de abastecimento de combustível, estaleiros). • Domínio do transporte rodoviário. • Em muitos rios as barragens foram construídas sem eclusas: Alto Madeira, Tocantins, Parnaíba, Baixo São Francisco, afluentes do Paraná (exceto Tietê), Alto Uruguai (Barragem de Salto entre Uruguai e Argentina, cortando o acesso do Brasil ao Oceano Atlântico), afluentes na bacia do Atlântico Sul. Estas barragens são obstáculos claros à navegação. • Do ponto de vista da navegação, as bacias hidrográficas são sistemas isolados que nem sempre fazem ligação com os portos marítimos. • Altas taxas de sedimentação em muitas hidrovias, tais como no Madeira, a montante de Porto Velho, no Araguaia, Parnaíba, São Francisco e em outros rios. • Estratégias para minimizar/solucionar alguns empecilhos para a expansão da navegação interior pode sair muito mais caro do que os orçamentos permitem. • Altas taxas de juros para investimentos em embarcações em comparação com investimentos em caminhões. • As legislações relativas às comunidades indígenas e às unidades de conservação são de fundamental importância para o desenvolvimento do transporte hidroviário interior e precisam ser bem analisadas no processo de tomada de decisões sobre os locais de portos e terminais. A presença de comunidades indígenas está concentrada principalmente nas hidrovias do Norte e Centro-Oeste. • Inexistência de Diretivas para o processo de licenciamento ambiental para todas as hidrovias (o processo torna-se lento e tem sido analisado caso a caso). • A regulamentação estabelecida para AHs inibe a sua capacidade de superar suas próprias limitações (não pode estabelecer parceria para superar a falta de capacidade financeira; correm risco de serem punidos administrativamente por suas ações, como ter pessoal terceirizado trabalhando em funções

	prioritárias; têm pouca influência para abordar o assunto junto ao Ministério dos Transportes). • No caso de gestão internacional de uma hidrovia, os Ministérios das Relações Exteriores dos países envolvidos são aqueles que deveriam discutir o assunto, mas eles nem sempre estão cientes das questões regionais e nem sempre contribuem com ações concretas para a gestão da hidrovia. • Pagamento de imposto nas operações de transbordo: o transporte multimodal pode reduzir a demanda do transporte rodoviário e é estimulada na Europa. No Brasil o transporte multimodal é, no entanto, taxado com impostos extras em alguns estados (como São Paulo). • Regulamentação rigorosa da Marinha para a capacitação da tripulação, resultando em maior custo de operação do que em outros modos de transporte. • AHs são muito limitadas no suporte aos usuários finais (por causa do seu quadro regulamentar) e, por esta razão, os secretários regionais estão desenvolvendo parceria específica diretamente com o DNIT para financiar a manutenção das hidrovias. O DNIT por sua vez não é capaz de ajudar diretamente as AHs e, consequentemente, fortalece outras instituições, o que torna a posição das AHs ainda mais delicada.

Oportunidades

- Novas instalações industriais possuem acesso direto às hidrovias (exemplo Eldorado (celulose) em Três Lagoas, ou ALPA (aço) em Marabá).
- O mercado de containers está em crescimento, mas a participação do transporte hidroviário interior têm sido muito baixa, principalmente por causa da logística limitada.
- No Brasil os mercados importantes para a navegação fluvial são dominados por grandes empresas, tais como Vale, Petrobras, Cargill, ADM, Cosan e outras. Se essas empresas decidirem usar a navegação interior, isso vai implicar em transporte de grandes fluxos (por exemplo, o de etanol (Paraná-Tietê), minério de ferro (Rio Paraguai) ou Soja (rio Madeira). Isso pode ser muito bom para a navegação interior. No entanto, se essas empresas decidirem não usar a navegação interior, um grande potencial deixa de ser aproveitado.
- Recentemente observam-se bons exemplos de melhorias na manutenção das vias navegáveis (como na Bacia do Atlântico Sul).
- O transporte rodoviário tem seus problemas. Os custos estão ficando mais altos e há congestionamento em portos, como no Porto de Santos (tempo de espera de 30 dias não é uma exceção). Em algumas regiões as estradas estão em péssimas condições, aumentando os custos de manutenção. Regulamentação sobre o tempo de condução e de descanso dos motoristas aumenta os custos. A segurança não pode ser garantida (carga é roubada, seguro é caro).
- O transporte ferroviário também tem seus problemas. A velocidade é muito baixa e a rede tem bitolas diferentes. Além disso, não há um sistema ferroviário nacional, limitando esse tipo de transporte à esfera regional.
- Na região Norte, onde a vegetação está bem preservada e as estradas são pouco desenvolvidas, a navegação interior seria uma alternativa ecologicamente correta para o transporte.
- Interesse pelo uso do transporte hidroviário interior pelas empresas que estão em um setor em crescimento (aumento de exportação de produtos agrícolas).
- O potencial de uso e a extensão das hidrovias podem aumentar se as condições de navegabilidade forem melhoradas.
- A construção de eclusas nas barragens planejadas permitirá e ampliará a navegação em muitos rios.
- O momento é propício para mudanças, o potencial das vias navegáveis tem obtido atenção das

Ameaças

- Os investimentos previstos pelas grandes empresas e pelo governo a favor de outros modos de transporte. Se uma boa conexão hidroviária já existe, ou pode ser criada (por exemplo, entre Porto Alegre e o Porto de Rio Grande) nenhuma nova alternativa ferroviária deveria ser construída paralela a esta via navegável.
- Falta de manutenção pode reduzir a quantidade de vias navegáveis. Em certas áreas, a manutenção das vias navegáveis tem sido negligenciada. Obras de dragagem não têm sido realizadas; o balizamento poderia ser melhorado em muitas seções. No entanto, a manutenção é um grande desafio, com altas taxas de sedimentação em determinadas áreas, o que implica na necessidade de obras de dragagem periódicas. A presença de obstáculos naturais nas hidrovias (como pedras) não é exceção.
- O aumento no número de legislações aplicáveis resulta num conjunto complexo de jurisdições e regulamentações que trava os investimentos e a iniciativa privada.
- A falta de conhecimento sobre as vantagens e possibilidades da navegação interior pode influenciar nas decisões das transportadoras. O transporte rodoviário é mais fácil de ser organizado.
- A separação da Secretaria de Portos do Ministério dos Transportes torna a gestão hidroviária mais difícil.
- Como a navegação não se caracteriza como um uso consuntivo de recursos hídricos, os Comitês de Bacias e a ANA não têm dedicado tanta importância à sua compatibilização com os demais usos (para fins de geração de energia, irrigação, etc.). Políticas governamentais têm apoiado o uso de águas para geração de energia sem propor/elaborar alternativas para viabilizar a navegação.

autoridades. • O Ministério dos Transportes tem considerado a implantação de um Comitê de Gestão Hidroviária. • Se o quadro regulatório para as AHs pudesse ser modificado, parcerias público-privadas poderiam ser firmadas para a execução dos trabalhos de manutenção das hidrovias. • Foi mencionada como alternativa ao sistema atual a transferência das atividades de manutenção das hidrovias à iniciativa privada em um contrato que a obrigaria a realizar as obras e garantir a manutenção da via por um período de cinco anos corridos (como nos contratos de algumas rodovias).	

3.2 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO AMAZONAS- AMAZONAS WATERWAY SYSTEM

3.2.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O Sistema Hidroviário do Amazonas abrange 13 bacias hidrográficas, são elas: Foz Amazonas, Içá, Japurá, Jari, Jatapu, Juruá, Jutai, Negro, Paru, Purus, Tapajós, Trombetas e Xingu, totalizando uma área de aproximadamente 3.000.000 km², o que equivale a cerca de 35% do território brasileiro, segundo informações da ANA (2000), abrangendo os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará e Roraima, conforme pode ser observado no mapa apresentado a seguir.

O sistema hidroviário do Amazonas é composto por uma série de vias atualmente navegáveis por diversos tipos de embarcações. Os rios de maior importância - Amazonas e Solimões - comportam embarcações marítimas desde a foz no Oceano Atlântico até Tabatinga, na tríplice fronteira Brasil-Peru-Colômbia, o ano todo.

Os principais afluentes do rio Solimões – rio Purus, rio Acre, rio Juruá, rio Tarauacá, rio Envira, rio Japurá e rio Içá, além do rio Branco. São rios com comportamento bastante homogêneo, apresentando boas condições de navegabilidade para comboios comerciais no período de cheias, quando os níveis d'água se elevam consideravelmente. Nas vazantes estes rios possuem baixas profundidades e muitos depósitos de sedimentos, tornando as rotas sinuosas, estreitas e pouco profundas.

Entre os rios da margem esquerda do Amazonas, destacando-se: rio Negro, rio Uatumã, rio Trombetas e rio Jari possuem menores processos de formação de bancos de areia, maiores profundidades e menores sinuosidades, sendo plenamente navegáveis até o aparecimento de afloramentos rochosos, corredeiras e cachoeiras, que delimitam a Depressão Amazônica, no tramo Norte.

As hidrovias dos rios Madeira-Mamoré-Guaporé e Tapajós-Teles Pires-Juruena foram analisadas separadamente, devido à importância que estas possuem e representam no contexto nacional.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Amazonas seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

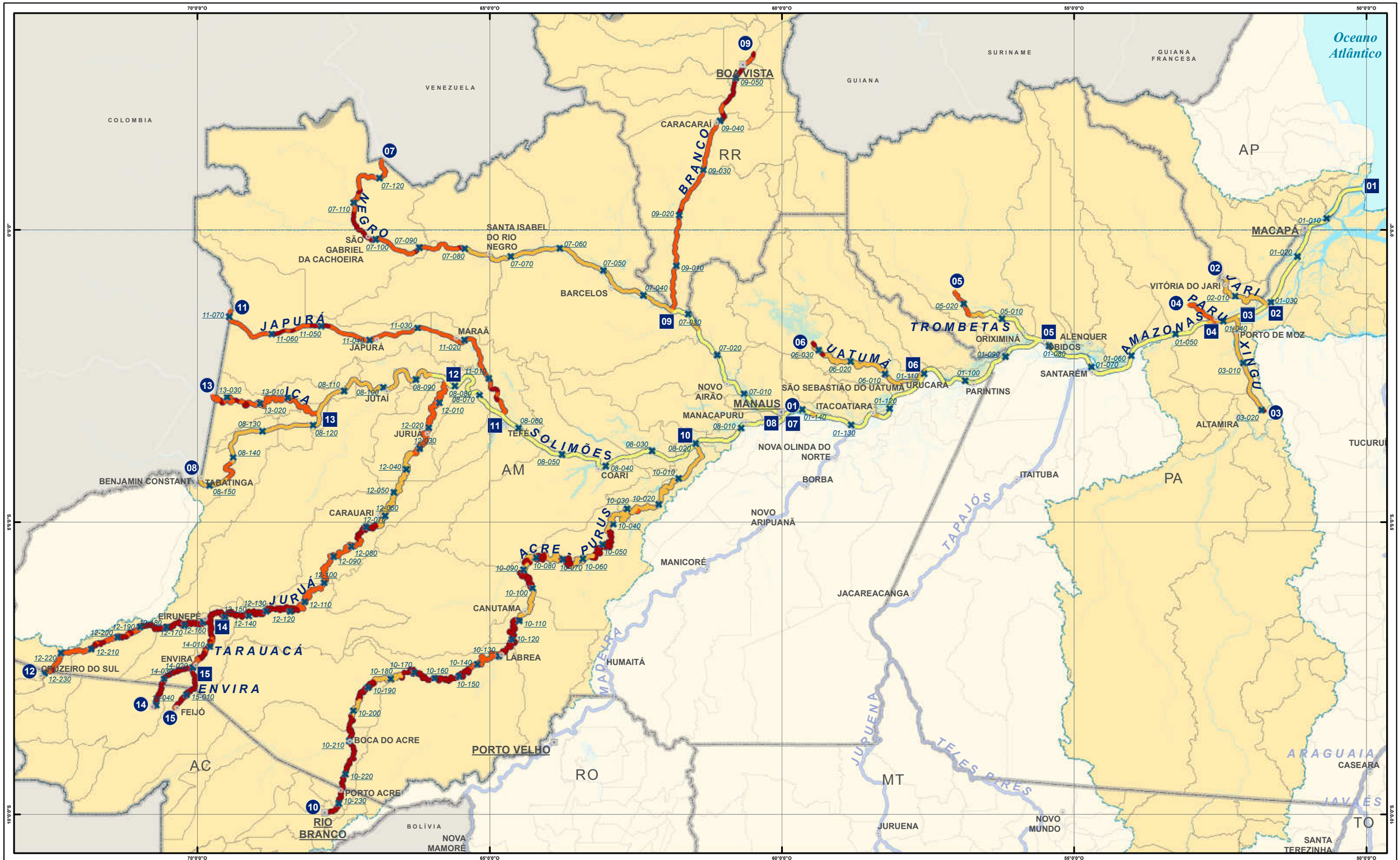
Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Amazonas podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado em sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

01	01	Rio Amazonas	06	06	Rio Uatumã	11	11	Rio Japurá	
02	02	Rio Jari	07	07	Rio Negro	12	12	Rio Juruá	
03	03	Rio Xingu	08	08	Rio Solimões	13	13	Rio Iça	
04	04	Rio Paru	09	09	Rio Branco	14	14	Rio Tarauacá	
05	05	Rio Trombetas	10	10	Rio Acre - Purus	15	15	Rio Envira	

Bacias do SH Amazonas

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



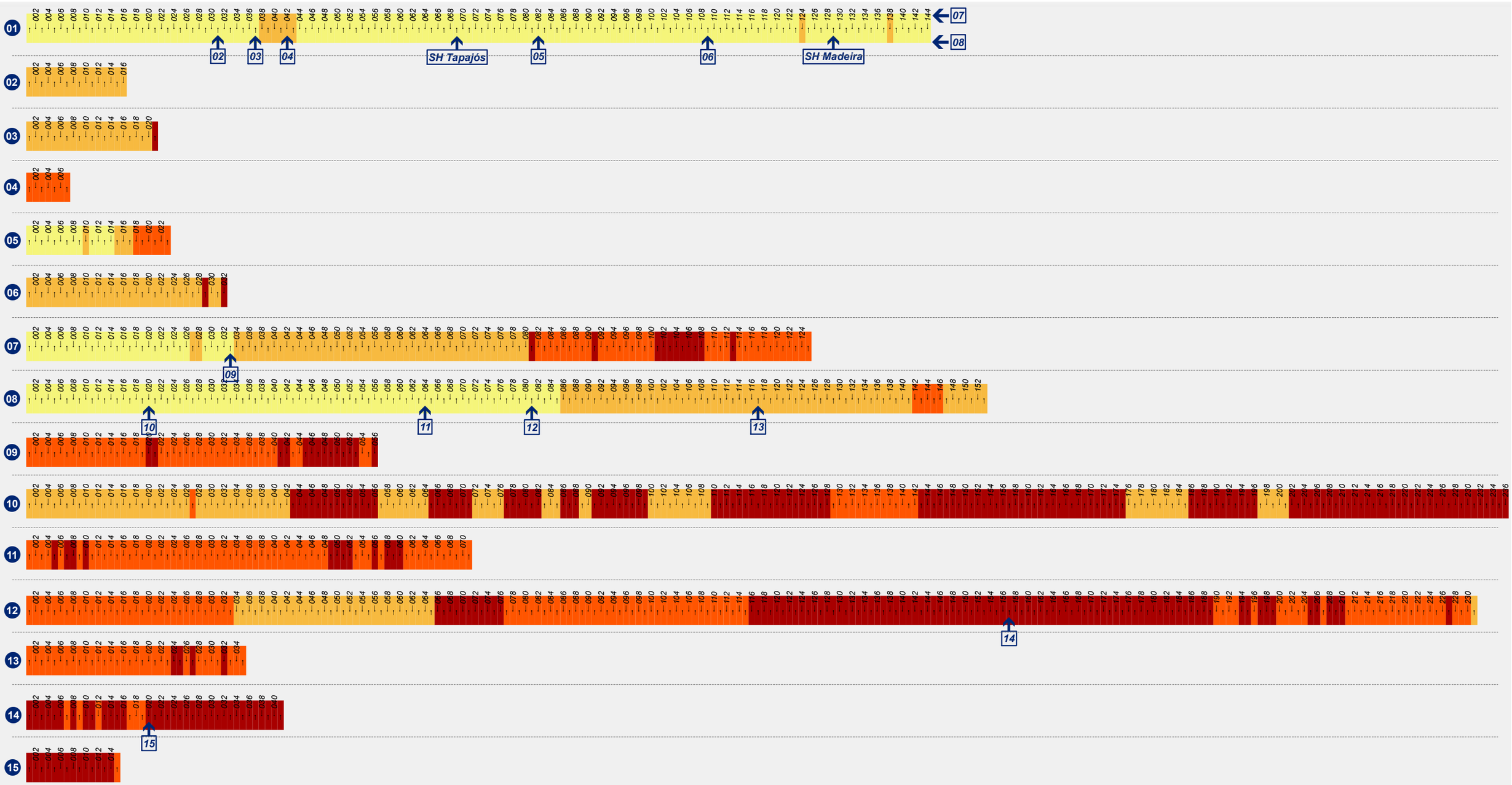
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:6.500.000	SH AMAZONAS	FEV/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
	MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- 01 Rio Amazonas
- 02 Rio Jari
- 03 Rio Xingu
- 04 Rio Paru
- 05 Rio Trombetas
- 06 Rio Uatumã
- 07 Rio Negro
- 08 Rio Solimões
- 09 Rio Branco
- 10 Rio Acre - Purus
- 11 Rio Japurá
- 12 Rio Juruá
- 13 Rio Içá
- 14 Rio Tarauacá
- 15 Rio Envira

X Confluências

Numeração dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

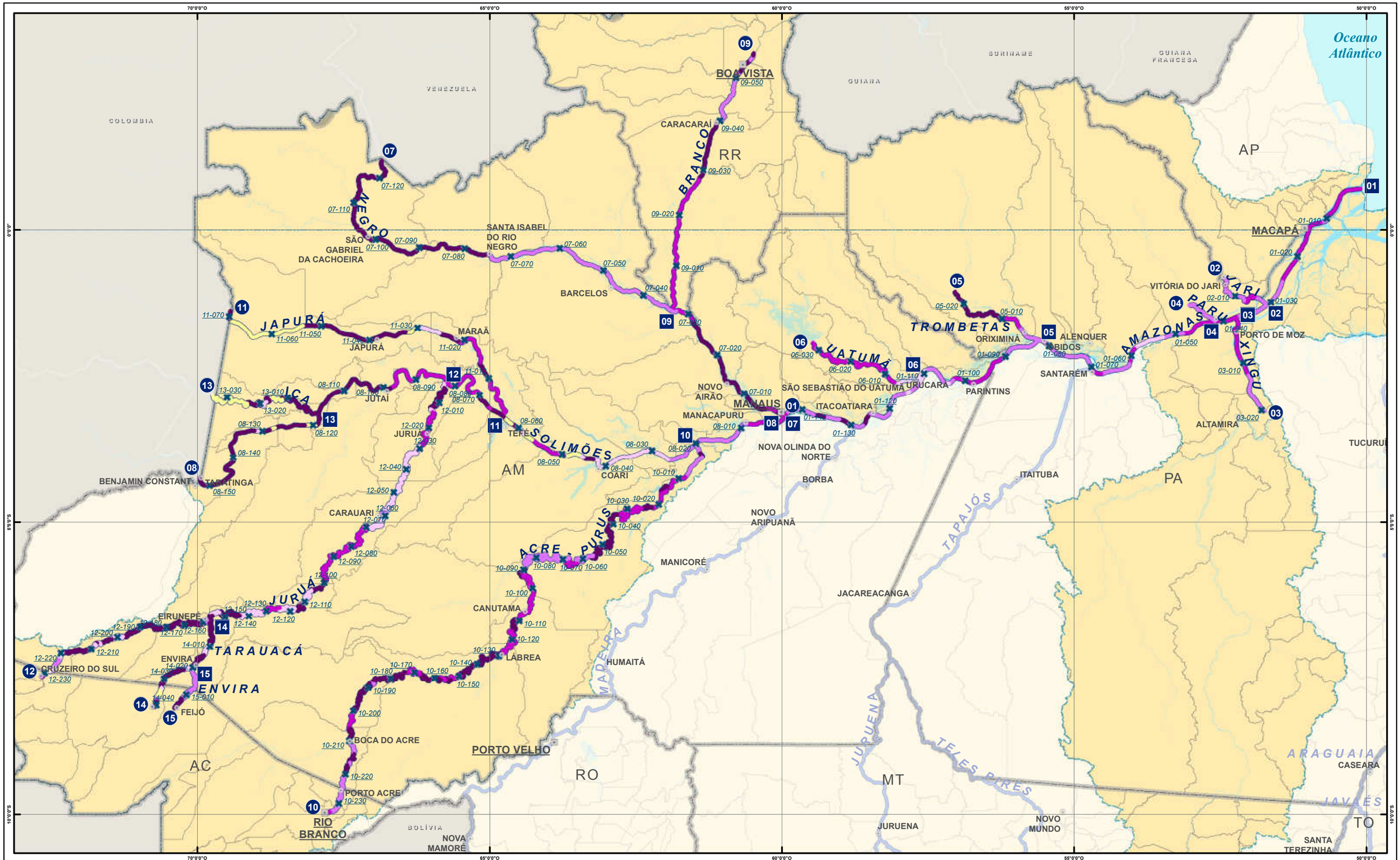
PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH AMAZONAS	MAI/2013

As capitais estaduais Manaus, Rio Branco, Boa Vista, Macapá, bem como os municípios de Santarém e Marabá (PA) e Sinop (MT), são os centros urbanos que mais se destacam em termos populacionais e de desenvolvimento municipal, de acordo com o índice FIRJAN (2010), dentre os municípios da área de entorno do Sistema Hidroviário do Amazonas.

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Amazonas podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Amazonas
- 02 02 Rio Jari
- 03 03 Rio Xingu
- 04 04 Rio Paru
- 05 05 Rio Trombetas
- 06 06 Rio Uatumã
- 07 07 Rio Negro
- 08 08 Rio Solimões
- 09 09 Rio Branco
- 10 10 Rio Acre - Purus
- 11 11 Rio Japurá
- 12 12 Rio Juruá
- 13 13 Rio Içá
- 14 14 Rio Tarauacá
- 15 15 Rio Envira

- Bacias do SH Amazonas
- Trechos de 10 km (xx-yyy)
  - *xx: n° do rio*
  - *yyy: n° do trecho*
  - *km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



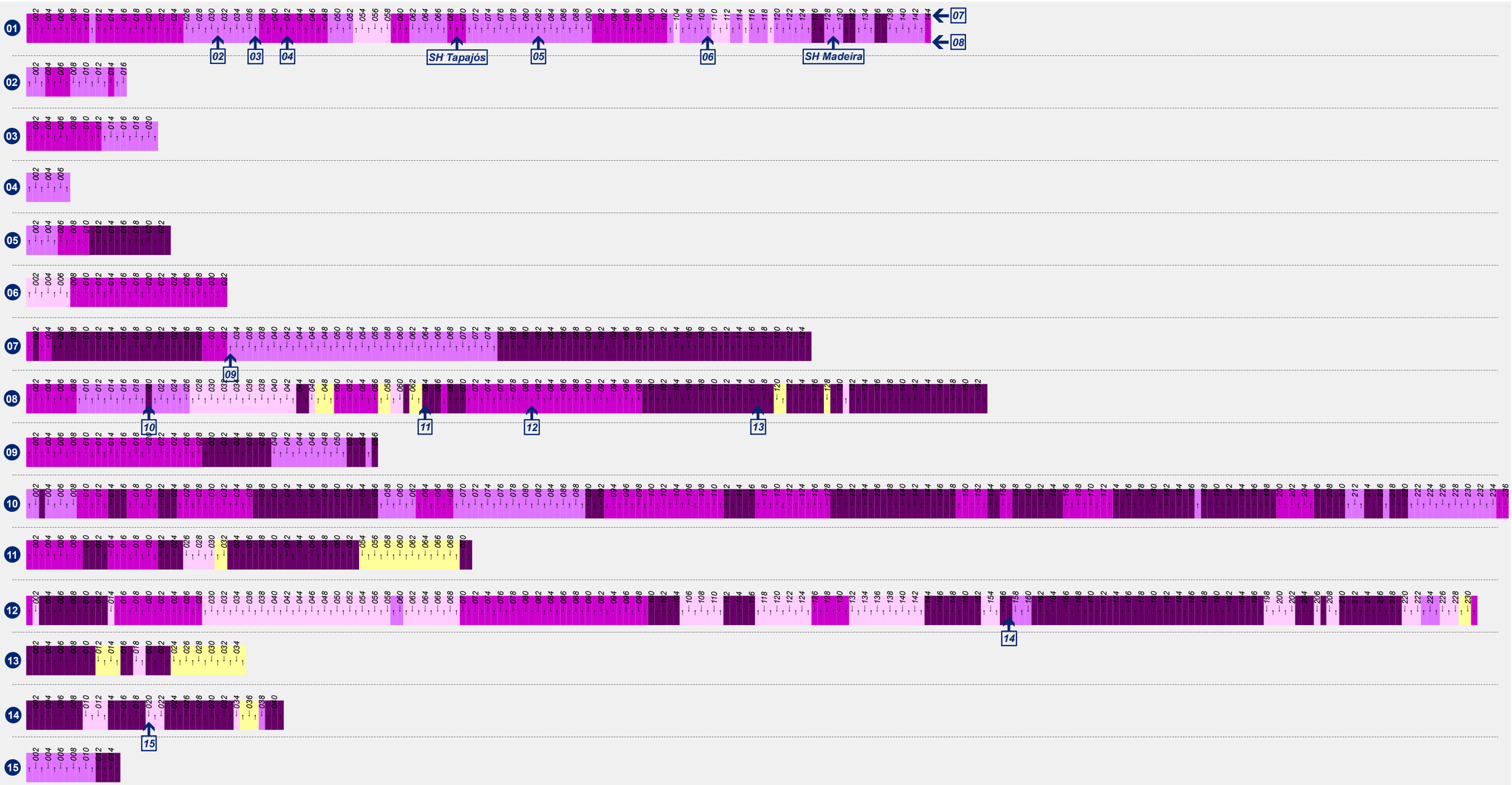
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:6.500.000	SH AMAZONAS	MAI/2013



CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL				
UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Amazonas
02 Rio Jari
03 Rio Xingu
04 Rio Paru
05 Rio Trombetas
06 Rio Uatumã
07 Rio Negro
08 Rio Solimões
09 Rio Branco
10 Rio Acre - Purus
11 Rio Japurá
12 Rio Juruá
13 Rio Içá
14 Rio Tarauacá
15 Rio Envira

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH AMAZONAS	MAI/2013

Podemos observar, por meio do diagrama unifilar, que em geral as hidrovias que formam o SH do Amazonas, com exceção daquelas formadas pelos trechos navegáveis dos rios Xingu, Jari, Paru, Uatumã, apresentam áreas de entorno bem conservadas quanto à cobertura vegetal, em grande parte protegidas por Unidades de Conservação, destinadas a terras indígenas, ou consideradas como de importância conservacionista com a delimitação de APCBs, formando por vezes áreas contínuas de proteção.

Por outro lado, como a maioria dos rios que formam este SH já vêm sendo utilizados como vias de transporte, inclusive com estruturas portuárias já instaladas, haveria menor necessidade de intervenções referentes a obras para instalação dessas estruturas de apoio a navegação, o que resultaria em menores intervenções com áreas consideradas vulneráveis, identificadas pela análise de vulnerabilidades socioambientais.

Abaixo são apresentadas as características individuais das hidrovias que formam o SH do Amazonas.

3.2.1.1 Hidrovia do rio Amazonas

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A bacia do rio Amazonas é a maior do mundo, com uma área de drenagem de cerca de 7,0 milhões km². De sua área total, cerca de 3,89 milhões de km² encontram-se no Brasil abrangendo os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará, Roraima e Rondônia. A cobertura vegetal é de floresta densa. O clima na região é do tipo equatorial quente e úmido, com temperatura média anual de 27° C, baixa amplitude térmica no período das chuvas.

O rio Amazonas tem 6.850 km de extensão, desde sua nascente, a 5,6 mil metros de altitude na cordilheira dos Andes, no Peru até sua foz, próximo à divisa do Pará com o Amapá. É um rio típico de planície e 3.165 km estão em território brasileiro.

Devido às dimensões continentais, os índices pluviométricos, com média de 2.100 mm/ano, é variável ao longo da bacia. A umidade relativa do ar é bastante elevada devido à alta taxa de evapotranspiração, apresenta nos meses mais chuvosos 80 a 90% e na estiagem atinge o mínimo de 75%. O relevo tem pouca influência no clima, pois a maior parte do território tem altitude inferior a 200 metros.

O rio Amazonas se encontra em região de planície marinha, fluvio-marinha ou fluvial, com declividade média de 1 cm/km. A estrutura geológica da região é oriunda de fenômenos geológicos ocorridos ao longo de milhões de anos que consolidou a formação de depressões e planícies, predominantes na maior área da região amazônica.

Segundo a AHIMOC, o período de Enchente do rio Amazonas se encontra entre Fevereiro e Junho e o período de vazante entre Julho e Outubro. A vazão média no rio Amazonas, na estação Óbidos, é de cerca de 170.000 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.1.1).

Os principais afluentes são: rios Napo, rio Içá, rio Japurá, rio Piorini, rio Negro, rio Manacapuru, rio Uatumã, rio Nhamundá, rio Trombetas, rio Curuá, rio Maicuru, rio Paru, rio Jari, rio Javari, rio Jandiatuba, rio Jutaí, rio Juruá, rio Tefé, rio Coari, rio Purus, rio Solimões, rio Madeira, rio Tapajós, rio Uruará e rio Xingu. As cidades mais importantes no rio Amazonas são: Santana

(AP) (trecho 13), Macapá (AP) (trecho 14), Almeirim (PA) (trecho 41), Monte Alegre (PA) (trecho 59), Santarém (PA) (trecho 69), Óbidos (PA) (trecho 81), Juriti (PA) (trecho 89), Parintins (AM) (trecho 98), Itacoatiara (AM) (trecho 124) e Manaus (AM) (trecho 144).

A largura média do rio Amazonas é de aproximadamente 5 km e as profundidades mínimas da ordem de 30 m. No ponto onde o rio mais se contrai – o chamado "Estreito de Óbidos" – a largura diminui para 1,5 km e a profundidade chega a 100 m. A profundidade média a jusante de Manaus é de cerca de 45 m, escoando vazões médias da ordem de 109.000 m³/s e 290.000 m³/s, nas estações de seca e úmida, respectivamente (ver Apêndice VII, Item 4.1.1).

Segundo a Marinha do Brasil, o rio Amazonas é navegável durante todo o ano, havendo algumas restrições de navegação somente na época da seca. Nessa época os navegantes poderão encontrar trechos com visibilidade restrita devido às queimadas, fortes chuvas ou nevoeiros. Afloramentos rochosos aparecem na época de seca no trecho 124, próximo à cidade de Itacoatiara (AM). No trecho 138, a cerca de 60 km a jusante de Manaus (AM), a profundidade fica reduzida na época de seca, podendo afetar as condições de navegabilidade de embarcações de grande calado. Outro ponto de atenção é o considerável volume de tráfego de embarcações em alguns portos, que pode interferir na velocidade de passagem dos comboios em determinados trechos.



Figura 3.2.1: Embarcações nos portos do rio Amazonas. (Fonte: acritica.uol.com.br

O Rio Amazonas, diferentemente da maioria da maior parte de seus afluentes, é relativamente longilíneo e possui poucos meandros ao longo de seu percurso, resultando em baixos índices de sinuosidade, contudo, devido à presença de arquipélagos fluviais, o traçado da rota de navegação pode resultar mais sinuoso que o esperado em alguns trechos.

Destacam-se também os desbarrancamentos que ocorrem em trechos das margens do rio Amazonas, causando problemas de instabilidade das margens e depósitos de sedimentos.

O rio Amazonas encontra o Oceano Atlântico em um grande delta, composto por centenas de ilhas canais e ilhas fluviais, sendo a cidade de Belém (PA) situada em um dos braços do rio Amazonas. A rota de navegação que conecta o rio Amazonas à Belém (PA) pode ser feita por dois tipos de navegação: por cabotagem, ao norte da ilha de Marajó, e, através do estreito de Breves e do rio Pará, ao sul e sudeste da mesma ilha. A região deste estreito é recortada por passagens estreitas ("furos"), com curvas acentuadas em locais que permitiem a passagem de somente um navio de cada vez. Dependendo do calado do navio e da hora da maré, o trajeto pode variar, sendo as principais rotas o furo dos Limões, com profundidades de 7 m, e o furo do Macaco, mais profundo, porém mais sinuoso. A figura a segui ilustra um trecho deste Canal.

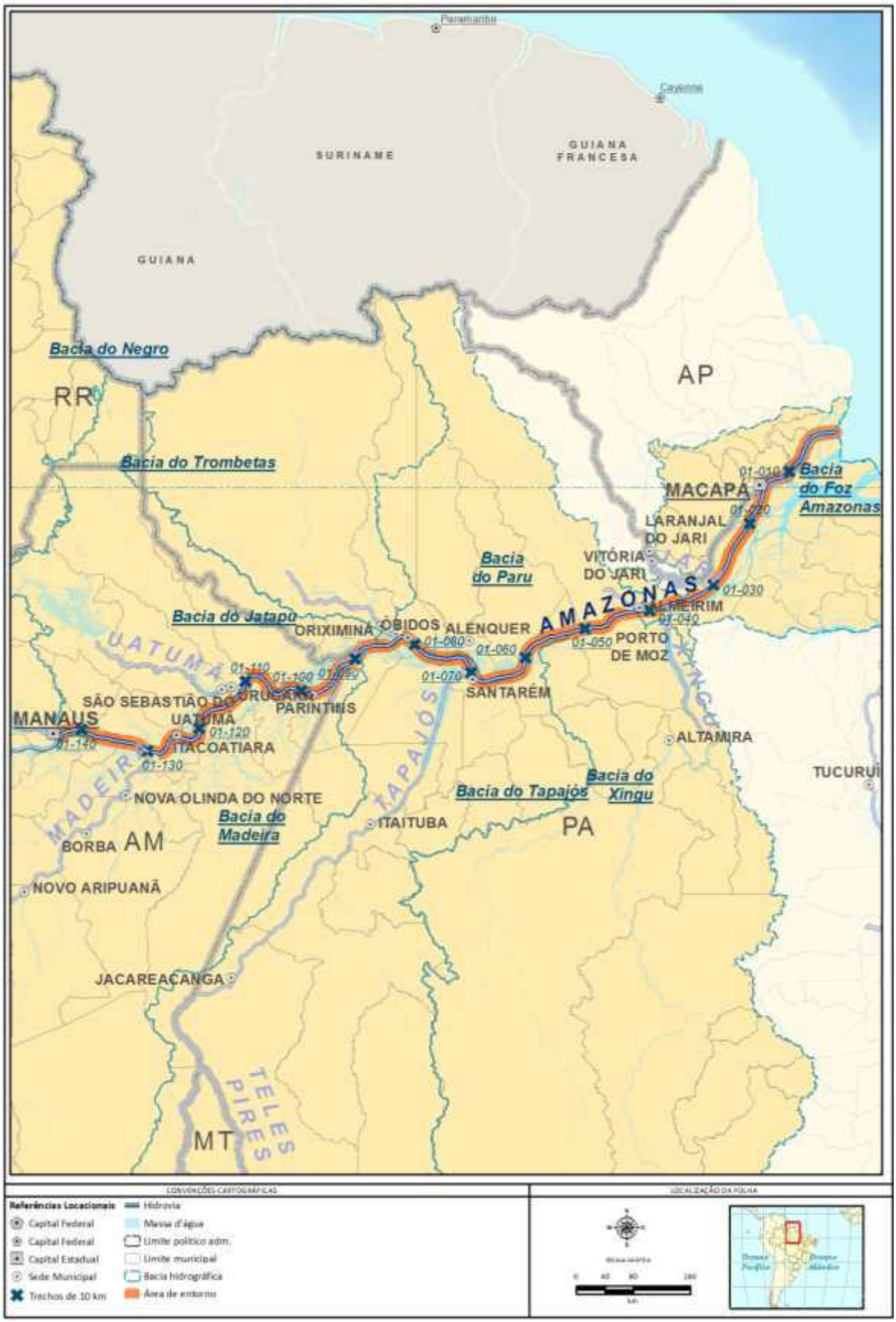


Figura 3.2.2: Embarcação no canal de Breves. Fonte: panoramio.com

Não há barramentos, pontes ou outras construções hidráulicas, no rio Amazonas, que representem em dificuldades relevantes à navegação.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

Esta hidrovia apresenta extensão de 1.434 km, atravessando as bacias dos rios Foz do Amazonas, Jatapu, Madeira, Negro, Paru, Tapajós, Trombetas e Xingu. Estas bacias possuem em conjunto área de 2.782.810 km². As bacias dos rios Jatapu, Foz do Amazonas, Negro, Paru e Trombetas inserem-se inteiramente no bioma amazônico e as dos rios Madeira (99% e 1%), Tapajós (79% e 21%) e Xingu (93% e 7%), inserem-se parcialmente entre o bioma amazônico e o bioma do cerrado respectivamente, conforme pode ser observado na figura a seguir.



Mapa 1: Localização da Hidrovia do rio Amazonas

O conjunto das bacias cruzadas pela hidrovia do rio Amazonas, atravessa seis Estados, Amazonas (AM), Amapá (AP), Mato Grosso (MT), Pará (PA), Rondônia (RO) e Roraima (RR) num total de 281 municípios, incluindo as capitais estaduais, Manaus (AM), Macapá (AP), Boa Vista (RR) e Porto Velho (RO). A população total é de 9.225.492 habitantes, (IBGE, 2010) destacando-se essas capitais estaduais e Santarém (PA) como os municípios com maior concentração populacional.

A hidrovia do rio Amazonas atravessa 29 municípios nos Estados do Amazonas (AM), Amapá (AP) e Pará (PA). A população nestes municípios é de 3.461.794 habitantes, contribuindo, principalmente, para esse total, Manaus (52%), Macapá (11,50%) e Santarém (8,5%).

O índice FIRJAN (2010) varia muito entre todos os municípios inseridos nestas bacias, oscilando de 0,36 no município de Anajás (PA) a 0,90 em Lucas do Rio Verde (MT). A média de todos os municípios destas bacias é de 0,58, um pouco acima da média dos municípios de pequeno porte da região norte. Para a hidrovia, a média dos municípios para esse índice é um pouco menor daquele obtido para os municípios da bacia, 0,54 e os extremos de valores ocorrem para os municípios de Porto de Moz/PA (0,37) e Macapá/AP (0,70).

Já em relação à ocorrência de Unidades de Conservação, no geral registram-se 67 UCs de Proteção Integral e 133 UCs de Uso Sustentável no conjunto das bacias da hidrovia do rio Amazonas, dessas ocorrências destaca-se a concentração existente na bacia do rio Madeira onde existem 27 UC/PI e 60 UC/US, também nessa bacia aparecem áreas de APCBs de alta ou muito alta prioridade em grande quantidade (118), esse tipo de ocorrência é também bastante evidente na bacia do rio Tapajós com 74 ocorrências. Especificamente no entorno da hidrovia, entretanto, a concentração de UCs não é significativa, somando para toda sua extensão 7 UCs de uso sustentável.

No recorte da área de estudo, que perfaz um total de 144 trechos, destaca-se a concentração de APCBs de alta ou muito alta prioridade nos trechos 047 a 090 do entroncamento com o rio Paru até as proximidades da cidade de Oriximiná (PA), 094 a 109, entre Oriximiná (PA) e São Sebastião do Uatumã (AM) e 127 a 144, entre Itacoatiara (AM) e Manaus (AM), nas porções central e final da hidrovia.

Ainda do ponto de vista dos potenciais conflitos de uso, nessas bacias encontram-se 798 assentamentos do INCRA, com maior concentração na bacia dos rios Madeira (302) e Tapajós (238). Já para as Terras Indígenas registram-se 200 ocorrências, com maior concentração nas bacias dos rios Madeira (75), Negro (46) e Tapajós (35). Apesar disto, não são significativas as ocorrências de assentamentos na área de estudo dessa hidrovia somando um total de 28, já as Terras Indígenas ocorrem, em baixa intensidade, nos trechos finais da hidrovia (trechos 126 e 127, 131 e 132, 136 e 137) no município de Itacoatiara (AM).

Quanto à cobertura vegetal, os trechos 019 a 034 da área do entorno da hidrovia, no município de Gurupá (PA) apresentam porcentagens elevadas de conservação da cobertura vegetal.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)
IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO AMAZONAS	MAI/2013

3.2.1.2 Hidrovia do rio Jari

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Jari está localizado na Mesorregião do Baixo Amazonas, sendo um dos tributários pela margem esquerda do rio Amazonas, cerca de 170 km a montante da cidade de Macapá (AP). Sua nascente se dá na serra do Tumucumaque, a aproximadamente 600 m de altitude. O rio Jari é o divisor natural entre Estados do Amapá e Pará. No rio do Jari, as cidades mais importantes são: Laranjal do Jari (AP) (trecho 15), Vitória do Jari (AP) (trecho 5).

O clima da região é o equatorial, ou seja, quente e úmido. As chuvas são constantes, com ausência de estação de secas. Considerando as precipitações pluviais, destacam-se duas estações: o verão, de Julho a Outubro, com temperaturas máximas próximas de 35°C; e o inverno, de Novembro a Junho, com temperaturas mínimas próximas de 19°C. O índice pluviométrico anual varia entre 2.000 mm e 3.000 mm. A umidade relativa apresenta-se com médias mensais em torno de 80 a 90% com níveis elevados durante todo o ano.

O regime hidrológico da bacia do rio Jari é definido por um período de cheia, entre os meses de Março a Julho, onde a maior cheia ocorre normalmente no mês de Maio. Os períodos mais secos compreendem os meses de Outubro e Dezembro, sendo comumente Outubro o mês mais seco. A vazão média é estimada em cerca de 1.200 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.1.5).

A hidrovia do rio Jari consiste no trecho de sua foz, no rio Amazonas, até as cidades de Laranjal do Jari (AP) e a localidade de Monte Dourado (AP), totalizando cerca de 160 km de extensão.

O rio Jari é morfologicamente estável e não apresenta grandes modificações no seu leito com o decorrer do tempo, apresentando alguns trechos com meandros plenamente desenvolvidos, como é característico dos rios da bacia amazônica. O rio Jari se encontra na Depressão Amazônica, de modo que geologia é típica de depósitos aluvionares e o leito é predominantemente sedimentar.

A hidrovia do rio Jari possui baixas declividades, inferiores a 10 cm/km, com ilhas fluviais, e poucos bancos de areia. O rio possui influência direta do remanso do rio Amazonas e da maré do Oceano Atlântico.

Segundo a Marinha do Brasil, o rio Jari pode ser navegado em qualquer época do ano até o porto de Munguba (140 km a montante da foz) por navios marítimos, com o apoio de cartas de navegação da DHN (Ministério da Marinha). Além deste ponto o rio é ainda navegável, em termos comerciais, até a cachoeira de Santo Antônio, localizado 20 km a montante da área urbana do município de Laranjal do Jari (AP) (trecho 15).

O trecho em estudo do rio Jari possui larguras mínimas da ordem de 300 m. Ao longo do percurso do rio não são verificados estreitamentos abruptos restritivos à navegação, contudo, os processos de sedimentação podem ocasionar em estrangulamentos, imperceptíveis ao presente estudo.

O rio apresenta profundidades mínimas de 4,0 m no período de águas altas e de 2,4 m, na época de estiagem. No porto de Munguba (AP) a amplitude média da maré é de 1,5 m, na época seca, e de 2,5 m na época chuvosa.

A Cachoeira de Santo Antônio, localizado a cerca de 30km a montante de Laranjal do Jari (AP), é o maior limitador natural à navegação no trecho do baixo rio Jari, contudo, por se encontrar fora do trecho de hidrovia em estudo, esta não representa em um empecilho natural à navegação.

Os pontos críticos à navegação estão levantados e mapeados através das cartas de navegação disponíveis pela Marinha do Brasil. Os pontos críticos se devem basicamente à ilhas fluviais e bancos de areia, destacando-se as localidades de: Ilha Saudade, Ilha Xavier, Trecho entre as localidades de Paga Dívidas e Marapi, Ilha Jupatituba e Fazenda Caiçara.

Não há pontes ou outras construções que representem em obstáculos à navegação na hidrovia.

O rio Jari é objeto do estudo de implantação de usinas hidrelétricas. Segundo o Inventário Hidrelétrico do rio Jari, aprovado pela ANEEL, é prevista a construção da UHE Santo Antônio do Jari, que se encontra no local da Cachoeira de Santo Antônio, no extremo montante da hidrovia, não representado em um obstáculo à navegação na hidrovia. Caso seja equipada com sistema de eclusas, a construção desta UHE pode estender a navegação da foz do rio Jari até trechos mais a montante.



Figura 3.2.3: Cachoeira de Santo Antônio. (Overmundo, 2006)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Jari possui extensão de 151 quilômetros e está inserida na Bacia hidrográfica do rio Jari. Esta bacia possui área de 57.835 km² e cruza o território de 6 municípios, sendo 5 no estado do Amapá (AP) e um no do Pará (PA) e esta totalmente inserida no bioma amazônico.



Mapa 2: Localização da Hidrovia do rio Jari

A população total dos municípios da bacia é de 134.297 habitantes (IBGE, 2010). Especificamente para a área de estudo da hidrovia, existe interface territorial com 3 municípios, dois no Amapá e um no Pará. O município mais populoso da bacia e área de estudo é Laranjal do Jari (AP) com 39.942 habitantes (IBGE, 2010). A média do índice FIRJAN (2010) para os munícipios dessa hidrovia é de 0,52.

Quanto aos aspectos conservacionistas observa-se na bacia a presença de 7 Unidades de Conservação, sendo 3 de Uso Sustentável e 4 de Proteção Integral e 3 Terras Indígenas.

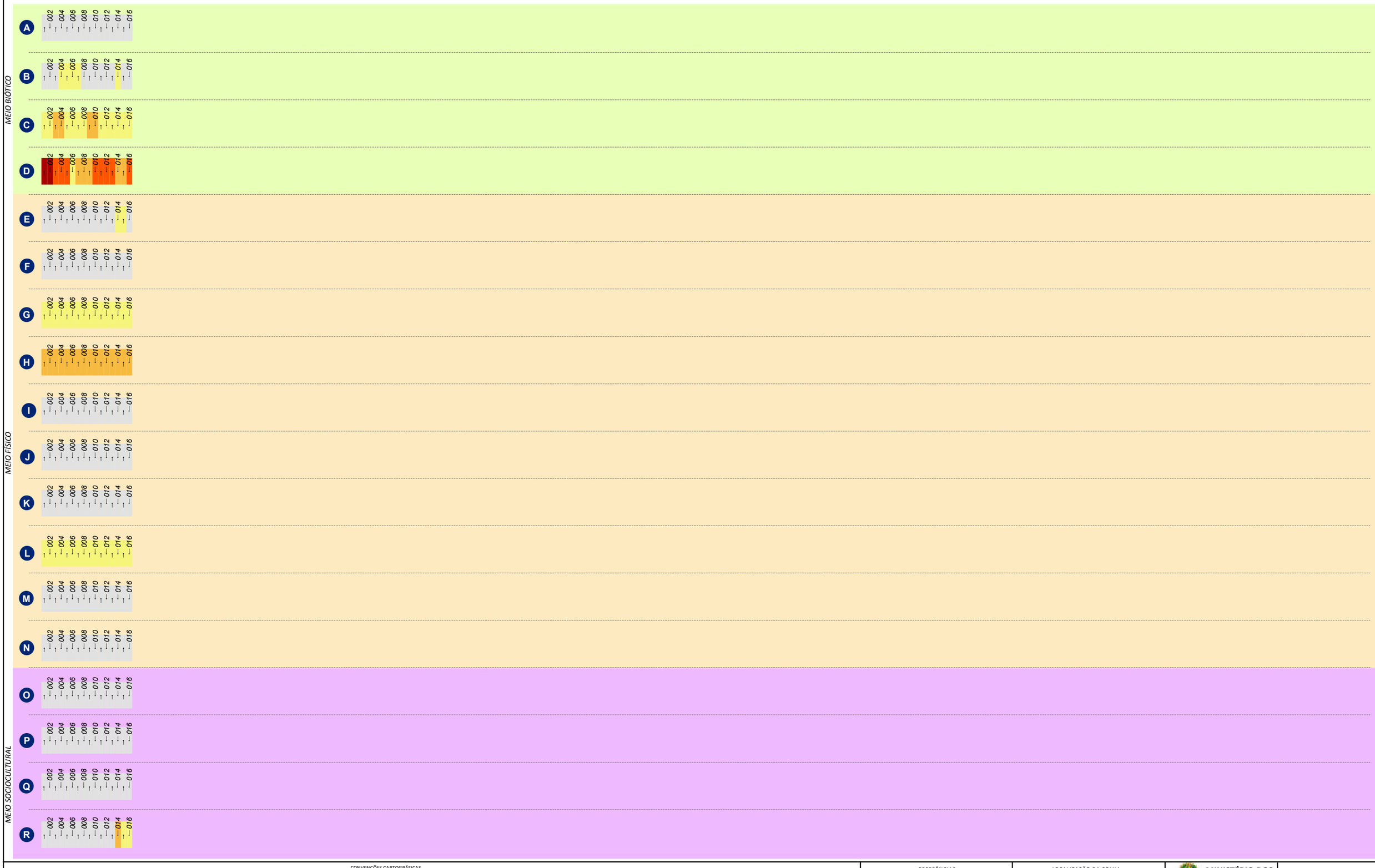
A área de entorno da hidrovia esta subdivida em 16 trechos de 10 km em que não se verificam trechos críticos quanto aos aspectos conservacionistas. Em sua extensão, porém, vale mencionar a presença de áreas bem conservadas quanto à cobertura vegetal e a ocorrência de APCBs de extrema prioridade de ação na margem direita e alta prioridade na margem esquerda, com relação ao curso do rio. Ocorrem também UCs de Uso Sustentável entre os trechos 04 a 07 e 14, localizados no município de Vitória do Jari (AP).

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO JARI	MAI/2013

3.2.1.3 Hidrovia do rio Xingu

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Xingu consiste em um dos principais afluentes da margem direita do rio Amazonas. Sua nascente se encontra a oeste da Serra do Roncador, na altitude 600 m, e ao norte da Serra Azul, no leste do Mato Grosso. Corre na direção sul-norte, paralelo aos rios Tapajós e Tocantins, e após percorrer pouco mais de 2 mil quilômetros, deságua ao sul da Ilha de Gurupá (PA), na margem direita do Amazonas. Os principais municípios banhados pelo rio Xingu, no trecho em estudo, são: Porto de Moz (PA) (trecho 4); Senador José Porfírio (PA) (trecho 14), Vitória do Xingu (PA) (trecho 17) e Altamira (PA) (trecho 21).

O clima é equatorial quente e úmido. As chuvas são constantes, com ausência de estação de secas. Considerando as precipitações pluviais, o clima da região é marcado por duas estações: o verão, de Julho a Outubro (temperaturas máximas próximas de 35°C); e o inverno, de Novembro a Junho (temperaturas mínimas próximas de 19°C), sendo essa estação a época das grandes chuvas. A temperatura média anual é de 26°C com índice pluviométrico anual varia entre 2.000mm e 3.000mm. A vazão média, na região de Belo Monte, é de 8.000 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.1.7).

A hidrovia do rio Xingu consiste no trecho entre sua foz, no rio Amazonas, e a Casa de Força da UHE Belo Monte, próximo à Vila de Belo Monte (PA), resultando em uma extensão de cerca de 210 km.

O trecho em estudo se encontra na Depressão Amazônica. De sua foz até cerca de 100 km para montante o rio Xingu se encontra em região de depósitos aluvionares e leito sedimentar. Deste trecho para montante é crescente o surgimento de formações rochosas areníticas. A região da construção da usina de Belo Monte se encontra na zona de transição entre as planícies amazônicas e as regiões de planalto.

O rio Xingu possui boas condições de navegabilidade, atualmente, ao longo de todo o trecho de hidrovia em estudo. O rio é navegável atualmente por embarcações locais de médio porte. O rio apresenta baixas declividades, larguras superiores a 1 km e pouca sinuosidade. Seguindo a partir da foz o rio Xingu apresenta forma de estuário, estreitando-se em sua foz e a montante da cidade de Vitória do Xingu (PA) (trecho 17), delimitando o trecho com melhores condições de navegação. Os trechos mais sinuosos se situam na foz do rio Xingu (trechos 1 a 3) e próximo ao município de Vitória do Xingu (PA), onde a grande quantidade de ilhas fluviais faz com que a rota de navegação seja mais sinuosa que a esperada.

De modo geral a hidrovia do rio Xingu possui profundidades superiores a 6 m, em águas altas, entre Dezembro e Maio. Da foz até Senador José Porfírio (PA) (trecho 14), em águas baixas, a profundidade cai para 2,70 m, e no restante do trecho de montante, para 2,30 m, no mesmo período. O trecho sofre influência da maré, que penetra pelo rio Amazonas.

Os principais obstáculos naturais à navegação consistem em praias e extensos bancos de areia, que afloram na época de seca, além de alguns afloramentos rochosos, que surgem nas proximidades da cidade de Vitória do Xingu (PA), destacando-se os pedrais do Canazedo e Rendenção. Nestes locais o calado máximo permitido é de 2,3 m. Outros pontos críticos, que

oferecem restrições à navegação são: banco Xingu Açu (trecho 15); banco do Mouro (trecho 16), banco do Juncal (trecho 17) e passagem de barreira Vermelha (trecho 19).



Figura 3.2.4: Rio Xingu com bancos de areia. (Ferreira, 2012)

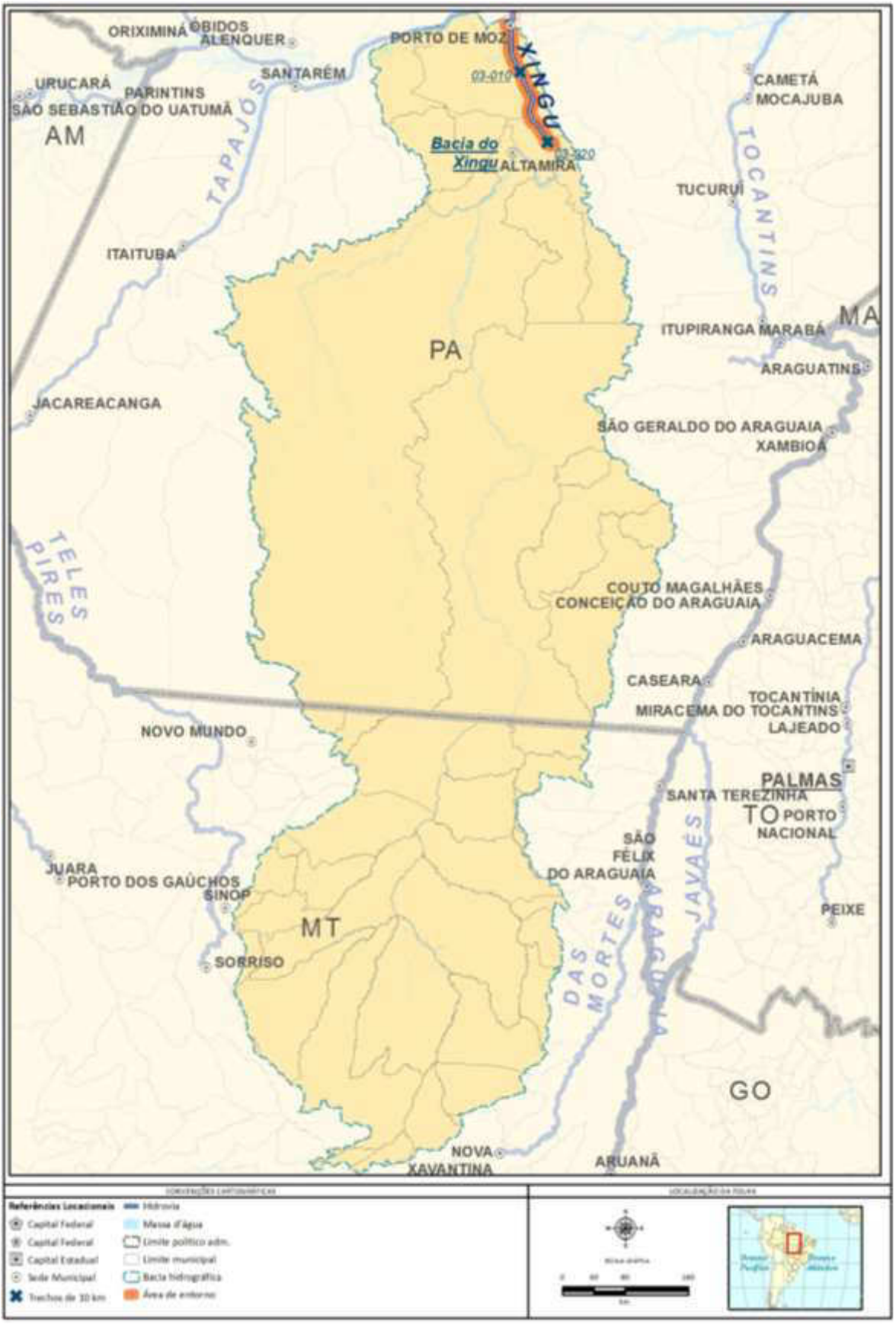
Não há pontes ou outras construções que representem em obstáculos à navegação na hidrovia.

A UHE Belo Monte se encontra no extremo montante da hidrovia, não representando em um impedimento à navegação. Esta usina se encontra atualmente em fase de construção, sendo a previsão do início de geração da primeira unidade geradora em 2015. Além do mais, a UHE Belo Monte será operada a fio d´água e não alterará o regime hidrológico do rio Xingu a jusante da Casa de Força desta usina.

Caso seja construído um sistema de eclusas nesta UHE a navegação pode ser viabilizada e expandida até o médio Xingu.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

O trecho navegável do rio Xingu possui extensão de 202 quilômetros, insere-se nas bacias dos rios Xingu e Foz do Amazonas que em conjunto apresentam 621.816 km² de área. A bacia do rio Xingu atravessa os biomas amazônico (93%) e do Cerrado (7%), já a bacia da Foz do Amazonas encontra-se totalmente inserida no bioma amazônico.



Mapa 3: Localização da Hidrovia do rio Xingu

Estas bacias atravessam o território de 99 municípios, sendo 69 na bacia do rio Xingu e 30 na da Foz do Amazonas. A população total desses municípios é de 3.216.092 habitantes (IBGE, 2010), em que a capital estadual Macapá (AP) é a mais populosa com 12,24% do total. Para a área de estudo da hidrovia encontram-se interceptados 5 municípios, todos localizados no estado do Pará, a população desses municípios é de 110.037 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) para os municípios da bacia varia de 0,36 em Anajás (PA) e 0,86 em Primavera do Leste (MT) com média geral de 0,56. Já para os municípios da área de entorno da hidrovia a média é de 0,46, um pouco abaixo da média dos municípios das bacias.

Quanto aos aspectos conservacionistas ressaltam-se as seguintes características, 33 Unidades de Conservação, sendo 8 de proteção integral e 25 de uso sustentável e 30 Terras Indígenas estas últimas concentradas na bacia do rio Xingu. Já na bacia da Foz do Amazonas ocorrem 95 APCBs, sendo 57 de extrema prioridade e 38 de alta prioridade.

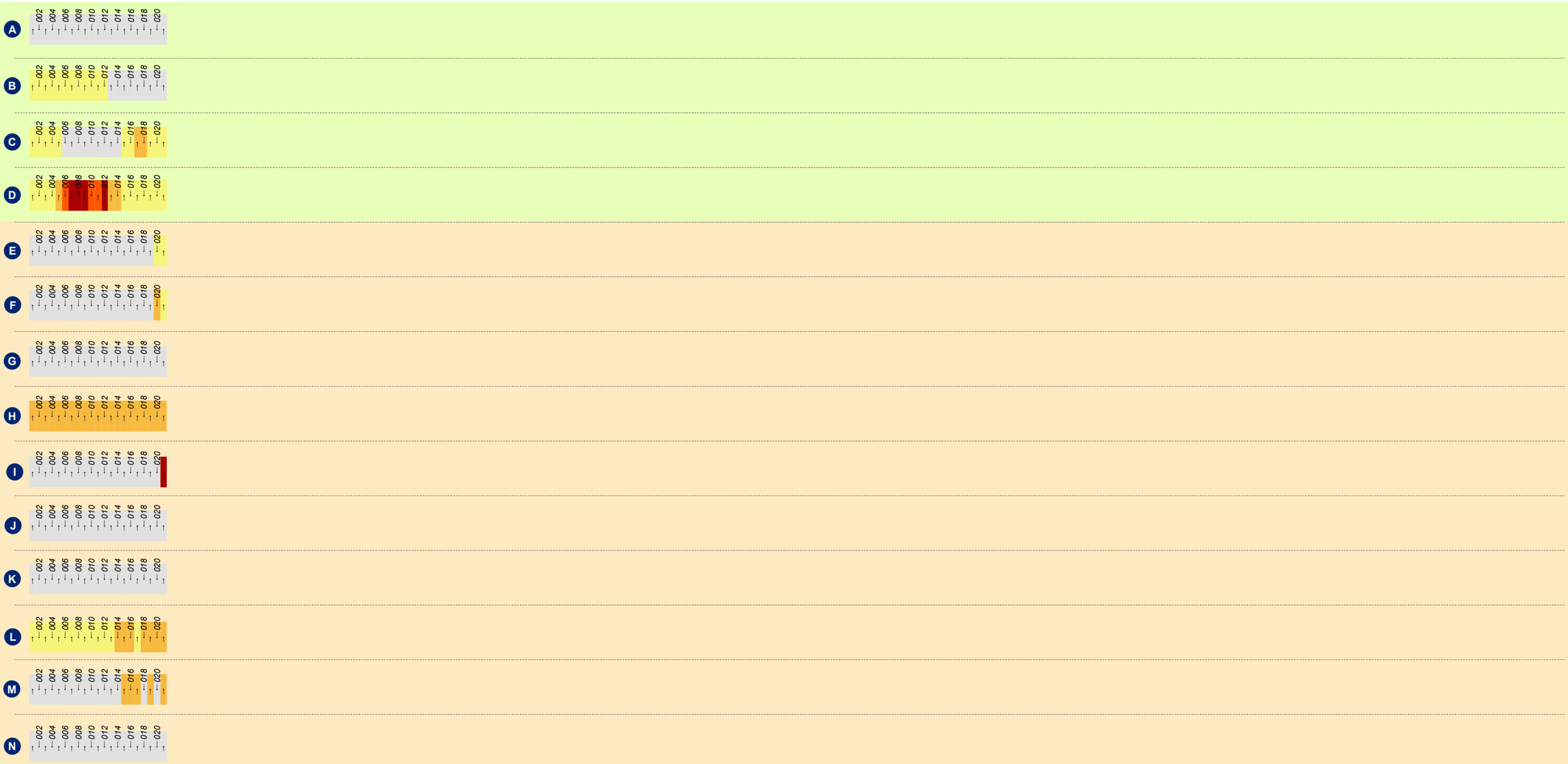
A área de estudo da hidrovia foi dividida em 21 trechos de 10 km² em que se destaca a presença de APCB de extrema prioridade entre os trechos 01 a 05 no município de Porto de Moz (PA) e 016 e 021 em Vitória do Xingu (PA), de forma geral o entorno da hidrovia apresenta baixo índice de desmatamento, em que apenas nos trechos 007 a 012 no município de Porto de Moz (PA) as porcentagens de desmatamento ultrapassam os 50%, chegando a 87% nos trechos 08, 09 e 12.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO XINGU	MAI/2013

3.2.1.4 Hidrovia do rio Paru

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Paru consiste em um dos afluentes da margem esquerda do rio Amazonas e banha o norte do estado do Pará. O rio Paru nasce na serra de Tumucumaque (PA) a 460 m de altitude, na fronteira com o Suriname, percorre aproximadamente 710 km cruzando em toda a sua extensão o município de Almeirim (PA), até desaguar na margem esquerda do rio Amazonas. O rio Paru se encontra em região inóspita e sem infraestrutura. Não há desenvolvimento na região e a cidade mais importante na hidrovia é Almeirim (PA) (trecho 1), cuja sede se encontra no rio Amazonas, próximo à foz do rio Paru. A região de influência do rio Paru é totalmente desprovida de rodovias federais e estaduais, sendo entrecortada pela PA-254, ainda em fase de planejamento.

O clima da bacia do rio Paru é o amazônico equatorial, quente e úmido com duas estações: seca e chuvosa. A estação seca estende-se de Junho a Novembro. A estação chuvosa, "inverno", é caracterizado por chuvas constantes, vai de Dezembro a Maio. A umidade relativa apresenta-se com médias mensais em torno de 80 a 90% com níveis elevados durante todo o ano. Os totais pluviométricos anuais variam entre 1.600 mm e 2.750 mm, e tendem a aumentar no sentido Sudeste-Noroeste. As precipitações, na maior parte do Estado, são abundantes e sem uma estação seca nítida. Os meses de Junho, Julho e Agosto são os menos chuvosos. A temperatura média anual da região está em torno de 24.5º C, com a máxima em torno de 32º C.

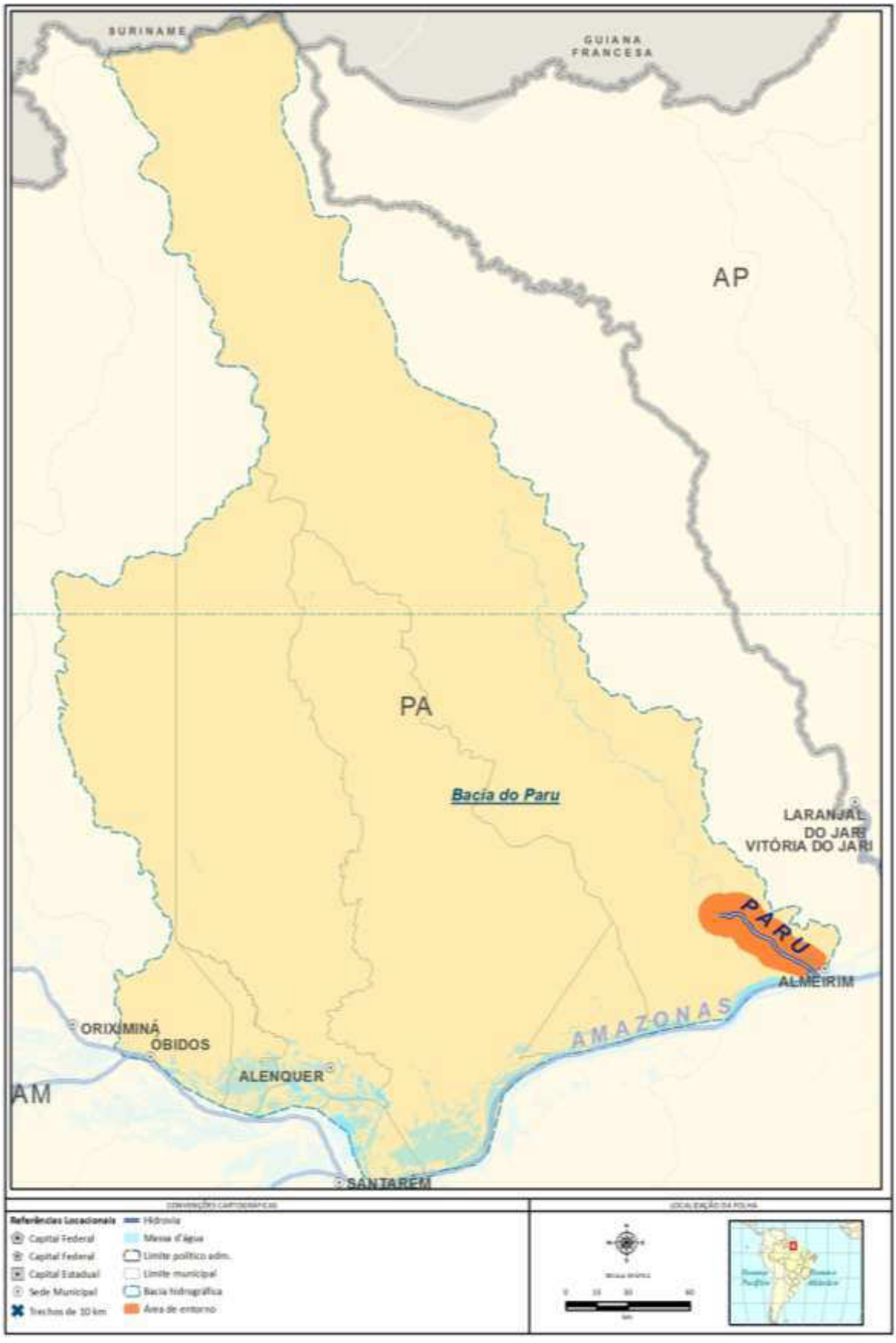
A hidrovia do rio Paru consiste no trecho de sua foz no rio Amazonas até cerca de 60 km para montante.

O rio não dispõe de informações suficientes para caracterizar as condições de navegabilidade.

Contudo, verifica-se que o rio Paru possui comporta a navegação de embarcações comerciais, principalmente na época de cheias. Verifica-se que o rio Paru se localiza em região de depósitos aluvionares, com formações tipicamente sedimentares, em local de baixas declividades, influenciadas pelo remanso do rio Amazonas e pela maré do Oceano Atlântico, larguras mínimas que variam entre 90 e 700 m, e baixos índices de sinuosidade. Nota-se a presença de grande quantidade de ilhas fluviais, que podem tornar a rota de navegação mais sinuosa e estreita que a prevista.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

O trecho navegável do rio Paru, afluente do rio Amazonas, tem extensão de 64 quilômetros, a menor analisada por este estudo, interceptando parcialmente as bacias dos rios Paru e Foz do Amazonas. Estas bacias, em conjunto, possuem 37 municípios localizados entre os estados do Amapá (AP) e Pará (PA) somando uma população de 1.775.806 (IBGE, 2010) em que a capital estadual Macapá (AP) é a mais populosa com 398.204 (22,42%) habitantes.



Mapa 4: Localização da Hidrovia do rio Paru

A área de estudo da hidrovia do rio Paru foi divida em 7 trechos de análise. Esse recorte atravessa o território de apenas 1 município, Almeirim (PA), com população de 33.614 habitantes e apresenta índice FIRJAN (2010) de 0,55.

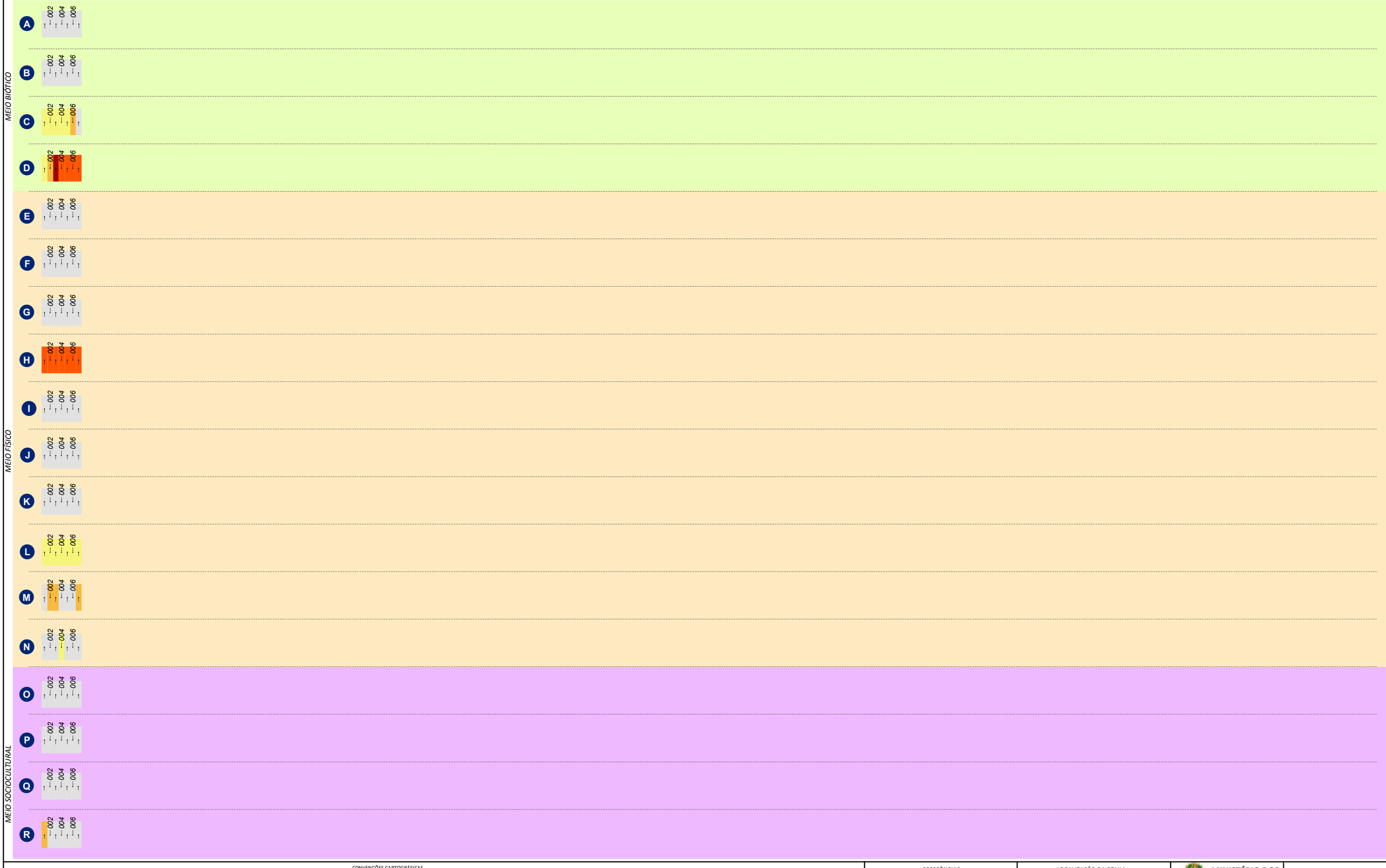
As bacias dos rios Paru e Foz do Amazonas apresentam como aspectos mais relevantes quanto à vulnerabilidade aos aspectos socioambientais, 5 Unidades de Conservação de Proteção Integral, distantes, porém, da hidrovia do rio Paru. Especificamente para a hidrovia, apesar de não existirem áreas legalmente protegidas mais restritivas como UC/PI e ou TI delimitadas, seu entorno apresenta-se muito preservado quanto à cobertura vegetal, além disso, sua área de estudo encontra-se inserida integralmente dentro de APCBs de extrema importância, indicando a importância conservacionista dessa área.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME AL MA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARU	MAI/2013

3.2.1.5 Hidrovia do rio Trombetas

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Trombetas está localizado na Mesorregião do Baixo Amazonas, sendo um dos tributários pela margem esquerda do rio Amazonas. A foz do rio Trombetas se localiza no rio Amazonas, cerca de 11 km a montante da cidade de Óbidos (PA). Os principais municípios banhados pelo rio Trombetas são: Oriximiná (PA) (trecho 4), Porto Trombetas (PA) (trecho 12) e a localidade chamada Cachoeira Porteira (trecho 23). Destaca-se o Porto Trombetas (PA), onde é realizada a mineração e o transporte da bauxita, que é embarcada nas instalações automatizadas do complexo minerador-portuário privado lá existente.

O período de enchente no rio Trombetas vai de Março a Agosto e a vazante de Setembro a Fevereiro. Na região de Porto Trombetas a variação média anual do nível do rio é de aproximadamente 6 m. A vazão média, na estação Caramujo, é de cerca de 1.900 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.1.8).

A hidrovia do rio Trombetas considerado nesta análise consiste no trecho entre sua foz e a localidade de Cachoeira Porteira, com cerca de 230 km de extensão total.

O trecho de rio se localiza em região de Planície Amazônica nos primeiros 50 km de jusante e na Depressão Amazônica no restante do traçado. O leito é predominantemente sedimentar.

O rio Trombetas, no trecho em estudo é, de modo geral, profundo e não apresenta bancos de areias relevantes; seu canal principal se localiza normalmente no meio do leito do rio. O rio Trombetas possui baixos índices de sinuosidades e larguras mínimas da ordem de 300 m. O trecho mais crítico é conhecido como lago Bacabal.

As declividades médias são baixas, variante entre 4 e 7 cm/km. A montante de Cachoeira Porteira há trechos de corredeiras, não viável do ponto de vista da navegação comercial. Informações complementares poderão ser vista no Apêndice VII, Item 4.1.8.



Figura 3.2.5: Cachoeira da Porteira (PA) (trecho 23) (Educação Ambiental, 2010)

Os frequentes nevoeiros podem representar em dificuldades, principalmente quando acompanhadas de ventos fortes e fortes chuvas. Segundo os dados da Marinha do Brasil, a sinuosidade na região do lago Bacabal até Porto Trombetas (PA) e a estreiteza do rio no local podem tornar a navegação perigosa quando ocorrerem as condições meteorológicas mencionadas acima.

As melhores condições de navegação acontecem no trecho da foz do rio Trombetas até Porto Trombetas (PA), 120 km da foz, onde a navegação é realizada por embarcações marítimas. As profundidades médias neste trecho são superiores a 10 m e as mínimas da ordem de 4 m. O calado máximo permitido atualmente é calculado e divulgado diariamente pela MRN (Mineração Rio do Norte), em função dos níveis do rio em Porto Trombetas (PA) e Oriximiná (PA);

De Porto Trombetas (PA) até o km 170, a navegabilidade ainda acontece sob boas condições, sendo a navegação feita até aproximadamente 230 km na altura de Cachoeira da Porteira (PA) (trecho 23). Nos últimos 90 km, as profundidades são de 4 m nas cheias e de, no mínimo, 1,50 m nas estiagens.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Trombetas, localizada entre as bacias dos rios Purus e Trombetas tem extensão de 226 quilômetros, seus limites inserem-se no bioma amazônico dentro do Estado do Pará.



Mapa 5: Localização da Hidrovia do rio Trombetas

As bacias dos rios Purus e Trombetas em conjunto apresentam área de 528.327 km², localizam-se entre os Estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, estas bacias atravessam o território de 45 municípios, com população total de 1.890.298 habitantes (IBGE, 2010), sendo as capitais estaduais, Porto Velho/RO (22,67%) e Rio Branco/AC (17,78%) as principais cidades que contribuem com a composição desse total. Na área de estudo da hidrovia, são transpassados 2 municípios no estado do Pará, Óbidos - com população de 49.333 habitantes e índice FIRJAN (2010) de 0,49 - e Oriximiná com 62.794 habitantes e FIRJAN (2010) de 0,62.

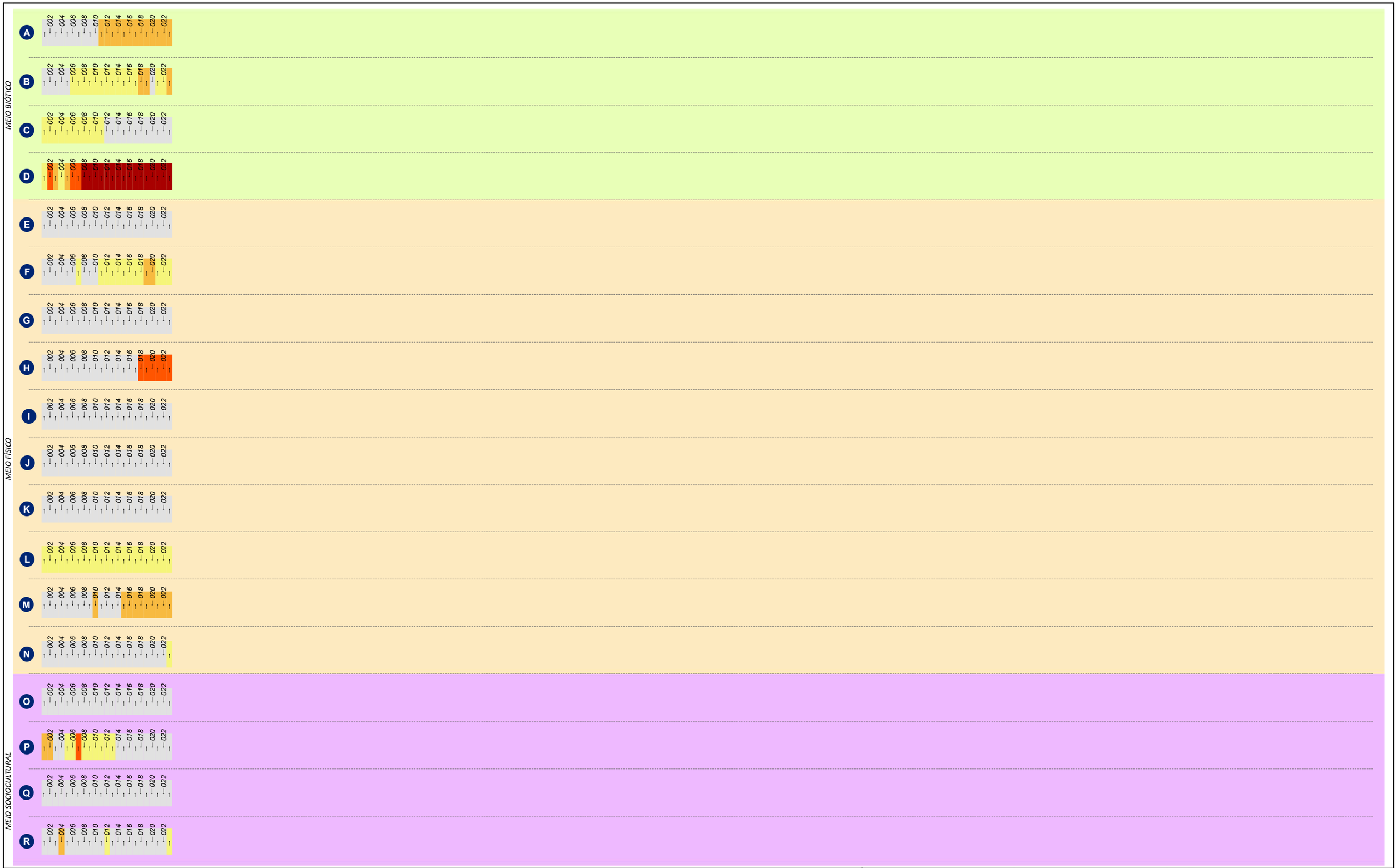
Nos limites das bacias dos rios Purus e Trombetas destacam-se a presença de 48 Terras indígenas e 9 Unidades de Conservação de Proteção Integral. Já dentro do recorte da área de estudo da hidrovia do rio Trombetas (dividida em 23 trechos de 10km²), a porção final da hidrovia é a mais vulnerável em que foram identificadas, no município Oriximiná, ocorrências de cavidades entre os trechos 019 e 021 e Unidades de Conservação de Proteção Integral entre os trechos 10 a 23.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TROMBETAS	MAI/2013

3.2.1.6 Hidrovia do rio Uatumã

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Uatumã está localizado na Mesorregião do Baixo Amazonas, sendo um dos afluentes pela margem esquerda do rio Amazonas. A sua nascente se localiza na divisa dos estados do Amazonas e de Roraima, no maciço das Guianas. Sua foz se cerca de 100 km a montante da cidade de Parintins (AM), no rio Amazonas. Os principais municípios do rio Uatumã são Urucará (AM) (trecho 3) e São Sebastião do Uatumã (AM) (trecho 5), localizadas a 30 km e a 45 km da foz, respectivamente, na margem esquerda. Junto à UHE Balbina (trecho 32), há o município de Balbina (AM).

O clima da região é o equatorial, ou seja, quente e úmido. As chuvas são constantes, com ausência de estação de secas. Considerando as precipitações pluviais, o clima da região é marcado por duas estações: o verão, de Julho a Outubro, com temperaturas máximas próximas de 35°C; e o inverno, de Novembro a Junho, com temperaturas mínimas próximas de 19°C. O índice pluviométrico anual varia entre 2.000 mm e 3.000 mm. O período de enchente do rio Uatumã vai de Março a Agosto, com o nível máximo em Maio; o de vazante vai de Setembro a Fevereiro, com o nível mínimo em Dezembro. A vazão média no rio Uatumã, na estação Cachoeira Morena, é de cerca de 600 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.1.9).

A hidrovia do rio Uatumã considerado consiste no trecho desde sua foz, no rio Amazonas, até a cidade de Balbina (AM), onde se localiza a UHE Balbina, totalizando cerca de 320 km de extensão.

A hidrovia do rio Uatumã possui, atualmente, boas condições de navegação para pequenas e médias embarcações comerciais ao longo de toda a sua extensão.

O rio Uatumã, assim como os outros afluentes da margem esquerda do rio Amazonas, possui águas escuras e processos erosivos menos relevantes que os rios da margem direita do rio Amazonas. O rio Uatumã possui trechos com meandros plenamente desenvolvidos, característico dos rios da bacia amazônica. Ao longo do trecho em estudo os coeficientes de sinuosidade variam entre 1,3 e 1,5. A sinuosidade trará maiores dificuldades para a navegação comercial do trecho 17 para montante, onde o rio Uatumã apresenta menores larguras e profundidades.

Nos primeiros 40 km, contados a partir da foz (trechos 1 a 4), o rio apresenta largura média de 400 m, com poucas oscilações. Entre os trechos 5 e 16 o rio possui trechos com grandes larguras, característica de lagos. Do trecho 17 até o final da hidrovia, o rio Uatumã possui larguras mínimas decrescentes, podendo chegar a trechos com 90 m de largura.

Segundo os dados do BIT – Banco de Informações e Mapas de Transporte, as profundidades mínimas do rio Uatumã são de 2,1 m, que ocorrem na época de seca (Setembro a Fevereiro) no local denominado como Cachoeira Morena, trecho 29. Este corresponde ao obstáculo mais crítico da hidrovia e remete a uma série de corredeiras, com declividade de cerca de 25 cm/km. Na época de vazante do rio, esta corredeira pode dificultar, ou mesmo impedir a navegação comercial, dependendo das condições hidrológicas. Durante a época de cheias as

profundidades são superiores a este valor e a navegação pode ocorrer ao longo de toda a hidrovia, mas com a necessidade de atenção especial.



Figura 3.2.6: Cachoeira Morenano rio Uatumã (trecho 29) (Panoramio, 2013)

Além da Cachoeira Morena, verificam-se locais com grande quantidade de ilhas fluviais, que podem tornar os trechos mais estreitos e sinuosos que o esperado.

No extremo final da hidrovia localiza-se a UHE Balbina, que possui 250 MW de potência instalada e inaugurada em 1989, sendo responsável pelo fornecimento de energia elétrica para maior parte de Manaus (AM).

A cerca de 1,5 km a jusante desta barragem foi construída a ponte Eng. Fço Nelson Quiroga de Nóbrega, cujas dimensões restringem a navegação. Por estarem no extremo final a montante da hidrovia, tanto a UHE Balbina quanto a ponte mencionada não representam em restrições à navegação na hidrovia como um todo.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Uatumã possui extensão de 317 quilômetros e está localizada dentro dos limites da bacia do rio Jatapu. A bacia do rio Jatapu possui área de 119.401 km², localizada entre os estados do Amazonas (AM), do Pará (PA) e de Roraima (RR).



Mapa 6: Localização da Hidrovia do rio Uatumã

Os limites da bacia tem interface com 20 municípios em que se encontra população de 2.337.170 habitantes (IBGE, 2010), destaca-se a presença da capital estadual Manaus (AM), que contribui com 77,10% do total populacional. São 4 os municípios interceptados pelo recorte da área de estudo da hidrovia do rio Uatumã, todos localizados no estado do Amazonas, nestes municípios o total populacional é de 63.185 habitantes.

O índice FIRJAN (2010) médio nos municípios da bacia é de 0,56, sendo o município de Manaus (AM) o mais bem posicionado, com 0,68, e Faro (PA) o que apresenta menor índice (0,44). Já para os municípios da área de estudo destaca-se o município de Presidente Figueiredo (0,48), em que se localiza o reservatório da usina hidrelétrica de Balbina.

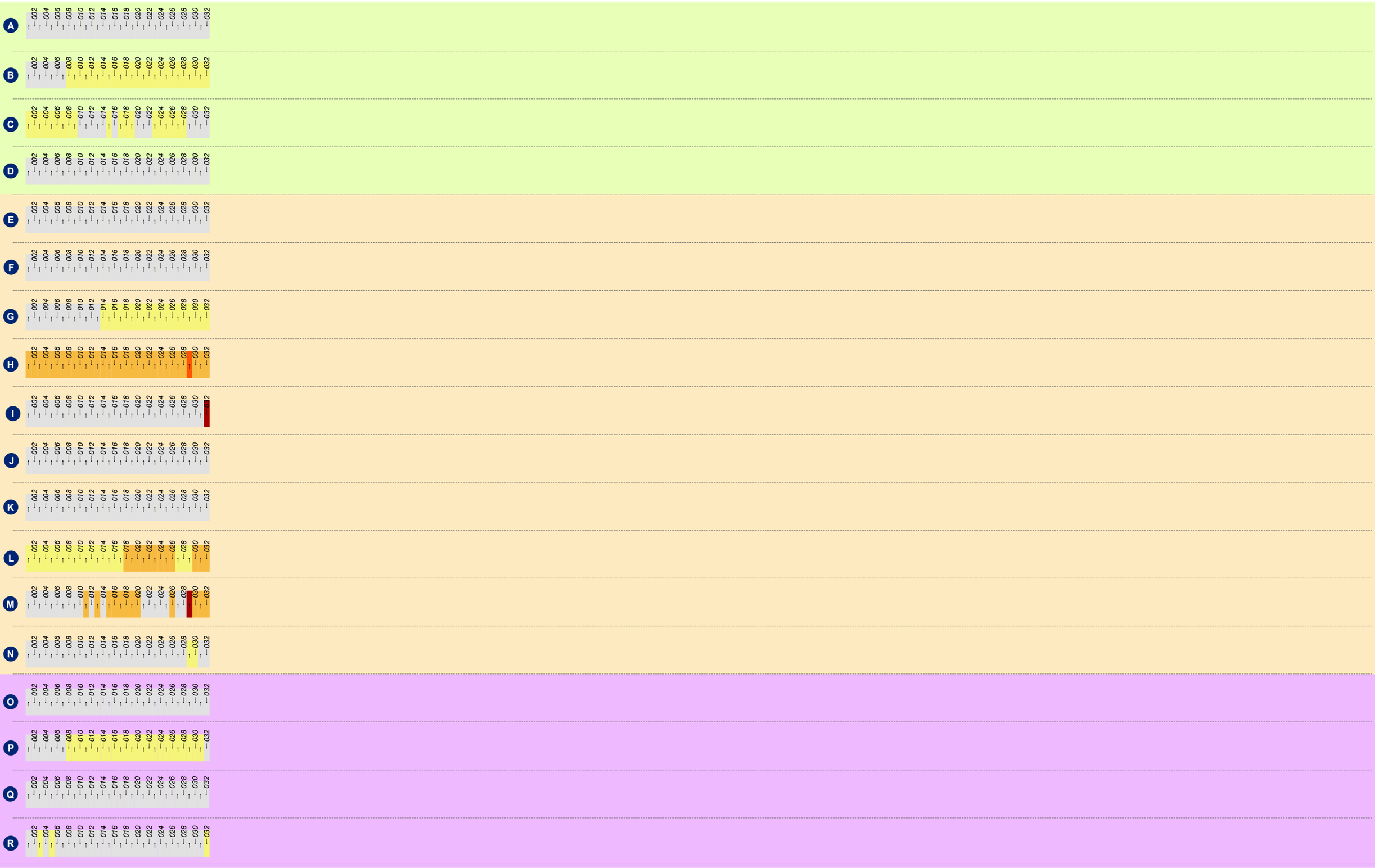
Quanto aos aspectos conservacionistas verifica-se a presença na bacia de 6 terras indígenas e 2 Unidades de Conservação de Proteção Integral, estas ocorrências, porém, encontram-se distantes da área de estudo da hidrovia. Já na área de estudo da hidrovia, que foi dividida em 32 trechos de 10 km², observam-se índices baixos de desmatamento. Identificou-se, também, entre os trechos 008 e 032, nos municípios de São Sebastião de Uatamã e Presidente Figueiredo, a presença de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e de Assentamentos do INCRA.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas

SOCIOCULTURAL
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO UATUMÃ	MAI/2013

3.2.1.7 Hidrovia do rio Negro

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Negro é o maior afluente da margem esquerda do rio Amazonas. Tem sua nascente na região pré-andina colombiana, entre as bacias do rio Orinoco e Amazônica, e também se conecta com o Orinoco através do canal de Casiquiare. Na Colômbia é chamado de rio Guainia. Seus principais afluentes são o Rio Branco e o rio Vaupés. Na região de Manaus (AM), une-se ao rio Solimões, formando o rio Amazonas. Possui comprimento de cerca de 1.700 km entre sua nascente e a confluência com o rio Solimões.

A Bacia do Rio Negro possui o clima mais chuvoso da Bacia Amazônica, com valores anuais médios de chuva entre 2.000 mm e 2.200 mm, alcançando níveis maiores que 3.500 mm na região do alto rio Negro. Segundo a AHIMOC, o período de enchente do rio Negro se encontra entre Maio e Agosto e o período de vazante entre Dezembro e Fevereiro. A vazão média é de cerca de 28.000 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.1.3).

O rio Negro se encontra em uma região de falhas geológicas, características da Depressão Amazônica. Predominam as formações geológicas de depósitos aluvionares dos trechos 1 ao 73, sendo o leito predominantemente sedimentar. Deste segmento para montante as formações rochosas são mais acentuadas, também verificadas nas condições do leito do rio.

A hidrovia do rio Negro consiste no trecho desde sua confluência com o rio Solimões, até a cidade de Cucuí (AM), na divisa Brasil - Colômbia - Venezuela, totalizando cerca de 1.250 km de extensão.

Segundo a Marinha do Brasil a hidrovia do rio Negro é navegável atualmente de sua confluência com o rio Solimões, próximo de Manaus (AM) (trechos 1 e 2), até a cidade de Santa Isabel do Rio Negro (AM) (trecho 75), com um comprimento de cerca de 750 km.

No segmento entre Manaus (AM) e a foz do rio Branco (trecho 33), com cerca de 330 km comprimento, a navegação é viável sem maiores problemas. A profundidade média varia entre 3,0 e 60,0 m. A foz do rio Negro, no encontro com o rio Solimões, é a parte mais profunda de toda a extensão da Hidrovia do rio Negro e de todo o rio Amazonas, com profundidade estimada em 100 metros. Não há registros de passagens críticas devido à profundidade neste segmento.

A ponte existente em Manaus (trecho 2) sobre o rio Negro possui dimensões adequadas a passagem de embarcações comeciais pelos dois vãos estaiados de 200 m cada. Não há outras pontes ou construções que representem em empecilhos à navegação.



Figura 3.2.7: Ponte sobre o Rio Negro (Gazeta Maringá, 2011)

A sinuosidade chega a constituir um problema à navegação nos arquipélagos fluviais existentes, principalmente entre os trechos 9 e 20 e entre os trechos 34 e 43, compostos por numerosas ilhas, que fazem com o traçado da rota de navegação seja mais sinuoso e estreito que a esperada.

Devido a estes arquipélagos existentes, trechos do rio Negro se desmembram em diversos canais e “braços”, com larguras mínimas muito variáveis, podendo chegar a larguras mínimas de cerca de 100 m. Destaca-se a presença do Arquipélago das Anavilhanas (trechos 9 a 20), maior arquipélago fluvial do mundo, com mais de oitocentas ilhas, muitas delas longas e estreitas, confundindo o navegante, que deverá seguir os croquis e evitar a travessia noturna quando não tiver conhecimento profundo da área.



Figura 3.2.8: Arquipélago das Anavilhanas (Caboclo, 2013)

A variação cíclica do nível da água neste Arquipélago pode ocilar em até 10 m entre os períodos de vazante e enchente, sendo que o período de cheia vai de Outubro à Março e de seca vai de Abril à Setembro (http://ppbio.inpa.gov.br/sitios/anavilhanas).

Entre a foz do rio Branco (trecho 33) e a cidade de Santa Isabel do Rio Negro (AM) (trecho 75), o rio Negro possui condições de navegabilidade que variam ao longo do trecho de acordo com a época do ano, limitando a navegação para embarcações de 2 m de calado no período de vazantes (Outubro a Março). Neste segmento há pedrais que dificultam a navegação em alguns trechos, mais especificamente entre a foz do rio Branco e Camanaus (AM), em São Gabriel da Cachoeira (AM) (trecho 102) onde são verificadas muitas restrições.

Da cidade de Santa Isabel do Rio Negro (AM) (trecho 75) até o extremo montante da hidrovia, na cidade de Cucuí (AM) (trecho 125), o rio se apresenta impróprio para a navegação comercial. O canal é mais bem definido, com menores larguras e trechos mais sinuosos. Neste trecho o rio apresenta características típicas de corredeiras, com profundidades muito variáveis em função dos alforamentos rochosos, e maiores declividades, sendo possível navegar somente no período de cheias (Maio a Agosto) e por pequenas embarcações, com motores de grande potência e alta velocidade, capazes de superar a correnteza, que chegam a atingir aproximadamente 13 nós. Segundo a Marinha do Brasil, neste trecho se destacam os seguintes trechos críticos: corredeiras de Camanaus, passagens do Tinhana e de Furnas, corredeiras de Curucuri, Corredeiras de Tucubá, Corredeiras de Fortaleza, Pedrais entre as Corredeiras de Fortaleza até a foz do rio Uaupés (situados entre os trechos 75 e 125).



Figura 3.2.9: Corredeiras de Camanaus (trecho 102) (Lentes da Amazônia, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Negro possui 1.241 quilômetros de extensão e esta inserida na bacia do rio Negro. Essa bacia possui 595.452 km² e esta localizada inteiramente no bioma amazônico, entre os estados do Amazonas e Roraima.



Mapa 7: Localização da Hidrovia do rio Negro

Os limites dessa bacia atravessam os territórios de 33 municípios, 18 no Amazonas e 15 em Roraima. A população da bacia é de 2.677.183 habitantes (IBGE, 2010), a capital do Estado do Amazonas, Manaus é o município mais populoso sendo responsável por 67,31 % do total, seguido de Boa Vista, capital de Roraima com 10,62%. Na área de recorte da hidrovia, dividida em 125 trechos de 10 km², existe interface com 9 municípios amazônicos, com total populacional de 2.067.096 habitantes, em que Manaus contribui com 87,18% do total.

O índice FIRJAN (2010) para os municípios interceptados pela bacia varia de 0,45 em Barcelos (AM) e 0,68 em Manaus (AM) com média geral de 0,54.

A bacia do rio Negro possui em seu território 46 Terras Indígenas e 87 UCs sendo 27 de Proteção Integral e 60 de Uso Sustentável. No recorte da área de estudo estão presentes 6 Terras Indígenas nos trechos 01 (próximo a Manaus), 023 a 026 (município Novo Airão) e 076 a 125 (entre os municípios de São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Rio Negro). Encontram-se também 15 UCs, sendo 6 de Proteção Integral e 9 de Uso Sustentável. As UCs de Proteção Integral, localizam-se nos municípios de Manaus (nos trechos 02, 05 a 028), Novo Airão e Barcelos em Santa Isabel do Rio Negro (trechos 076 a 088) e no município de São Gabriel da Cachoeira (trechos 120 a 123).

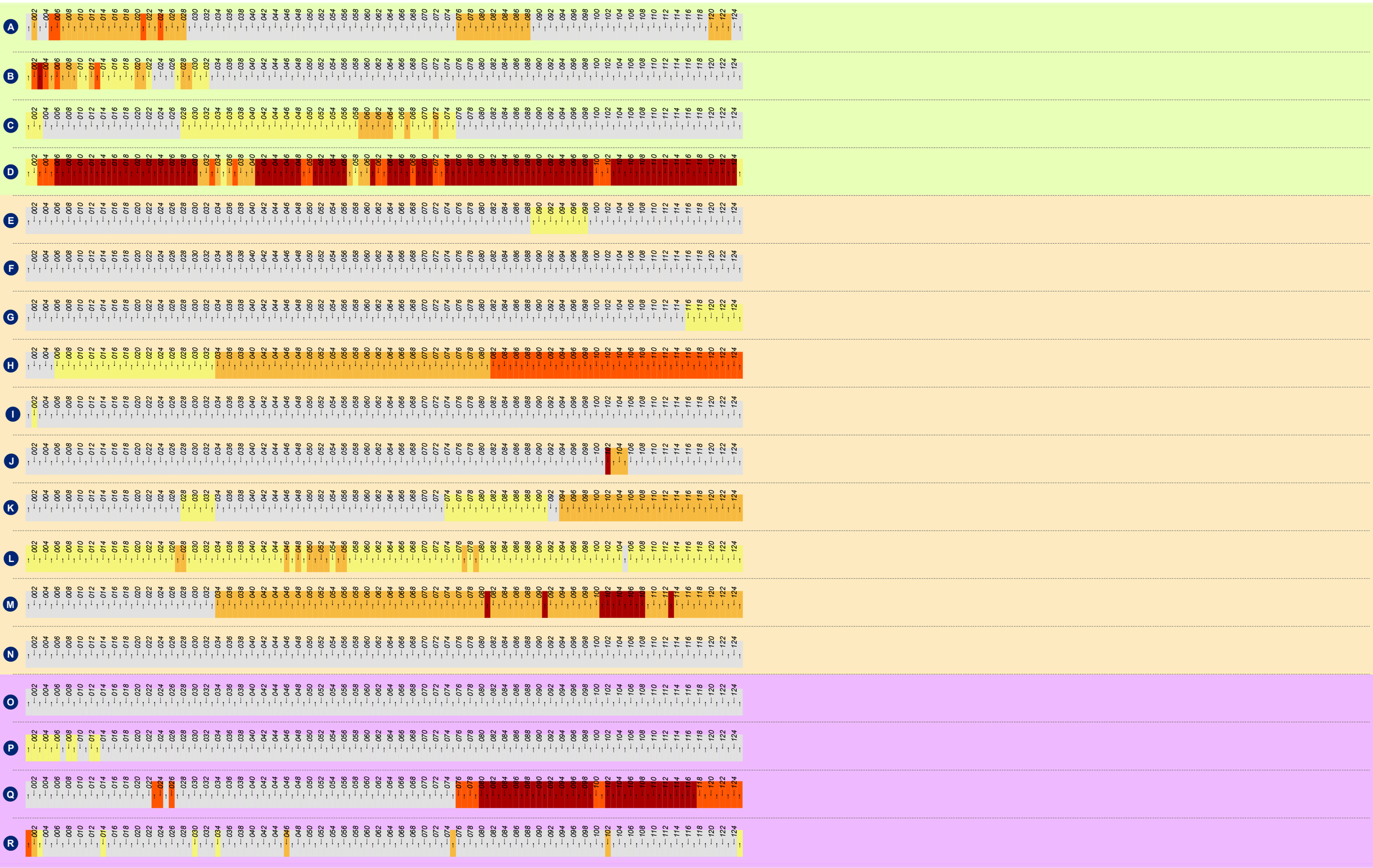
Ressalta-se também que ao longo de toda a hidrovia alternado com as áreas de UCs e TIs encontram-se APCBs de extrema importância.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO NEGRO	MAI/2013

3.2.1.8 Hidrovia do rio Branco

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A bacia hidrográfica do rio Branco se situa na região amazônica, no extremo norte do país, fazendo fronteira com a Venezuela e a Guiana. Sua área de drenagem é de cerca de 192.000 km². O Rio Branco é formado pela confluência dos rios Tacutu e Uraricoera, trinta quilômetros ao norte de Boa Vista (RR), capital do Estado, e se desenvolve no sentido norte-sul desde a até a sua foz, na margem esquerda do trecho 33 do rio Negro. Os principais municípios banhados pelo rio Branco são Santa Maria do Boiaçu (RR) (trecho 11), Caracaraí (RR) (trecho 39) e Boa Vista (RR) (trecho 53).

As temperaturas médias absolutas variam de 22ºC a 28ºC. As mínimas absolutas localizam-se nas regiões de relevo mais acidentado ao norte e nordeste, onde chegam a atingir 9ºC e as máximas absolutas predominam no sul do estado, onde chegam a 38ºC. O regime de chuvas, independentemente de caracterizar nitidamente os períodos secos e úmidos, apresenta irregularidades cíclicas. Em anos de normalidade, as chuvas concentram-se no período que vai de Maio a Agosto, onde em 4 meses concentram-se mais de 60% das precipitações de todo o ano. A estiagem ocorre no período que vai de Novembro a Março. A vazão média é de cerca de 3.000 m³/s, na estação Caracaraí (ver Apêndice VII, item 4.1.4).

O rio Branco se situa em local de depósitos aluvionares e leito sedimentar até a proximidade da cidade de Caracaraí (RR). Deste trecho para montante a geologia é característica da região de transição da Depressão Amazônica, local este onde se localiza a corredeira do Bem Querer (trecho 41). O leito nessa região é rochoso, onde se destacam diversos afloramentos rochosos. A região onde se localiza a cidade de Boa Vista (RR) (trecho 53) o leito do rio se torna sedimentar novamente, fruto das condições geológicas do Norte de Roraima.

A hidrovia do rio Branco consiste no trecho desde sua foz, no rio Negro, até o município de Boa Vista (RR) (trecho 53), totalizando cerca de 560 km de extensão.

O rio Branco é relativamente canalizado e possui poucos meandros ao longo de seu percurso, resultando em índices de sinuosidade por volta de 1,10. As larguras mínimas verificadas ao longo da hidrovia do rio Branco são de cerca de 500 m, oscilando entre 700 e 300 m ao longo de seu traçado. Contudo, o rio Branco apresenta trechos com muitos bancos de areia, que, dependendo do nível das águas pode alterar significativamente o canal navegável e tornar a rota de navegação mais sinuosa e estreita que a esperada.

O rio Branco apresenta condições de navegabilidade bastante razoáveis em águas médias e altas, porém em águas baixas, o rio impõe sérias restrições de navegabilidade, em função da profundidade. As limitações nas condições de navegabilidade restringem o porte dos comboios que trafegam no trecho, provocando encalhes e interrupções de tráfego.

O rio Branco apresenta dois segmentos potencialmente navegáveis:

O Primeiro segmento navegável, entre a foz do rio Branco e a corredeira do Bem Querer (trecho 41), compreendendo uma extensão de cerca de 400 km, é denominado de baixo rio Branco, e possui curvas pouco acentuadas, porém com grandes variações de profundidade e

muitos bancos de areia. Este trecho é responsável, em quase sua totalidade, pelo transporte hidroviário no estado de Roraima, transportando cargas e apresentando-se como a principal via fluvial na ligação entre Rio Branco (RR) e Manaus (AM). Neste trecho a navegação no rio Branco pode ser realizada por embarcações maiores, apesar de a profundidade mínima sofrer grande alteração ao longo do ano, sendo navegado por embarcações com calado de 3,50 m em águas altas e 1,20 m em águas baixas.



Figura 3.2.10: Banco de areia aflroante no rio Branco. (Folha Web, 2009)

O Segundo segmento, com cerca de 160 km, é conhecido como alto rio Branco, que compreende o trecho entre a corredeira do Bem Querer (trecho 41) até a cidade de Boa Vista (trecho 53). Neste trecho o rio se apresenta pouco profundo, especialmente no período de estiagem, quando emergem bancos de areia ou tabuleiros, além de pedrais. Na época de cheias navega-se com restrições pontuais.

As corredeiras do Bem Querer, com 24 km de extensão, consiste no maior obstáculo à navegação nesta hidrovia. Estas corredeiras impedem a navegação na calha principal do rio. O único canal alternativo é o furo do Cojubim, onde a Marinha do Brasil efetuou derrocamentos no ano de 1.970, melhorando parcialmente a navegabilidade neste local, porém as condições de navegação ainda são precárias, devido às correntezas e pedrais existentes. As profundidades mínimas são inferiores a 1 m.



Figura 3.2.11: Corredeira do Bem Querer (trecho 41). (Portal Amazônia, 2012)

Dependendo do nível das águas pode ocorrer a mudança do canal navegável em muitos locais, e trechos antes navegáveis encontrarem-se fechados no ano seguinte. Os desmoronamentos são frequentes, fornecendo assim material que, não podendo ser transportado pela correnteza, assoreia o fundo do rio e aumenta o número de bancos de areia.

Segundo a AHIMOC, entre Santa Maria do Boiaçu (trecho 11) e a cidade de Caracaraí (trecho 39), com cerca de 280 km, há trechos restritivos à navegação, apresentando profundidades menores que 1 m. Nesse período, as balsas ficam presas por períodos de até 3 meses (Janeiro a Março) a espera de que as águas subam.

Segundo informações dos práticos locais, as maiores dificuldades são encontradas em águas baixas, na região da desembocadura, onde há vários braços e pedras submersas, que costumam estar bastante assoreados e onde os canais mais profundos não são fixos. Dificuldades também ocorrem próximo à Caracaraí (RR), nos afloramentos rochosos existetes.

O rio Branco é objeto da implantação de usinas hidrelétricas. Segundo o Inventário Hidrelétrico aprovado pela ANEEL é prevista a implantação da UHE Bem Querer, prevista pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a ser construída no local da atual corredeira do Bem Querer, próximo ao município de Caracaraí (RR), trecho 40. Caso seja equipada com eclusas, a construção desta UHE permitirá a conexão dos dois trechos navegáveis e o acesso, via hidrovia, de Boa Vista (RR) ao restante do país. A figura a seguir ilustra a divisão de quedas aprovada para o rio Branco.

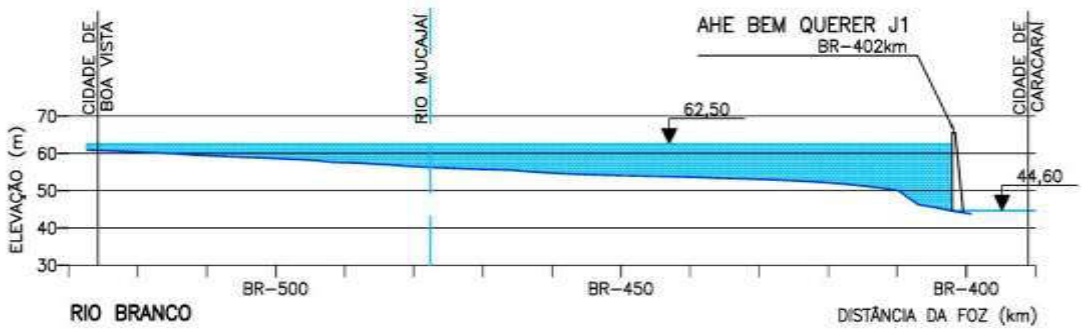


Figura 3.2.12: Perfil Longitudinal do rio Branco no trecho de implantação da UHE Bem Querer (EPE, 2011)

No trecho de hidrovia em estudo foram identificadas duas pontes: Ponte Caracaraí (BR-174), localizada no trecho 38, no município de Caracaraí (RR); e a Ponte dos Macuxis (BR-401) localizada no trecho 53, no município de Boa Vista (AC) (trecho 53). A ponte Caracaraí foi construída de modo a comportar a passagem de embarcações comerciais e seguiu as orientações da Marinha do Brasil. Contudo a Ponte dos Macuxis não apresenta dimensões adequadas para a passagem de comboios comeriais, sendo restritiva à navegação.



Figura 3.2.13: Ponte do Macuxis (trecho 53) (Trindade, 2009)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Rio Branco possui extensão de 555 km, inserida na Bacia do Rio Negro que possui área de 595.452km² e está totalmente inserida no bioma Amazônico.



Mapa 8: Localização da Hidrovia do rio Branco

Na bacia do Rio Negro estão contemplados 33 municípios localizados entre os estados do Amazonas (18) e Roraima (15), dentre os quais vale destacar as capitais estaduais Manaus (AM) e Boa Vista (RR). A população total desses municípios é de 2.677.183 habitantes (IBGE, 2010), sendo as capitais os municípios mais populosos – 67% do total em Manaus (AM) e 11% em Boa Vista (AC).

Na área de entorno da hidrovia do rio Branco foram identificados sete municípios, todos em Roraima, com total populacional de 375.323 habitantes.

Existe grande variação do índice FIRJAN (2010) nos municípios da bacia do rio Negro, variando de 0,38 no município de Uiramutã e 0,76 em Boa Vista. A média geral é de 0,52 para esse índice. Quando se analisa os municípios do entorno da hidrovia a situação é um pouco melhor, o índice varia de 0,52 em Bonfim a 0,76 em Boa Vista, com média geral de 0,59.

Dentre as áreas de caráter conservacionista na bacia, destaca-se a presença de 30 Unidades de Conservação, sendo 15 de proteção integral e 15 de uso sustentável.

A área de entorno da hidrovia, composta por 56 trechos, é em geral bem conservada quanto à cobertura vegetal, o que pode vir a dificultar o acesso direto as margens por terra e ocasionalmente tornar mais complexo o processo de licenciamento de possíveis estruturas de apoio a navegação, se estas forem necessárias. Os trechos mais vulneráveis são o 052 a 054 e 056, nas proximidades de Boa Vista em que se localizam Terras Indígenas, além da presença de UCs de Proteção Integral entre os trechos 29 a 39 nas proximidades do município Caracaraí (RR).

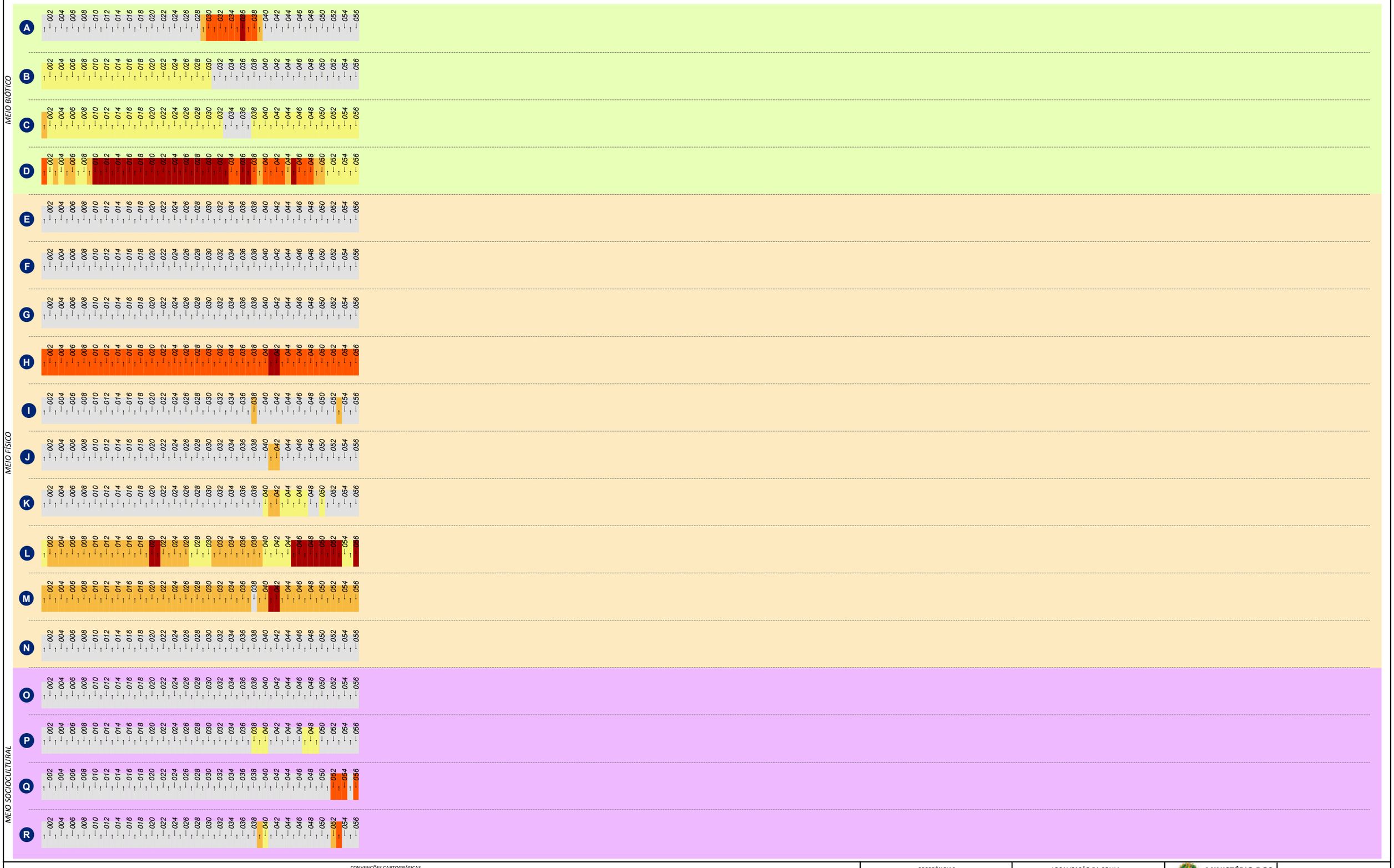
Outro aspecto que deve ser considerado é a questão da cobertura vegetal que é mais acentuada na porção central da hidrovia, entre os trechos 010 e 033, entre os municípios de Rorainópolis e Caracaraí (RR).

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO BRANCO	MAI/2013

3.2.1.9 Hidrovia do rio Solimões

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Solimões é o principal formador do rio Amazonas, sendo suas nascentes as mesmas mencionadas para o rio Amazonas. Ao entrar no Brasil, no município de Tabatinga (AM), recebe o nome de Solimões. Tem como principais afluentes da margem direita os rios: Javari, Jutaí, Juruá e Purus e, na margem esquerda os rios Içá e Japurá. As cidades mais importantes são: Amaturá (AM) (trecho 1), Uarini (AM) (trecho 1), Benjamin Constant (AM) (trecho 1), Álvares (AM) (trecho 2), Iranduba (AM) (trecho 4), Manaquiri (AM) (trecho 7), Manacapuru (AM) (trecho 9), Anamã (AM) (trecho 19), Anori (AM) (trecho 22), Codajás (AM) (trecho 28), Coari (AM) (trecho 41), Tefé (AM) (trecho 62), Alvarães (AM) (trecho 64), Fonte Boa (AM) (trecho 86), Jutaí (AM) (trecho 99), Tonantins (AM) (trecho 114), Amaturá (AM) (trecho 122), Santo Antônio do Içá (AM) (trecho 122), São Paulo de Olivença (AM) (trecho 131), Tabatinga (AM) (trecho 151), todas localizadas no Estado do Amazonas. O rio totaliza aproximadamente 1.700 km até chegar a Manaus (AM), onde ao encontrar o rio Negro, forma o rio Amazonas.

A hidrovia do rio Solimões se desenvolve no sentido Oeste-Leste da fronteira do Brasil até o município de Manaus (AM), na região norte do país.

O clima na região é do tipo equatorial quente e úmido, com temperatura média anual de 27° C, com baixa amplitude térmica no período das chuvas. Embora as massas de ar sejam em geral secas, é uma região bastante úmida devido à alta taxa de evapotranspiração. A umidade relativa do ar nos meses mais chuvosos é 80 a 90% e na estiagem atinge o mínimo de 75%. O relevo tem pouca influência no clima, pois a maior parte do território tem altitude inferior a 200 m O índice pluviométrico tem média de 2.100 mm/ano, com o máximo de Janeiro a Maio (inverno regional) e mínimo no verão amazônico de Julho a Outubro.

Segundo a AHIMOC, o período de Enchente do rio Solimões se encontra entre Fevereiro e Junho e o período de vazante entre Julho e Outubro. A vazão média no rio Solimões, próximo a sua confluência com o rio Negro, é de cerca de 100.000 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.1.2).

O leito do rio muda frequentemente, havendo mudança dos canais navegáveis de um ano para o outro resultando no surgimento e deslocamentos de bancos de areia, ilhas e erosão de margens, podendo ocasionar em perigos isolados ao longo da hidrovia. Em virtude dessas mudanças, poderão ocorrer fundeios no trecho entre Manaus (AM) e Tabatinga (AM), para que a navegação seja realizada com a luz do dia e com segurança, medida esta recomendável. Além do mais, nos períodos de seca, observa-se a formação de praias e surgimento de pedrais. No período de cheia, os troncos e galhadas de árvores representam em riscos à navegação, concentrando-se na porção mais profunda dos canais, onde a corrente de água é mais forte.

Há trechos com possibilidade de visibilidade restrita devido às queimadas, fortes chuvas e de nevoeiros que ocorrem normalmente pela manhã.

O rio Solimões é relativamente longilíneo e possui poucos meandros ao longo de seu percurso, resultando em baixos índices de sinuosidade sendo relevante em apenas alguns trechos. Os trechos mais sinuosos se encontram entre Tefé (AM) (trecho 62) e Tabatinga (AM) (trecho 151). Além do mais, a presença de arquipélagos fluviais em alguns trechos pode tornar a rota

mais sinuosa que a esperada. As larguras mínimas ao longo de toda a hidrovia oscilam entre 500 m e 2 km, no entanto, devido aos processos de sedimentação, podem haver trechos mais estreitos com estrangulamentos, imperceptíveis ao presente estudo.

Segundo os dados da Marinha do Brasil e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) a hidrovia do rio Solimões possui profundidades adequadas para a navegação comercial durante todo o ano no trecho compreendido entre os municípios de Manaus (AM) e Tabatinga (AM). Há limitações de profundidade, apenas na época de vazante, em alguns pontos do rio, destacando-se:

- Entre Manaus (AM) (trecho 1) e Coari (AM) (trecho 41): Ilha dos Mouras, Costa do Caldeirão, Costa do Calado, Farolete de Manacapuru, Banco da Arraia, Costa da Ajaratuba, Costa o Ambé, Jamacanã, Ilha da Botija e Ilha Cipotuba, sendo os últimos dois limitando a passagem de embarcações com até 4,0 m de calado;

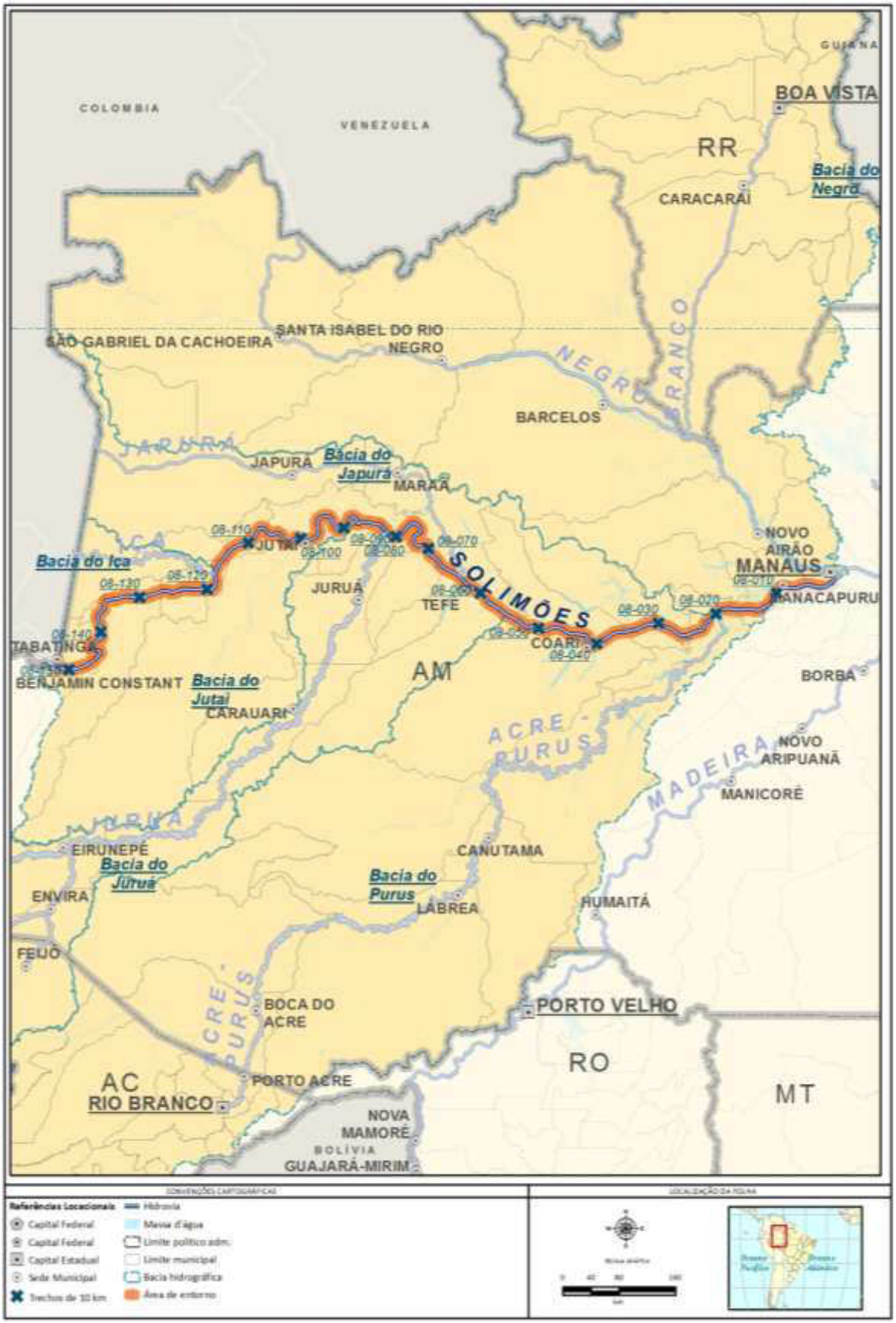
- Entre Coari (AM) (trecho 41) e Tabatinga (AM) (trecho 151): Barro Alto, Ilha do Catuá Grande e Ilha do Camaleão, entre a foz do rio Japurá e Vila Coadi, Ilha do Mari-Mari, Paraná do Macuapanin, entre o lago Uará e a cidade de Fonte Boa, podendo haver restrições de profundidades mínimas de 3,0 m. Em Tabatinga há um pedral importante a jusante do Porto de Tabatinga.

Não existem barramentos ou pontes que representem em limitações à navegação no rio Solimões.

A hidrovia do Solimões encontra-se cartografada no ATLAS DA HIDROVIA DO RIO SOLIMÕES - DE MANAUS A TABATINGA.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Solimões tem 1.523 quilômetros de extensão, interceptando as bacias dos rios Içá, Japurá, Juruá, Jutaí, Negro e Purus, que em conjunto apresentam área de 1.443.664 km². Estas bacias inserem-se inteiramente no bioma amazônico na região norte do país.



Mapa 9: Localização da Hidrovia do rio Solimões

Os limites dessas bacias atravessam o território de 87 municípios nos estados do Acre (22 municípios), Amazonas (49 municípios), Rondônia (um município), Roraima (15 municípios). O total populacional é de 4.681.540 habitantes (IBGE, 2010), sendo a capital estadual, Manaus, a mais populosa destas bacias, contribuindo com 31,24% do total. Para a área de entorno da hidrovia encontram-se 25 municípios localizados no estado do Amazonas em que, uma vez mais, Manaus é a cidade mais destacada, contribuindo com 72,53% do total.

Em termos de desenvolvimento municipal o índice FIRJAN (2010) varia de 0,34 em Tarauacá (AC) a 0,80 em Porto Velho (RO), apresentando média geral ao longo dessa macro área das bacias de 0,51. Para os municípios interceptados pela área de estudo da hidrovia, os valores do índice FIRJAN (2010) são bem semelhantes, variando de 0,38 em Beruri a 0,68 em Manaus, com média, para os 25 municípios da área de estudo, de 0,50.

Com relação aos aspectos conservacionistas destaca-se a presença de 187 terras indígenas, concentradas principalmente nas bacias dos rios Negro (24,60%), Purus (22,99%) e Juruá (22,46%), onde estão presentes, também, 62 Unidades de Conservação de Uso Sustentável e 27 Unidades de Conservação de Proteção Integral.

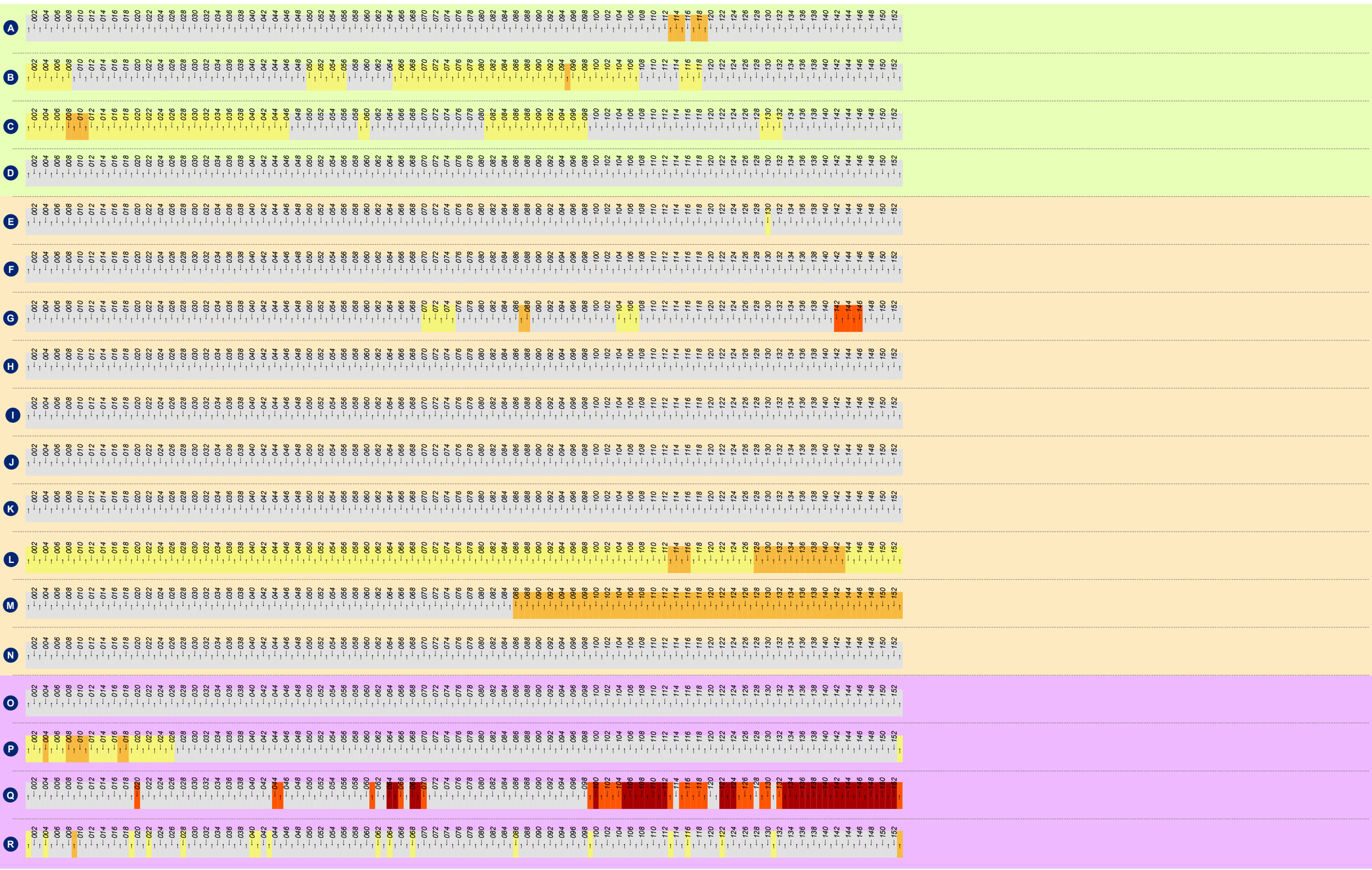
A área de estudo da hidrovia, foi dividida em 153 trechos de 10km² em que o principal ponto de atenção refere-se a presença de Terras Indígenas que ocorrem ao longo desta hidrovia, nos trechos 020 no município Anamã, 044 a 045 no município Coari, 061, 064 a 070, abrangendo os municípios Uarini, Alvarães, 099 a 113 em Tefé, 115 a 119, nos municípios Santo Antônio do Içá, Tonantins e Jutaí, além dos trechos 132 a 153 abrangendo os município de São Paulo de Olivença, Tabatinga e Benjamin Constant.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante

BA - Baixa

ME - Média

AL - Alta

MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA

0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO SOLIMÕES	MAI/2013

3.2.1.10 Hidrovia do rio Purus/Acre

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Purus é um dos maiores tributários do rio Solimões, percorrendo aproximadamente 3.700 km através do território brasileiro, nos estados do Acre e Amazonas. Compreende vinte e um municípios, sendo os principais: Beruri (AM) (trecho 4), Tapauá (AM) (trecho 55), Pueblo Ribereño (AM) (trecho 102), Canutama (AM) (trecho 107), Lábrea (AM) (trecho 129), Pauini (AM) (trecho 186) e Boca do Acre (AM) (trecho 210). Possui uma área de drenagem de aproximadamente 376.000 km². Sua nascente se localiza nas colinas do Arco Fitzcarrald, situado na floresta baixa peruana, a 500 m de altitude, e sua foz se dá no rio Solimões, a cerca de 200 km de Manaus (AM).

O rio Acre nasce na floresta amazônica peruana e é o principal afluente do rio Purus. Sua foz se localiza próximo ao município de Boca do Acre (AM) (trecho 210). Os principais municípios banhados pelo rio Acre são: Boca do Acre (AM) (trecho 210), Brasiléia (AC) (fora do trecho), Xapuri (AC) (fora do trecho) e Rio Branco (AC) (trecho 236).

O clima da bacia dos rios Purus/Acre é o amazônico equatorial quente e úmido, com duas estações: seca e chuvosa. A estação seca se estende de junho a novembro. A estação chuvosa, chamada de "inverno", é caracterizada por chuvas constantes, indo de dezembro a maio. A umidade relativa apresenta-se com médias mensais em torno de 80 a 90% com níveis elevados durante todo o ano. Os totais pluviométricos anuais variam entre 1.600 mm e 2.750 mm, e tendem a aumentar no sentido Sudeste-Noroeste. A temperatura média anual está em torno de 24,5º C, com a máxima em torno de 32º C.

Os rios Purus e Acre possuem características de planície, contendo diversos trechos meandrados, curvas muito acentuadas. O leito é periodicamente modificado em sua configuração, de modo que essas alterações ocorrem principalmente nas cheias, determinando sensíveis modificações no leito dos rios e, consequentemente, o canal navegável também sofre constantes mudanças naquele período, promovendo dificuldades que são agravadas pelos desmoronamentos das margens, exigindo cuidados redobrados para sua navegação. Dificuldades como barreiras, geralmente muito altas, troncos de árvores e a formação de bancos oferecem sérias restrições à navegação e, em alguns casos a navegação pode ficar obstruída. Nos períodos de seca observam-se a formação de lagoas pelo isolamento de canais ao longo do rio. A vazão média é de 350 m³/s próximo a Rio Branco (AC) e de cerca de 13.000 m³/s na foz (ver Apêndice VII, Item 4.1.10).

A hidrovia do Purus/Acre se desenvolve no sentido sudoeste-nordeste desde a capital Rio Branco (AC), até o encontro com o rio Solimões e abrange os seguintes segmentos dos rios:

- Rio Purus, desde sua foz, no rio Solimões, até a cidade de Boca do Acre (AM) (trecho 210), onde se dá confluência com as águas do rio Acre, totalizando cerca de 2.100 km de extensão;
- Rio Acre, desde sua foz, no rio Purus, até a capital do Estado do Acre, Rio Branco (AC), com cerca de 260 km.

Estes rios foram analisados de modo conjunto, como uma única hidrovia devido, principalmente, à continuidade, do ponto de vista da navegação, que os dois representam.

A importância desta hidrovia vem da ligação da capital do Acre, Rio Branco (AC), com o rio Purus e consequentemente o rio Solimões.

A hidrovia Purus/Acre é navegável atualmente em toda sua extensão durante o período de cheias, apresentando apenas alguns pontos críticos. Contudo, na época de estiagem as profundidades são muito reduzidas a ponto de impossibilitar a navegação de embarcações comerciais, principalmente a montante de Boca do Acre (AM) (trecho 210).

Os rios Purus/Acre apresenta larguras que variam muito ao longo de sua extensão, partindo de valores superiores a 800 m, próximos a foz do rio Purus, até larguras mínimas de 40 m, próximo da região de Rio Branco.

Os índices de sinuosidade são elevados. Nota-se que mais de 1.400 km desta hidrovia apresentam coeficientes de sinuosidade acima de 2 e dentro dos cerca de 2360 km totais, existem trechos com sinuosidades de até 5. Verificam-se diversos meandros cortados adjacentes ao curso atual. Além do mais, pelo fato desta hidrovia apresentar muitos bancos de areia, dependendo do nível das águas, pode haver alterações no canal navegável, e a rota de navegação se tornar mais sinuosa e estreita que a esperada. Toda essa sinuosidade ocasiona maiores dificuldades de manobra e em grande atraso para se atingir o destino final.



Figura 3.2.14: Rio Purus – Meandros (Google Earth, 2013)

Segundo os dados da Marinha do Brasil e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) o rio Purus, em quase todo o seu traçado, possui trechos com profundidades mínimas de 2,5 m, no período de estiagem (junho a novembro). Essa condição de profundidade é verificada predominantemente até cerca de 80 km a jusante do município de Boca do Acre (trecho 210), sendo os valores mínimos da ordem de 1,2 m a 20 km de Boca do Acre, na passagem de Igarapé Preto. No trecho de Boca do Acre até Rio Branco, no rio Acre, as profundidades mínimas são de até 0,8m em 90% do tempo.

Na época de cheias as vazões chegam a ser mais de 25 vezes maiores que as vazões na época de estiagem, de modo que as profundidades na época de cheias podem superar os 15 m, possibilitando o acesso de embarcações de maior porte.

Segundo dados existentes no documento: "Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Acidental", elaborado em 2012 pela Marinha do Brasil, foram confirmados diversos pontos críticos à navegação no rio Purus, dentre eles: pedrais, pedras esparsas, áreas alagadiças de pouca profundidade, extensas praias com sacados, árvores submersas, entre outros. Com relação ao rio Acre, não há estudos ou levantamentos da mesma precisão, mas pela homogeneidade da bacia, podem-se estender estas conclusões para o rio Acre.



Figura 3.2.15: Curva no rio Purus - destaque para a formação de bancos de areia. (Machado, 2012)

Durante as cheias o trecho entre a sua foz no Solimões, até cerca de 800 km para montante, não se observam restrições importantes às embarcações típicas da região Amazônica. Todavia, nas vazantes podem ocorrer algumas passagens com sérias restrições, devido aos baixios e pedras, determinando o estreitamento dos canais de navegação ou a redução das profundidades. O ponto mais crítico, neste trecho, situa-se no local denominado como "Cachoeira", onde há ocorrência de afloramentos de grandes quantidades de pedras, limitando a passagem de embarcações de maior porte. A partir da foz do Acre, até a barra do Iaco, por cerca de 290 km, o rio Purus corre em leito estreito, onde se observam ocorrências

de barrancas altas. Nas enchentes as velocidades instantâneas das correntes aumentam bastante, fato que dificulta a navegação neste trecho.

No trecho de hidrovia em estudo foram identificadas 3 pontes e uma passarela, todas localizadas sobre o rio Acre, dentro do perímetro urbano de Rio Branco. Por se situarem no extremo final montante da hidrovia, estas não representam em um empecilho à navegação.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A área total da bacia do rio Purus é de 401.919 km² e encontra-se completamente inserida no bioma amazônico. Localizada na região norte do país, estende-se no sentido sudoeste-nordeste, desde a capital do estado do Acre, Rio Branco, aproximadamente no paralelo 1º S, até o encontro do rio Acre com o rio Solimões, próximo ao município de Anori (AM). Especificamente a hidrovia do rio Purus/Acre, inserida na bacia do Rio Purus, tem extensão de 2.342 km, cortando o território de 10 municípios entre os estados do Acre e Amazônia na região Norte do país.



Mapa 10: Localização da Hidrovia do rio Purus/Acre

A bacia do Rio Purus, abrange 35 municípios, incluindo as capitais estaduais, Rio Branco (AC) e Porto Velho (RO), a população total da bacia é de aproximadamente 1.576.233 de habitantes, o índice FIRJAN (2010) varia de 0,38 no município de Beruri (AM) a 0,80 em Porto Velho (RO), sendo a média geral de 0,53, semelhante ao de municípios de pequeno porte da região norte. Para os municípios inseridos no recorte da área de estudo (10 km a partir do eixo da hidrovia), a população, de acordo com Censo 2010 do IBGE, é de 577.000 habitantes, sendo o município de Rio Branco (AC) o mais populoso com 58,23 % do total.

No que diz respeito às áreas de interesse conservacionista, a bacia apresenta 30 ocorrências de Unidades de Conservação (UC), sendo sete de Proteção Integral (PI) e 23 de Uso Sustentável (US), conforme dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), distribuídas nas proximidades dos rios Purus e Acre. Verifica-se também a presença de 72 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade de Alta ou Muito Alta prioridade, principalmente, com maior ocorrência entre os municípios de Porto Acre e Lábrea.

São 12 as Unidades de Conservação localizadas especificamente no entorno da hidrovia, sendo 2 de Proteção Integral e 10 de Uso Sustentável que encontram-se dispersas ao longo de quase toda a extensão da hidrovia, ocorrendo entre os trechos 02 a 236, destaca-se a ocorrência de UC de Proteção Integral entre os trechos 37 a 52, próximo ao município de Tapuá (AM) e 3 de Uso Sustentável no último trecho (236), próximo à capital Rio Branco também são nos últimos trechos da hidrovia (233 a 236) em que aparecem os maiores índices de preservação da cobertura vegetal.

Segundo dados da FUNAI (2012), na bacia hidrográfica Purus há 43 terras indígenas. A distribuição ocorre de forma bastante dispersa ao longo do rio Purus, sendo maior entre os municípios de Boca do Acre e Lábrea (AC).

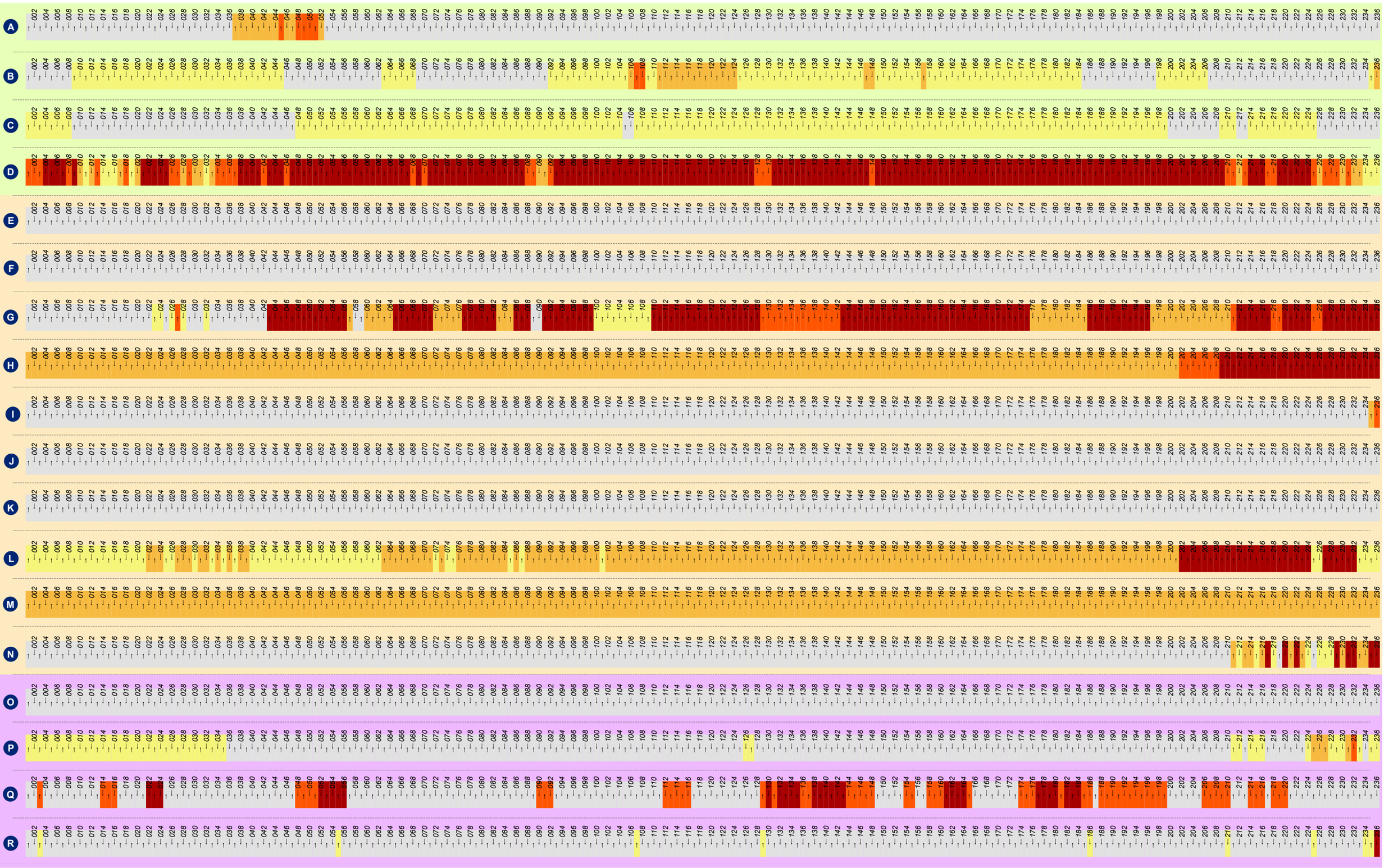
No entorno da hidrovia, as Terras Indígenas são abundantes, sendo identificado um total de 23, com ocorrências críticas (Alta ou Muito Alta) nos trechos 3, 14 a 16, 22 a 25, 48 a 56 entre os municípios de Beruri (AM) e Tapuá (AM), 90 a 92, 112 a 116, 129 a 143, 144 a 147, 154 a 155, 158 a 164, 174 a 180, 182 a 199, entre os municípios de Pauni (AM) e Tapuá (AM), 206 a 210 e 214 a 216, entre os municípios de Boca do Acre (AM) e Lábrea (AM). Ainda no entorno da hidrovia, os Assentamentos do INCRA merecem destaque, verificando-se ocorrências nos trechos iniciais 01 a 35 nas proximidades do município de Beruri (AM) e nos trechos 226 e 227 e no 232 entre os municípios de Porto do Acre (AC) e Senador Guiomard (AC).

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA

SOCIOCULTURAL
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO ACRE - PURUS	MAI/2013

3.2.1.11 Hidrovia do rio Japurá

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Japurá consiste em um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Solimões, possuindo uma extensão de cerca de 2.100 km. Destes, 1.367 km se situam dentro do território nacional, no estado do Amazonas. Sua nascente se localiza em altitudes bastante elevadas, ao sul da Colômbia e sua foz se encontra no rio Solimões, cerca de 20 km da cidade de Tefé (AM). O rio Japurá se desenvolve no sentido oeste-leste da fronteira do Brasil até cerca de 200 km da foz no rio Solimões, se desenvolvendo no sentido noroeste-sudeste até a foz. Dentro do território nacional os principais municípios banhados pelo rio Japurá são: Maraã (AM) (trecho 22), Japurá (AM) (trecho 39) e Vila Bittencourt (AM) (trecho 71).

O clima é equatorial chuvoso e úmido, com temperatura média de 27º e intercalações de sol e chuva. A umidade do ar varia entre 60% e 85%. O período de cheias se situa entre Maio e Julho enquanto as vazantes entre Janeiro e Março, sendo comum a ocorrência do fenômeno de repiquete, causando uma subida repentina do nível d'água do rio, seguidas por uma rápida descida do mesmo logo após.

A região de influência do rio Japurá é totalmente desprovida de rodovias federais e estaduais, sendo entrecortada apenas pela AM-307, ainda em fase de planejamento.

A hidrovia do Japurá consiste no trecho desde sua foz, no rio Solimões, até a localidade de Vila Bitencourt (AM), na divisa Brasil - Colômbia, totalizando cerca de 710 km de extensão.

A hidrovia do rio Japurá é navegável regularmente por toda a sua extensão no período de águas médias e altas, com profundidades mínimas são superiores a 3 m. Essas profundidades mínimas reduzem-se a 1,50 m nas estiagens.

Na maior parte de seu percurso, o rio Japurá apresenta características de rios de planície, com baixas declividades, da ordem de 5 cm/km. O rio Japurá possui um leito razoavelmente encaixado, diferentemente do rio Içá, que corre paralelo ao rio Japurá e que possui muitos meandros. Os índices de sinuosidade oscilam entre 1,1 e 1,3. As larguras verificadas da calha do rio são grandes, sempre maiores que 1 km. Verificam-se, no entanto muitos braços de rios, ilhas fluviais e bancos de areia que podem tornar a rota mais sinuosa e estreita que a esperado. Durante as enchentes costumam-se formar lagos nas margens do rio Japurá. A vazão média é de cerca de 14.000 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.1.11).

As principais dificuldades à navegação consiste na presença de ilhas fluviais, bancos de areia, pedrais e braços de rios, que, dependendo do nível d'água do rio, podem ocasionar em trechos com profundidades mais baixas que a esperada e resultar em trechos críticos à navegação.

Não existem barramentos, pontes ou outras construções que representem em dificuldades à navegação, atualmente, ao longo da hidrovia do rio Japurá.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Japurá, inserida na bacia de mesmo nome e estende-se por 707 quilômetros, inteiramente dentro do Estado da Amazônia e do bioma Amazônico.



Mapa 11: Localização da Hidrovia do rio Japurá

A bacia do rio Japurá possui área total de 107.954 km² abrangendo o território de 19 municípios amazônicos que em conjunto apresentam população de 438.617 habitantes (IBGE, 2010). A área de recorte para a hidrovia do rio Japurá corta o território de quatro municípios, com total populacional de 62.463 habitantes, sendo Barcelos o mais populoso com 25.718 (41%) e o menos populoso Japurá com 7.326 (12%) habitantes.

O índice FIRJAN (2010) varia de 0,43 no munícipio de Uarini a 0,58 no município de Coari, apresentando média de 0,50 tanto para os municípios da bacia quanto para os da área de estudo.

Quanto aos aspectos conservacionistas para essa bacia destacam-se a presença de sete Unidades de Conservação, sendo duas de Proteção Integral e cinco de Uso Sustentável, além de 21 Terras Indígenas.

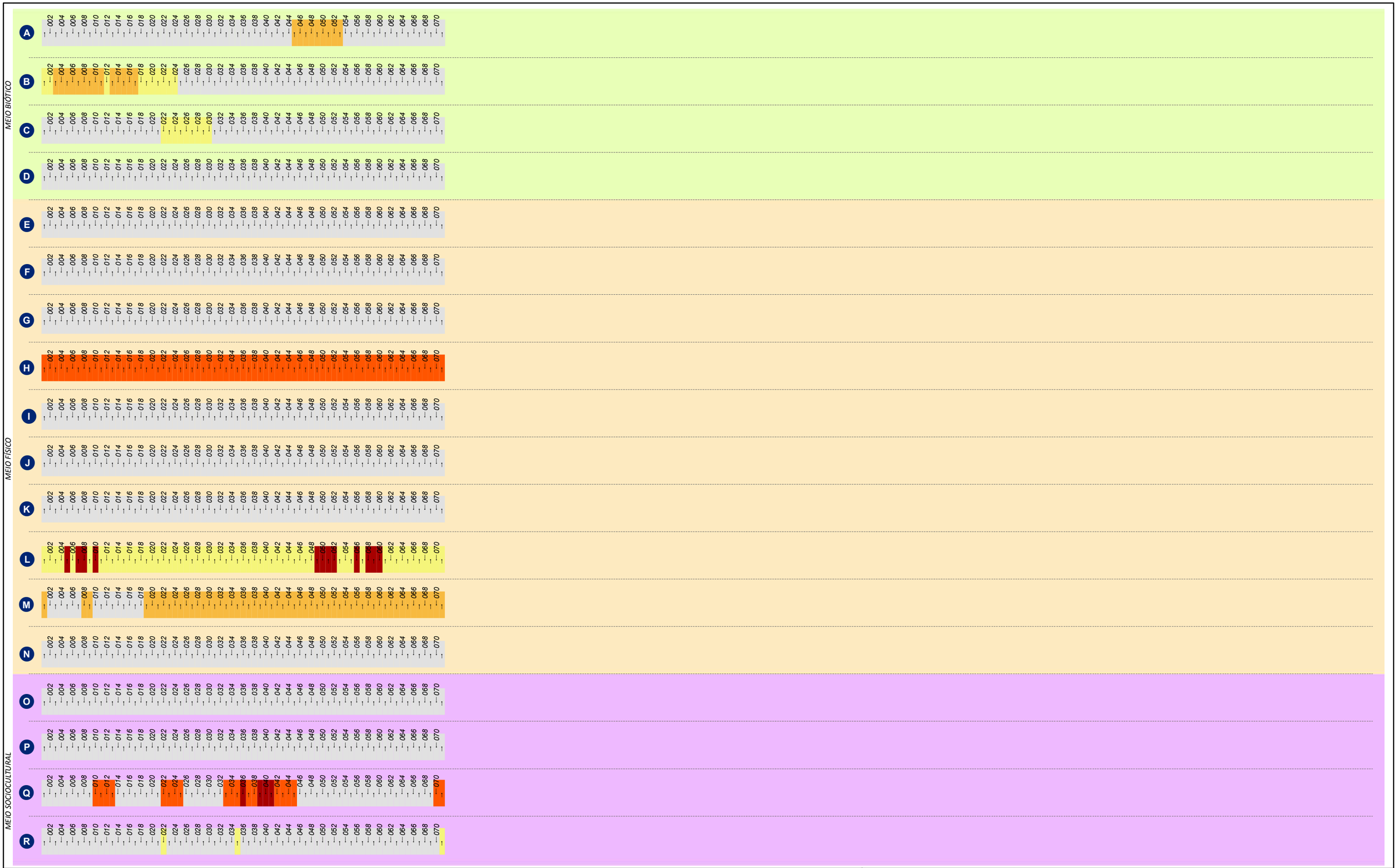
O recorte da área de estudo da hidrovia do rio Japurá está dividida em 71 trechos, sendo as principais vulnerabilidades a presença de UC de Proteção Integral entre os trechos 045 a 053 no município Japurá, e de Terras Indígenas no trecho inicial e nos trechos 010 a 013, 022 a 025, 034 a 045 e 070 a 071 abrangendo os municípios Japurá e Marará.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO JAPURÁ	MAI/2013

3.2.1.12 Hidrovia do rio Juruá

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Juruá consiste em dos principais afluentes da margem direita do rio Solimões e sua bacia hidrográfica se situa na região amazônica, no noroeste do país. O rio Juruá possui uma extensão de aproximadamente 3.280 km. Sua nascente se localiza na Serra das Mercês (Serra da Contamana), a 453 metros de altitude, junto à divisa do Brasil com o Peru. O rio cruza a fronteira brasileira no Estado do Acre e sua foz se dá na margem direita do rio Solimões. O rio Tarauacá é o principal afluente do rio Juruá, cuja foz se encontra cerca de 20 km a jusante da cidade de Eirunepé (AM) (trecho 159). Dentro do território nacional, o rio Juruá está inserido nos Estados do Acre e Amazonas. As principais cidades banhadas pelo rio Juruá são: Carauari (AM) (trecho 59), Itamarati (AM), Eirunepé (AM), Ipixuna (AM), Guajará (AM), Cruzeiro do sul, Rodrigues Alves, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo.

O clima da bacia do rio Juruá é o tropical chuvoso, com precipitação pluviométrica média anual de 2.500 mm. O período chuvoso inicia-se em Novembro, atingindo os maiores índices entre os meses de Janeiro e Abril. A temperatura média do ar gira em torno de 24°C, com pequena amplitude térmica. A umidade relativa do ar geralmente permanece acima de 90%.

A hidrovia do Juruá consiste no trecho desde sua foz, no rio Solimões, até a cidade de Cruzeiro do Sul (AC) (trecho 231), totalizando cerca de 2.310 km de extensão.

O rio Juruá possui características típicas de rios da planície amazônica, apresentando baixas declividades e muitos meandros, eventualmente com a presença de meandros abandonados e lagoas. Verificam-se processos intensos de erosão e sedimentação, com a presença de muitos bancos de areia ao longo de todo o traçado do rio. O leito é periodicamente modificado em sua configuração, de modo que essas alterações ocorrem principalmente nas cheias, determinando sensíveis modificações no seu leito e, consequentemente, o canal navegável também sofre constantes mudanças naquele período, promovendo dificuldades que são agravadas pelos desmoronamentos das margens, exigindo cuidados redobrados para sua navegação.

A hidrovia Juruá é navegável atualmente em toda sua extensão apenas durante o período de cheias, apresentando apenas alguns pontos críticos. Entre a foz e a cidade de Eirunepé (AM) (trecho 159) com aproximadamente 1.590 km, pode-se navegar mais facilmente, embora existam trechos com pedrais e bancos de areia, que exigem cuidados especiais devido a sua sinuosidade e aos troncos que descem o rio no meio do rio.

O rio possui declividades médias muito baixas, da ordem de 5 cm/km, que se distribui de maneira homogênea ao longo do traçado da hidrovia, não apresentando saltos ou trechos com declividades acentuadas.

As larguras mínimas variam ao longo do rio, sendo de cerca de 300 m, próximo à foz, e de até 70 m nos trechos mais de montante. A vazão média é da ordem de 2600 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.1.12).

O rio Juruá é um dos rios mais sinuosos da Bacia Amazônica. Seu leito sofre grandes mutações e o nível das águas altera-se devido aos repiquetes rápidos. A sinuosidade dá margem à formação de inúmeros sacados que vão alterando o curso do rio e criando novos caminhos. Segundo a Marinha do Brasil, deve-se ter muita atenção para não se sair da calha principal (que pode alterar de um ano para outro) e entrar num sacado não mais navegável. Além do mais, o Juruá apresenta trechos com muitos bancos de areia, que, dependendo do nível das águas, pode alterar ainda mais o canal navegável e tornar a rota de navegação mais sinuosa e estreita que a esperada. Toda essa sinuosidade ocasiona em grandes dificuldades de manobra e em grande atraso para se atingir o destino final. Segundo o DNIT, o tempo de viagem, da foz até Cruzeiro do Sul, supera 14 dias.



Figura 3.2.16: Trecho sinuoso no rio Juruá. Fonte: Google Earth

Segundo os dados da Marinha do Brasil e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) a hidrovia do rio Juruá possui trechos com profundidades mínimas de 1,0 m no período de estiagem. Essa condição de profundidade é verificada predominantemente nos cerca de 700 km, entre as cidades de Eirunepé (AM) e Cruzeiro do Sul (AM).

Na época de cheias as vazões são maiores e as profundidades médias mensais podem superar os 10 m, possibilitando o acesso de embarcações de maior porte. A variação do nível das águas na foz do rio, entre uma enchente e a vazante consecutiva, pode atingir de 8 a 16 metros.

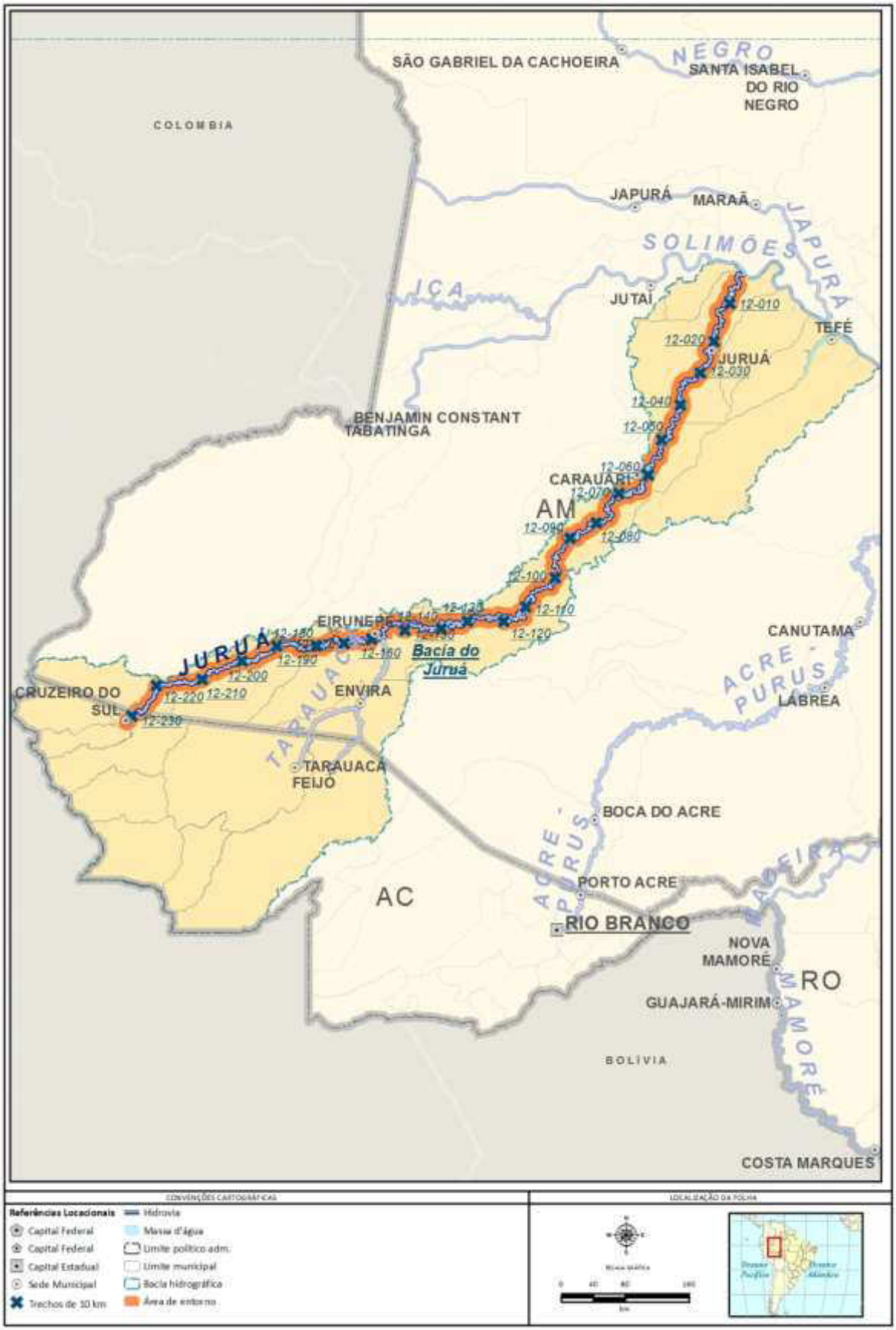
Segundo a Marinha do Brasil, é comum o problema com repiquetes, uma vez que, deixando de chover apenas um dia, o nível do rio pode baixar em cerca de dois metros. Foram confirmados pontos críticos à navegação ao longo da hidrovia em estudo, tais como: pedrais, bancos de areia, áreas alagadiças de pouca profundidade, troncos descendo o rio entre outros. Entre a foz e Eirunepé (AM) as principais passagens levantadas são: Praia do Muncuba, Barreira do Japó, Barreiras do Baçururu, Montesuma, Pedras do Chibauá e Cantagalo. Entre Eirunepé (AM) e Cruzeiro do Sul (AM) a principal passagem é o Paraná do Javi, onde não deve ser navegado na seca.

A única ponte que cruza o rio Juruá se localiza na cidade de Cruzeiro do Sul (AC) e consiste no cruzamento da BR-307, cujas dimensões não restringem a navegação comercial.

Não existem barramentos ou outras construções que representem em dificuldades à navegação, atualmente, ao longo da hidrovia do rio Juruá.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Juruá possui extensão de 2.308 quilômetros, localizando-se na bacia do rio Juruá, que possui área de 214.472 km², e está totalmente inserida no bioma Amazônico.



Mapa 12: Localização da Hidrovia do rio Juruá

Nos limites da bacia do rio Juruá estão contemplados 28 municípios, inseridos nos estados do Amazonas (18) e Acre (10). As cidades mais populosas são Coari (AM) com 75.965 habitantes e Cruzeiro do Sul (AC) com 78.507 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) para os municípios da bacia varia de 0,34 em Tarauacá (AM) a 0,62 em Cruzeiro do Sul (AC), em média tem-se o valor de 0,49.

A área de estudo dessa hidrovia atravessa o território de 14 municípios, sendo dois no Acre e 12 no Amazonas. A população para os municípios na área de estudo da hidrovia é de 374.306 habitantes (IBGE, 2010), sendo o município de Cruzeiro no Sul (AC) o que mais contribui em termos populacionais (20,97%). O índice FIRJAN (2010) varia de 0,45 em Benjamim Constant (AM) a 0,62 em Cruzeiro do Sul (AC).

Quanto às ocorrências de áreas com aspecto conservacionistas na bacia, destaca-se a presença de 14 Unidades de Conservação, sendo uma de Proteção Integral e 13 de Uso Sustentável, além da presença de 42 Terras Indígenas.

A hidrovia do rio Juruá foi subdivida em 231 trechos de análise, em que predominam áreas bem conservadas do ponto de vista da cobertura vegetal. Destacam-se a presença de APCBs de extrema prioridade de ação ao longo das margens da hidrovia desde o trecho final (próximo à confluência com o Rio Moá), entre Cruzeiro do Sul (AC) e Itamarati (AM), entre os trechos 100 e 231 e APCBs de alta prioridade estão entre os trechos iniciais (próximo à confluência com o Rio Amazonas) até as proximidades do município de Carauari (AM), entre os trechos 01 e 078..

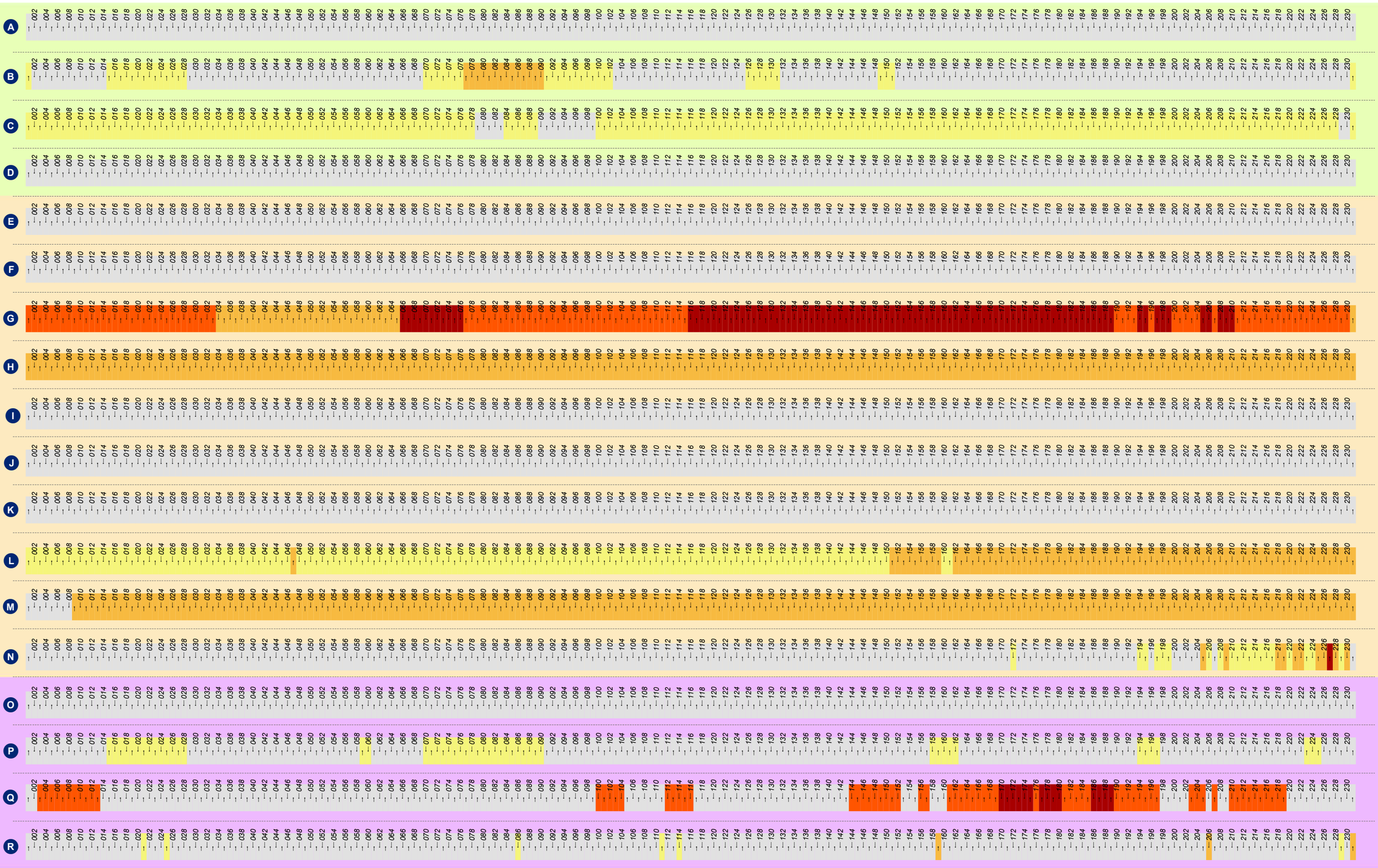
No território da bacia do rio Juruá localizam-se 42 Terras Indígenas. Já para a área de estudo, intercaladas com as APCBs aparecem Terras indígenas, num total de seis, ocorrendo ao longo de toda a extensão da hidrovia, notadamente entre os trechos 003 a 013, 100 a 105, 112 a 117, 144 a 152, 156 a 157,161 a 197, 203 a 205 e 201 a 219 passando por diversos municípios entre eles Guajará, Eirunepé e Itamarati.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante

BA - Baixa

ME - Média

AL - Alta

MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO JURUÁ	MAI/2013

3.2.1.13 Hidrovia do rio Içá

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Icá (ou Putumayo) consiste em um dos afluentes da margem esquerda do rio Solimões, possuindo uma extensão de 1.645 km. Dentro do território nacional, o rio Içá se encontra no estado do Amazonas e segue paralelo ao rio Japurá, e, após cruzar a fronteira do Brasil, o rio Içá é o divisor natural de fronteira entre a Colômbia e o Peru. Sua nascente se encontra nos contrafortes andinos em território equatoriano, onde recebe o nome de Putumayo, após a junção de seus formadores. Sua foz é próxima a Santo Antônio do Içá (trecho 117 do rio Solimões), distante cerca de 1.200 km de Manaus (AM). Dentro do território nacional o rio se desenvolve no sentido oeste-leste, sendo os principais municípios brasileiros banhados pelo rio Içá: Santo Antônio do Içá (AM) e Vila Ipiranga (AM).

As estações do ano apresentam-se bastante diferenciadas e o clima é caracterizado por elevadas temperaturas e altos índices pluviométricos, decorrente principalmente da proximidade do estado com a Linha do Equador. Isso também se deve às altas temperaturas, que acabam por provocar uma grande evaporação, transformando-as em chuvas. Segundo a Marinha do Brasil, o período de cheia do Rio Içá está compreendido entre Março e Julho, mês esse que normalmente inicia-se a vazante. O nível do rio baixa com rapidez, atingindo seu mínimo em fins de Agosto.

A hidrovia do rio Içá é de grande interesse também para Colômbia, Peru e Equador, constituindo-se numa das saídas destes últimos países para o Atlântico. A região de influência do rio Iça poderia contar com o apoio logístico das rodovias, BR-307 e AM-374, caso sejam implantadas.

O rio Içá, na maior parte de seu percurso, apresenta características de rios de planície, com baixas declividades, alta sinuosidade e com larguras variáveis. No trecho situado em território nacional há muitos lagos nas margens, alimentados pelas enchentes.

A hidrovia do Içá consiste no trecho desde sua foz no rio Solimões, próximo à cidade de Santo Antônio do Içá (AM), até a localidade de Vila Ipiranga (AM), na divisa Brasil - Colômbia, totalizando cerca de 350 km de extensão. Esta hidrovia possui boas condições de navegabilidade, principalmente no período de cheias.

O rio possui grandes larguras, da ordem de 500 m, e elevados índices de sinuosidade. Dentro dos seus cerca de 350 km, a hidrovia apresenta índices de sinuosidade que oscilam entre 1,2 e 2. A sinuosidade dá margem à formação de inúmeros sacados que vão alterando o curso do rio e criando novos caminhos. O rio Içá apresenta trechos com muitos bancos de areia e ilhas fluviais que, dependendo do nível das águas pode alterar o canal navegável, e tornar a rota de navegação ainda mais sinuosa e estreita que a esperada. A vazão média é de cerca de 7.300 m^3/s (ver Apêndice VII, Item 4.1.15).

Segundo a Marinha do Brasil, o rio Içá apresenta profundidade esperada, da foz) até Vila Ipiranga (AM) (trechos 1 a 71), de 4,0 m na época de cheias (Março a Julho) e de 1,8 a 1,0 m na vazante (Agosto a Fevereiro). A montante de Vila Ipiranga (AM), fora do território brasileiro

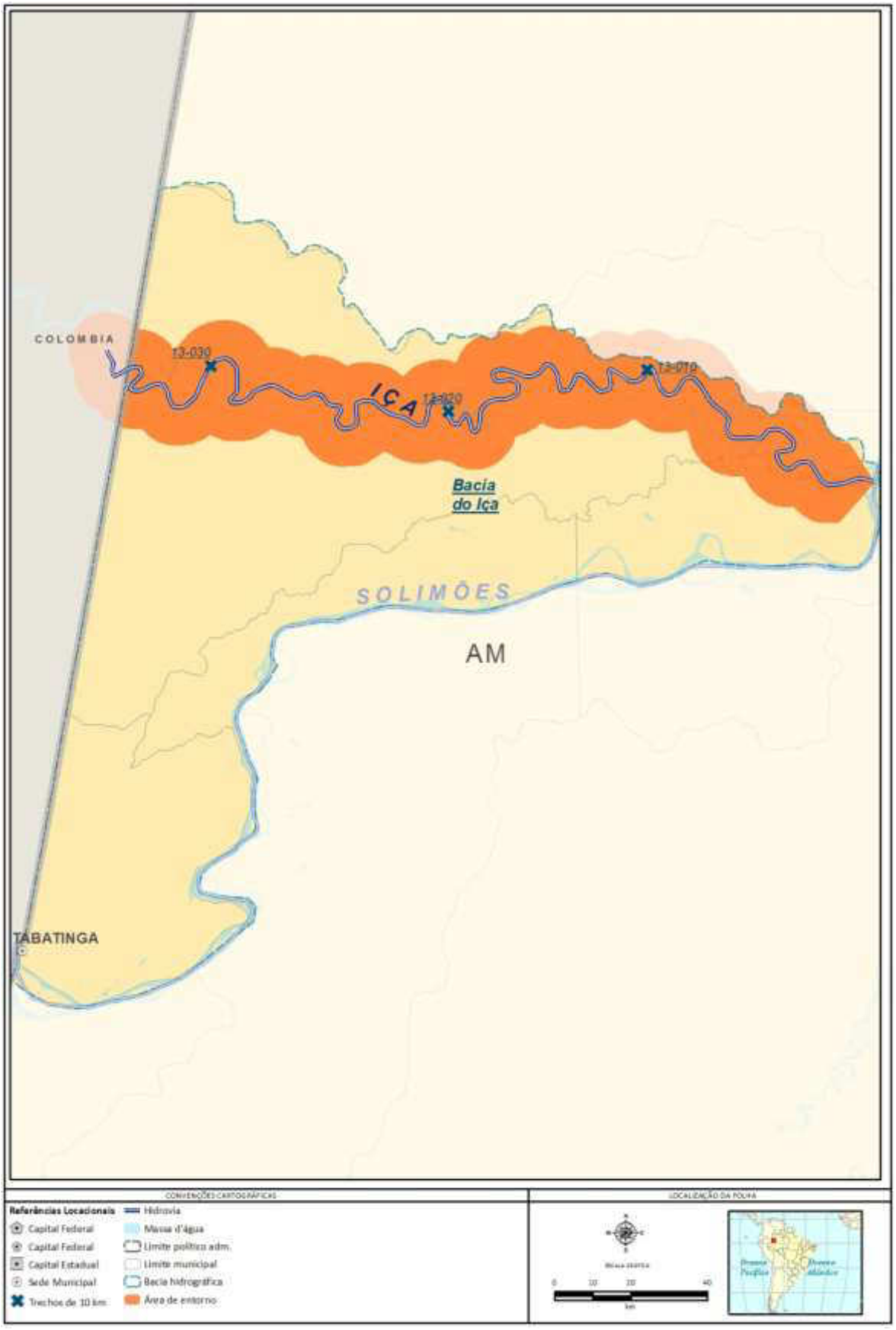
podem trafegar ainda embarcações com calado de 1,20 m de Julho a Outubro, e de calados menores na época de seca.

A formação de bancos de areia consiste no principal elemento restritivo à navegação, principalmente na época de seca, quando as profundidades são baixas. Segundo a Marinha do Brasil, o rio Içá possui inúmeras ilhas fluviais próximas a sua foz que podem representar em impedimentos à navegação, podendoos citar: Três Cairiris, Grande do Javari e Içá.

Não existem barramentos, pontes ou outras construções que representem em dificuldades à navegação, atualmente, ao longo da hidrovia do rio Içá.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Içá possui 348 quilômetros de extensão, localiza-se na bacia do rio de mesmo nome e possui área de 19.192 km². Esta bacia está inserida totalmente no estado do Amazonas e no bioma amazônico.



Mapa 13: Localização da Hidrovia do rio Içá

A bacia do rio Içá contempla o território de sete municípios, somando uma população de 175.458 habitantes (IBGE, 2010). Para o recorte da região de estudo, há quatro municípios inseridos, sendo Tabatinga o maior quanto à população, sendo responsável por 44% dos 117.642 habitantes residentes nesses municípios. A média do índice FIRJAN (2010) para os municípios da bacia e para os municípios da área de estudo é de 0,52.

Quanto aos aspectos conservacionistas, destaca-se, para essa bacia, a presença de nove terras indígenas, sendo cinco destas inseridas na área de estudo da hidrovia do rio Içá, que foi dividida em 35 trechos de 10 km². Estas TIs localizam-se nos trechos inicias da hidrovia, 001 a 011 e em sua porção central, entre os trechos 020 a 023, abrangendo os municípios de Santo Antônio do Içá e Tonantins.

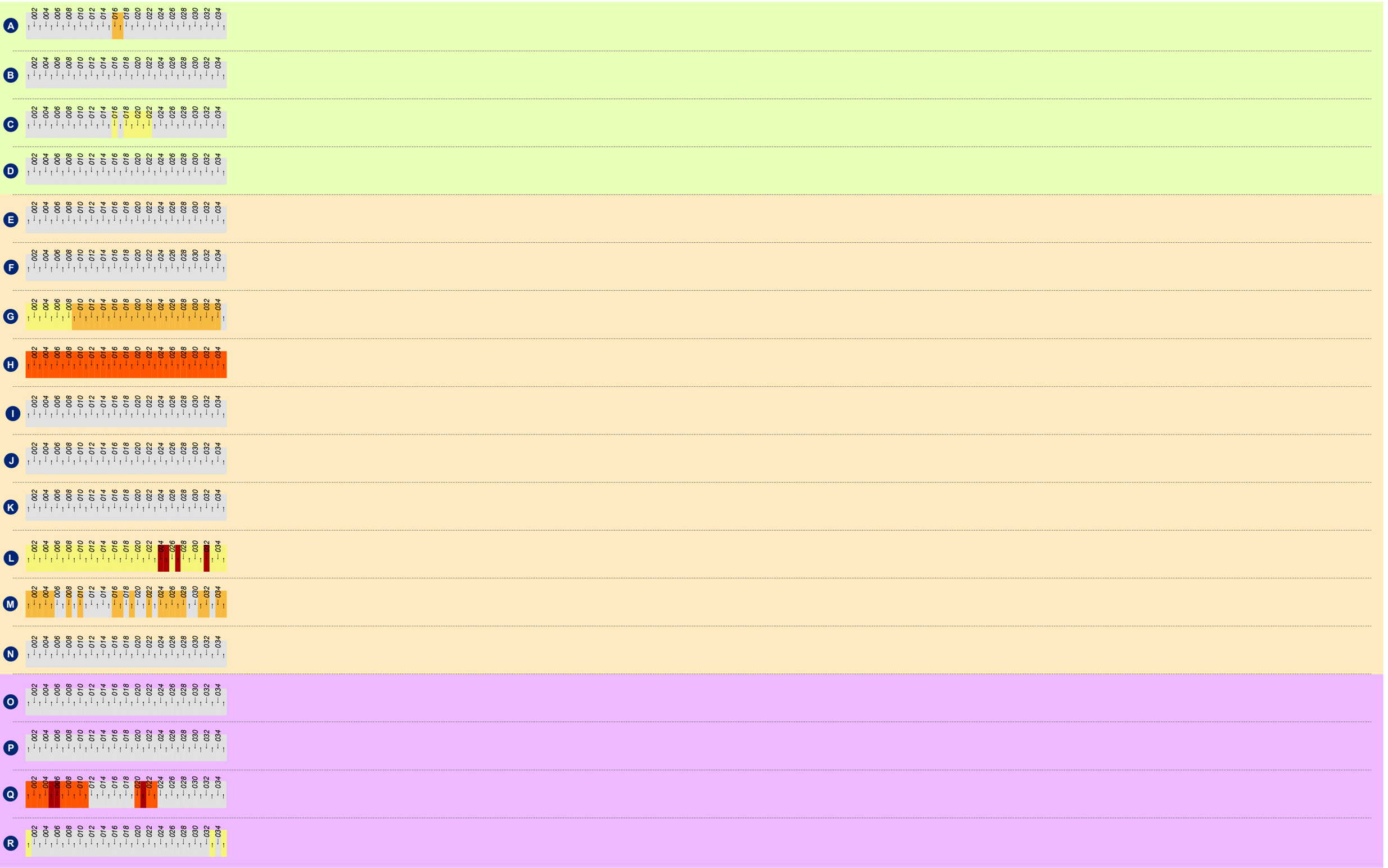
Outro aspecto que deve ser considerado é a presença de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral entre os trechos 016 e 017 no município Santo Antônio do Içá.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas

SOCIOCULTURAL
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO IÇA	MAI/2013

3.2.1.14 Hidrovia do rio Tarauacá

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Tarauacá consiste no principal afluente do rio Juruá, esse por sua fez afluente do rio Solimões. O rio Tarauacá banha os estado do Acre e Amazonas. Sua nascente se encontra na floresta amazônica brasileira e peruana, desenvolvendo-se no sentido sul-norte. Sua foz se localiza na margem direita do rio Juruá, próximo à cidade de Eirunepé (AM) (trecho 159 do rio Juruá). O principal afluente é o rio Envira, que deságua em sua margem direita, próximo à cidade de Envira (AM) (trecho 18). Os principais municípios banhados pelo rio Tarauacá são: Envira (AM) (trecho 18) e Tarauacá (AC) (trecho 41).

O clima da bacia do rio Tarauacá é o tropical chuvoso, com índices pluviométricos variando entre 2.000 mm e 2.500 mm anuais. O período chuvoso inicia-se em Novembro, atingindo os maiores índices entre os meses de Janeiro e Abril. A temperatura média anual varia entre 22°C e 26°C, com pequena amplitude térmica. A umidade relativa do ar geralmente permanece acima de 90%.

O rio Tarauacá possui características típicas de rios da planície amazônica, apresentando baixas declividades e muitos meandros, eventualmente com a presença de meandros abandonados. Verificam-se processos intensos de erosão e sedimentação, com a presença de muitos bancos de areia ao longo de todo o traçado do rio.

A região de influência do rio Tarauacá conta com a futura instalação da AM-329, que segue paralela ao rio.

A hidrovia do rio Tarauacá consiste no trecho desde sua foz, no rio Juruá, até a cidade de Tarauacá (AC), totalizando cerca de 410 km de extensão.

Atualmente o rio Tarauacá é navegável apenas por pequenas embarcações ao longo de toda a hidrovia, com profundidades mínimas de 1,20 m.

O rio Tarauacá apresenta larguras mínimas que variam muito ao longo de sua extensão, sendo que em poucos trechos a hidrovia o rio apresenta larguras mínimas superiores a 100 metros. O rio Tarauacá possui altos índices de sinuosidade. Dentro dos seus cerca de 410 km, a hidrovia não apresenta nenhum trecho com sinuosidade inferior a 2,0. Além do mais, o rio Tarauacá apresenta muitos bancos de areia, que, dependendo do nível das águas, pode alterar o canal navegável, e tornar a rota de navegação ainda mais sinuosa e estreita que a esperada, tornando as distâncias navegáveis muito superiores às distâncias traçadas em linha reta e ocasionando em maiores dificuldades de manobra e em grande atraso para se atingir o destino final. A vazão média é de cerca de 820 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.1.13).

Segundo os dados da Marinha do Brasil e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) o rio Tarauacá possui trechos com profundidades mínimas de 1,2 m no período de estiagem. Essa condição de profundidade é verificada em toda sua extensão. Na época de cheias, o nível sobe sensivelmente, podendo chegar a profundidades de 30 m.

Os processos de formação de bancos de areia e as baixas profundidades consistem no principal elemento restritivo à navegação, principalmente na época de seca, quando as profundidades são baixas.

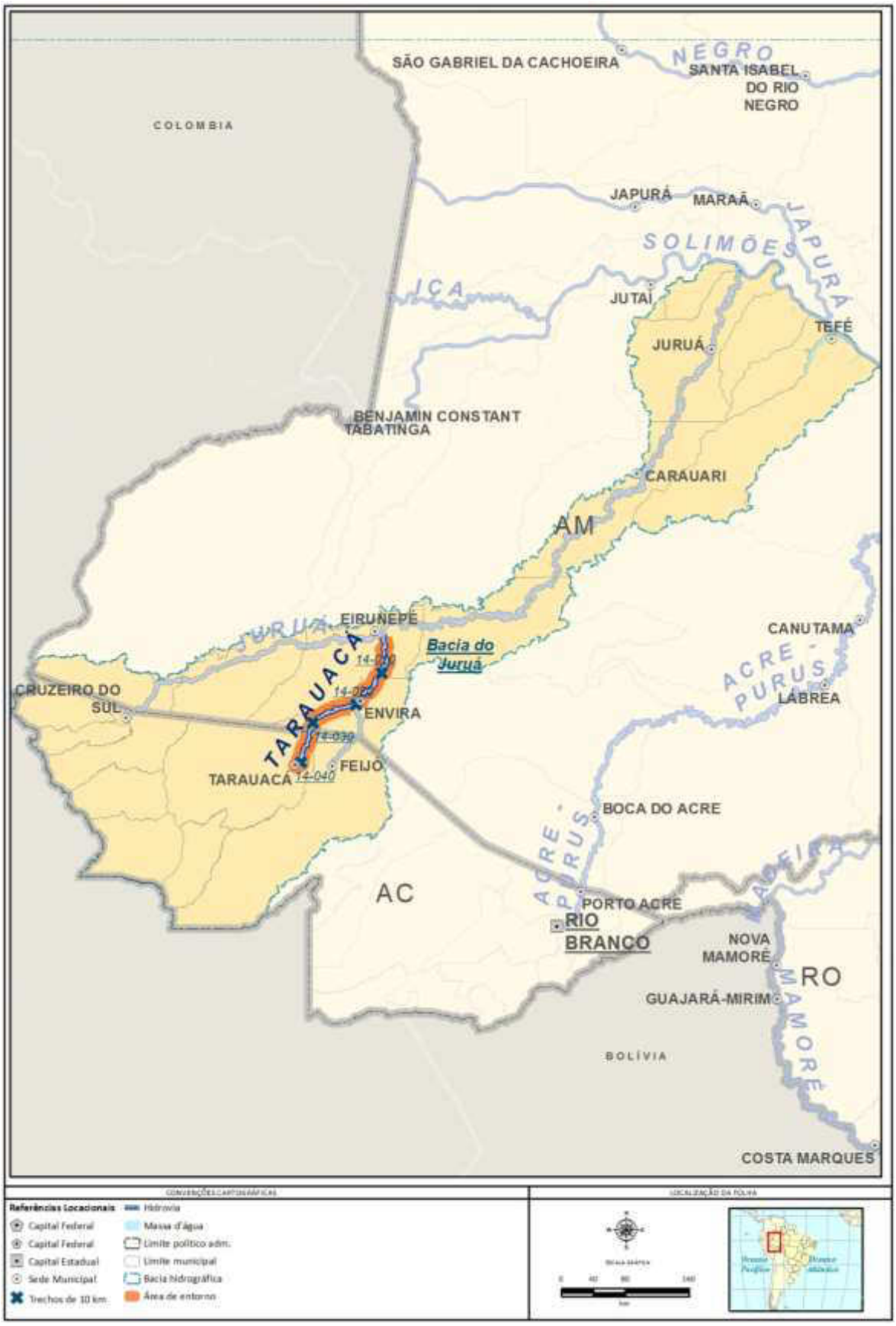
No trecho da hidrovia foi identificada apenas uma ponte, no extremo montante da hidrovia (trecho 41), na cidade de Tarauacá (AC), não impeditiva a navegação.



Figura 3.2.17: Ponte sobre rio Tarauacá (trecho 41). (Batista, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Tarauacá tem extensão de 406 quilômetros e está inserida na bacia do rio Juruá (descrita anteriormente na apresentação da hidrovia do rio Juruá) e no bioma amazônico.



Mapa 14: Localização da Hidrovia do rio Tarauacá

A área de estudo da hidrovia cruza o território de quatro municípios, dois no estado do Acre e dois no estado do Amazonas. A população total desses municípios é de 115.005 habitantes (IBGE, 2010), a média do índice FIRJAN é de 0,45.

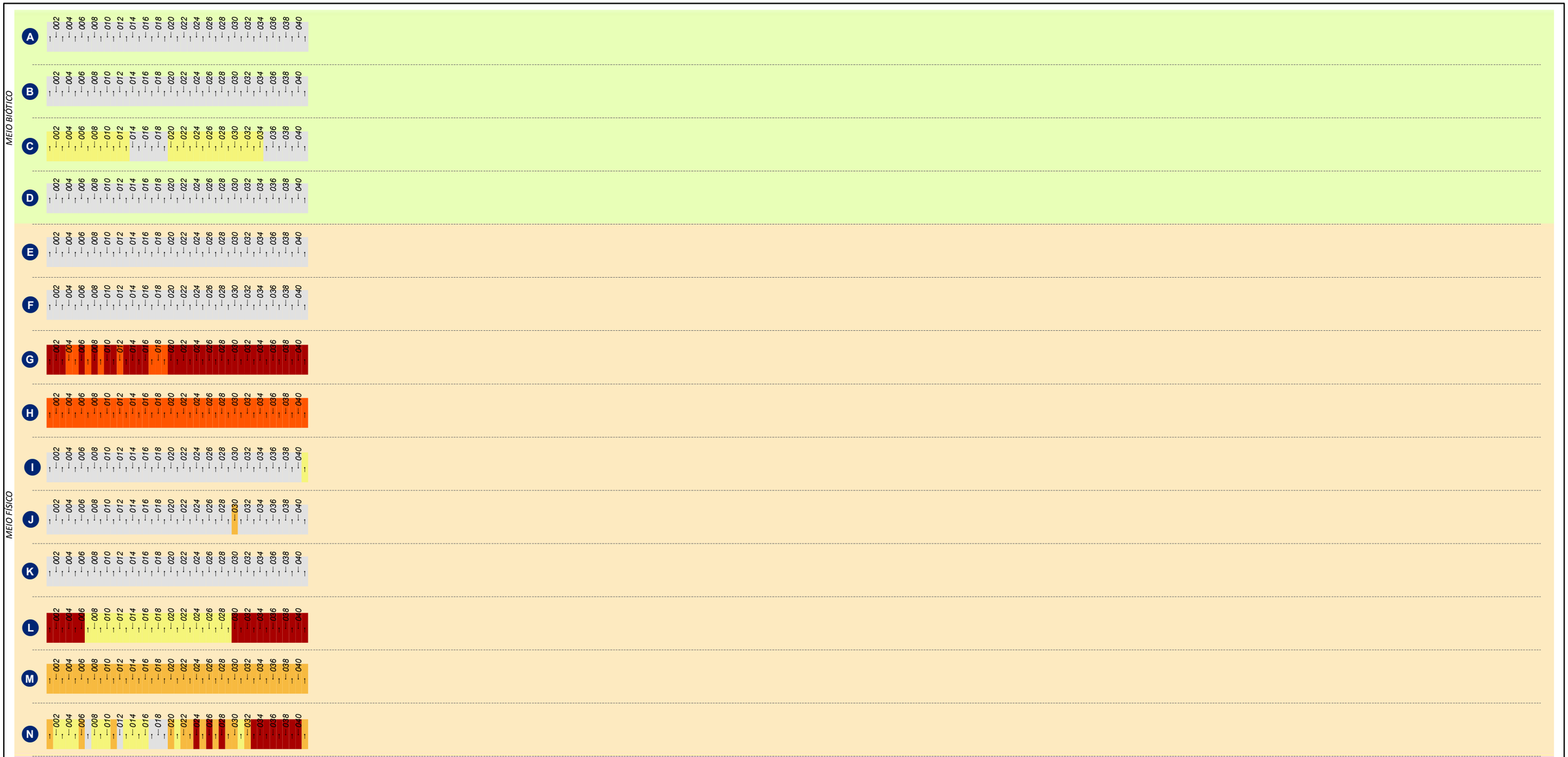
A área de estudo da hidrovia está dividida em 41 trechos de 10km² onde a cobertura vegetal é bem preservada, verifica-se também a ocorrência, ao longo da hidrovia, de cinco Terras Indígenas localizadas nos trechos 001 a 009 em Eirunepé (AM), 014 a 020 e 023 a 033 no município Envira (AM), 039 a 041 no município Tarauacá (AC).

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TARAUACÁ	MAI/2013

3.2.1.15 Hidrovia do rio Envira

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Envira consiste no principal afluente do rio Tarauacá, esse por sua fez afluente do rio Juruá. O rio Envira banha os estado do Acre e Amazonas. Sua nascente se localiza na floresta amazônica brasileira e peruana, se desenvolvendo no sentido sul-norte. Sua foz se encontra na margem direita do rio Tarauacá, próximo à cidade de Envira (AM). Os principais municípios banhados pelo rio Envira são: Feijó (AC) e Envira (AM).

O clima da bacia do rio Envira é o tropical chuvoso, com índices pluviométricos variando entre 2.000 mm e 2.500 mm anuais. O período chuvoso inicia-se em Novembro, atingindo os maiores índices entre os meses de Janeiro e Abril. A temperatura média anual varia em torno dos 25°C, com pequena amplitude térmica. A umidade relativa do ar geralmente permanece acima de 90%. O rio Envira consiste em importante contribuinte hídrico do rio Tarauacá. O período de seca é caracterizado por vazões muito reduzidas se comparadas às vazões no período de cheias. A vazão média em Feijó (AC) é de 450 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.1.14).

O rio Envira possui características muito similares ao rio Tarauacá, típicas de rios da planície amazônica, apresentando baixas declividades e muitos meandros, eventualmente com a presença de meandros abandonados. Verificam-se processos intensos de erosão e sedimentação, com a presença de muitos bancos de areia ao longo de todo o traçado do rio.

De forma semelhante ao rio Tarauacá, o rio Envira se beneficia com a instalação da AM-329.

A hidrovia do rio Envira consiste no trecho desde sua foz, no rio Tarauacá, até a cidade de Feijó (AC) (trecho 15), totalizando cerca de 150 km de extensão.

Atualmente esse rio é navegável apenas por pequenas embarcações ao longo de toda a hidrovia, com profundidades mínimas de 1,20 m.

A hidrovia do rio Envira apresenta larguras mínimas que oscilam entre 40 e 130 m ao longo de sua extensão. O rio possui altos índices de sinuosidade. Dentro dos seus cerca de 150 km, a hidrovia apresenta índices médios de sinuosidade de 2,2. Além do mais, o rio Envira apresenta muitos bancos de areia, que, dependendo do nível das águas pode alterar o canal navegável, e tornar a rota de navegação ainda mais sinuosa e estreita que a esperada, tornando as distâncias navegáveis muito superiores às distâncias traçadas em linha reta e ocasionando em maiores dificuldades de manobra e em grande atraso para se atingir o destino final.

Segundo os dados da Marinha do Brasil e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) o rio Envira possui trechos com profundidades mínimas de 1,2 m no período de estiagem, podendo ser ainda inferiores em trechos localizados, devido à bancos de areia. Essa condição de profundidade é verificada em toda sua extensão. Na época de cheias, o nível sobe sensivelmente, podendo chegar a profundidades de 30 m.

Os processos de formação de bancos de areia e as baixas profundidades consistem no principal elemento restritivo à navegação, principalmente na época de seca, quando as profundidades são baixas.

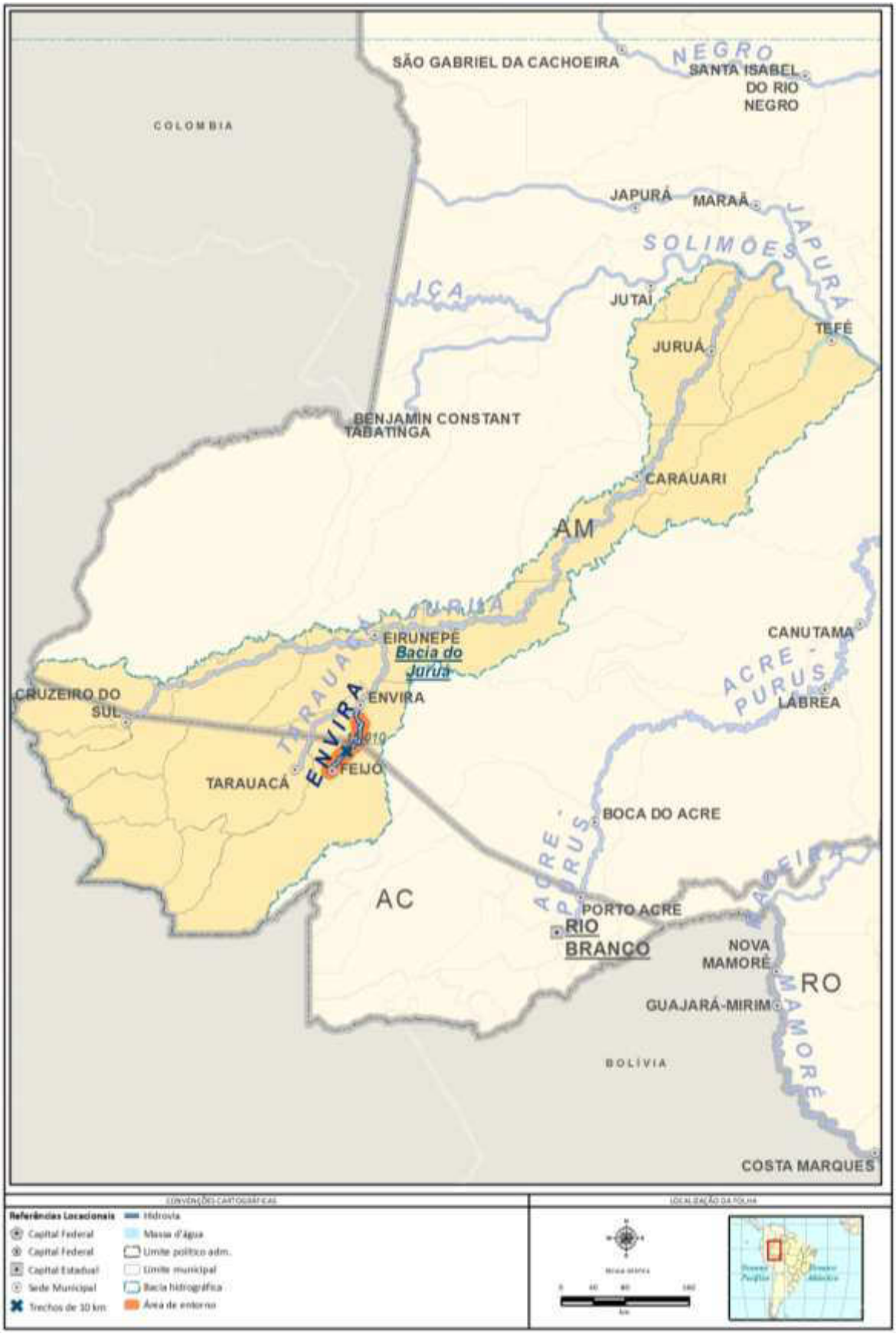
Oo rio Envira possui uma ponte construída, no segmento mais a montante da hidrovia, na cidade de Feijó (AC) (trecho 15), não impeditiva a navegação.



Figura 3.2.18: Ponte BR-364 sobre rio Envira, trecho 015. (Skyscrapercity,2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Envira, afluente do rio Tarauacá, com extensão de 144 km, localiza-se na bacia do rio Juruá, (descrita anteriormente na apresentação da hidrovia do rio Juruá).



Mapa 15: Localização da Hidrovia do rio Envira

Na área de estudo, inserem-se os territórios de dois municípios, sendo um no Amazonas e um no Acre, estes municípios somam uma população de 47.850 habitantes (IBGE, 2010).

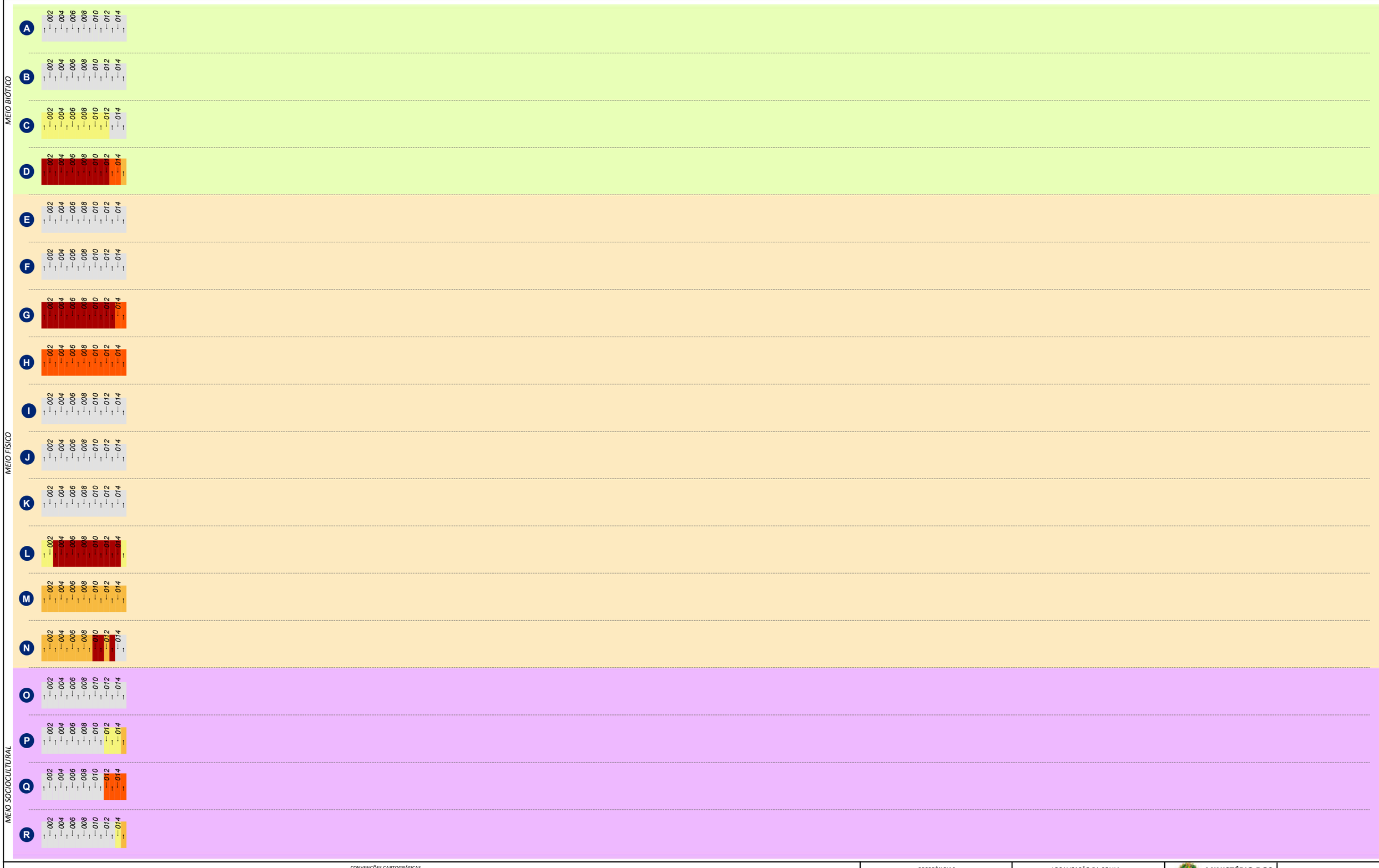
A área de entorno desta hidrovia foi subdividida em 15 trechos de 10 km, em seus trechos finas (012 a 015), destaca-se a presença de uma Terra Indígena no município Feijó (AC). Todo o entorno da hidrovia apresenta áreas conservadas quanto à cobertura vegetal.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO ENVIRA	MAI/2013

3.2.2 Economia

3.2.2.1 Transporte hidroviário interior

Commodities

No rio Amazonas/Solimões há três tipos principais de fluxos de transporte, assim como apresentados na tabela 3.2.1, sendo eles: fluxos marítimos internacionais, transporte costeiro (navegação de cabotagem) e transporte hidroviário interior.

Tabela 3.2.1: Tipo de Navegação no rio Amazonas/Solimões

Tipo de navegação	Volume (1.000 toneladas)	Desempenho (1.000 ton/km)
Marítima	20.006	18.668.651
Costeira	19.356	22.272.212
Transporte hidroviário interior	9.872	5.638.315
- Regional (dentro de um estado)	*2.608*	*1.021.405*
- Nacional (entre estados)	*7.198*	*4.611.614*
- Internacional	*3*	*5.297*
Total	**49.234**	**46.579.178**

Como pode ser visto na tabela 3.2.1, um total de quase 10 milhões de toneladas foi transportado por *transporte hidroviário interior* no Amazonas/Solimões, em 2011. Destes, 2,6 milhões de toneladas correspondem ao transporte entre estado. São transportadas, no sentido de justante, 2,4 milhões de toneladas, principalmente no corredor Coari – Manaus, tratando-se de gás natural e petróleo, para suprimento das refinarias de Manaus e para o mercado de GLP nos estados vizinhos. O transporte total entre estados (principalmente entre o Amazonas e o Pará) corresponde a 7,2 milhões de toneladas. Esse volume consiste em grande parte de soja e – no corredor Manaus a Belém – ao transporte de trailers Ro/Ro. A *navegação costeira* consiste no transporte de bauxita, seguido por produtos derivados de petróleo e contêineres.

Passageiros

Em contraste com as demais regiões do Brasil, o transporte hidroviário de passageiros é extremamente importante na região Amazônica. A principal razão para isto é o extenso sistema hidroviário e o número limitado de rodovias na região. Para um grande número de destinos, o transporte hidroviário é o único meio.

A região Amazônica é povoada de forma esparsa, com um número limitado de grande cidades, consistindo principalmente de pequenas comunidades indígenas, sendo o transporte hidroviário ao longo do Amazonas um meio muito importante para os habitantes. Nesta região podem ser distinguidos dois tipos de transporte:

- Curta distância: Travessias operadas por balsas. Os tempos de viagem são pequenos e o número de passageiros alto. Em alguns casos, as balsas também podem transportar veículos.

- Longa distância: Transporte entre cidades à jusante e à montante do rio. Estas são realizadas por pequenas embarcações e possuem longos tempos de viagem. O número de passageiros por embarcação é relativamente baixo.

Em 2011, aproximadamente 5,4 milhões de passageiros utilizaram rotas de longa distância entre as principais cidades da região Amazônica: Manaus, Belém, Santarém, Macapá e Porto Velho. Outros 6,6 milhões de passageiros utilizaram balsas para travessias na região Amazônica.

Em 2011, foram contabilizados 106 terminais de passageiros, conectados a 222 linhas de transporte. Oficialmente, 420 embarcações foram registradas para transporte de passageiros com, em média, 70 passageiros por sentido.

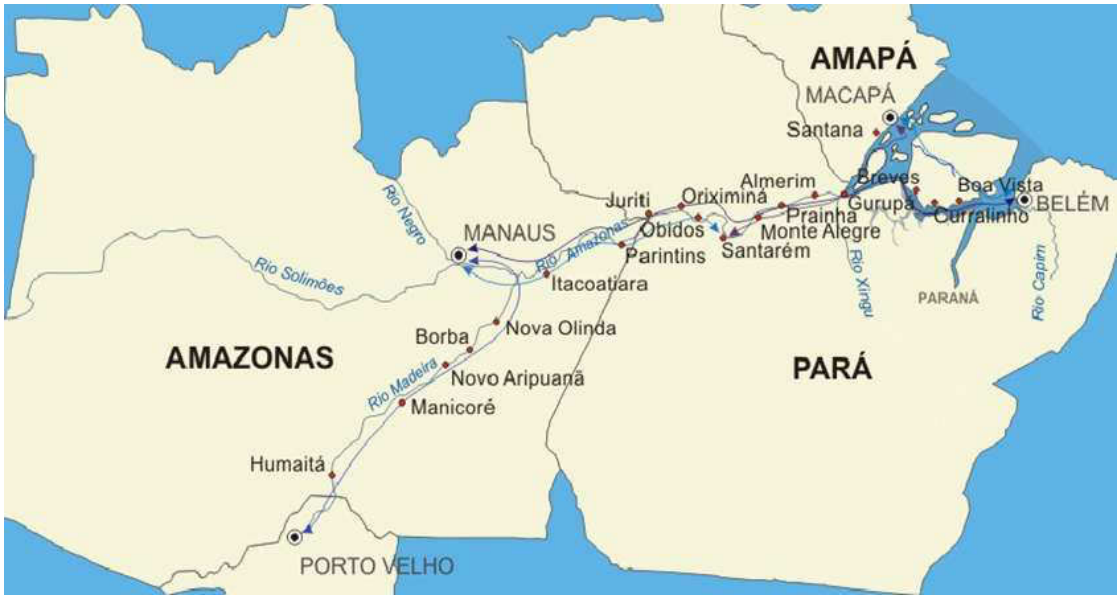


Figura 3.2.19: Principais terminais de passageiros na região Amazônica.

Para informações mais detalhadas referentes ao transporte de passageiros na região Amazônica, vide o Apêndice VI de Economia – Parte B.

3.2.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

A rede de infraestrutura na região do Amazonas não está amplamente desenvolvida. Há algumas rodovias na região, próximas às principais hidrovias: Amazonas, Tapajós e Madeira. Não existem ainda ferrovias públicas.

O plano diretor para o porto de Santarém[3] apresenta projeções para o desenvolvimento desse porto. A tabela 3.2.2 apresenta os resultados desse estudo. Torna-se claro que é esperado um grande aumento nas exportações de commodities agrícolas, bem como nas importações de fertilizantes, seguindo o desenvolvimento da produção esperada no Mato Grosso. Todas essas commodities, em princípio, são apropriadas para o transporte em hidrovias interiores.

Tabela 3.2.2: Projeções para o porto de Santarém (em 1.000 /toneladas)

	2010	2015	2020	2025	2030
Soja	699	4.225	5.360	6.351	7.297
Milho	122	332	603	921	1.360
Fertilizantes	0	431	760	1.056	1.369
Madeira	50	67	86	110	134
Produtos derivados de petróleo	132	174	201	228	255
Contêineres	46	88	147	205	264
Contêineres (1.000 TEU)	5	10	17	24	31
Total	**1.048**	**5.317**	**7.157**	**8.870**	**10.679**

3.2.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

Neste parágrafo é resumido as projeções de base para o transporte hidroviário interior na bacia hidrográfica do Amazonas/Solimões. Os relatórios de referência sobre commodities e bacias hidrográficas contêm informações mais detalhadas.

Para o transporte hidroviário regional no rio Amazonas em 2011, consistindo principalmente de produtos químicos e derivados de petróleo, foi presumido um crescimento igual ao crescimento ao PIB, com base no cenário macroeconômico usado no plano nacional de mineração 2030. A tabela 3.2.3 ilustra as previsões para 2015, 2023 e 2031.

Tabela 3.2.3: Previsões para o transporte regional do rio Amazonas/Solimões (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Produtos Químicos	1.915	2.328	3.439	4.357
Produtos derivados de petróleo	552	671	991	1.256
Ro/Ro	102	124	183	232
Outras commodities	39	47	70	89
Total	**2.608**	**3.170**	**4.684**	**5.933**

Para o transporte nacional (principalmente commodities agrícolas e Ro/Ro) tanto os volumes quanto o aumento relativo são superiores ao transporte regional. As projeções de transporte estão alinhadas com as projeções de commodities agrícolas correspondentes. Fertilizantes são importados apenas em pequenas quantidades em 2011. É previsto um crescimento potencial de até 25% de importações para o Mato Grosso, sendo essa porcentagem a mesma em relação às exportações dessas regiõe,s via portos da Amazônia.

Tabela 3.2.4: Previsões para o transporte nacional do rio Amazonas/Solimões (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	2.498	4.303	5.595	6.886
Transporte Ro/Ro	2.395	2.911	4.301	5.448
Produtos derivados de petróleo	820	997	1.473	1.865
Milho	803	1.565	1.998	2.351
Fertilizantes	38	649	769	823
Outras commodities	645	784	1.158	1.467
Total	7.198	11.209	15.294	18.840

Com relação à navegação costeira, os volumes esperados estão mencionados na tabela 3.2.5, sendo Bauxita a principal commodity esperada. A previsão para o transporte de bauxita foi referenciada do Plano Nacional de Mineração - 2030. Para todos os outros produtos, com exceção de contêineres, é esperado um crescimento igual ao PIB previsto. Para contêineres, o crescimento anual é de 1% superior ao valor do crescimento do PIB.

Tabela 3.2.5: Projeções para o transporte costeiro (navegação de cabotagem) do rio Amazonas/Solimões (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Bauxita	14.294	19.551	26.371	37.218
Produtos derivados de petróleo	2.592	3.151	4.655	5.897
Contêineres	2.283	2.882	4.594	6.287
Produtos Químicos	106	129	190	241
Outras commodities	81	98	145	184
Total	**19.356**	**25.811**	**35.955**	**49.827**

No que se refere ao transporte de passageiros nos rios amazonenses, é esperado o aumento em viagens de longa distância, com base no crescimento da população dos estados relevantes. Em relação ao cruzamento de balsas, é esperado um aumento das viagens com base no crescimento da população, contudo, o número de pontes provavelmente irá aumentar, bem como o número e a qualidade das rodovias. Assim, é esperado que os dois desenvolvimentos contrabalançam um ao outro, de modo que o número de travessias se mantenham constante ao longo do tempo.

Tabela 3.2.6: Projeção para passageiros no rio Amazonas (em milhões de passageiros)

	2011	2015	2023	2031
Longa distância	5,40	5,99	6,94	7,59
Balsa	6,60	6,60	6,60	6,60
Total	**12,00**	**12,59**	**13,54**	**14,19**

A tabela 3.2.7 ilustra a projeção total do transporte, tanto de commodities quanto de passageiros.

Tabela 3.2.7: Projeção total para o rio Amazonas/Solimões (exceto transporte marítimo)

	2011	2015	2023	2031
Regional (1.000 tons)	2.608	3.170	4.684	5.933
Nacional (1.000 tons)	7.198	11.209	15.294	18.840
Costeiro (1.000 tons)	19.356	25.811	35.955	49.827
Total de commodities (1.000 toneladas)	29.162	40.190	55.933	74.600
Passageiros (# milhão)	2mln	12,59	13,54	14,19

3.2.3 Sistemas de Transporte

3.2.3.1 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Amazonas, que conforme citado no Capítulo 3.2.1, compreende os Rios Acre, Branco, Envira, Iça, Japurá, Jari, Juruá, Paru, Tarauacá, Trombetas, Uatumã, Xingu, Amazonas, Negro e Solimões.

O sistema hidroviário do Amazonas está conectado a outros, como, por exemplo, o do Tapajós, Madeira e Tocantins, sendo uma via extremamente importante para o corredor logístico do Norte, não somente para o transporte de cargas, mas também para o de passageiros.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do complexo hidroviário do Amazonas já foram mencionadas no Capítulo 3.2.1. Desta forma, somente serão descritos os portos/terminais existentes e as rodovias federais relevantes para a região.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do Amazonas foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 104 terminais, dos quais 41 não apresentam informações quanto à situação e 52 estão em operação. Na tabela abaixo podem ser observadas o número de terminais por situação destes.

Tabela 3.2.8: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Amazonas (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Situação	Quantidade	Porcentagem
Em obras	5	5%
Operando	52	50%
Planejado	6	6%
Sem informações	41	39%
Total	**104**	**100%**

A análise da situação atual foi realizada com base nos dados dos portos/terminais classificados como "Operando", os demais foram desconsiderados.

O sistema hidroviário do Amazonas compreende um total de 52 portos/terminais em operação, sendo 35 classificados como portos públicos, 13 terminais de uso privativo, 2 portos organizados e 2 estações de transbordo de carga.

Embora haja um grande número de terminais públicos, estes foram dimensionados para o recebimento de carga fracionada voltada ao consumo regional, e também para o transporte de passageiros. Isto também é aplicável aos portos organizados (Porto de Manaus e Porto de Macapá) que fazem parte do sistema.

De um modo geral, pode-se afirmar que os terminais privativos têm melhores condições para movimentar maiores volumes de carga, sendo assim, nos itens abaixo foram descritos os principais portos por localização.

Coari

Atualmente, em Coari está localizado o TUP Solimões, que recebe parte da produção da bacia do Solimões (localizada na província petrolífera de Urucu) por dutos, onde a carga é embarcada e transportada até o TUP Manaus. Nesta área (TUP Manaus) está implantada a Refinaria Isaac Sabbá (REMAN – Refinaria de Manaus), cujos principais produtos são: GLP, gasolina e óleos combustíveis.

A tabela abaixo apresenta os fluxos de carga que têm origem neste terminal. Vale ressaltar que não há desembarque de nenhuma carga proveniente da navegação interior.

Tabela 3.2.9: Cargas com origem em Coari por destino e commodity, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodity	Destino	2011
Produtos químicos	Manaus	1.915
Derivados de petróleo	Porto Velho	42
Total		**1.957**

Manaus

O município de Manaus abriga diversos terminais e um porto organizado, o qual, segundo o anuário estatístico da ANTAQ de 2011, não movimentou nenhuma carga.

A extensão total da foz do Amazonas, onde o calado é limitado a 10 m, até o Rio Negro em Manaus é de aproximadamente 1.500 quilômetros, constituindo uma via navegável natural. O trecho entre o rio Negro até os portos é de aproximadamente 13 quilômetros, a largura é de 500 m e profundidade de 35 m, em condições restritivas.

A tabela abaixo apresenta os principais terminais em operação que movimentam cargas que possuem o THI como origem ou destino na região de Manaus.

Tabela 3.2.10: Principais terminais em operação na região de Manaus.

Porto/Terminal	Tipo	Localização	Conexões Terrestres
TUP Manaus (Transpetro) - Manaus	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Negro	BR-319
TUP Chibatão 2	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Negro	BR-319
TUP Super Terminais	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Negro	BR-319

O TUP de Chibatão é o maior complexo portuário do Estado do Amazonas, e é voltado para a movimentação de contêineres e de embarcações com sistema roll-on/roll-off.

O TUP Super Terminais é dedicado à movimentação de contêineres, recebendo principalmente aqueles provenientes de cabotagem e navegação de longo curso.

A tabela abaixo apresenta as cargas transportadas por navegação interior que tiveram como origem ou destino o município de Manaus. A movimentação total foi de aproximadamente 6,1 milhões de toneladas.

Tabela 3.2.11: Cargas transportadas por navegação interior no município de Manaus em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	Origem Manaus	Destino Manaus
Coari		1.915
Belem	1.093	1.342
Santarém	436	14
Porto Velho	467	275
Manaus	257	257
Outros Portos	36	
Total	**2.289**	**3.803**

Tabela 3.2.12: Cargas movimentadas por tipo em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Carga	Movimentação Total
Produtos Químicos	1.915
Ro-Ro	2.200
Derivados de petróleo	1.191
Soja	255
Cimento	67
Parts	218
Carga Geral	97
Caminhões	95
Outras commodities	54
Total	**6.092**

A partir desta tabela pode-se observar que os fluxos predominantes são de produtos químicos e derivados de petróleo, bem como de tráfego gerado pelas embarcações ro-ro.

Itacoatiara

O município de Itacoatiara abriga o TUP da Hermasa que recebe cargas provenientes de seu terminal em Porto Velho, para exportação (graneis agrícolas), e de cargas de importação (fertilizantes). Este terminal, embora seja um TUP Misto, movimenta somente carga própria, e caso, em uma situação eventual, o fizer de terceiros, irá cobrar altas tarifas para utilização de sua infraestrutura.

A tabela abaixo apresenta a movimentação de cargas referentes ao ano de 2011 neste porto, por origem e destino.

Tabela 3.2.13: Carga movimentada por origem e destino, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	Origem Itacoatiara	Destino Itacoatiara
Porto Velho	38	2.432

Tabela 3.2.14: Movimentação total por carga, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Carga	Movimentação Total
Soja	1.783
Milho	650
Fertilizantes	38

Rodovias

As principais rodovias que fazem parte do sistema hidroviário do Amazonas estão descritas abaixo.

BR-156

A BR-156 é uma rodovia federal longitudinal brasileira, localizada no Amapá. Tem início no município de Laranjal do Jari, vai até a capital do estado Macapá e termina em Oiapoque, à espera da conclusão da ligação com a ponte sobre o Rio Oiapoque, já concluída em agosto de 2011, que ligará por via terrestre o Brasil e a Guiana Francesa.

São 595 km entre o Oiapoque e Macapá, e 369 km entre Macapá e Laranjal do Jari (trecho via cidade de Santana), totalizando 964 km de estrada, que cortam o cerrado e a floresta. Destes, apenas 347 km, entre Macapá e Calçoene, possuem asfalto. O resto da estrada ainda possui pavimentação de terra. Esta rodovia está sendo construída desde os anos 1940 e não há previsão de quando será terminada.

O trecho da rodovia que liga Macapá (AP) à Laranjal do Jari (AP) é um trecho paralelo à hidrovia do rio Amazonas no seu trecho mais a jusante, além de conectar o ponto mais a montante da hidrovia do rio Jari à hidrovia do rio amazonas, tendo um segmento que se torna concorrente desse sistema. Apesar do traçado a rodovia não possui pavimento asfáltico, sendo que o tráfego de cargas se torna impossível. Como a estrada se torna intrafegável em época de chuvas, ela só poderá ser considerada uma via concorrente às hidrovias dos rios Jari e amazonas quando for devidamente pavimentada.

BR-163

A BR-163 é uma rodovia longitudinal do Brasil. Tem 3.467 km de extensão, sendo quase 1.000 km não asfaltados. Liga Tenente Portela, no Rio Grande do Sul, a Santarém, no Pará. É uma rodovia que integra o Sul ao Centro Oeste e Norte do Brasil, sendo asfaltada até Mato Grosso, na cidade de Guarantã do Norte, a 728 km da capital Cuiabá, no extremo norte do estado. Daí, sentido Santarém, PA, são 1.010 km de estradas de chão. Possui fundamental importância para o escoamento da produção da parte paraense da Região Norte do Brasil.

No lado norte do Rio Amazonas, também existem os trechos entre Alenquer e a localidade de Onças, em Oriximiná, além do trecho entre a Cachoeira Porteira no Rio Trombetas e o final da rodovia, logo após o entroncamento com a BR-210, também em Oriximiná. Este último trecho possui um total de 233 km e está entre os trechos rodoviários mais isolados do Brasil.

A rodovia BR-163 pode se tornar uma concorrente à hidrovia do rio Trombetas, porém o trecho que liga Onças à Cachoeira Porteira, que seria o segmento diretamente concorrente ao rio Trombetas, está em fase de planejamento, sem previsão de implantação. O segmento existente entre Cachoeira Porteira e o entroncamento com a BR-210 forma um segmento complementar à hidrovia do rio Trombetas planejada neste estudo. Porém é um trecho extremamente isolado e sem pavimento asfáltico, tornando-o intrafegável para veículos de carga.

BR-174

A BR-174, também conhecida por Manaus-Boa Vista, é uma rodovia longitudinal que interliga os estados brasileiros de Roraima e Amazonas à Venezuela, num total de 974 km. Tem como extremos as cidades de Manaus e Pacaraima. É a única ligação de Roraima com o resto do país, sendo sua maior e principal rodovia. Embora iniciada na ditadura militar, a conclusão de seu asfaltamento e sinalização deu-se somente em 1998.

Em seus quase 1.000 km cruza regiões de floresta amazônica e cerrado além de grandes campos agrícolas. Atravessa, a contar do km 0, as cidades de Manaus (AM), Presidente Figueiredo (AM), Rorainópolis (RR), Caracaraí (RR), Iracema (RR), Mucajaí (RR), Boa Vista (RR), Amajari (RR) e Pacaraima (RR). A BR-174 termina na fronteira Brasil—Venezuela. Sua continuação dá-se pela venezuelana Estrada 10, rumo à capital Caracas. A BR-174 constitui, assim, a única fronteira terrestre entre o Brasil e a Venezuela, sendo uma significativa via turística.

Saindo de Manaus, intercepta a AM-240, que a conecta à Vila de Balbina (AM). Em seguida adentra a reserva indígena dos Waimiri-Atroari, que se estende por 123 km. Mais ao norte passa a cidade de Rorainópolis, no km 500, há o entroncamento com a rodovia BR-210 . Seguindo-se pela esquerda cruza-se o rio Branco por ponte na altura da cidade de Caracaraí (RR). Adiante há novo entroncamento com a BR-210. A rodovia é fechada na reserva indígena Waimiri-Atroari diariamente entre as 18h30 e as 6h do dia seguinte.

Seu traçado pode ser considerado concorrente às hidrovias dos rios Nero e do rio Branco, ligando Manaus (AM) à Boa Vista (RR). A rodovia é composta por pista simples em toda sua extensão, com boas condições do pavimento e pontes instalados. Existe uma piora considerável no pavimento no trecho que cruza a reserva indígena de Waimiri-Atroari, onde o tráfego é restrito, porém o trecho ainda possui um pavimento em condições aceitáveis ao tráfego de caminhões.

BR-210

A BR-210, também conhecida como Perimetral Norte, é uma rodovia federal brasileira projetada para atender aos estados de Amazonas, Pará, Amapá e Roraima. Até hoje somente foram implantados trechos nos dois últimos estados citados. Em Roraima, a BR-210 possui hoje 411,7 km abertos, saindo do rio Jatapu à Missão Catrimani. Todo este trecho encontra-se asfaltado, embora muitos segmentos em estado crítico de conservação. O trecho entre o rio Repartimento até a Missão Catrimani foi desativado no ano de 2004 devido à falta de manutenção de pontes e deslizamento de barrancos. Da Missão Catrimani a estrada foi construída até o Posto Indígena Demini, já no Estado do Amazonas.

No Amapá, foi iniciada em 1973 aproveitando os 102 km já construídos pela ICOMI para exploração da Serra do Navio, saindo de Macapá, o projeto foi suspenso em 1977 depois de 170 km construídos que hoje terminam dentro da Terra Indígena Waiãpi.

Os segmentos existentes atualmente da BR-210 não podem ser considerados concorrentes às hidrovias da bacia amazônica, porém, se concluída, seria capaz de representar uma alternativa.

Atualmente só alguns trechos foram construídos e o restante, já projetado, não possui data para inicio de suas obras de implantação.

BR-307

A BR-307 é uma rodovia federal diagonal brasileira. Teoricamente, ela se inicia no município de Marechal Thaumaturgo (AC) e segue até o distrito de Cucuí (AM). Foi projetada durante a ditadura militar e estima-se que jamais será concluída, já que o governo brasileiro passou a adotar políticas de conservação ambiental nos últimos anos. Além disso, o traçado da BR-307 atravessa regiões habitadas por índios isolados, notadamente na região do Vale do Javari (trecho Cruzeiro do Sul - Atalaia do Norte).

Se construída seria uma alternativa, em complemento à BR-210 que também não está implantada, às hidrovias da bacia Amazônica, principalmente as hidrovias dos rios Juruá, Içá, Solimões, Japurá, Negro, Branco e Amazonas.

BR-319

A BR-319 é uma rodovia federal diagonal brasileira, que liga as cidades de Manaus (AM) e Porto Velho (RO), na Região Norte do Brasil. Ao longo do seu percurso, a rodovia passa pelos estados brasileiros do Amazonas e de Rondônia. A BR-319 é a única ligação rodoviária disponível entre Manaus e o estado de Roraima, com todo o restante do Brasil. O trecho entre Manaus e a localidade de Havelândia (no limite de município entre Manicoré e Beruri) é concomitante com a BR-174.

Ela é o principal acesso a várias cidades do sul do Amazonas, tais como Humaitá, Lábrea, Manicoré, Careiro, Manaquiri, Autazes e Careiro da Várzea. Sua extensão é de 880,4 km, dos quais 859,5 no Amazonas e 20,9 em Rondônia.

A BR-319 foi inaugurada em 1973 durante o regime militar brasileiro, dentro do contexto de colonização da Amazônia. Alguns anos depois a rodovia se tornou intransponível na prática. Em 2005, o governo federal anunciou a recuperação da BR-319. As obras começaram em 2008, com duas frentes de trabalho partindo dos extremos da rodovia.

Apesar de ser uma rodovia concorrente ao transporte de cargas pelos rios Madeira e Purus, uma vez que esta se posiciona paralela à ambos, não é considerada uma opção, uma vez que a maior parte de sua extensão não apresenta condições de suportar tráfego regular.

BR-320

A Rodovia Transamazônica (BR-230) é uma rodovia brasileira, projetada durante o governo do presidente Emílio Garrastazu Médici (1969 a 1974), sendo uma das chamadas "obras faraônicas" devido às suas proporções gigantescas, realizadas pelo regime militar. É a terceira maior rodovia do Brasil, com 4.223 km de comprimento, ligando Cabedelo, na Paraíba à Lábrea, no Amazonas, cortando sete estados brasileiros; Paraíba, Ceará, Piauí, Maranhão, Tocantins, Pará e Amazonas. É classificada como rodovia transversal. Em grande parte, principalmente no Pará e no Amazonas, a rodovia não é pavimentada.

Planejada para integrar melhor o Norte brasileiro com o resto do país, foi inaugurada em 27 de agosto de 1972. Inicialmente projetada para ser uma rodovia pavimentada com 8.000 km de comprimento, conectando as regiões Norte e Nordeste do Brasil com o Peru e o Equador, não sofreu maiores modificações desde sua inauguração. Depois o projeto foi modificado para 4.977 km até Benjamin Constant, porém a construção foi interrompida em Lábrea totalizando 4.223 km. Por não ser pavimentada, o trânsito na Rodovia Transamazônica é impraticável nas épocas de chuva na região (entre outubro e março).

Em seu projeto a BR-320 cortaria os rios Japurá, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu, correndo paralelamente ao rio Amazonas. Além da imensa extensão e capacidade de ligar diversas hidrovias da bacia Amazônica, a BR-320 interligaria hidrovias de bacias hidrográficas diferentes, pois ela também corta as hidrovias dos rios Itacaiúnas, Araguaia, Tocantins e Parnaíba.

BR-364

A BR-364 é uma importante rodovia diagonal do Brasil que se inicia em Limeira-SP, no km 153 da SP-330 adentrando pela SP-310 até o km 292, onde entra na SP-326 indo até a divisa com Minas Gerais, depois passa por Goiás, Mato Grosso, Rondônia e Acre acabando em Rodrigues Alves, no extremo-oeste deste estado sendo assim uma rodovia de fundamental importância para o escoamento da produção de toda a região Norte e Centro Oeste do País.

Atualmente a BR-364 está asfaltada até o município de Manoel Urbano, distante 244 km de Rio Branco. A maior e mais complicada parte está asfaltada em parte, que é o trecho entre Manoel Urbano e Feijó (aproximadamente 100 km), já liberado para tráfego permanente. Em contrapartida, de Feijó até Cruzeiro do Sul, já existe pavimentação asfáltica. Os esforços do Governo Federal e Estadual para a conclusão desta BR e a consequente interligação dos municípios dos confins do extremo oeste do Estado do Acre com o restante do país encontram várias dificuldades, que vão desde aos problemas climáticos, haja vista que as obras só podem iniciar com a chegada do verão amazônico (que compreende os meses de julho ao fim de outubro) além de embargos ambientais, tendo em vista que a referida BR corta parques ambientais e terras indígenas.

Quando estiver devidamente concluído, o trecho da BR-364 que corta o Estado do Acre interceptará também as hidrovias dos rios Juruá, Tarauacá, Envira, Purus/Acre e Madeira, gerando uma alternativa para o transporte de cargas e passageiros do estado do Acre.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 80 160 320 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO AMAZONAS

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:11.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

3.2.3.2 Características da frota existente e das empresas em operação

a) Embarcações

As empresas de navegação que operam no sistema hidroviário do Amazonas também a realizam em outros, tais como o Madeira, Tapajós e Tocantins. Neste relatório somente serão descritas a de maior importância para o sistema.

Em função do grande número de empresas de navegação da região hidrográfica Amazônica (64), não foi possível determinar qual a rota realizada por todas, mas verificou-se que as 10 maiores (classificadas de acordo com a capacidade total) operam 72% da capacidade total da frota. A tabela abaixo apresenta as características da frota das principais empresas de navegação.

Tabela 3.2.15: Características das principais empresas de navegação (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa	Capacidade total das barcaças(em toneladas)	Capacidade mínima das barcaças (em toneladas)	Capacidade máxima das barcaças (em toneladas)	Número de Barcaças	Calado máximo (m)	Idade Média (anos)
Transportes Bertolini	187.657	700	3.181	90	4,08	10,9
Hermasa Navegação da Amazônia S.A.	158.392	930	7.500	71	5,21	10,6
Companhia de Navegação da Amazônia – CNA	89.074	125	4.851	50	3,95	15,8
J. F. de Oliveira Navegação Ltda	51.547	211	2.500	33	3,34	15

b) Empurradores

Conforme pode ser observado na tabela abaixo, as principais empresas que possuem empurradores para o transporte fluvial são a Bertolini, J. F. De Oliveira Navegação e a CNA.

Tabela 3.2.16: Características dos empurradores das principais empresas de navegação (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa	Potência Média	Número de rebocadores	Idade Média (anos)
J. F. de Oliveira Navegação Ltda	777	39	12,9
Transportes Bertolini Ltda	731	49	10,1
Companhia de Navegação da Amazônia - CNA	629	19	19,5
Hermasa Navegação Da Amazônia S.A.	1.987	8	14,5

A Hermasa opera comboios de graneis agrícolas de até vinte barcaças, já para minério, os comboios se limitam a nove. Em média, as empresas possuem 1,5 barcaças por empurrador,

conforme pode ser observado na figura abaixo. De um modo geral, as empresas maiores possuem mais barcaças por empurrador em relação às menores, uma vez que os comboios utilizados são também maiores. A maioria das empresas pequenas operam somente uma barcaça e um empurrador.

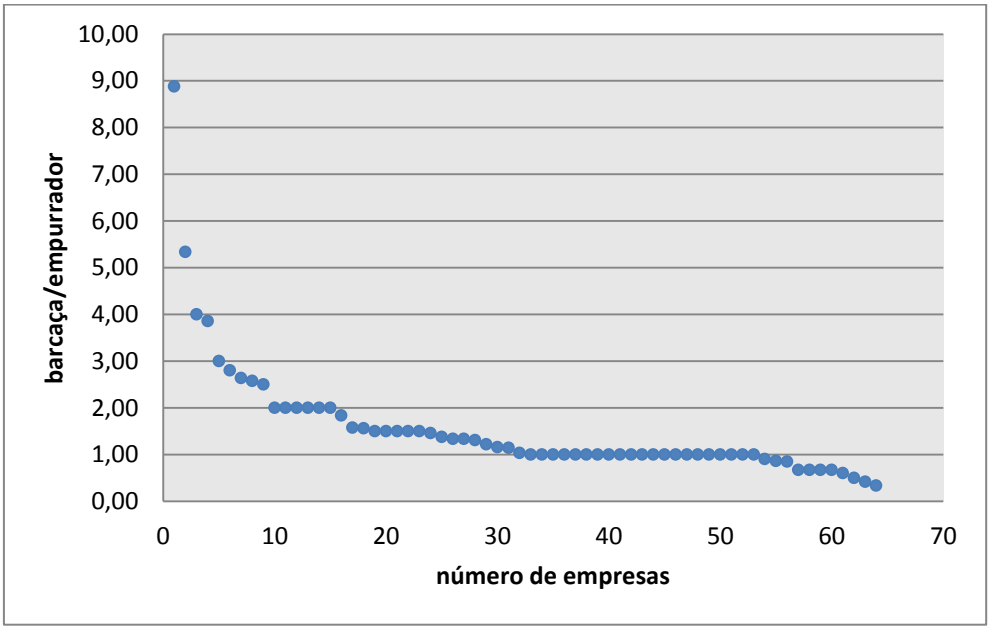


Figura 3.2.20: Número de barcaças por empurrador em relação à frota existente na região Amazônica.

3.2.3.3 Sistema de Gerenciamento de Informações do RIO

O Capítulo 3.2.4 aborda extensivamente as competências e responsabilidades das instituições responsáveis pela manutenção da hidrovia, sendo a AHIMOC o principal.

O monitoramento e as restrições de alguns rios que compõe o complexo hidroviário do Amazonas serão apresentados abaixo, estas informações foram extraídas do documento intitulado “Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental”.

Rio Amazonas

Divisa dos Estados do Amazonas e Pará a Itacoatiara: as informações sobre as leituras da “régua de nível do rio” podem ser obtidas junto às Agências Fluviais de Itacoatiara ou Parintins.

Itacoatiara a Manaus: as informações sobre as leituras da “régua de nível do rio” poderão ser obtidas junto à CFAOC.

Rio Solimões

Atualmente, o Atlas de Cartas Náuticas emitido pela DHN é a referência para os navegantes, contudo, como o leito do rio muda frequentemente, com alterações dos canais navegáveis de um ano para o outro, devido ao deslocamento dos bancos, os croquis de navegação podem apresentar informações mais atualizadas do que as das cartas náuticas disponíveis.

Algumas restrições quanto à navegação noturna foram encontradas. Entre Manaus e Coari, a navegação deverá ser preferencialmente no período diurno, isto também é valido para o trecho entre Coari e Fonte Boa.

Rio Negro

O Rio Negro está mapeado por croquis emitidos pela DHN até a cidade de Santa Isabel do Rio Negro-AM.

Em alguns trechos são encontradas restrições à navegação noturna, como, por exemplo, na seção em que se localiza a ponte sobre o rio Negro, em Manaus. Nesta região embarcações acima de 2.000 TPB somente poderão utilizar os canais principais para transposição da ponte, no período diurno.

Rio Branco

Para se navegar neste rio é obrigatório o acompanhamento diário da variação do nível do rio, cujas réguas são mantidas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, Serviço Geológico do Brasil). Já em Boa Vista a leitura da régua é feita pela Companhia de Água e Esgoto de Roraima (CAER), e em Caracaraí pela Associação dos Pescadores.

Rio Acre

A navegação por navios e comboios com balsas deve ser realizada exclusivamente no período diurno. As informações sobre as leituras da "régua de nível do rio" podem ser obtidas junto à Agência Fluvial de Boca do Acre.

3.2.3.4 Competição Intermodal

A análise de competição intermodal não representa maiores problemas neste sistema hidroviário, uma vez que não existem ferrovias, e as rodovias existentes não apresentam condições de transporte de carga.

3.2.4 Governança e Instituições

O Sistema Hidroviário do Amazonas é utilizado para o transporte de passageiros e cargas direcionadas principalmente aos grandes centros regionais - Belém e Manaus. É, portanto, uma via de grande importância, uma vez que abarca grandes cidades existentes às suas margens, e ainda é a confluência de outros cursos d'água navegáveis, tais como o Madeira e Teles Pires-Tapajós. Por ser amplamente navegável em grande parte do seu curso, o Sistema Hidroviário do Amazonas tem apresentado grande movimentação de cargas (principalmente grãos e minérios) e passageiros.

Dada a ampla importância desse sistema hidroviário, diversos agentes institucionais estão presentes em sua gestão portuária e hidroviária, sendo alguns mais centrais que outros. Esses atores podem ser visualizados na figura abaixo. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação.

Tabela 3.2.17: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Amazonas

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHIMOC	■		■		
Superintendencia estadual - SNPH	■	■			
Capitania dos Portos/ Fluvial		■			
IPAAM				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)
Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

Abaixo veremos como cada instituição atua, e de que forma elas se relacionam, sempre visando apontar a especificidade de cada uma delas. Sua atribuição formal se encontra detalhada no Apêndice II.

A AHIMOC (Apêndice II) é um órgão vinculado ao DNIT (Apêndice II) por meio de Convênio de Apoio Técnico e Financeiro para Gestão das Hidrovias e Portos Interiores com a CODOMAR (nº 007/2008/DAQ/DNIT), responsável pela promoção e desenvolvimento das atividades de execução, manutenção, acompanhamento e fiscalização de estudos, obras e serviços da hidrovia do Amazonas e Madeira, bem como de certos portos fluviais que lhe tenham sido atribuídos pelo DNIT. Atualmente, segundo informações da diretoria da AHIMOC, entretanto, a administradora tem na Hidrovia do Rio Madeira, seu principal campo de atuação, isso ocorre, pois a Hidrovia do Amazonas é amplamente navegável por embarcações de grande porte durante todo o ano, necessitando de menos intervenções. Apesar disso entre a foz do Amazonas e as proximidades do município de Manaus, o Rio está devidamente sinalizado e balizado, atividade concernente à Administradora das Hidrovias da Amazônia Ocidental, facilitando a navegação.

Outra instituição identificada é a Superintendência Estadual de Navegação, Portos e Hidrovias SNPH (Apêndice II) do Estado do Amazonas, que é uma autarquia do Governo estadual responsável pela administração de portos do interior do estado, bem como pelo desenvolvimento do serviço de travessia de pessoas para Careiro da Várzea, assim como pelo serviço de travessia por balsa entre os municípios de Nova Olinda do Norte e Autazes. A SNPH tem como principal frente de trabalho o serviço de travessia, administrando apenas os portos ligados a esta atividade.

Os licenciamentos de obras civis e hidráulicas, bem como os de terminais de apoio estavam, até muito recentemente, sob a responsabilidade do IBAMA (Apêndice II). Conforme Portaria

Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011, o IBAMA se reporta aos órgãos intervenientes ao objeto de licenciamento FUNAI (Apêndice II), FCP – Fundação Cultural Palmares (Apêndice II), INCRA (Apêndice II), ICMBio (Apêndice II), IPHAN (Apêndice II), quando necessário, durante o Processo de licenciamento. Quanto ao licenciamento das obras de manutenção das hidrovias, no Amazonas é de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, por meio do IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (Apêndice II), responsável por coordenar e executar a Política de Controle Ambiental do Estado. Cabe ao IPAAM, ainda, o licenciamento dos Portos Fluviais do Estado do Amazonas.

Também vinculado a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), mais especificamente a Secretaria Executiva Adjunta de Recursos Hídricos (SEARH), há o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu, o único comitê de bacias encontrado, por meio de buscas na internet, no sistema hidroviário Amazonas. O Comitê funciona desde 6 de junho de 2006 e foi instituído oficialmente através do Decreto 29.244 de 19 de outubro de 2009, com atuação na Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã - Açu, município de Manaus, Estado do Amazonas. O comitê tem como objetivo, além de aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa, estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

Ainda no âmbito do estado, a ARSAM - Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas é uma autarquia de regime especial, criada pela Lei Estadual nº 2.568/99, que exerce suas atribuições conforme as políticas e diretrizes estabelecidas pelo Estado. Ela possui como responsabilidade, dentre outras atribuições, a fiscalização, a mediação, o controle e a regulação da qualidade dos serviços de transporte coletivo rodoviário e aquaviário intermunicipal de passageiros. Identifica-se, ainda no que se refere ao modal hidroviário, a Secretaria de Estado de Infraestrutura – SEINFRA (Apêndice II) que atua na formulação políticas públicas de infraestrutura em áreas prioritárias como de transportes, buscando viabilizar a implementação de programas e projetos de infraestrutura com vistas ao desenvolvimento sustentável do Estado do Amazonas. Cabe a SEINFRA promover o investimento na abertura e conservação da malha de ramais vicinais essenciais à circulação da população e escoamento da produção. Bem como no controle do setor estadual de portos e navegação e no acompanhamento, fiscalização e recebimentos de obras e serviços de engenharia de interesse da Administração Direta, em articulação com a Comissão Geral de Projetos e Fiscalização de Obras.

Com o objetivo de promover ações conjuntas para o desenvolvimento harmônico da Bacia Amazônica os oitos países integrantes da bacia (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela) assinaram em 3 de julho de 1978 o Tratado de Cooperação Amazônica (TCA). O Tratado entrou em vigor em 1980, e com a evolução da temática ambiental, somada à intensificação dos desafios enfrentados na região amazônica e à percepção do insatisfatório funcionamento institucional do TCA propiciou as bases para que a cooperação amazônica pudesse ser fortalecida por meio de uma Organização Internacional, dotada de Secretaria Permanente e orçamento próprio.

Com vistas a fortalecer o processo de cooperação e a unidade sulamericana, os Presidentes encarregaram os Ministros das Relações Exteriores de preparar nova Agenda Estratégica da OTCA, fortalecendo-a institucionalmente. A Agenda Estratégica 2010-2020 reflete as prioridades dos países amazônicos, de acordo com a realidade política e social da região. A Agenda Estratégica da Organização engloba linhas de ação ao Plano Brasil 2022, conduzido pela Secretaria de Assuntos Estratégicos. São áreas temáticas de atuação da OTCA: assuntos indígenas; meio ambiente; infraestrutura, turismo, transportes e comunicações; saúde e educação, ciência e tecnologia.

Para tanto, foram criadas as seguintes comissões, a saber, Comissão Especial de Saúde (CESAM), Comissão Especial de Assuntos Indígenas (CEAIA), Comissão Especial de Meio Ambiente (CEMAA), c omissão Especial de Turismo (CETURA), Comissão Especial de Educação (CEEDA) Comissão Especial de Ciência e Tecnologia (CECTA) e a Comissão Especial de Transporte, Infraestrutura e Comunicações (CETICAM), sendo essa última com interveniência direta na questão hidroviária, responsável pelos programas e projetos visando criar estratégias para a promoção do transporte em suas diferentes modalidades; preparar um planejamento geral e projetos em transporte fluvial no rio Amazonas para desenvolver o comércio e contribuir com o bem-estar da região; promover a criação de um sistema de transporte terrestre (estradas e ferrovias) e fomentar o transporte aéreo regional; facilitar as telecomunicações; realizar estudos prévios de viabilidade e estudos de viabilidade ou as passagens prioritárias interoceânicas e identificar alternativas intermodais de conexão entre as bacias dos rios Amazonas, Orinoco e Prata.

Ainda no que se refere à gestão internacional do Amazonas, vale mencionar a Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sulamericana – IIRSA (Apêndice II), que reúne como um de seus eixos de integração e desenvolvimento o eixo do Amazonas e tem discutido em âmbito internacional algumas frentes importantes para a integração do Brasil, Peru, Colômbia e Equador.

Para realizar tal atividade a IIRSA criou sete grupos de trabalho voltados para “Eixo Amazonas” sendo eles:

- Grupo 1 – Acesso a Hidrovia de Putumayo: tal grupo possui como função estratégica melhorar a logística de integração nacional entre as áreas produtivas do sul da Colômbia, região de Nariño, com as regiões amazônicas de Putumayo e Amazonas e sua integração com o norte equatoriano; melhorar a logística de integração entre o Brasil e o Peru; e potencializar a interconexão do interior do continente com a Bacia do Pacifico.

- Grupo 2 – Acesso a Hidrovia de Napo: tal grupo possui como função estratégica fortalecer a integração nacional equatoriana de caráter amazônico, províncias de Napo e Ornellana, com a serra e região costeira, central e norte do país e consolidar a oportunidade de uma via fluvial equatoriana de integração da Amazônia Internacional até Manaus.

- Grupo 3 – Acesso a Hidrovia de Huellaga – Marañón: tal grupo possui como função melhorar a logística de acesso as hidrovias de Huellaga e Marañón e seus portos, para

consolidar o corredor de integração costa – serra – selva da região do norte do Peru e sua complementação regional com o estado do Amazonas no Brasil; e permitir a articulação dessas zonas com as regiões sul e sudeste do Equador.

- Grupo 4 – Acesso a Hidrovia do Ucayali: Tal grupo possui como função estratégica incrementar a competitividade da via de integração costa – serra – selva no corredor central do território peruano, interconectando o principal centro urbano do país, zona sul central e os estados do Acre e Amazonas no Brasil.

- Grupo 5 – Acesso a Hidrovia de Solimões (Amazonas): Esse grupo possui como objetivo consolidar uma via pavimentada para melhorar a logística de transportes de/ para o norte do Mato Grosso através dos portos fluviais nos Rios Tapajós e Amazonas com capacidade para realizar operações logísticas de longa distancia até o Oceano Atlântico e Pacífico.

- Grupo 6 – Rede de Hidrovias do Amazonas: A função estratégica desse grupo é de melhorar as condições de navegabilidade dos rios da bacia amazônica para promover o desenvolvimento sustentável da região em suas dimensões econômicas, sociais, ambientais e gerar gradualmente fluxos de transportes de longa distancia e bi oceânicos.

- Grupo 7 – Acesso a Hidrovia de Morona – Marañón – Amazonas: possui objetivo de melhorar a logística de integração nacional entre as províncias equatorianas de Guayas, Canãr, Azuay e Morona Santiago, assim como El Oro, Loja e Zamora – Chinchipe para consolidar as oportunidades de integração internacional da metade do sul do Equator e do Nordeste do Peru com o estado do Amazonas do Brasil, através de uma via fluvial até Manaus.

Além desses objetivos os Grupos 1, 2, 3 e 4 ainda visam potencializar a interconexão do interior do continente com a Bacia do Pacifico.

Tais grupos apresentaram um total de 58 projetos com investimentos estimados de 5,4 bilhões de dólares. De todos esses projetos, 17 eram voltados o transporte fluvial, sendo 9 direcionados à melhoria da navegabilidade fluvial, 2 relacionados à construção de novos portos fluviais e 6 ligados à adequação dos portos fluviais existentes, gerando um investimento aproximado de 0,4 bilhões de dólares especificamente nesta área.

Depois do levantamento de todas as melhorias para tal eixo identificaram oito projetos âncoras, sendo eles:

Tabela 3.2.18: Carteira de Projetos do Eixo Amazonas

Grupos	Projetos Âncoras	Investimentos Estimados (Milhões US$)	Tipo de Financiamento	Âmbito	Etapa do projeto
1	**Rodovia Tumaco – Pasto – Mocoa – Porta Assis (CO)**	373,0	Público	Nacional	Em execução
2	**Porto Francisco de Orellana (CE)**	105,3	Público	Nacional	Pré-execução
3	**Estrada Tarapoto – Yurimaguas e Porto de Yurimaguas (PE)**	219,5	Público/Privado	Nacional	Em execução
4	**Estrada Tingo Maria – Pucallpa e Porto de Pucallpa (PE)**	345,6	Público/Privado	Nacional	Em execução
5	**Estrada Cuiabá – Santarém (BRA)**	900,0	Público	Nacional	Em execução
6	**Melhorias de navegação do sistema Solimões – Amazonas (BRA)**	0,0	Público	Nacional	Concluído
6	**Aspectos ambientais e sociais da alta bacia dos rios amazônicos (CO-EQUA-PE)**	0,7	Público/Privado	Tri nacional	Projeto
7	**Porto de transferências de cargas Morona (EQUA)**	51,0	Público	Nacional	Projeto
TOTAL		**1.995,1**			

Fonte: IIRSA - Cartera de Proyectos IIRSA 2010: Eje del Amazonas

Dentre os projetos âncoras dois englobam o Brasil, a Melhoria da Navegação do sistema Solimões – Amazonas e a Construção da Estrada Cuiabá-Santarém. O primeiro, de acordo com o documento, já foi finalizado gerando melhores condições de navegabilidade, e assim uma maior demanda pela hidrovia. O segundo projeto também visa aumentar a demanda pela hidrovia, o objetivo é que através da construção da via pavimentada Cuiabá – Santarém, o acesso à hidrovia do Solimões melhore, aumentando assim os fluxos de cargas para seus portos fluviais e posteriormente para a exportação.

3.2.5 SWOT Sistema Hidroviário do Amazonas

Pontos fortes	Pontos fracos
• A maioria dos rios na região é navegável durante a estação chuvosa. • Os Rios Amazonas e Solimões são navegáveis por comboios comerciais durante todo o ano. Esses rios têm grande amplitude e profundidade e são pouco sinuosos. • O Rio Trombetas é navegável por embarcações marítimas entre sua foz e Porto Trombetas. • A maioria dos rios da região tem baixa declividade. • Existe um tratado de cooperação na região amazônica (TCA), assinado por todos os membros do sistema hidroviário (incluindo os membros internacionais) que aborda questões como infraestrutura, meio ambiente, turismo, saúde, transporte, educação, comunidades indígenas, etc. • Há pouca concorrência com outros modos de transporte. • Há significativo transporte de cargas na região (cerca de 9,8 milhões de toneladas: soja, milho, produtos químicos, derivados de petróleo e Ro-Ro), bem como de passageiros (1 milhão de passageiros são transportados por mês). • Os Portos de Itacoatiara e Santarém são importantes para as exportações de soja e milho.	• Os rios da Amazônia têm grande variação de nível d'água em curtos espaços de tempo. • Na estação da seca surgem no leito dos rios obstáculos naturais, tais como rochas, bancos de areia, que podem limitar as condições de navegação. • Há poucas alternativas de conexão intermodal que suporte o transporte hidroviário, na região. • O Rio Solimões apresenta baixa profundidade na estação da seca. • Os rios tributários da margem direita do Rio Amazonas têm altos níveis de sedimentação. • Os rios tributários da margem esquerda do Rio Amazonas têm áreas com a presença de rochas. • A AHIMOC enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR). • O planejamento de futuras intervenções na região deve levar em conta a alta concentração de áreas de preservação ambiental, tais como comunidades indígenas e Unidades de Conservação de Proteção Integral. Os rios Negro, Solimões, Purus/Acre e Iça apresentam maiores vulnerabilidades socioambientais à futuras intervenções. Nos Rios Tarauacá, Envira e Juruá há significativa ocorrência de comunidades indígenas. Há vasta cobertura vegetal no entorno dos rios da região. Estes aspectos devem ser adequadamente considerados quando planejadas as eventuais intervenções necessárias à ampliação da estrutura hidroviária regional.

Oportunidades	Ameaças
• Há uma barragem prevista para ser construída no Rio Branco (UHE Bem Querer), permitindo a navegação de Manaus até Boa Vista. • Os rios da região podem facilitar e ampliar a relação comercial entre Brasil, Peru, Colômbia e Venezuela. • A IIRSA dedica especial atenção à região, planejando investimentos para proporcionar uma maior integração entre os países. • Como a maioria dos rios deste sistema hidroviário é utilizada como via de transporte, já existe estrutura portuária, demandando, possivelmente, menos intervenções e, consequentemente, resultando em menores impactos sobre comunidades e florestas ao longo dos rios. • Como a Amazônia é uma área de preservação importante para o país, o fortalecimento do transporte hidroviário interior tende a diminuir a necessidade de construção de novas estradas, que têm maior impacto ambiental do que o uso de hidrovias. • A produção agrícola está se deslocando para o Norte do país. Isso proporciona aos portos da região amazônica uma boa oportunidade de crescimento. • O turismo e o transporte de passageiros em embarcações são importantes na região. A ampliação do transporte hidroviário de cargas pode influenciar positivamente (segurança) o transporte de passageiros e o turismo local, desde que planejado de forma integrada.	• Como o SH do Amazonas é, potencialmente, um SH internacional, acordos internacionais (Brasil-Colômbia-Venezuela-Peru) precisam ser negociados para evitar, dentre outros, o transporte de carga ilegal ao longo da hidrovia. • A intensificação da navegação interior pode incentivar a mudança do uso das terras no entorno dos rios, o que pode se dar de forma conflitante com o zoneamento previsto para a região, que prevê, em grande parte o uso sustentável das terras (ZEE).

3.3 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO MADEIRA

3.3.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O futuro Sistema Hidroviário do Madeira é composto por 3 potenciais hidrovias formadas pelos trechos navegáveis dos rios Guaporé, Madeira e Mamoré, localizados dentro dos limites da bacia hidrográfica do Madeira.

A bacia do rio Madeira possui 689.328 km² de área, localiza-se entre os biomas Amazônico (99%) e do Cerrado (1%). Seus limites cortam os estados do Acre (AC), Amazonas (AM), Mato Grosso (MT), Pará (PA) e Rondônia (RO).

O rio Madeira consiste, atualmente, em uma via navegável sob boas condições, conectando Porto Velho ao rio Amazonas e, consequentemente, ao Oceano Atlântico. O rio possui significativa variação do nível d'água entre as cheias e as vazantes, sendo neste último o período onde surgem os principais obstáculos à navegação, tais como corredeiras e pedrais, que aparecem principalmente entre as cidades de Humaitá (AM) (trecho 082) e Porto Velho (RO) (trecho 107). O rio Madeira sofre também com problemas erosões das margens, que aumentam o volume de sedimentos no leito e no fundo do rio, e com o transporte de troncos de madeira, proveniente das cheias na bacia.

A viabilização das hidrovias dos rios Mamoré e Guaporé depende da construção dos sistemas de eclusas nas UHEs Santo Antônio (trecho 108) e Jirau (trecho 119), no rio Madeira, além da superação de obstáculos naturais, como a série de corredeiras no rio Mamoré, e de extensos trechos com baixas profundidades, no rio Guaporé.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Madeira seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

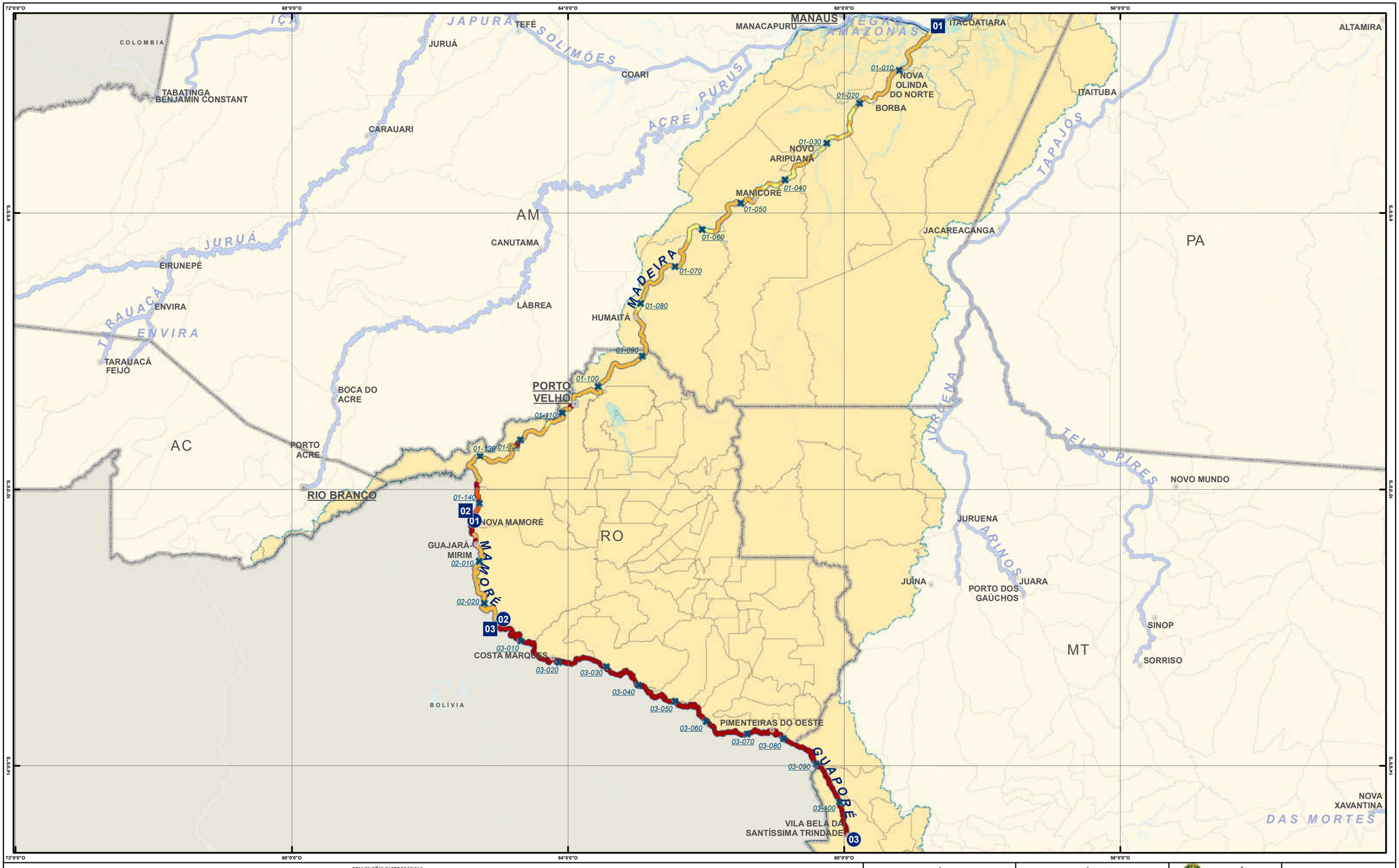
Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Madeira podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado em sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Madeira
- 02 02 Rio Mamoré
- 03 03 Rio Guaporé

Bacias do SH Madeira

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 40 80 160 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



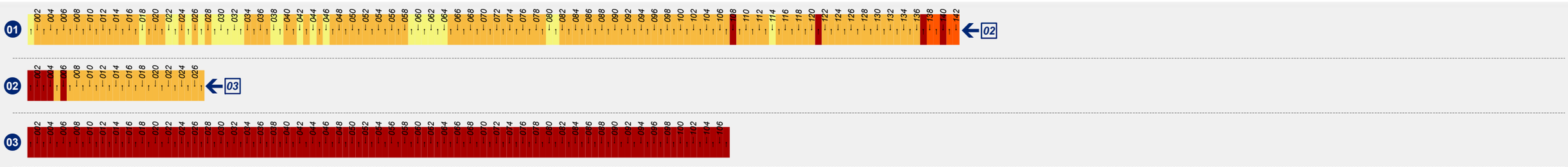
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:5.500.000	SH MADEIRA	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Madeira
02 Rio Mamoré
03 Rio Guaporé

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH MADEIRA	MAI/2013

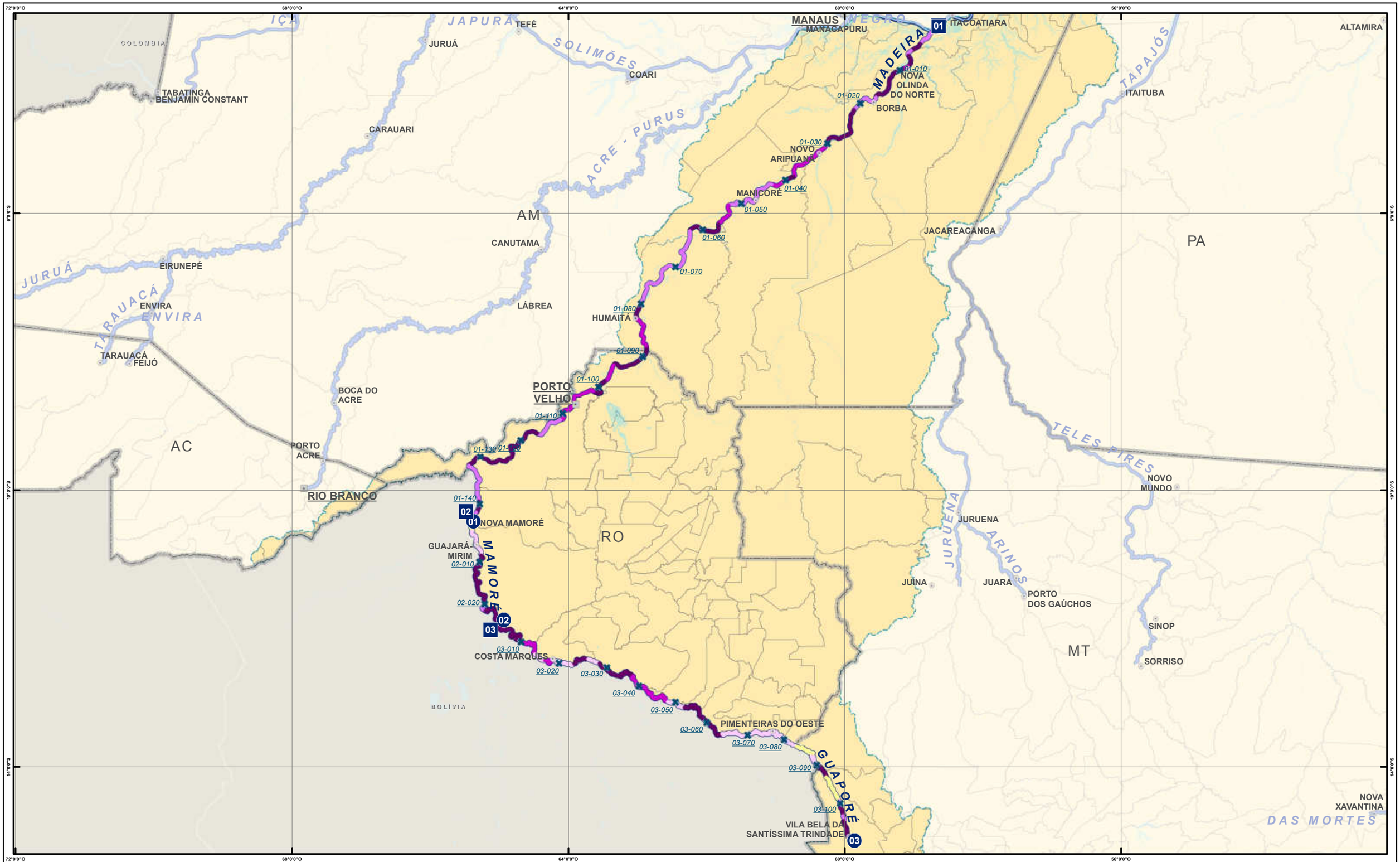
Os limites da bacia interceptam o território de 105 municípios dos quais 6 estão no Acre, 24 no Amazonas, 18 no Mato Grosso, 5 no Pará e 52 em Rondônia. O total populacional para os municípios da bacia é de 3.327.096, as cidades mais importantes são a capital estadual, Porto Velho/RO, que representa 12,78% deste total e o município de Santarém, segundo município mais importante do estado do Pará e sede da região metropolitana de Santarém que comporta 8,78% da população da bacia.

Os valores para o índice FIRJAN (2010) variam de 0,38 em Beruri (PA) e 0,80 em Porto Velho (RO), já a média de valores para esse índice na bacia é de 0,58.

Na bacia do rio Madeira identificou-se uma das maiores concentrações de Terras Indígenas de toda a região de estudo, num total de 75, localizadas principalmente nas proximidades dos rios Madeira, Mamoré e Ji-Paraná. Na região vivem algumas etnias dentre as quais vale destacar os Mura, Apurinã, Diahui e Munduruku.

Encontram-se também 87 Unidades de Conservação, sendo 60 de uso sustentável e 27 de Proteção Integral, localizadas principalmente no entorno das Terras Indígenas formando grandes porções de terras protegidas. Vale mencionar que além das terras demarcadas como legalmente protegidas (UCs e TIs), existe a indicação de importância conservacionista dentro dos limites da bacia, principalmente nos estados do Pará e Rondônia confirmada pela presença de diversas APCB's (128) de muito alta ou extremamente alta prioridade de ação na região.

As principais características socioambientais que merecem destaque, de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Madeira podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Madeira
- 02 02 Rio Mamoré
- 03 03 Rio Guaporé

- Bacias do SH Madeira
- Trechos de 10 km (xx-yyy)
- xx: n° do rio
- yyy: n° do trecho
- km = yyy * 10

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 40 80 160 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



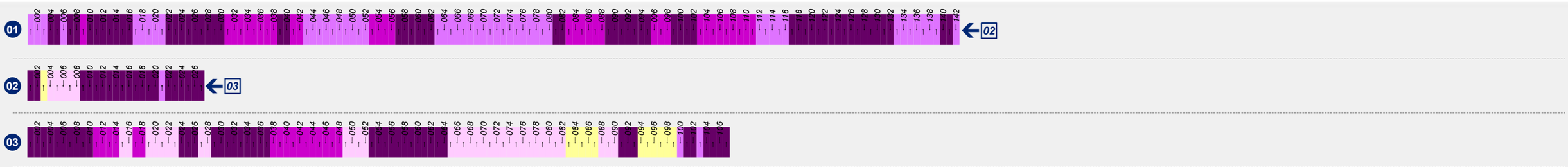
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:5.500.000	SH MADEIRA	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

CATEGORIAS - 5	***CATEGORIAS - 4***	***CATEGORIAS - 3***	***CATEGORIAS - 2***	***CATEGORIA - 1***
UC - proteção integral; ou *Terra indígena*	*UC - uso sustentável; ou* *Comunidade quilombola*	*Assentamento INCRA; ou* *Vulnerabilidade ao desmatamento; ou* *Cavidades naturais*	*APCB; ou* *Mineração - Lavra e garimpo*	*Ausência das ocorrências*

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Madeira
02 Rio Mamoré
03 Rio Guaporé

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

N W E S

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH MADEIRA	MAI/2013

Podemos observar no diagrama unifiliar apresentado que intervenções nesta região devem considerar a ocorrência significativa de Terras Indígenas (a maioria ao longo do rio Mamoré, mas também no rio Guaporé onde este se conecta ao rio Mamoré, e também em alguns trechos do rio Madeira), além das Unidades de Conservação de Proteção integral, que são abundantes ao longo dos rios Guaporé e Madeira.

Abaixo são descritas as principais características das potenciais hidrovias que comporão o Sistema Hidroviário do Madeira.

3.3.1.1 Hidrovia do rio Guaporé

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Guaporé está contido na bacia amazônica, sendo um dos afluentes do rio Mamoré, este por sua vez afluente do rio Madeira. Banha os estados do Mato Grosso (MT) e da Rondônia (RO) e faz divisa com a fronteira da Bolívia dos trechos 001 ao 090.

O Rio Guaporé nasce na Chapada dos Parecis, no Mato Grosso, a 630 m de altitude e desemboca no rio Mamoré perto de Surpresa (RO) (trecho 026). De sua extensão total de aproximadamente 1.400 km, cerca de 1.100 km são considerados navegáveis, para embarcações locais, de pequena capacidade de transporte. Este trecho correspondente ao segmento entre sua foz, no rio Mamoré, e Vila Bela da Santíssima Trindade (MT) (trecho 107).

O período de cheias acontece entre Janeiro e Junho, com vazantes entre Julho e Dezembro, escoando uma vazão média de aproximadamente 2.000 m³/s próximo a sua foz (ver Apêndice VII, item 4.2.2).

O trecho de rio entre a foz e Vila Bela da Santíssima Trindade (MT) (trecho 107) se encontra em região alagadiça, de planície e com baixas declividades. Não há ocorrência de corredeiras ou saltos ao longo do rio. O rio Guaporé possui, no entanto, muitos meandros, resultando em altos índices de sinuosidade, que se distribuem ao longo de todo o traçado do rio. Os meandros existentes provêm dos processos de erosão das margens, que formam grandes depósitos, que se estabilizam nas curvas dos meandros. De modo geral, nas águas altas ocorrem vastas inundações, que avançam pelos terraços do rio, enquanto nas vazantes o rio flui, em baixas vazões, entre margens sinuosas. Verificam-se ainda a presença de cachalotes – acumulações de madeira, folhas e galhos, que flutuam na época de cheias e se depositam nas vazantes. A figura a seguir ilustra o comportamento morfológico verificado ao longo do rio Guaporé.



Figura 3.3.1: Meandros no rio Guaporé. (Brasil das Águas, 2007)

O rio Guaporé se encontra em uma região predominante de depósitos aluvionares, na região nomeada como Pantanal do rio Guaporé, com leito do rio predominantemente sedimentar, com média-alta susceptibilidade ao assoreamento.

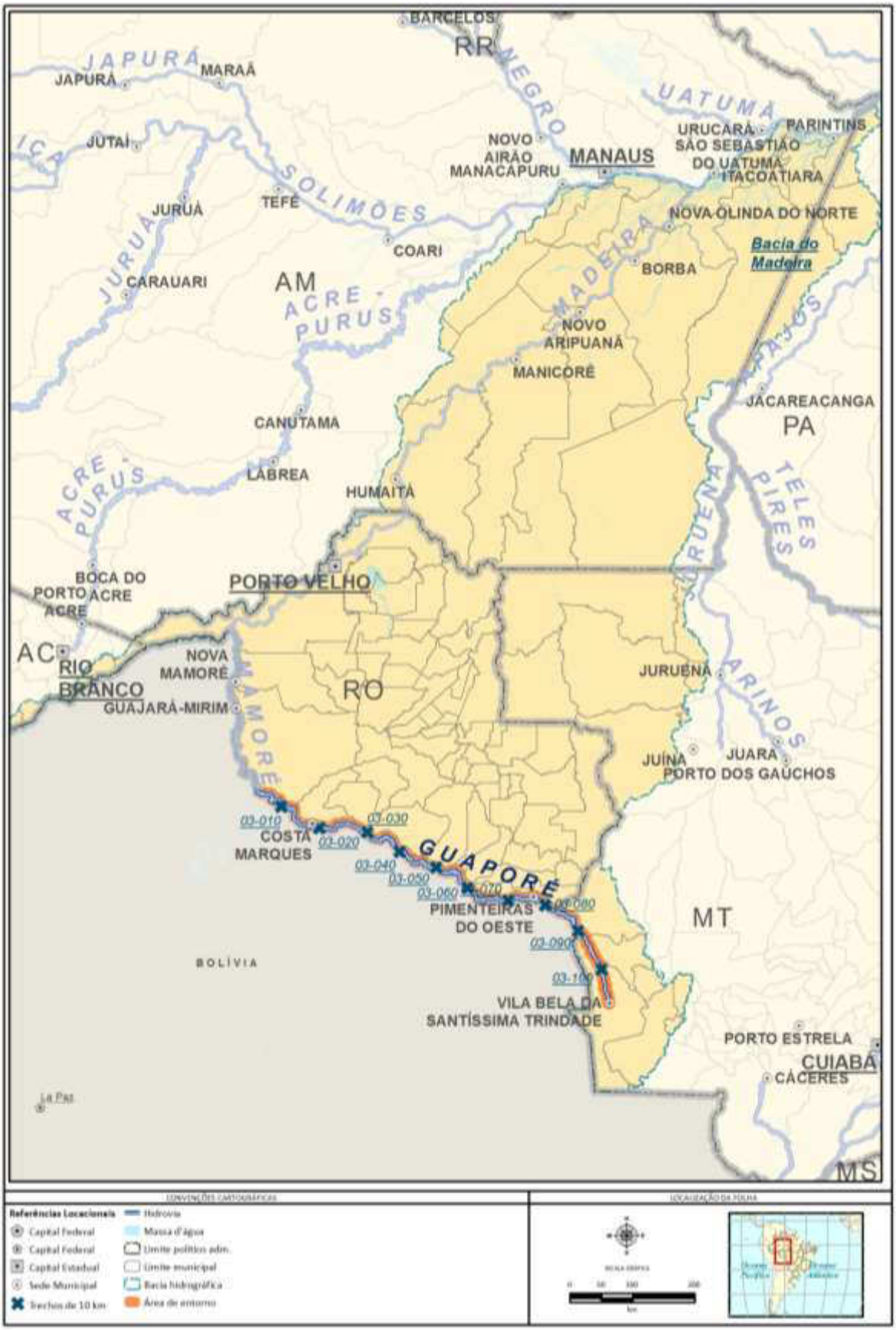
As larguras mínimas são de cerca de 600 m, próximo à foz, e da ordem de 50 m, próximo à Vila Bela da Santíssima Trindade (MT) (trecho 107). As vazões nas estiagem afetam as condições de navegação, sendo, em Vila Bela da Santíssima Trindade (MT) (trecho 107), de cerca de 40 m³/s.

As profundidades mínimas são de cerca de 1 m, que ocorre na época de seca, principalmente nos trechos mais de montante do rio (trecho 050 para montante) e na passagem rochosa de Príncipe da Beira (RO) (trecho 015), com cerca de 25 km de extensão, localizado 150 km a montante da foz. O rio Guaporé possui extensos bancos de areia, ilhas fluviais e pedrais que podem representar em dificuldades e restrições. Muitos destes bancos de areia são móveis e variáveis em função das inundações recorrentes na bacia.

Não há pontes ou outras construções que representem em dificuldades à navegação no rio Guaporé. Contudo, a ausência de eclusas nas UHEs Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira, representam no maior impedimento para a viabilização da hidrovia no rio Guaporé.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

Como dito anteriormente, a futura hidrovia do rio Guaporé possui 1.062 quilômetros de extensão atravessando parte dos estados de Rondônia e Mato Grosso, o recorte da área de estudo da hidrovia (10km para cada lado do eixo da hidrovia) intercepta o território de 10 municípios, 3 em Mato Grosso e 7 em Rondônia.



Mapa 16: Localização da Hidrovia do rio Guaporé

A população destes municípios soma 155.312 habitantes (IBGE, 2010) e o índice FIRJAN (2010) médio é de 0,61.

Para a análise da vulnerabilidade, quanto aos aspectos conservacionistas, a área de entorno da hidrovia foi dividida em 107 trechos. Destacam-se como mais vulneráveis os trechos em que ocorrem Unidades de Conservação de Proteção Integral nos trechos 024 a 026 no município de Costa Marques (RO), 029 a 037 no município de São Francisco do Guaporé (RO), 053 a 064 nos municípios de Alto Alegre dos Parecis (RO), Pimenteiras do Oeste (RO) e Alta Floresta d'Oeste (RO), 091 a 093 entre Comodoro (MT) e Vila Bela de Santíssima (MT) Trindade e 101 a 102 e 104 a 107 e Vila Bela de Santíssima (MT) além de Terras Indígenas nos municípios Guajará-Mirim (RO) trechos 1 a 010 e São Francisco do Guaporé (RO), trechos 036 a 037.

As principais características quanto a vulnerabilidade socioambiental da hidrovia do rio Guaporé podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas

SOCIOCULTURAL
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO GUAPORÉ	MAI/2013

3.3.1.2 Hidrovia do rio Madeira

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Madeira é um dos principais afluentes da margem direita do rio Amazonas, com uma extensão total de cerca de 1.420 km. É formado pela confluência dos rios Mamoré e Beni, junto à cidade de Nova Mamoré (RO) (Trecho 142), banha os estados de Rondônia (RO), Amazonas (AM) e Mato Grosso (MT) e faz divisa com a Bolívia, do trecho 133 ao trecho 142. O rio Madeira recebe este nome, pois, no período de chuvas seu nível sobe e inunda grandes porções da planície florestal, trazendo troncos e restos de madeira da floresta.

Segundo a AHIMOC a Hidrovia do rio Madeira possui uma extensão navegável em boas condições, entre Porto Velho (RO) (Trecho 107), e sua foz, na margem direita do rio Amazonas (imediações da cidade de Itacoatiara - AM). Destes, aproximadamente 180 km estão dentro dos limites de Rondônia e 876 km no estado do Amazonas.

O ciclo das águas do rio Madeira é bem definido, com cheias entre Fevereiro e Maio, e vazante entre Julho e Novembro, escoando uma vazão média de aproximadamente 22.000 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.2.1). Durante o período de cheias, o rio Madeira sofre influência do rio Amazonas, ocasionando em grandes áreas de inundação e elevadas profundidades, alagando os pedrais e praias que afloram nas vazantes nos trechos mais a jusante do rio (trechos 1 a 40). No período seco o nível d'água pode descer cerca de 12 m em relação às cheias, aflorando obstáculos, tais como bancos de areia, pedrais e corredeiras em muitos trechos da extenção do rio, que apesar de não interromperem a navegação, aumentam o tempo de viagem e os riscos para a navegação; um exemplo é um local conhecido por Boca do Jacaré, no trecho 4, comentado no Apêndice VIII – Navegação, item 4.2.

O rio Madeira apresenta significativas alterações morfológicas ao longo de seu leito, também em função do ciclo hidrológico. As alterações mencionadas provocam mudanças consideráveis na localização dos bancos de areia e outros assoreamentos.

O rio Madeira está inserida em uma região geológica formada predominantemente por depósitos aluvionares e leitos sedimentares, principalmente entre os trechos 1 e 100. A montante deste trecho predominam formações que propiciam leitos rochosos e mistos. Dadas estas condições, somada ao fato de a hidrovia estar em um local de baixa declividade, indicam uma média-alta susceptibilidade ao assoreamento.

De modo geral o rio Madeira não possui problemas com trechos sinuosos, uma vez que os índices de sinuosidade ao longo de seu traçado não ultrapassam valores de 1,3, sem afunilamentos bruscos.

Não há registros de pontes rodoviárias ou ferroviárias cruzando o rio Madeira.

O segmento entre a foz do rio Madeira e Humaitá (AM) (trechos 1 a 82) apresenta profundidades mínimas de 3 m, enquanto que entre Humaitá (AM) e Porto Velho (RO) (trechos 82 a 107) as profundidades mínimas podem chegar a 2 m. Durante a época de seca, devido às baixas profundidades, alguns anteparos naturais pontuais podem ocasionar em maiores dificuldades à navegação, contudo, mesmo nessa época, há navegação de grandes comboios,

com até 18.000 t. Na época de águas altas, as profundidades médias podem atingir 25 m. As passagens difíceis no rio Madeira têm seu canal de navegação balizado. Os afloramentos rochosos entre Humaitá (AM) e Porto Velho (RO) são o resultado da zona de transição entre a Depressão Amazônica e a região de Planalto, que ocasionam em maiores declividades e na presença de rochas de maior dureza. As figuras a seguir ilustram alguns trechos com dificuldades de navegação durante o período de estiagem.



Figura 3.3.2: Afloramentos rochosos comum na época de seca (Portal rio Madeira, 2011)



Figura 3.3.3: Bancos de areia afroantes na época de seca (Portal CEN, 2013)

No rio Madeira, durante as cheias, ocorre o fenômeno denominado de “terras caídas”, que consistem nas erosões de margens que movimentam elavado volume de sedimentos para a calha do rio, sendo os materiais arenosos os causadores da formação de bancos de areia que resultam em empecilhos à navegação. A figura a seguir ilustra um exemplo do fenômeno de erosões de margens verificados ao longo do rio Madeira.



Figura 3.3.4: Erosões de margens no rio Madeira (Apêndice VIII – Navegação)

Na época de secas, a navegação também pode ser afetada pelas queimadas, em virtude da fumaça que dificulta a navegação visual. Também nessa época do ano a atividade de garimpo, realizada em alguns trechos do rio Madeira (verificados dos trechos 45 para montante), promovendo alterações nas configurações do fundo e das margens do rio, dificultando o real conhecimento das condições de fundo e, consequentemente, a passagem de comboios comerciais. As balsas de garimpo congestionam o leito navegável do rio aumentando as dificuldades de navegação. O transporte de troncos de madeira, proveniente das cheias na bacia também é outro fator que complica a navegação.

De Porto Velho (RO) (trecho 107) para montante destaca-se a existência das UHEs Santo Antônio e Jirau (trechos 108 e 119, respectivamente), que não possuem eclusas construídas, e consistem atualmente nos obstáculos físicos mais relevante à navegação desta hidrovia, impedindo a conexão da foz do rio Madeira à foz do rio Beni e aos rios Mamoré e Guaporé. Os reservatórios destas UHEs possuem profundidades médias de cerca de 10 m. Há, contudo, estudos e projetos para a implantação de eclusas nestas UHEs. A figura a seguir apresenta o perfil longitudinal do rio Madeira, com foco no trecho de implantação das UHEs Santo Antônio e Jirau.

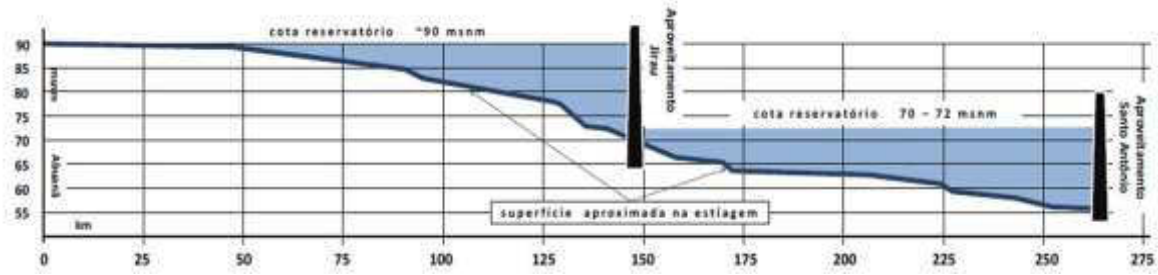
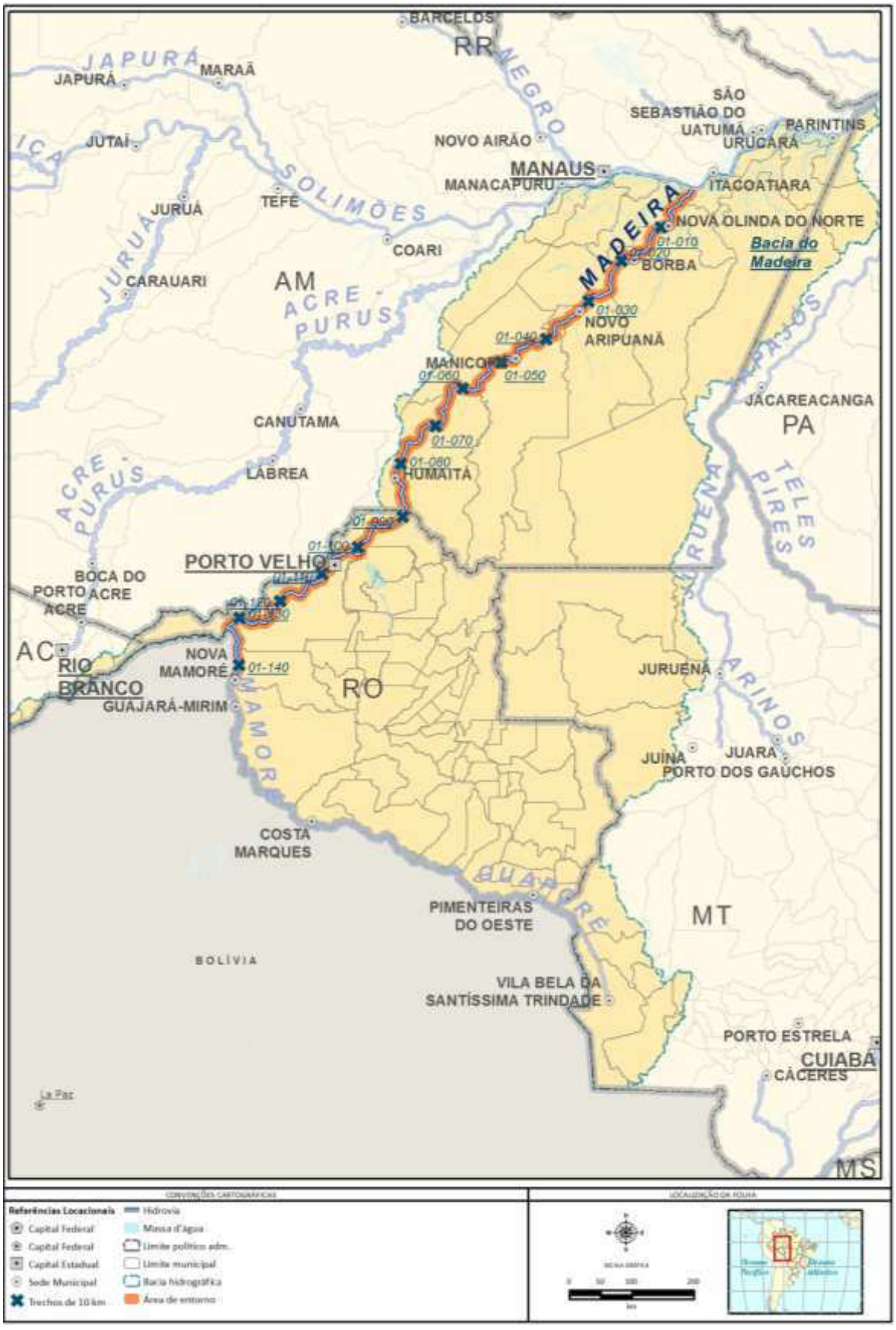


Figura 3.3.5: Perfil do rio Madeira entre Porto Velho e Abunã

O remanso do reservatório da UHE Jirau chegará à cidade de Guajará Mirim (RO) (trecho 6 do rio Mamoré), caso o reservatório se encontre em seu nível máximo (NA 90,0 m), ou até a cidade de Nova Abunã (RO) (trecho 138 do rio Madeira), caso o reservatório esteja em seu nível mínimo (NA 82,5 m). No trecho entre as duas cidades mencionadas verificam-se extensas formações rochosas e corredeiras, que, dependendo do nível de operação da hidrelétrica de Jirau, podem impedir ou restringir a navegação no trecho.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A futura hidrovia do rio Madeira intercepta o território de 11 municípios, 8 no estado do Amazonas e 3 no estado de Rondônia, dentro do bioma amazônico.



Mapa 17: Localização da Hidrovia do rio Madeira

A população nestes municípios é de 780.916 habitantes (IBGE, 2010), a capital estadual, Porto Velho (RO) é o município mais populoso com 54,87% do total e o índice FIRJAN (2010) é em média de 0,54, próximo aos valores dos municípios da bacia.

Para a análise da vulnerabilidade socioambiental, o entorno da hidrovia foi dividido em 142 trechos. Sobressaem-se como mais vulneráveis os trechos em que ocorrem Terras Indígenas 04 a 05 (área onde encontra-se a etnia Mura, em Paracuhuba) e 07 a 08 (na área denominada Miguel-Josefa, também pertencente àquela etnia) entre os municípios de Autazes (AM) e Nova Olinda do Norte (AM), 010 a 017 (área denominada Coata-Laranjal da etnia Munduruku) e 022 a 030 no município de Borba (AM), 039 a 040 (nas áreas denominadas Cunhã-Sapucaia, Arary e Setemã, onde vive a etnia Mura) e 057 a 062, no município de Manicoré (onde localizam-se áreas denominadas Torá e Lago Jaruaí, onde vivem as etnias Apurinã e Mura) e 081 a 082 (áreas denominadas Ipixuna e Nove de Janeiro, onde vive a etnia Diahui) em Humaitá (AM).

Ocorrem também UCs de Proteção Integral nos trechos 089 a 095, 099 a 102 e 117 a 132 em Porto Velho (RO). Destaca-se também ocorrências de garimpos entre os trechos 23 a 142 entre Borba (AM) e Nova Mamoré (RO), sendo de maior concentração no trecho 128 em Porto Velho.

Ressalta-se que todo o entorno da hidrovia encontra-se bem preservado, quanto à cobertura vegetal, segundo o mapeamento disponível, também se encontram APCB's de muito alta ou extrema prioridade de ação ao longo do entorno da hidrovia.

As principais características quanto à vulnerabilidade socioambiental da hidrovia do rio Madeira podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO MADEIRA	MAI/2013

3.3.1.3 Hidrovia do rio Mamoré

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Mamoré um dos formadores do rio Madeira, nasce na Cordilheira Real dos Andes bolivianos, nas proximidades da cidade de Santa Cruz de La Sierra, com a denominação de Grande La Plata. Seu curso tem a extensão de 1.100 Km, descreve longa curva regular entre as serras da citada cordilheira, recebe vários tributários que aumentam o volume de suas águas, descendo dos Andes formando saltos e violentas corredeiras até a planície do Guaporé, prosseguindo o seu curso tranquilo e navegável até a cidade de Guajará-Mirim (RO), atravessa novos obstáculos tais como as corredeiras e cachoeiras de Guajará-Açú, Guajará-Mirim e das Bananeiras.

A hidrovia do rio Mamoré consiste no segmento entre sua confluência com o rio Beni, formando o rio Madeira, e na foz do rio Guaporé, com cerca de 270 km.

Este trecho do rio Mamoré possui atualmente más condições de navegabilidade. O trecho mais crítico corresponde ao segmento entre os trechos 1 e 6, onde há uma série de corredeiras e pedrais, intransponíveis por embarcações comerciais, com baixas profundidades, larguras mínimas de 300 m e elevadas velocidades do escoamento. A vazão média no rio é de cerca de 8.000 m³/s e o período de cheias ocorrem entre Fevereiro e Maio (ver Apêndice VII, item 4.2.2), concordante com o regime hidrológico do rio Madeira.

O rio Mamoré, no trecho em estudo, se encontra em uma região predominante de depósitos aluvionares e planícies fluviais, com leito do rio predominantemente sedimentar, com média susceptibilidade ao assoreamento.

A sinuosidade é um fator negativo em todo o percurso do rio Mamoré. A montante do trecho 11, onde o rio se encontra em região de planície fluvial, as declividades são baixas e há muitos meandros. As larguras mínimas oscilam entre 300 e 600 m.

O rio Mamoré, entre sua confluência com o rio Beni e a cidade de Guajará Mirim (RO) (trechos 1 a 6), apresenta uma séries de corredeiras e afloramentos rochosos, intransponíveis do ponto de vista da navegação comercial. As profundidades mínimas neste trecho são inferiores a 1 m. A figura a seguir ilustra o impedimento em questão.



Figura 3.3.6: Corredeiras existentes no rio Mamoré (Balneário do Célio, 2013)



Figura 3.3.7: Corredeiras no rio Mamoré (Panoramio, 2013)

O trecho entre Guajará Mirim (RO) (trecho 6) e a foz do rio Guaporé (trecho 27) é navegável por pequenas embarcações durante todo o ano, com profundidades mínimas de cerca de 2,5 m. O rio Mamoré possui bancos de areia que se alastram por toda extensão e troncos, fixos e derivantes, podendo representar em dificuldades pontuais e apresenta assoreamento por toda a sua extenção, principalmente a montante do trecho 6.



Figura 3.3.8: Rio Mamoré em Pampas del Beni. (Viajeiros, 2013) (Viajeiros, 2013)

Não há pontes ou outras construções que representem em dificuldades à navegação no rio Mamoré. Contudo, a ausência de eclusas nas UHEs Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira, representam no maior impedimento para a viabilização da hidrovia no rio Mamoré.

Encontra-se em fase de planejamento a implantação de uma UHE próxima à cidade de Guajará Mirim (RO), que aproveitará as corredeiras existentes no rio Mamoré para a geração hidrelétrica. A construção desta UHE, Binacional, afogará o principal anteparo natural existente no rio Mamoré – série de corredeiras nos trechos 1 a 6 e, caso seja equipada com um sistema eclusas, criará condições adequadas de navegabilidade ao longo de todo o rio Mamoré.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

Esta futura hidrovia foi considerada em 262 quilômetros de sua extensão e esta área de estudo intercepta o território de 2 municípios em Rondônia, Guajará-Mirim com 41.656 habitantes e índice FIRJAN (2010) 0,57 e Nova Mamoré com 22.546 habitantes e índice FIRJAN (2010) de 0,53, próximo aos valores dos municípios da bacia.



Mapa 18: Localização da Hidrovia do rio Mamoré

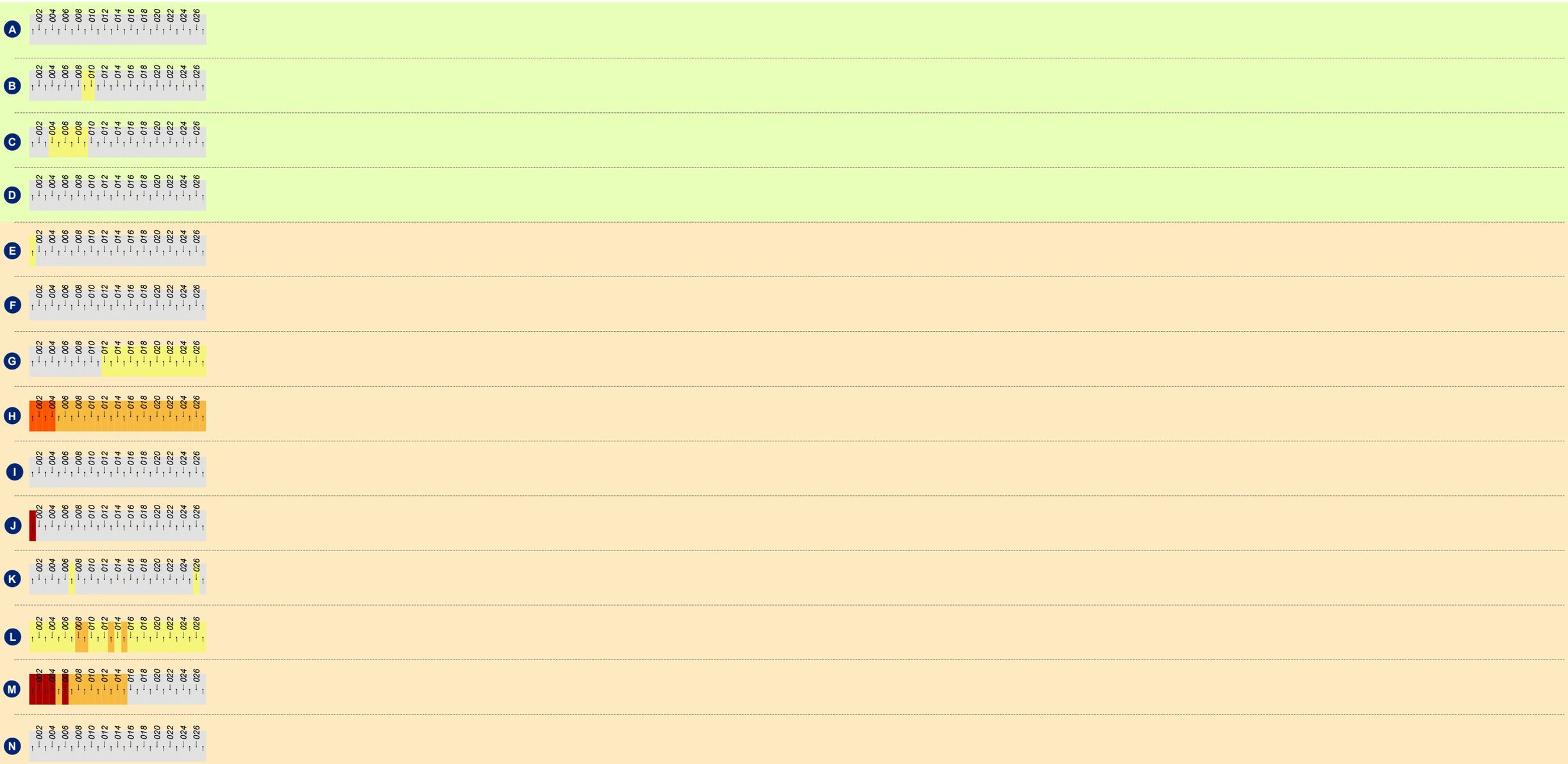
Para a análise de vulnerabilidade socioambiental o entorno da hidrovia foi dividido em 27 trechos, em que se verificam a presença de 4 Terras Indígenas localizadas na porção final da hidrovia no município Guajará-Mirim (RO). A presença de TIs está dispersa ao longo de quase toda a extensão desta hidrovia, excetuando-se apenas nos trechos 003 a 008 e 021.

As principais características quanto à vulnerabilidade socioambiental da hidrovia do rio Mamoré podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO MAMORÉ	MAI/2013

3.3.2 Economia

3.3.2.1 Transporte hidroviário interior atual

Atualmente, mais de 4 milhões de toneladas de mercadoria são transportadas pelo rio Madeira, das quais, 3,3 milhões de toneladas são transportadas no sentido de jusante do rio, eenquanto que 0,7 milhões de toneladas no sentido de montante.

Tabela 3.3.1: Commodities e destinos do transporte no rio Madeira (em 1.000 toneladas)

	Itacoatiara	Manaus	Porto Velho	Santarém	Total
Soja	1.783			460	2.243
Milho	649	0		153	803
Combustíveis			314		314
Semi RB		140	148		288
Cimento			177		177
Cargas Diversas		97	1		98
Caminhões		29	18		47
Fertilizantes			38		38
Variedades		9	12	10	31
Total	**2.432**	**275**	**710**	**623**	**4.041**

Soja consiste na commodity importada mais importante no sentido de jusante, com 2,2 milhões de toneladas anuais transportadas, seguida por milho, com 0,8 milhão de toneladas que, juntas, somaram 75% do total de carga transportada pelo rio Madeira em 2011. A carga no sentido de montante tem origem principalmente em Manaus. Itacoatiara e Santarém são os locais de destino para soja e milho. As outras commodities têm como destino Porto Velho e, em menor escala, Manaus.

3.3.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

Infraestrutura

A rede de infraestrutura na região do Amazonas não está amplamente desenvolvida. Há algumas rodovias na região, próximas às principais hidrovias: Amazonas, Tapajós e Madeira. Não há ainda ferrovias públicas.

Duas grandes barragens estão sendo construídas no rio Madeira (UHE Santo Antônio e Jirau) como parte do projeto de integração regional IIRSA (Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana). Há estudos de projetos que incluem grandes eclusas de navegação com capacidade para movimentar embarcações que vão para o oceano, entre os reservatórios e os trechos de jusante. Se este projeto for concluído, mais de 4 mil quilômetros de hidrovias a montante das barragens no Brasil, além de na Bolívia e no Peru se tornarão navegáveis. Isso aumentaria a competitividade da hidrovia do rio Madeira.

Desenvolvimentos econômicos

Rondônia e Mato Grosso são os dois estados mais importantes para transporte no rio Madeira. As duas principais commodities originadas nesses estados para o rio Madeira são soja e milho. As exportações dessas commodities dos estados de Rondônia e Mato Grosso quase duplicarão entre 2011 e 2031, o que potencialmente duplica o transporte de soja no rio Madeira. Outro fator que aumentará o transporte ainda mais neste rio está relacionado ao assim chamado deslocamento da carga para os portos da região norte. Prevê-se um deslocamento dos portos da região sudeste (Vitória, Santos e Paranaguá) para os portos da região norte. Com a previsão de 2015 em diante, espera-se que 50% das exportações do Mato Grosso use preferencialmente os portos da região norte. Segundo essas previsões, 25% irá para Manaus e Santarém.

3.3.2.3 Futuro Transporte Hidroviário Interior

Os grupos de commodities potencialmente mais importantes para transporte hidroviário no rio Madeira são as commodities agrícolas soja e milho. Outras commodities dizem respeito à: Ro/Ro, cimento e contêineres. A tabela 3.3.2 apresenta um panorama geral das projeções para o transporte nos sentidos de montante e jusante no rio Madeira.

Tabela 3.3.2: Panorama geral das projeções de transporte para o rio Madeira (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	1.787[46]	3.121	4.055	4.987
Farelo de soja		1.204	1.473	1.740
Milho	760	1.482	1.891	2.227
Fertilizantes	38	649	769	823
Outras commodities	957	1.163	1.719	2.177
Total	**3.542**	**7.619**	**9.907**	**11.954**

3.3.3 Sistema de Transportes

3.3.3.1 Cargas Movimentadas

A carga movimentada no Rio Madeira está apresentada no Capítulo 3.3.2. Os fluxos atuais estão principalmente relacionados ao setor agrícola no Mato Grosso e parcialmente ao consumo na região de Porto Velho. Em 2031, a carga potencial para o Rio Madeira irá aumentar consideravelmente. Os volumes (exportação de produtos agrícolas e importação de fertilizantes, bem como a importação e exportação de outras commodities) estão apresentadas na tabela a seguir.

[46] Esse número provavelmente inclui farelo de soja.

Tabela 3.3.3: Carga movimentada no complexo hidroviário do Madeira, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	2011	2031
Soja	2.243	6.183
Milho	803	2.351
Outras commodities (à jusante)	285	648
Outras commodities (à montante)	710	1.615
Total	**4.041**	**10.797**

3.3.3.2 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Rio Madeira, que conforme citado no Capítulo 3.3.1, compreende os Rios Madeira, Guaporé e Mamoré, bem como as rodovias federais relevantes para a região.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do complexo hidroviário do Rio Madeira bem como as barragens que estão em implantação e as planejadas já foram mencionadas no Capítulo 3.3.1. Desta forma, somente serão descritos os portos/terminais existentes.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do Madeira foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 15 terminais, dos quais 3 não apresentam informações quanto à situação e 12 estão em operação.

A análise da situação atual foi realizada com base nos dados dos terminais classificados como "Operando", os demais foram desconsiderados.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**3.4 apresenta uma lista da relação de portos/terminais em operação na região, bem como os rios em que estão localizados e as conexões terrestres.

Tabela 3.3.4: Relação de Portos/Terminais em operação.

Porto/Terminal	Tipo	Localização	Conexões Terrestres
Porto Velho	Porto Organizado	Rio Madeira	BR-319 (Manaus-Porto Velho) BR-364 (Cuiabá-Porto Velho) BR-425 (Porto Velho – Guajará Mirim)
TUP Aquavia	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Mamoré	BR-425
TUP Belmonte	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Madeira	BR-364, BR-319 e BR-425
TUP Caima	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Madeira	BR-364, BR-319 e BR-425
TUP Cargill Agrícola	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Madeira	BR-364, BR-319 e BR-425
TUP Fogás	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Madeira	BR-364, BR-319 e BR-425
TUP Ipiranga Base de Porto Velho	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Madeira	BR-364, BR-319 e BR-425
TUP Passarão	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Madeira	BR-364, BR-319 e BR-425

O Porto de Porto Velho, que é administrado pela SOPH por delegação ao Estado de Rondônia, é composto por três terminais: um dedicado para operações de embarcações roll-on/roll-off; um pátio para gruas, que não possui cais para atracação; e um terminal para carga geral. A Hermasa possui uma área arrendada para a movimentação de graneis agrícolas e fertilizantes.

Os TUP's Caima, Fogás e Ipiranga Base de Porto Velho movimentam graneis líquidos; o Belmonte e Passarão, carga geral; e o Cargill Agrícola, graneis agrícolas. Não há informações disponíveis referentes ao tipo de carga movimentada no TUP Aquavia.

Os terminais da Hermasa e da Cargill são os principais, cuja movimentação corresponde a 91% da região. Vale ressaltar que estas empresas possuem carga própria, e em épocas de colheita, irão priorizá-la, o que poderá levar à indisponibilidade de terminais para terceiros.

As tabelas abaixo apresentam as cargas movimentadas na região de Porto Velho em 2011. Pode-se concluir que os portos/terminais são predominantemente voltados à exportação de graneis agrícolas, sendo soja e milho os principais, correspondendo a mais de 75% do total. As demais cargas estão relacionadas ao consumo interno.

Tabela 3.3.5: Cargas com Origem/Destino em Porto Velho, 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	Destino	Origem
Belem	0	121
Itacoatiara	2.432	38
Manaus	275	
Santarém	623	
Coari		42
Itaituba		41
Manaus		467
Total	**3.331**	**710**

Tabela 3.3.6: Origem/Destino em Porto Velho por commodity, 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	Origem	Destino
Soja	2.243	
Milho	803	
Combustíveis e óleos minerais		315
Cimento		177
Ro-Ro	140	148
Carga geral	107	
Fertilizantes		38
Caminhões	29	18
Outras commodities	9	14
Total	**3.331**	**710**

Rodovias

As rodovias escolhidas para análise foram baseadas nas rotas para o transporte de carga, podendo ser concorrentes ou complementares. A descrição destas está apresentada abaixo.

BR-364

A BR-364 é uma importante rodovia diagonal do Brasil que se inicia em Limeira-SP, no km 153 da SP-330 adentrando pela SP-310 até o km 292, onde entra na SP-326 indo até a divisa com Minas Gerais, depois passa por Goiás, Mato Grosso, Rondônia e Acre acabando em Rodrigues

Alves, no extremo-oeste deste estado sendo assim uma rodovia de fundamental importância para o escoamento da produção de toda a região Norte e Centro Oeste do País.

Possui um trecho paralelo aos rios Mamoré e Guaporé, ligando o noroeste do estado do Mato Grosso com a cidade de Porto Velho. Este trecho tem destaque no escoamento da produção de grãos de todo o centro-oeste brasileiro. É uma via que liga a região produtora no estado do Mato Grosso com a cidade de Porto Velho, onde a carga é transferida para embarcações que seguem pelo rio Madeira.

Atualmente, a BR-364 está totalmente pavimentada no Estado de Rondônia e parcialmente no Estado de Mato Grosso. Esta conta com uma pista simples em toda sua extensão, com exceção a um pequeno trecho próximo à cidade de Porto Velho, onde já existe pista dupla. A manutenção da rodovia é precária e os registros de acidentes são constantes. As autoridades mantem constantes serviços de "tapa-buraco", mas devido à extensão da rodovia, a demanda de manutenção é muito maior que a efetuada atualmente.

BR-230 (Transamazônica)

A Rodovia Transamazônica (BR-230) é a terceira maior rodovia do Brasil, com 4 223 km de comprimento, ligando Cabedelo, na Paraíba à Lábrea, no Amazonas, cortando sete estados brasileiros; Paraíba, Ceará, Piauí, Maranhão, Tocantins, Pará e Amazonas. Nasce na cidade de Cabedelo, na Paraíba, e segue até Lábrea, no Amazonas.

É classificada como rodovia transversal. Em grande parte, principalmente no Pará e no Amazonas, a rodovia não é pavimentada. Por não ser pavimentada, o trânsito na Rodovia Transamazônica é impraticável nas épocas de chuva na região (entre outubro e março).

Possui um trecho partindo de Lábrea (AM) e que, após cortar o rio Madeira no município de Humaitá (AM), segue paralelo ao mesmo, até o município de Itaituba (PA). Seria uma via concorrente ao rio Madeira no escoamento de cargas e passageiros, mas a maioria da sua extensão não é pavimentada, impossibilitando o tráfego de veículos.

BR-319

A BR-319 é uma rodovia federal diagonal brasileira, que liga as cidades de Manaus (AM) e Porto Velho (RO), na Região Norte do Brasil. Ao longo do seu percurso, a rodovia passa pelos estados brasileiros do Amazonas e de Rondônia. A BR-319 é a única ligação rodoviária disponível entre Manaus e o estado de Roraima, com todo o restante do Brasil. O trecho entre Manaus e a localidade de Havelândia (no limite de município entre Manicoré e Beruri) é concomitante com a BR-174.

Ela é o principal acesso a várias cidades do sul do Amazonas, tais como Humaitá, Lábrea, Manicoré, Careiro, Manaquiri, Autazes e Careiro da Várzea. Sua extensão é de 880,4 km, dos quais 859,5 no Amazonas e 20,9 em Rondônia.

A BR-319 foi inaugurada em 1973 durante o regime militar brasileiro, dentro do contexto de colonização da Amazônia. Alguns anos depois a rodovia se tornou intransponível na prática.

Em 2005, o governo federal anunciou a recuperação da BR-319. As obras começaram em 2008, com duas frentes de trabalho partindo dos extremos da rodovia.

Apesar de ser uma rodovia concorrente ao transporte de cargas pelo rio Madeira, uma vez que esta se posiciona paralela à hidrovia do rio Madeira, ainda não é considerada uma opção, uma vez que a maior parte de sua extensão não apresenta condições de suportar tráfego regular.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 80 160 320 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO AMAZONAS

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:11.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

3.3.3.3 Características da frota existente e das empresas em operação

As informações relativas às empresas de navegação que operam neste sistema hidroviário foram obtidas por meio de entrevistas e fontes secundárias.

A base de dados da ANTAQ referente à frota se encontra disponível para a região hidrográfica Amazônica como um todo, e somente há uma divisão por rio em caso de navegação de travessia. Para o caso de navegação longitudinal, não é possível distinguir, sendo assim, foram utilizados os dados obtidos ao longo das entrevistas.

A análise da frota existente foi focada nas principais empresas de navegação que realizam o transporte longitudinal de cargas - Hermasa, Transportes Bertolini e CNA (Companhia de Navegação da Amazônia). Uma vez que para somente estas foi possível identificar a utilização do Rio Madeira no transporte.

Tabela 3.3.7: Principais empresas de navegação – Sistema hidroviário do Madeira (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresas de Navegação	Transporte de Terceiros	Quantidade de Barcaças	Capacidade Estática (ton)	Quantidade de Empurradores	Idade Média (anos)
Transportes Bertolini	Sim	90	187.657	46	10,9
Companhia de Navegação da Amazônia - CNA	Sim	50	89.074	18	15,8
Hermasa Navegação da Amazônia	Sim	71	158.392	8	10,6

Estas empresas atuam não somente no sistema hidroviário do Madeira, mas também no do Amazonas. Sendo assim, a capacidade estática, quantidade de barcaças e empurradores correspondem ao total.

A Bertolini realiza o transporte de graneis sólidos entre Santarém (PA) e Porto Velho (RO); a CNA, o transporte de graneis líquidos entre Manaus (AM) e Porto Velho (RO); e a Hermasa, o transporte de graneis agrícolas entre Porto Velho (RO) e Itacoatiara (AM) para exportação, e utilizam fertilizantes como carga de retorno.

Os comboios da Hermasa utilizados para navegação variam de acordo com o regime do rio Madeira. Conforme já apresentado no Capítulo 3.3.1, a navegação é plena entre dezembro e junho, e então utilizam comboios maiores, variando de 16 a 20 barcaças, com uma capacidade de 32 mil a 39 mil toneladas, respectivamente e calado de 3,6 m. A figura abaixo apresenta este comboio, para o cálculo do comprimento total considerou-se o empurrador com maior potência (4000 BHP).



Figura 3.3.9: Comboio Hermasa de 39 mil toneladas

Durante a época de seca, em função de restrições à navegação, os comboios utilizados são menores, variando de 12, 9 a 6 barcaças, com uma capacidade de 2 mil toneladas cada, e calado de 2,2 m. Em determinados trechos críticos, os comboios de 6 barcaças devem ser desmembrados um a um, dadas as dificuldades para navegação.

3.3.3.4 Sistema de Gerenciamento de Informações do RIO

A AHIMOC e a SOPH conforme explicitado no Capítulo 3.3.4 tem como uma de suas funções a manutenção do Rio Madeira, no que diz respeito a obras de dragagem e sinalização. Entretanto, foi apontado por alguns usuários da hidrovia que a manutenção não ocorre, prejudicando a garantia à navegação.

A Marinha em seu documento intitulado "Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental" indica as restrições à navegação no período noturno (trecho entre Porto Velho e Calama e na passagem do Pedral dos Marmelos, sempre que o nível da régua do rio Madeira, em Porto Velho, estiver abaixo dos 4 metros), fontes para obtenção de informações referentes às leituras da "régua de nível do rio" (Delegacia Fluvial de Porto Velho ou à Agência Fluvial de Humaitá), e também para a localização dos principais pedrais (Atlas da Marinha).

Embora haja dados sobre o rio, estes são insuficientes para garantir a segurança à navegação, levando a algumas empresas, como a Hermasa, a investir em monitoramento. A Hermasa possui embarcações que fazem medições de profundidade nos 20 pontos críticos durante 24 horas e alertam os comboios dos problemas existentes.

3.3.3.5 Competição Intermodal

Baseando-se nos resultados apresentados no Capítulo 3.3.2, os produtos competitivos para o sistema hidroviário do Madeira consistem em cargas agrícolas voltadas para exportação a partir de Mato Grosso. Embora em 2031 dois milhões de toneladas de outras cargas sejam transportadas, estas não serão voltadas para a importação (fertilizantes) e exportação (soja e milho).

Para estas cargas agrícolas, a cadeia de transporte ao longo do Rio Madeira consiste em transporte rodoviário da microrregião até Porto Velho e subsequente transporte hidroviário da área de Porto Velho para outras regiões, tais como a de Itacoatiara. Na análise de competitividade, considerou-se como alternativa o transporte rodoviário direto da microrregião até Itacoatiara.

Para cada microrregião significativa (aquelas cuja produção supera 400.000 toneladas de soja por ano, ou que contém pelo menos um município que excede mais de 100.000 toneladas por ano) as distâncias de transporte para diferentes alternativas foram determinadas. Com base nessas distâncias, o custo de transporte foi calculado por meio do modelo de custos (vide Capítulo 1.3.4). Os resultados estão apresentados na tabela seguinte, bem como a relação entre o custo do transporte multimodal ao longo do Madeira até Itacoatiara e a alternativa de transporte rodoviário direto.

Tabela 3.3.8: Custos de transporte entre as microrregiões de Mato Grosso e Itacoatiara (R$/ton)

Região	Microrregião	Itacoatiara	Itacoatiara	Relação
		multimodal	Rodoviário	multimodal/rodoviário
MT	Brasnorte	252	393	64%
	Alto Garças	368	509	72%
	Bom Jesus do Araguaia	419	548	76%
	Gaúcha do Norte	370	512	72%
	General Carneiro	380	521	73%
	Itiquira	367	508	72%
	Nova Maringá	307	448	68%
	Primavera do Leste	347	488	71%
	Querência	407	548	74%
	Sapezal	233	375	62%
	Sorriso	325	467	70%
	Tangará da Serra	264	405	65%
	Vera	335	477	70%

De acordo com a análise apresentada acima, a alternativa multimodal de transporte foi considerada a de menor custo. Para cada microrregião de Mato Grosso, o transporte multimodal para Itacoatiara é mais competitivo do que somente o rodoviário.

3.3.4 Governança e instituições

O Sistema Hidroviário do Madeira é de grande importância para o desenvolvimento regional devido à sua posição estratégica. Constitui-se como importante via de transporte para a população que vive nas cidades às suas margens. Situada no corredor norte, a hidrovia é especializada no transporte de soja, milho, fertilizantes, derivados de petróleo, cimento, frutas, eletroeletrônicos, veículos, produtos frigorificados, seixo, bebidas, dentre outros. Segundo estudos da Marinha e da Universidade de Rondônia (UNIR) existe o potencial de ampliação da hidrovia para até 3000 km estabelecendo relação com Países andinos, através de intervenções que promovam a navegabilidade no trecho dos Rios Mamoré-Guaporé, que

necessitam de investimentos para intervenções de derrocamento e dragagem para ampliação do calado.

Diversos agentes nacionais e federais estão envolvidos, segundo suas atribuições formais, na gestão desse sistema hidroviário, tanto na questão hidroviária propriamente dita, como na portuária, sendo cada um responsável por uma área especifica. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação. Para facilitar a visualização das atribuições de tais agentes desenvolveu-se o seguinte quadro:

Tabela 3.3.9: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Madeira

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHIMOC	■		■		
Superintendencia Estadual - SOPH	■	■	■		
Capitania de Portos/ Fluvial		■			
SEDAM				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no proesso de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)
Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

A seguir cada instituição terá suas atribuições detalhadas permitindo observar eventuais sobreposições de tarefas, carências no que se refere à realização de outras, a partir da interação dos diversos agentes.

A AHIMOC - Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental (Apêndice II), órgão federal vinculado a CODOMAR (Apêndice II) e ao Ministério dos Transportes/DNIT (Apêndice II), com sede em Manaus, é responsável pela promoção e desenvolvimento das atividades de execução, acompanhamento e fiscalização de estudos, obras e serviços do sistema hidroviário do Madeira e dos Terminais Portuários deste rio. Atualmente tem nesse sistema seu principal campo de atuação, sendo fundamental via de escoamento para os mercados consumidores do exterior da produção de soja do Centro Oeste, bem como da própria região amazônica.

Em Porto Velho sedia-se a Sociedade de Portos e Hidrovias do Estado de Rondônia – SOPH (Apêndice II) , empresa pública do estado, com autonomia administrativa, técnica, patrimonial e financeira, que tem por finalidade executar a política estadual de transporte aquaviário, abrangendo a implantação, construção, manutenção e melhorias de portos, hidrovias e vias

navegáveis, bem como exercer a administração e exploração de toda a infraestrutura aquaviária do interior do estado de Rondônia. À SOPH cabe também o papel de fiscalizar e promover a preservação dos recursos naturais que interagem com a atividade portuária e aquaviária do Rio Madeira. Esta se relaciona de maneira direta e próxima com a Marinha por meio da Delegacia Fluvial de Porto Velho (Apêndice II) que realiza à fiscalização das embarcações e a identificação de pontos críticos que necessitem de intervenções de limpeza, dragagem, derrocamento, sinalização, dentre outros. A SOPH se relaciona diretamente com o DNIT, resultando muitas vezes em acordos de investimentos para a melhoria da infraestrutura da via e do próprio Porto de Porto Velho. Por meio desta ferramenta o DNIT tem viabilizado os investimentos necessários para a manutenção da hidrovia, visto que o repasse de recursos por meio do Convênio estabelecido com a CODOMAR muitas vezes se mostra complexo e ineficiente no que se refere a viabilizar as obras necessárias à manutenção, que deveriam ser executadas pelas Administrações Hidroviárias (Apêndice II) . Isto porque todas as AHs estão vinculadas por meio de um mesmo Convênio à CODOMAR, que por sua vez vincula-se ao DNIT, e qualquer irregularidade administrativa (como por exemplo, a não apresentação de prestação mensal de contas) que ocorra com uma Administração bloqueia o repasse de recurso a todas as demais. Tal procedimento faz com que aquelas administrações que tem em dia suas prestações se prejudiquem pela gestão daquelas que não têm prestado contas regularmente à CODOMAR, resultando no não atendimento das demandas locais por melhorias na via.

Ressalta-se que, diferentemente do que se observou no Sistema Hidroviário do Tietê-Paraná, que conta com um Comitê para abordar de forma sinérgica questões concernentes à hidrovia, no Sistema Hidroviário do Madeira a SOPH e AHIMOC tem tido atuação pouco articulada, resultando muitas vezes em uma sobreposição na realização de tarefas, ou ainda na sua não realização, deixando para a iniciativa privada, gerando um maior custo para as empresas e consequentemente para o produto final, tornando-o menos competitivo no mercado.

Outra instituição atuante nessa hidrovia é a FENAVEGA (Federação Nacional das Empresas de Navegação Marítima, Fluvial, Lacustre e de Trafego Portuário) entidade de classe de grau superior, (artigo 533 da CLT, fundada em 08 de setembro de 1988) com a autorização para funcionar com o objetivo primordial de coordenação das atividades econômicas de navegação fluvial. A FENAVEGA defende o tratamento diferenciado para grupos que atuam no Norte e no Nordeste do Brasil priorizando as empresas das duas regiões no repasse de recursos do Fundo da Marinha Mercante. Ela também visa uma maior integração entre todos os modais de transporte e a maior representatividade do transporte aquaviário perante as instituições públicas e privadas, a FENAVEGA participa da Confederação Nacional dos Transportes – CNT que também atua no sentido de estimular e apoiar a integração entre os modais rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo.

Para realizar intervenções nas hidrovias, podendo ser melhorias na infraestrutura existente ou construção de novos terminais e portos, é necessária a obtenção de uma autorização do órgão ambiental responsável. No caso da Hidrovia do Madeira o órgão ambiental responsável é o IBAMA nos casos em que os projetos possam impactar mais de um estado ou país , a SEDAM – Secretaria Estadual de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia (Apêndice II) quando se trata de intervenções pontuais localizadas em Rondônia e para o estado do Amazonas o órgão

ambiental responsável é a SDS – Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Apêndice II).

A SEDAM além de realizar o licenciamento ambiental também realiza o Monitoramento Ambiental e Proteção Ambiental das obras no estado. Ainda possui sobre sua responsabilidade o CRH – Conselho de Recursos Hídricos de Rondônia, órgão consultivo e deliberativo criado em 2011 e aprovado pelo regime interno em agosto de 2012 (Lei Estadual 255/2012; Decreto 10114/2012), que possui como objetivo debater entre os usuários das águas, seus usos múltiplos, buscando a melhor solução para todos.

Não foi encontrado nenhum Comitê de Bacia Hidrográfica presente no sistema hidroviário do Madeira, tais buscas foram realizadas atraves da internet.

Em novembro de 2012 a AHIMOC conseguiu renovar a Licença de Operação, emitida em 2006, para realizar: dragagem de manutenção na Hidrovia do Madeira, retirada de paliteiros, implementação e manutenção dos balizamentos e instalação e manutenção da sinalização náutica nas margens do rio. Tais intervenções ainda não foram realizadas, pois com a morosidade do sistema, tanto para a liberação de verbas como para obtenção da renovação da licença ambiental, a Administração Hidroviária acabou perdendo a janela fluvial do rio (as dragagens devem ser realizadas no período de vazante do rio, garantindo maior tempo de estabilidade do canal; quando nível das aguas está em período crescente, principalmente em rios sedimentares, a morfologia dos leitos se altera muito rapidamente, diminuindo a eficiência da dragagem. Assim perder a janela fluvial significa estar no período de aguas crescentes para a realização da dragagem.), tendo assim que adiar tal intervenção.

A sinalização e a batimetria da hidrovia, na maioria dos casos, são realizadas por empresas privadas (AMAGGI – Hermasa SA). O DNIT tem arcado com pequena parcela da implementação de sinalização, sendo o resto feito por empresas privadas que navegam na hidrovia. Estas também realizam a batimetria da via, uma vez que, as cartas náuticas disponíveis encontram-se desatualizadas impossibilitando a navegação com base nelas. A atualização das cartas náuticas deveria ser atribuição da Marinha.

A Marinha (Apêndice II), através da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental (Apêndice II) e da Delegacia Fluvial de Porto Velho (Apêndice II), fiscaliza as embarcações que transitam pela hidrovia e fiscaliza se a sinalização implantada está de acordo com as suas Normam's, caso não estejam informam a SOPH ou a AHIMOC dependendo do trecho onde o problema se encontra.

No decorrer da hidrovia estão sendo implantadas diversas usinas hidrelétricas. Com a implantação de Santo Antônio e Jirau, a manutenção do nível d'água ficou prejudicada, além do que, aumentou-se a concentração de paliteiros nas margens das hidrovias, destruindo muitas vezes as boias de sinalização assim como os próprios terminais localizados nas margens. Visando promover soluções técnicas para os problemas enfrentados provenientes da construção das UHEs de Santo Antônio e Jirau, a ANA criou Comitê Técnico de Assoreamento do Rio (ainda não efetivado) e o IBAMA, o Comitê Técnico de Transposição dos Troncos, responsável por debater e solucionar questões provenientes do excesso de troncos dispostos na barragem e soltos de uma só vez no leito do rio ocasionando problemas aos usuários da hidrovia, inclusive ribeirinhos. Ademais, a Agência Nacional das Águas, em conjunto com DNIT,

ANTAQ, IBAMA e representações locais discutem a questão das “Marolas” provocadas no rio após a construção da UHE Santo Antônio. O SIVAM – Sistema de Vigilância da Amazônia elabora estudos de análise do Rio Madeira antes e após as UHEs, com imagens de satélite e batimetria.

Apesar de todas essas iniciativas que vêm sendo adotadas para o encaminhamento de problemas, a construção de hidrelétricas em possíveis hidrovias ainda inibe muito a iniciativa privada de investir em tais vias. Isso ocorre, pois não se sabe se os tais conselhos/comitês funcionarão efetivamente ou se serão apenas fachadas, não resultando em melhorias de fato.

3.3.5 SWOT Sistema Hidroviário do Madeira

Pontos fortes

- O sistema hidroviário do Madeira já está em operação até Porto Velho, sem significativa necessidade de intervenções.
- O Rio Madeira tem sinuosidade e declividade baixas, com largura e profundidade razoável (> 2m) em grande parte de sua extensão.
- Os principais entraves à navegação no Rio Madeira encontram-se entre Porto Velho e a sua foz e estão sinalizados.
- O Rio Mamoré é navegável entre Guajará-Mirim e seu encontro com o Rio Guaporé.
- O custo de transporte multimodal (rodovia + hidrovia) a partir das regiões produtoras do Mato Grosso até Itacoatiara corresponde à, aproximadamente, 65% do custo de transporte direto rodoviário.
- A partir de Porto Velho, a carga que se destina à exportação, tem, no transporte fluvial, a melhor alternativa de escoamento.

Pontos fracos

- Infraestrutura rodoviária insuficiente (para o escoamento de produtos agrícolas) do Mato Grosso para Porto Velho. Há apenas a BR 364 e a BR 174, ambas em estado ruim de conservação. Isto pode reduzir a atratividade deste sistema hidroviário, comparativamente aos demais sistemas que podem atender à demanda de escoamento originária do Mato Grosso.
- Rio Madeira:
  - Muitos troncos boiando no rio na época chuvosa.
  - Existem empecilhos à navegação entre Porto Velho e Humaitá que aparecem durante a estação seca, quando há maior declividade.
  - As barragens de Santo Antônio e Jirau (seções 108 e 121) não têm eclusas, proibindo assim a navegação a montante de Porto Velho.
  - Dependendo do nível do reservatório na barragem de Jirau, o trecho entre Abunã e Nova Mamoré torna-se não navegável.
- Rio Mamoré: o trecho entre Nova Mamoré e Guajará-Mirim tem muitas corredeiras e não é navegável, mas o resto do Rio Mamoré é navegável com profundidade mínima de 2 metros.
- Rio Guaporé: é muito sinuoso e tem trechos com profundidade mínima de 1 metro na estação seca.
- A AHIMOC enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR)
- A cooperação limitada entre a AHIMOC e a SOPH na manutenção da hidrovia resulta em pouca coordenação de ações.
- Intervenções nessa região precisam considerar a ocorrência significativa de comunidades indígenas (ao longo do Rio Mamoré; no Guaporé, próximo à junção com o Rio Mamoré; e também em algumas seções do Rio Madeira), assim como Áreas de Conservação com Proteção Integral (nos Rios Guaporé e no Madeira).
- O desenvolvimento do SH do Tapajós pode concorrer pelo transporte da mesma carga que hoje é transportada pelo SH do Madeira (a partir de Porto Velho).

Oportunidades

- Potencial de carga em 2031
  - Soja → 6,2 milhões de toneladas
  - Milho → 2,4 milhões de toneladas
  - Fertilizantes → 0,8 milhão de toneladas
  - Outros → 2,2 milhões de toneladas
- Como o sistema hidroviário do Madeira está localizado em uma área de preservação ambiental importante (região Amazônica), a intensificação do uso desse rio como hidrovia pode diminuir a necessidade de construção de estradas, que têm maior impacto ambiental devido à remoção de parte da vegetação nativa.
- Caso eclusas sejam construídas nas barragens de Santo Antônio e Jirau, será possível conectar a navegação nos três rios deste sistema (Madeira, Mamoré e Guaporé).
- Há uma represa planejada para ser construída no Rio Mamoré, ligando o Reservatório do Jirau ao Rio Guaporé, que pode vir a facilitar a navegação na região.
- Não há nova barragem prevista para ser construída a jusante de Porto Velho e, dessa forma, não se anteveem impedimentos à navegação neste trecho a não ser aqueles que demandem apenas a manutenção da via.

Ameaças

- A não construção das eclusas de Santo Antônio e Jirau vai desencorajar o uso dos rios Mamoré e Guaporé como hidrovia, fazendo com que a carga continue a ser levada, via rodovia, até Porto Velho.
- A operação das usinas (hidroelétricas) pode ocasionar problemas para a navegação (alterando o regime hidráulico do rio).
- A intensificação da navegação interior pode incentivar a mudança do uso das terras no entorno dos rios, o que pode se dar de forma conflitante com o zoneamento previsto para a região, que prevê, em grande parte o uso sustentável das terras (ZEE).
- Como o SH do Madeira é, potencialmente, um SH internacional, acordos bilaterais (Brasil-Bolívia) precisam ser negociados para evitar, dentre outros, o transporte de carga ilegal ao longo da hidrovia.

3.4 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO TAPAJÓS

3.4.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O Sistema Hidroviário do Tapajós é composto por quatro hidrovias, formadas pelos trechos com potencial de navegabilidade dos rios Arinos, Juruena, Tapajós e Teles-Pires, sendo estas hidrovias localizadas dentro dos limites da bacia hidrográfica do rio Tapajós.

A bacia do rio Tapajós possui área de 532.173 km², abrangendo os estados do Amazonas (AM), Rondônia (RO), Pará (PA) e Mato Grosso (MT), em seus limites encontram-se inseridos os territórios de 81 municípios: 2 no Amazonas, 1 em Rondônia, 18 no Pará e 60 no Mato Grosso. A bacia encontra-se inserida parcialmente no bioma Amazônico (79%) e no bioma do Cerrado (21%).

A hidrovia do Tapajós possui uma posição geográfica extratégica, conectando grandes centros de produção agrícola brasileiros ao rio Amazonas e consequentemente ao Ocenao Atlântico. No entanto, atualmente, a navegação só é viável da cidade de Santarém, no encontro dos rios Tapajós e Amazonas, até a cidade de Itaituba, no rio Tapajós, com cerca de 280 km de comprimento. A montante desta cidade o rio Tapajós, e seus principais afluentes (rios Teles Pires e Juruena), apresentam uma série de afloramentos rochosos, corredeiras e saltos, intransponíveis por embarcações comerciais. Por serem rios extratégicos do ponto de vista do Setor Elétrico Brasileiro, são previstas uma série de Usinas Hidrelétricas nestes rios, que possibiltarão a navegação em extensos segmentos destes rios, sendo necessário, no entanto, compatibilizar as soluções adotadas pelo Setor Elétrico com as medidas necessárias para tornar viável a hidrovia do Tapajós, além de medidas adicionais nos trechos de rios não previstos para serem inundados por reservatórios.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Tapajós seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

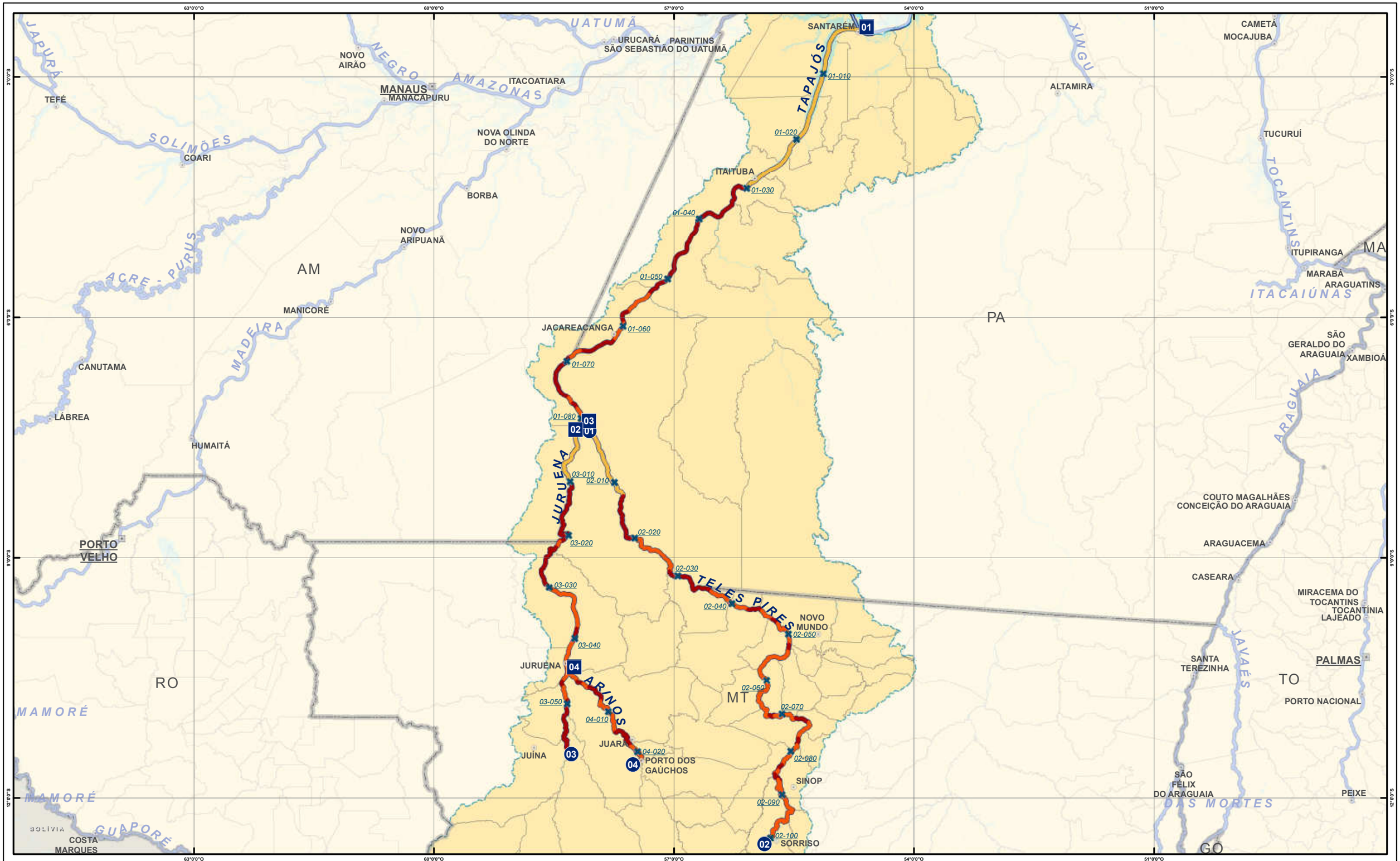
Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições físicas de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Tapajós podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado a seguir.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Tapajós
- 02 02 Rio Teles Pires
- 03 03 Rio Juruena
- 04 04 Rio Arinos

Bacias do SH Tapajós

Trechos de 10 km (xx-yyy)
- *xx: n° do rio*
- *yyy: n° do trecho*

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 40 80 160 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



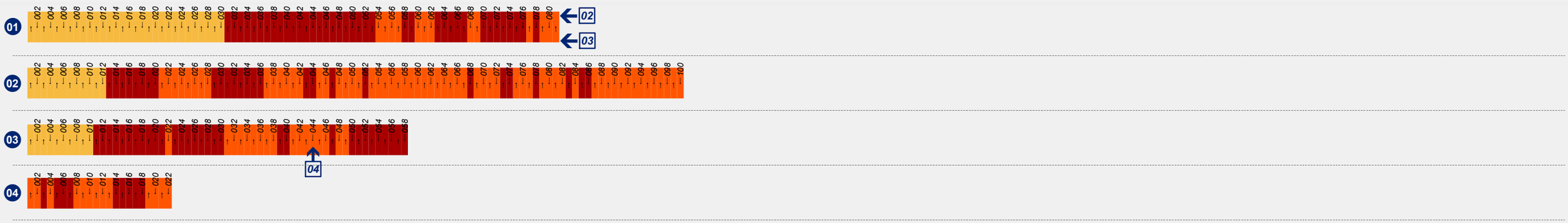
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:4.750.000	SH TAPAJÓS	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	**ALTO DE:**	**MÉDIA DE:**	**BAIXA DE:**	
Sinuosidade; ou	*Sinuosidade; ou*	*Sinuosidade; ou*	*Sinuosidade; ou*	*Ausência das ocorrências*
Profundidade mínima; ou	*Profundidade mínima; ou*	*Profundidade mínima; ou*	*Profundidade mínima; ou*	
Empecilhos à navegação (construções); ou	*Empecilhos à navegação (construções); ou*	*Empecilhos à navegação (construções); ou*	*Empecilhos à navegação (construções); ou*	
Energia do rio; ou	*Energia do rio; ou*	*Energia do rio; ou*	*Energia do rio; ou*	
Leito do rio; ou	*Leito do rio; ou*	*Leito do rio; ou*	*Leito do rio; ou*	
Assoreamento; ou	*Assoreamento; ou*	*Assoreamento; ou*	*Assoreamento; ou*	
Anteparos naturais; ou	*Anteparos naturais; ou*	*Anteparos naturais; ou*	*Anteparos naturais; ou*	
Largura mínima do rio.	*Largura mínima do rio.*	*Largura mínima do rio.*	*Largura mínima do rio.*	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- 01 Rio Tapajós
- 02 Rio Teles Pires
- 03 Rio Juruena
- 04 Rio Arinos

X Confluências

Numeração dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

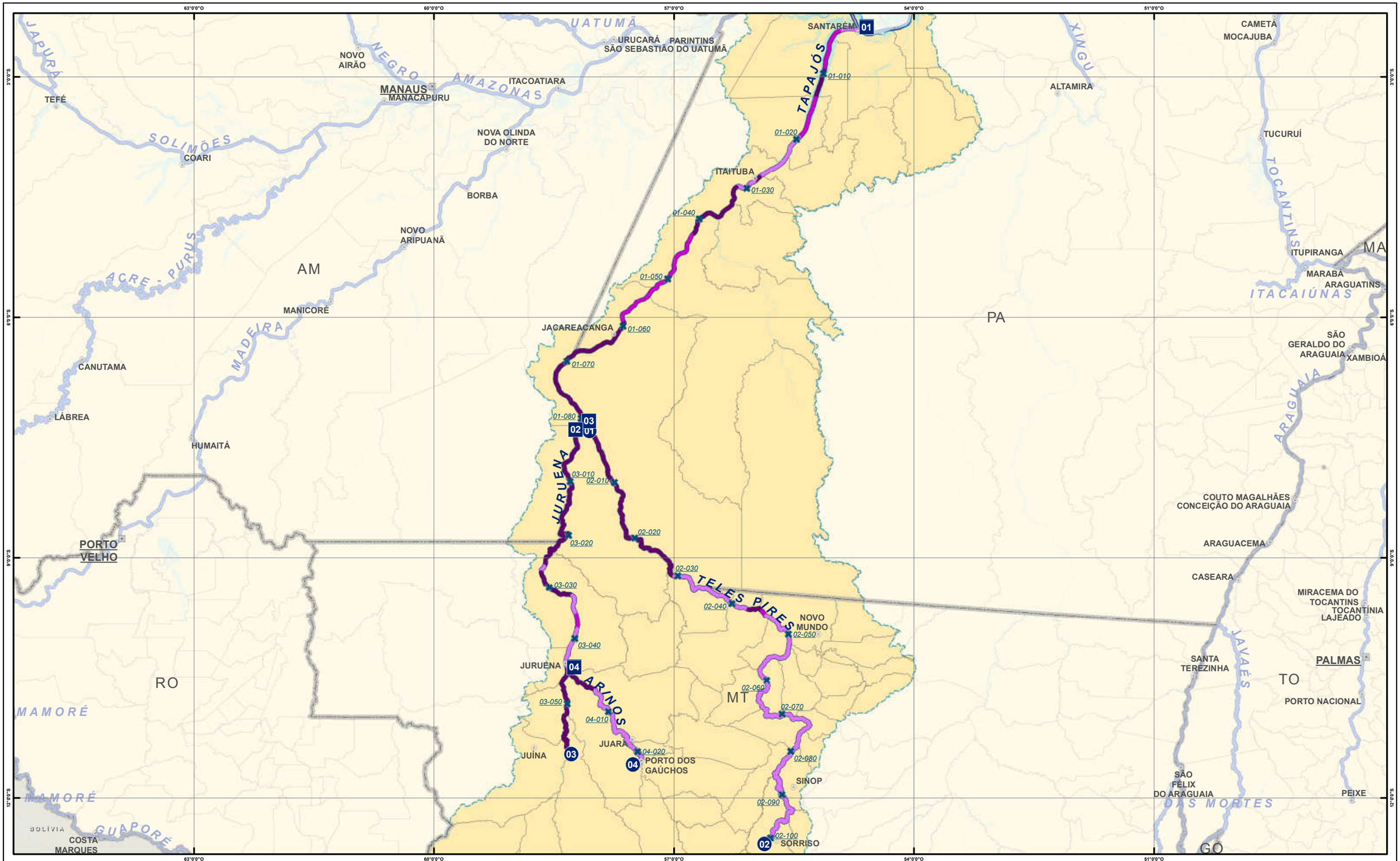
EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH TAPAJÓS	MAI/2013

A população total dos municípios dessa bacia é de 1.161.713 habitantes (IBGE, 2010), em geral os municípios são de pequeno porte, segundo o REGIC/IBGE (2007) dos quais vale destacar o município de Sinop (MT), como o de maior população, 9,48% do total da bacia.

Quanto aos valores do índice FIRJAN (2010), os municípios do estado do Mato Grosso apresentam melhores resultados sendo o município de Lucas do Rio Verde (MT) o que apresenta o maior valor, um dos maiores de todo o país 0,90. No geral da bacia tem-se média de 0,68 e o município de Beltera (PA) é o que aparece com a pior classificação, de 0,41 para esse índice.

Na bacia do rio Tapajós encontram-se 35 Terras Indígenas, 27 Unidades de Conservação (9 de Proteção Integral e 18 de Uso Sustentável), 238 Assentamentos do INCRA e a maior quantidade de garimpos de toda a área de estudo 12.000, em parte explicada pela concentração de veios de ouro na região.

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Tapajós podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Tapajós
- 02 02 Rio Teles Pires
- 03 03 Rio Juruena
- 04 04 Rio Arinos

Bacias do SH Tapajós

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 40 80 160 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:4.750.000	SH TAPAJÓS	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Tapajós
02 Rio Teles Pires
03 Rio Juruena
04 Rio Arinos

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH TAPAJÓS	MAI/2013

Podemos observar por meio do diagrama unifilar do SH do Teles Pires-Tapajós, que apesar de, tanto o rio Teles Pires quanto o Juruena apresentarem consideráveis vulnerabilidades do ponto de vista socioambiental, o rio Teles Pires, por ter maior extensão e se aproximar mais do mercado produtor, pode ser uma melhor alternativa para o transporte hidroviário na região. O município de Jacareacanga, onde se dá a confluência dos rios Juruena, Teles Pires e Tapajós, concentra importante presença de Terras Indígenas. À montante do município de Juruena, no rio Juruena, também há importante concentração de terras indígenas.

Abaixo são descritas as principais características das hidrovias que compõe o Sistema Hidroviário do Teles Pires-Tapajós.

3.4.1.1 Hidrovia do rio Teles Pires

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Teles Pires consiste em um dos formadores do rio Tapajós, fazendo parte da bacia amazônica. Sua nascente se encontra no estado do Mato Grosso, nas serras Azul e do Finca Faca. Sua foz se dá na confluência com o rio Juruena, próximo à Barra de São Manoel (AM), formando o rio Tapajós. A bacia do rio Teles Pires banha os estados de Mato Grosso e Pará, sendo o divisor natural entre estes dois estados por cerca de 330 km (trechos 1 ao 33).

O período de cheias ocorre entre Dezembro e Maio e o comportamento hidrológico é bastante homogêneo ao longo do traçado do rio. A vazão média, próximo a sua foz, é de cerca de 3.700 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.3.2).

O rio Teles Pires se encontra em uma região de planalto, apresentando rochas de grande dureza ao longo de todo o rio. Devido às altas declividades e à composição geológica da região, são verificados poucas concentrações de bancos de areia ao longo do rio, principalmente entre os trechos 15 e 61. Nos trechos complementares (1 à 14 e 61 à 100) as declividades são menores e o leito é predominantemente sedimentar. A susceptibilidade ao assoreamento é considerada baixa ao longo de todo o rio.

O trecho da hidrovia do Teles Pires considerado neste estudo corresponde ao segmento entre sua confluência com o rio Juruena e a cidade de Sorriso (MT), com uma extensão de cerca de 1.000 km.

O rio Teles-Pires possui baixos índices de sinuosidade, sendo mais críticos os trechos mais de montante da hidrovia (trechos 87 a 100), onde as declividades são infereiores ao trechos de jusante, e o rio apresenta meandros . Adicionalmente, a grande quantidade de afloramentos rochosos e ilhas fluviais ao longo de todo o rio podem tornar a rota mais sinuosa que a esperada. As larguras mínimas verificadas próximo à foz são de cerca de 700 m e da ordem de 80 m nos trechos de montante (94 a 100). Verificam-se afunilamentos ao longo do rio.

No Baixo Teles Pires (trecho 1 ao 14) o leito é predominantemente arenoso e há menores riscos para a navegação. As profundidades, porém, se reduzem muito nas estiagens onde aparecem numerosos bancos de areia no leito do rio.

Deste segmento para montante (trechos 15 a 100), o Rio Teles Pires possui o leito encaixado, com fundo rochoso e com aclives pronunciados. Há muitos trechos de corredeiras,

destacando-se as corredeiras Rasteira (trechos 18 e 19), que se encontra dentro da reserva indígena Cayabi, e Sete Quedas (trecho 33), onde será construída a UHE São Manoel, impossibilitando a navegação nestes pontos. Entre os locais das inúmeras corredeiras há trechos pontuais que permitem a navegação, com profundidade mínimas de 1,5m, porém sob muitas dificuldades, devido ao grande número de rochas ao longo da calha do rio. As figuras a seguir apresentam tais obstáculos.



Figura 3.4.1: Corredeiras Sete Quedas, trecho 33. (EPE, 2009)



Figura 3.4.2: Conjunto de corredeiras no rio Teles Pires (EPE, 2009)



Figura 3.4.3: Travessão Rochoso (trecho 73) (Panoramio, 2013)

O rio Teles Pires conta atualmente com quatro pontes (trechos 61, 88, 89 e 95) e uma passarela (trecho 62). Estas deverão ser reformadas ou reconstruídas para permitir a passagem de comboios comerciais.

Devido ao potencial hidroenergético existente ao longo do rio Teles Pires, este é alvo do estudo de implantação de 5 usinas hidrelétricas (UHEs São Manoel, Teles Pires, Colider, Sinop e Maguessi), com cerca de 3,4 GW de potência instalada. A figura a seguir apersenta a divisão de quedas definido nos Estudos de Inventário do rio Teles Pires.

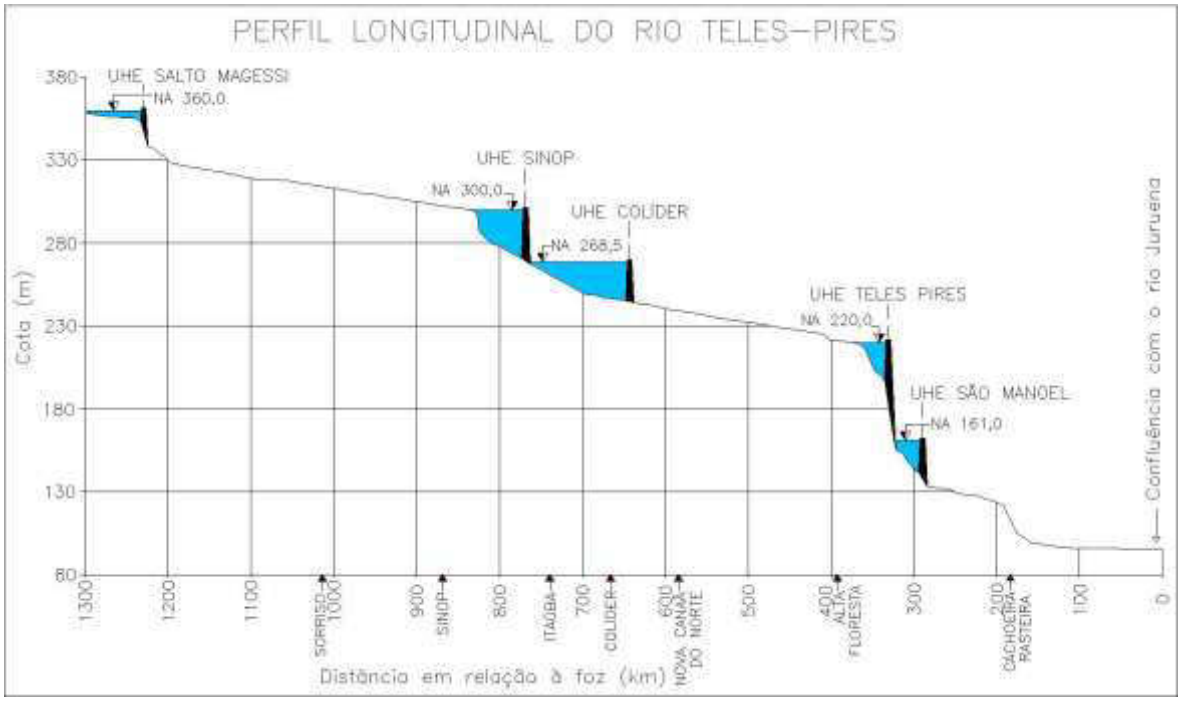


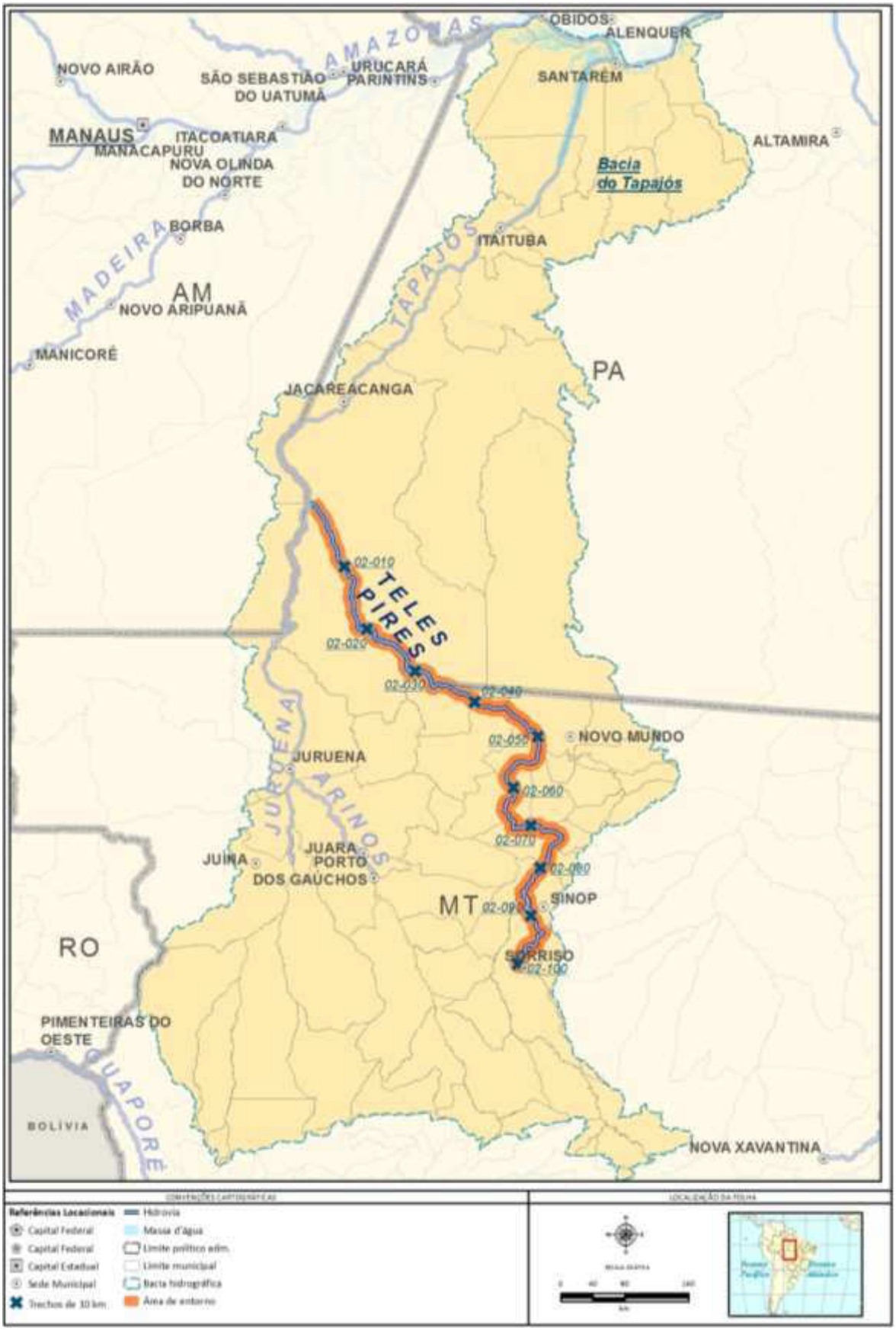
Figura 3.4.4: Divisão de quedas do rio Teles

A construção destas UHEs, caso sejam equipadas com eclusas, possibilitará a viabilização da navegação por alguns trechos do rio Teles Pires. No entanto, uma vez que as barragens encontram-se posicionadas logo à jusante das corredeiras e, projetadas a fio d'água, os reservatórios são reduzidos, com pequenas áreas de inundação. Dessa forma, mesmo com os barramentos, permanecerão longos trechos em corrente livre, tanto em terrenos rochosos quanto arenosos, com más condições de navegabilidade. Aliada às elevadas variçaões de vazões ao longo do ano hidrológico, esses estirões em corrente livre, mesmo com intervenções como dragagens e derrocamentos não serão suficientes para oferecer segurança à navegação nos períodos de seca e nas ocasiões em que as usinas estiverem operando próximas a vazão firme.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A potencial hidrovia do rio Teles-Pires atravessa parte dos Estados do Pará e Mato Grosso, dentro dos limites do bioma amazônico. Percorre o território de 15 municípios, 14 no estado do Mato Grosso e um no estado do Pará (ver figura abaixo).

A população total é de 359.246 habitantes (IBGE, 2010) sendo a cidade mais populosa Sinop (MT) com 31% do total. O índice FIRJAN (2010) médio para os municípios é de 0,68, o maior valor encontrado é de 0,85 em Sorriso (MT) e o menor, 0,44 em Jacareacanga (PA).



Mapa 19: Localização da Hidrovia do rio Teles-Pires

Para a análise da vulnerabilidade, quanto aos aspectos conservacionistas, a área de entorno da hidrovia foi dividida em 100 trechos de 10 km², em que se identifica a presença de 2 Unidades de Conservação de Proteção Integral localizadas nos trechos iniciais de 01 a 08 no município Apiacás (MT), próximo a confluência com o rio Juruena e em trechos centrais 43 e 44, entre os municípios de Novo Mundo e Alta Floresta ambos no Mato Grosso.

Localizam-se também nos trechos iniciais da hidrovia 4 Terras Indígenas desde o trecho 01 até o trecho 29 no município Jacareacanga (PA).

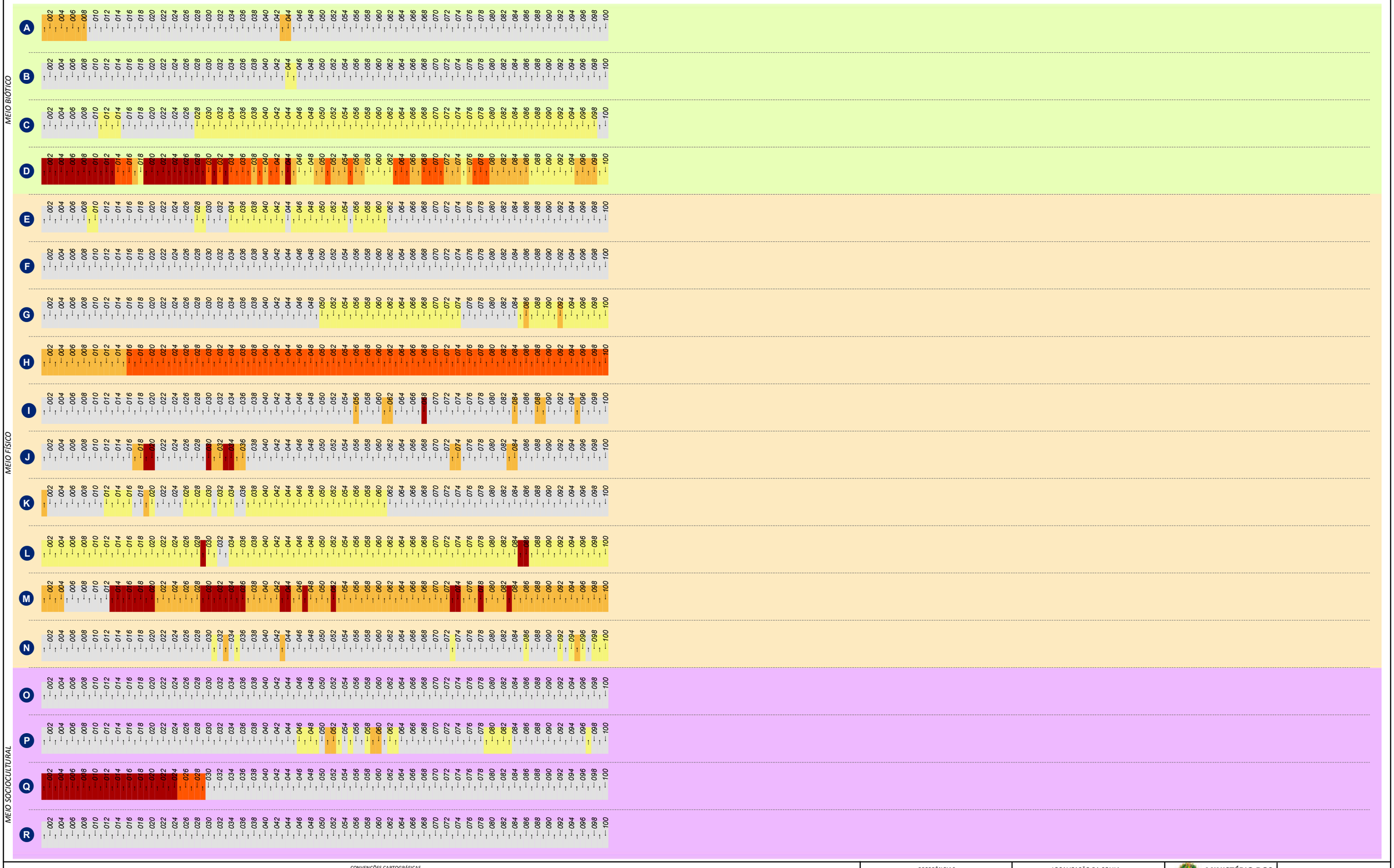
Vale ressaltar que a área de entorno da hidrovia apresenta baixos índices de desmatamento, segundo o mapeamento disponível.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TELES PIRES	MAI/2013

3.4.1.2 Hidrovia do rio Tapajós

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Tapajós é um dos principais afluentes da margem direita do Amazonas. Nasce da confluência dos rios Juruena e Teles Pires, na divisa dos Estados do Pará, Amazonas e Mato Grosso. Percorrendo uma extensão da ordem de 810 km, até desaguar na margem direita do rio Amazonas, no município de Santarém (PA), a cerca de 950 km de Belém (PA) e 750 km de Manaus.

O período de cheias ocorre entre Janeiro e Maio e o comportamento hidrológico é bastante homogêneo ao longo do traçado do rio, uma vez que não há afluentes de importância ao longo do rio, com excessão do rio Jamanxim. A vazão média do rio Tapajós é da ordem de 9.000m³/s (ver Apêndice VII, item 4.3.1).

O rio Tapajós é pouco sinuoso, com índices de sinuosidade que não superam 1,3, sendo os trechos mais sinuosos aqueles localizados na região de corredeiras (trechos 32 a 37). O rio apresenta larguras médias da ordem de 10 km no trecho entre sua foz e a cidade de Aveiro (PA) (trechos 1 a 17), e entre 0,5 e 2 km desta cidade até a confluência dos rios Juruena e Teles Pires. Devido à presença de alforamentos rochosos pode haver trechos com afunilamentos relavantes e não perceptíveis no presente estudo.

O rio se encontra em local com escassa infraestrutura, sendo acessado apenas pelas rodovias BR-230 e BR-163, que seguem paralelas ao rio.

O rio Tapajós possui baixas taxas de transporte de sedimentos, tornando as águas cristalinas e resultando em poucos bancos de areia. O rio se encontra em um local geológico formado por rochas de origem granítica de grande dureza e o leito do rio apresenta características rochosas e sedimentares. Os principais depósitos aluvionares se encontram nos trechos da foz até as proximidades de Itaituba (trechos 1 a 28).

A Hidrovia do rio Tapajós é planejada para abranger todo o comprimento do rio. Segundo a AHIMOR, o comboio-tipo adotado para a hidrovia apresenta um comprimento de 200 m, e 24 m de boca. O calado mínimo de projeto é de 1,50 m, podendo alcançar 2,50 m na época das águas altas, representando uma capacidade de carga de 7.500 t por comboio.

Resumidamente, o rio Tapajós não possui condições de navegação a montante das corredeiras de São Luís do Tapajós.

Os principais impedimentos à navegação consistem nas corredeiras de São Luís do Tapajós (trechos 33 e 34) e do Chacorão (trechos 70 a 73), intransponíveis por embarcações comerciais, e que condiciona três segmentos característicos do rio.

O primeiro segmento, considerado como baixo Tapajós, corresponde ao trecho entre Santarém (PA), no trecho 1, e Itaituba (PA), trecho 28. Este trecho é francamente navegável, sem maiores dificuldades, o ano todo com profundidades mínimas de 2,5 m, possui declividade média de 4 cm/km e apresenta grande número de ilhas fluviais. Mesmo embarcações marítimas, de calado bem maior, podem adentrar o trecho em águas altas. A influência da maré, registrada na foz do Tapajós, provoca uma oscilação de 0,40 m,

aproximadamente. Contudo, no pico da vazante o rio poderá apresentar algumas dificuldades quanto à manutenção de maiores calados.

No segundo segmento, entre as corredeiras de São Luís do Tapajós e de Chacorão, com cerca de 420 km de extensão, o rio apresenta declividade média de 15 cm/km e contem muitos afloramentos rochosos, saltos e alguns bancos de areia, que são intransponíveis por embarcações. A profundidade mínima neste trecho chega a 1,5 m.



Figura 3.4.5: Corredeiras de São Luís do Tapajós (trechos 33 e 34) (Panoramio, 2013)



Figura 3.4.6: Travessões rochosos no rio Tapajós (trecho 34). (Amazônia é isso, 2013)



Figura 3.4.7: Praias e bancos de areia no rio Tapajós (Amazônia é isso, 2013)

Neste segmento de rio são verificadas atividades de garimpo no leito do rio. Esta atividade pode interferir nas condições de navegabilidade em trechos do rio e impactar em maiores dificuldades.

O terceiro trecho, entre as corredeiras do Chacorão e a confluência dos rios Juruena e Teles Pires, com cerca de 80 km de extensão, possui características semelhantes ao segundo trecho, com declividade média de 15 cm/km e apresenta diversos pedrais, ilhas fluviais e bancos de areia que restrigem a navegação. Não são verificados saltos e corredeiras da mesma magnitude que no segundo trecho. A profundidade mínima é estimada em cerca de 1,5 m.

Devido às diversas corredeiras existentes no rio Tapajós, o mesmo possui uma vocação hidroenergética e será alvo da implantação de 3 aproveitamentos hidrelétricos (UHEs São Luís do Tapajós, Jatobá e Chacorão), totalizando cerca de 12 GW. Estes aproveitamentos inundarão muitas das corredeiras e, caso tenham eclusas, permitirão a navegação no rio Tapajós em extensos trechos do rio. A excessão se dá no trecho entre a localidade de Jacareacanga (PA) e a barragem da UHE Chacorão, com cerca de 80 km de extensão, que não será inundado e que possui obstáculos naturais relevantes. A figura a seguir apresenta a divisão de quedas aprovada no Inventário Hidrelétrico do rio Tapajós.

Rio	Aproveitamento		Níveis d'Água		Potência
			Montante	Jusante	(MW)
Tapajós	TPJ-325	São Luiz do Tapajós	50,0	14,1	6.133
	TPJ-445	Jatobá	66,0	50,0	2.338
	TPJ-685	Chacorão	96,0	70,4	3.336

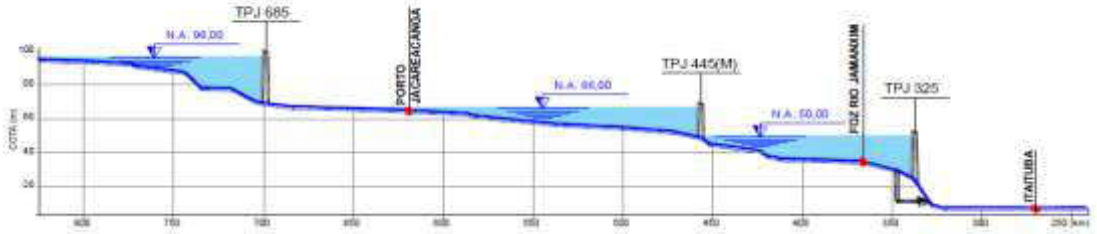


Figura 3.4.8: Divisão de quedas do rio Tapajós (Araújo e al, 2013)

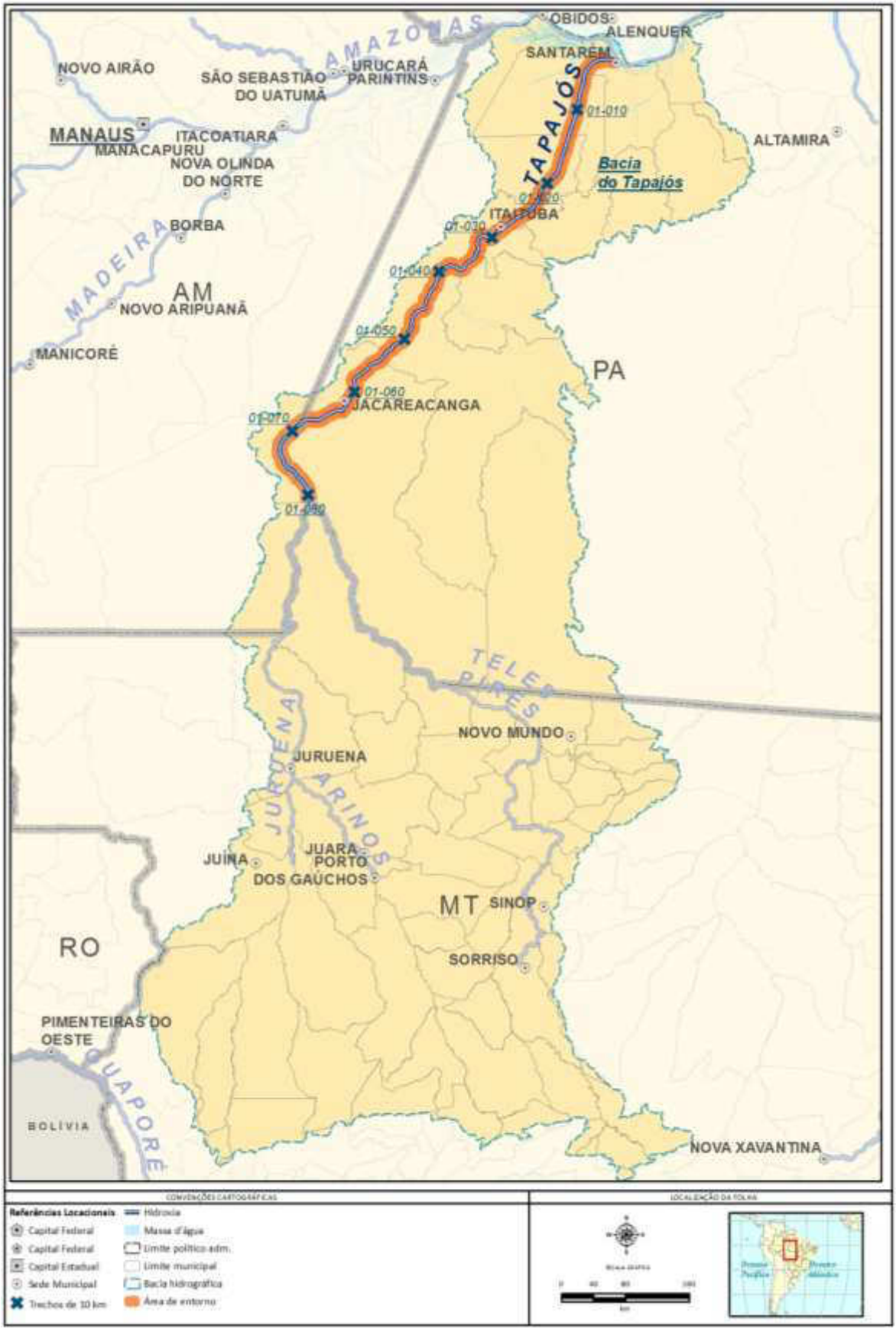
Ressalta-se que à jusante da UHE São Luís do Tapajós, há um trecho de 20 km de corredeiras com uma diferença de 14,5 m, que não será aproveitada hidroenergeticamente e pode representar em um impedimento à navegação, uma vez que apresenta uma série de afloramentos rochosos e corredeiras, que ocasionam em baixas profundidades, afunilamentos e altas velocidades do escoamento. A figura a seguir ilustra tal obstáculo.



Figura 3.4.9: Afloramentos rochosos existentes a jusante da futura UHE São Luís do Tapajós (trechos 32 e 33) (Amazônia é isso, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A futura hidrovia do rio Tapajós atravessa os estados do Amazonas, Pará e Mato Grosso, dentro dos limites do bioma amazônico. São 10 os municípios atravessados pela hidrovia, sendo 2 no Amazonas, 7 no Pará e 1 em Mato Grosso, a população total é de 574.115 habitantes (IBGE, 2010), o município de Santarém (PA) é o que concentra maior população sendo responsável por 51,31% do total.



Mapa 20: Localização da Hidrovia do rio Tapajós

Para a análise da vulnerabilidade quanto aos aspectos conservacionistas a área de entorno da hidrovia foi dividida em 81 trechos de 10 km². Dentre as variáveis analisadas vale destacar a presença de Unidades de Conservação de Proteção Integral entre os trechos 032 a 042 em Itaituba (PA) e 075 a 081 no município de Maués (AM). Identificou-se também a presença de Terras Indígenas localizadas nos trechos 011 a 013, no município Belterra (PA), 028 no município Itaituba (PA), 062 a 064, 069 a 081 abrangendo os municípios de Maués (AM) e Jacareacanga (PA). Além dessas ocorrências mais restritivas do ponto de vista ambiental, estão presentes, nas margens desta hidrovia, UCs de Uso Sustentável nos trechos 05 a 19, entre Santarém (PA) e Aveiro (PA) e nos trechos 33 a 60, entre Itatuba (PA) e Jacareacanga (PA), além de assentamentos do INCRA ao longo de toda a hidrovia, exceto onde estão as TIs e UCs de Proteção Integral.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TAPAJÓS	MAI/2013

3.4.1.3 Hidrovia do rio Juruena

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Juruena consiste em um dos formadores do rio Tapajós, fazendo parte da bacia Amazônica. Sua nascente se localiza nas encostas setentrionais da Serra dos Parecis (MT) em altitudes próximas a 700m. Sua foz se localiza na confluência com o rio Teles Pires, próximo à Barra de São Manoel (AM), formando o rio Tapajós. A bacia do rio Juruena banha os estados de Mato Grosso, Amazonas e Rondônia, sendo o divisor natural entre estes dois estados por cerca de 210 km (trechos 1 ao 21).

O período de cheias ocorre entre Dezembro e Maio e o comportamento hidrológico é bastante homogêneo ao longo do rio. A vazão média é de cerca 3.000 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.3.3). Entre seus afluentes destaca-se o rio Arinos, que possui contribuições hídricas superiores ao do rio próprio rio Juruena.

O rio Juruena se encontra em uma região de planalto, apresentando rochas cristalinas de grande dureza ao longo de todo o rio. Nos trechos mais de jusante (trechos 1 ao 10) o rio segue por terrenos predominantemente sedimentares. A montante desse segmento verifica-se muitas formações rochosas, de modo que o leito do rio possui características tanto sedimentares quanto rochosas. Devido às altas declividades e à composição geológica do leito e margens do rio, são verificadas poucas e dispersas concentrações de bancos de areia. A suceptibilidade ao assoreamento é considerada baixa ao longo do rio.

A hidrovia do rio Juruena consiste no trecho entre sua foz, na confluência com o rio Teles Pires, e a localidade de Fontanilla (MT), com cerca de 580 km de extensão.

As atuais condições físicas do rio Juruena inviabilizam a navegação comercial.

Os principais impeditivos à navegação comercial consistem nos saltos e corredeiras, que são frequentes ao longo de todo o rio Juruena, com maior intensidade do trecho 10 para montante. As figuras a seguir ilustram alguns destes obstáculos.



Figura 3.4.10: Cachoeira de São Simão (trecho 12) (Panoramio, 2013)



Figura 3.4.11: Salto Augusto (trecho24) Fonte: (Panoramio, 2013)

O rio possui baixos índices de sinuosidade, sendo mais críticos os trechos mais de montante da hidrovia, quando as larguras também são menores. A grande quantidade de afloramentos rochosos pode tornar a rota mais sinuosa que a esperada. As larguras mínimas verificadas próximas à foz são de cerca de 800m e da ordem de 50m nos trechos de montante. Verificam-se afunilamentos ao longo do rio.

Não existem atualmente pontes ou outras infraestruturas construídas ao longo do rio Juruena, no trecho em estuso.

Devido ao potencial hidroenergético existente ao longo do rio Juruena, este é alvo do estudo de implantação de cinco usinas hidrelétricas (UHEs São Simão Alto, Salto Augusto, Escondido, Tucumã e Erikipatsa). Estas serão construídas nos locais das corredeiras e saltos existentes ao longo do rio. A figura a seguir ilustra a partição de quedas aprovada para o rio Juruena.

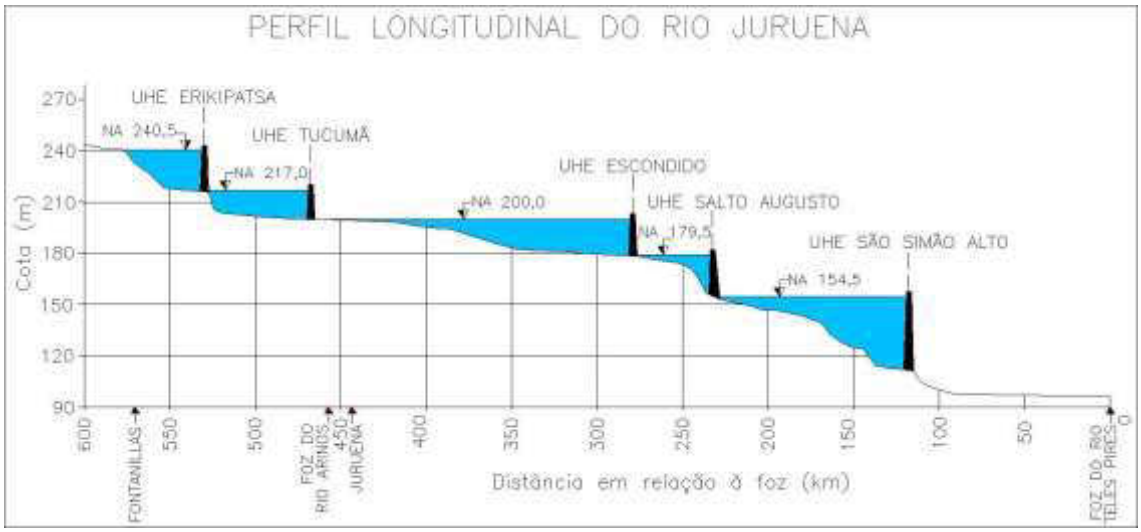
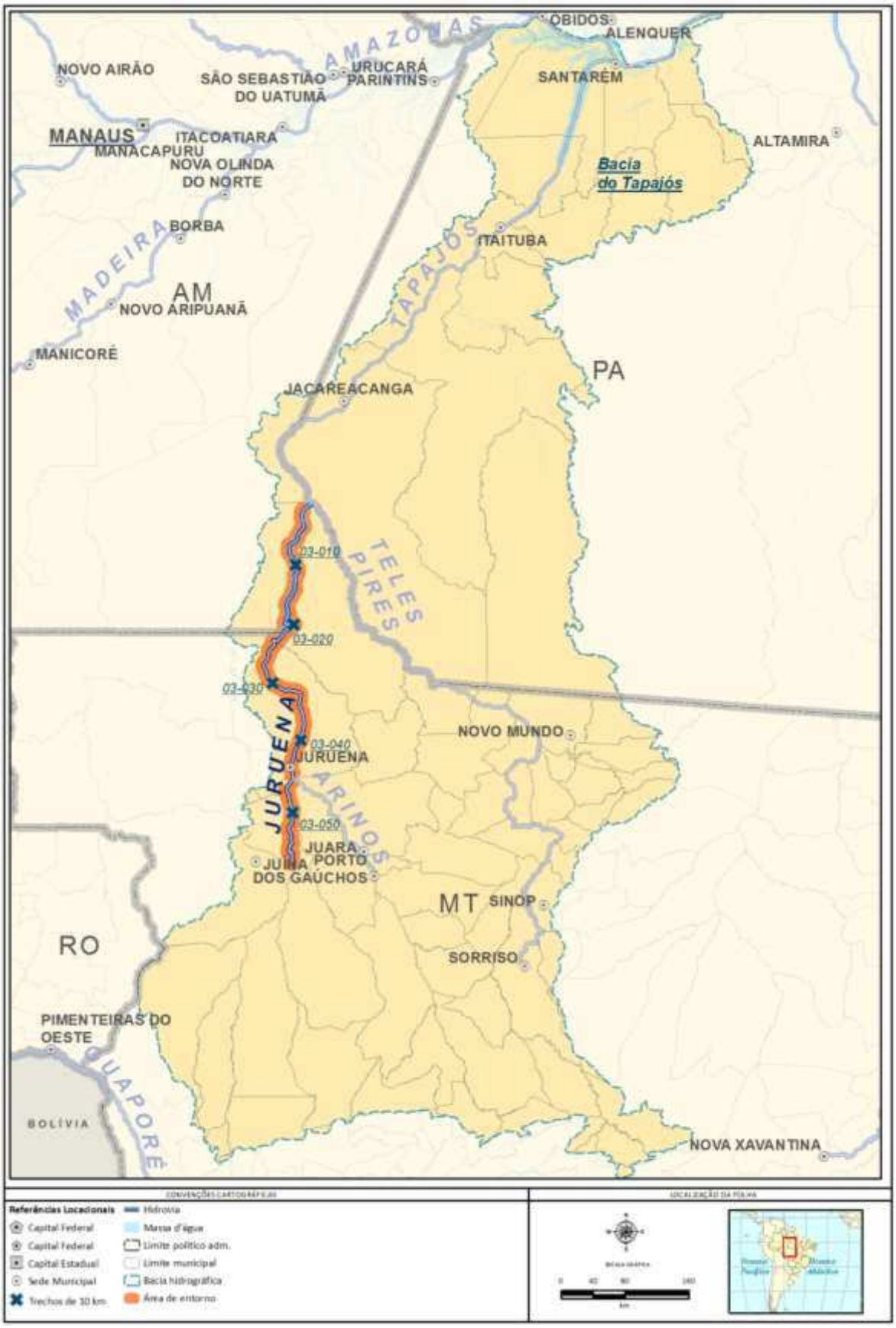


Figura 3.4.12: Perfil Longitudinal do rio Juruena

A construção destas UHEs, caso sejam equipadas com eclusas, possibilitará a viabilização da navegação por longos trechos do rio Juruena, contudo, mesmo com a construção destas UHEs haverá trechos não inundados e com possíveis obstáculos e impedimentos naturais à navegação. O trecho mais crítico corresponde ao segmento entre o final do remanso da UHE Chacorão, no rio Tapajós, e a barragem de São Simão Alto (trecho 12), no rio Juruena, totalizando cerca de 180 km e um desnível de 15 m, que apresenta impedimentos à navegação, tais como alforamentos e travessões rochosos, além de saltos.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A futura hidrovia do rio Juruena atravessa o território de 10 municípios, 2 no estado do Amazonas e 8 no Estado do Mato Grosso entre os biomas amazônico e do cerrado.



Mapa 21: Localização da Hidrovia do rio Juruena

A população total desses municípios é de 212.271 habitantes (IBGE, 2010) e o índice FIRJAN (2010) apresenta média de 0,64.

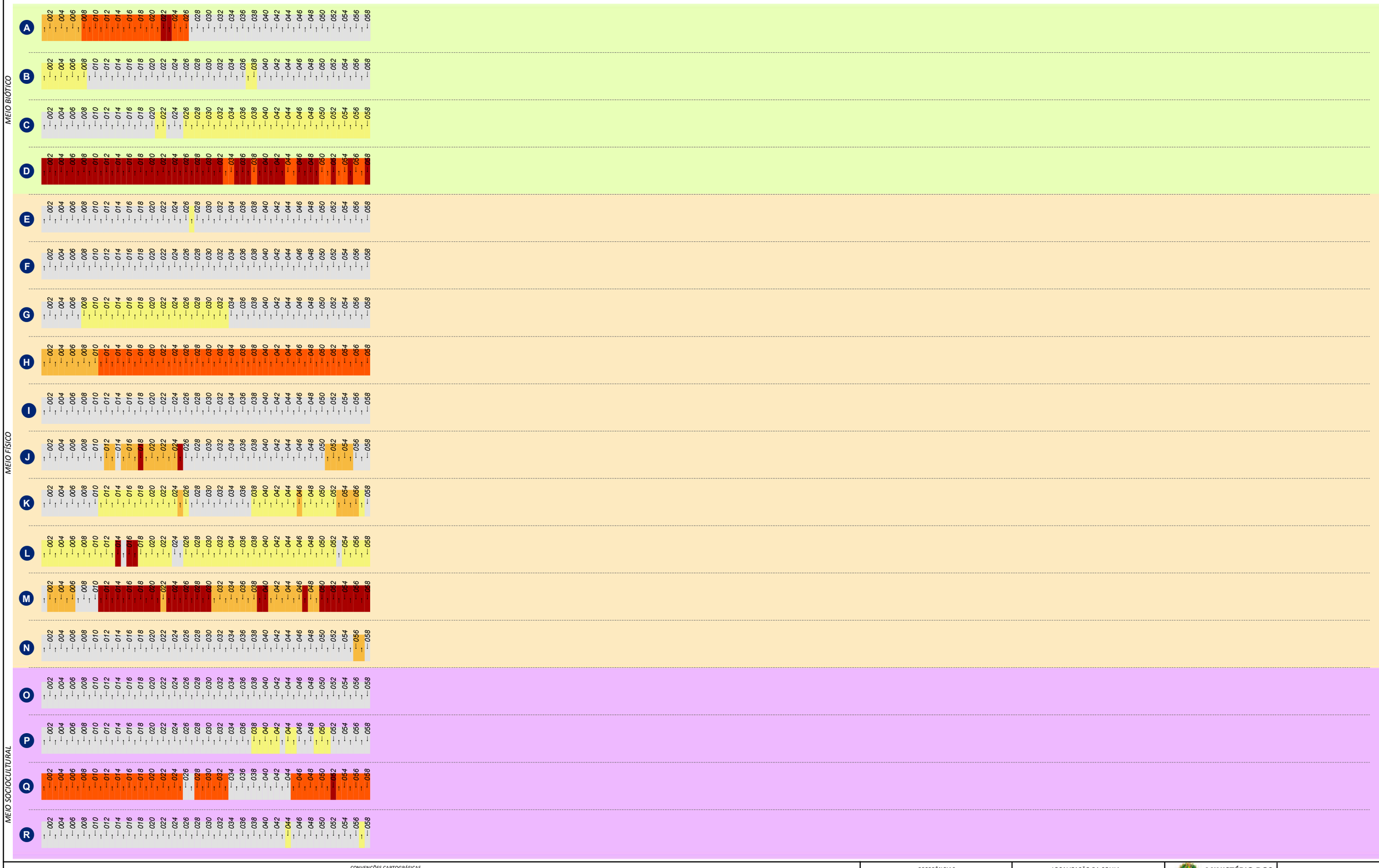
A área de estudo dessa hidrovia é composta por 58 trechos de 10km², o entorno da calha apresenta baixos índices de desmatamento em que estão delimitadas Unidades de Conservação de Proteção Integral entre os trechos 01 a 24 nos municípios Apuí (AM) e Jacareacanga (PA), que possui também Terras Indígenas. Estas também estão presentes nos trechos 028 a 032 em Cotriguaçu (MT) e nos trechos 045 a 058 abrangendo os municípios mato-grossenses de Juruena, Castanheira, Juara, Brasnorte e Juína, sendo a hidrovia mais frágil do ponto de avista ambiental deste SH em que os processos de licenciamento de obras de apoio a navegação tendem a ser mais complexos e morosos.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO JURUENA	MAI/2013

3.4.1.4 Hidrovia do rio Arinos

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Arinos é o principal afluente do rio Juruena e se localiza no estado do Mato Grosso. Sua nascente se dá no tabuleiro de um contraforte da Serra Azul, ao norte de Cuiabá (MT). Percorre cerca de 760 km até unir-se com o rio Juruena, ainda em território mato-grossense, próximo à cidade de Juruena (MT).

O período de cheias é típico da bacia do rio Juruena, com ocorrencia entre Dezembro e Maio. Sua vazão média é de cerca de 1.500 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.3.4).

A hidrovia do rio Arinos considerado neste estudo corresponde ao trecho entre sua foz e a cidade de Porto dos Gaúchos (MT), com uma extensão de aproximadamente 220 km.

Este rio possui más condições de navegabilidade para embarcações comerciais, sendo navegado principalmente por pequenas embarcações pesqueiras.

O rio Arinos possui índices de sinuosidade médios de cerca de 1,3 e constante ao longo do traçado do rio. As larguras mínimas verificadas são constantes e da ordem de 150m. A declividade média é de cerca de 20 cm/km, mas apresentando saltos e trechos mais planos. A formação do leito é predominantemente rochosa e a suceptibilidade ao assoreamento é considerada como média.

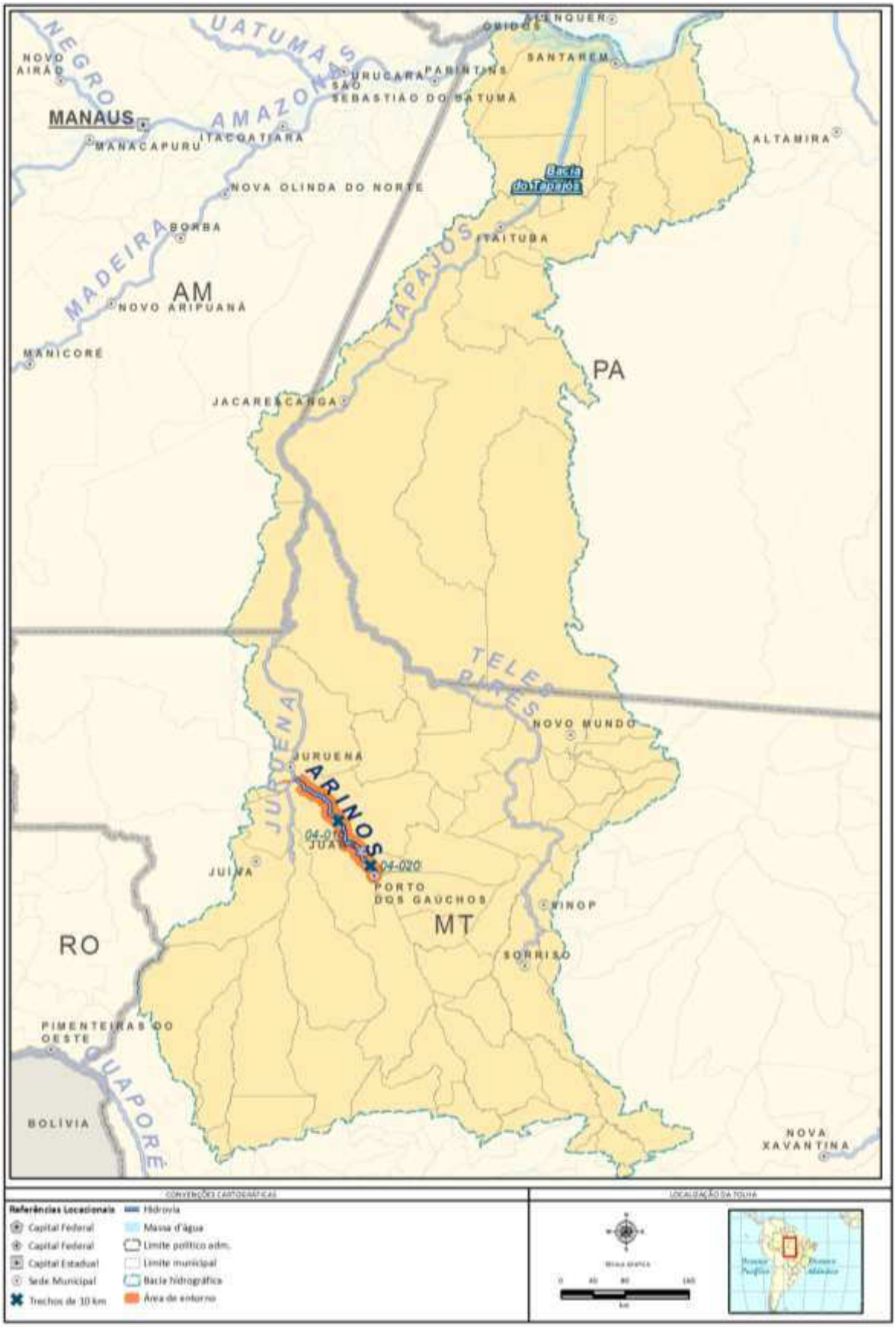
O rio Arinos possui uma série de saltos e corredeiras, que impedem a navegação comercial em muitos trechos do rio, podendo ainda tornar a rota mais estreita e sinuosa que a esperada. A profundidade mínima é muito variável em função dos obstáculos existentes sendo estimada em cerca de 1,5m, podendo ser menor nos trechos de saltos e corredeiras.

Existem duas pontes, nos trechos 18 e 22, que necessitarão de intervenções para permitir a passagem de embarcações comerciais.

Além do mais, a viabilização desta hidrovia esta atrelada às condições de navegação no rio Juruena.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Arinos atravessa a 4 municípios no Estado do Mato Grosso, dentro dos limites do bioma amazônico.



Mapa 22: Localização da Hidrovia do rio Arinos

A população total desses municípios é de 53.632 habitantes (IBGE, 2010) e a média do índice FIRJAN (2010) é de 0,67, semelhante a média da bacia.

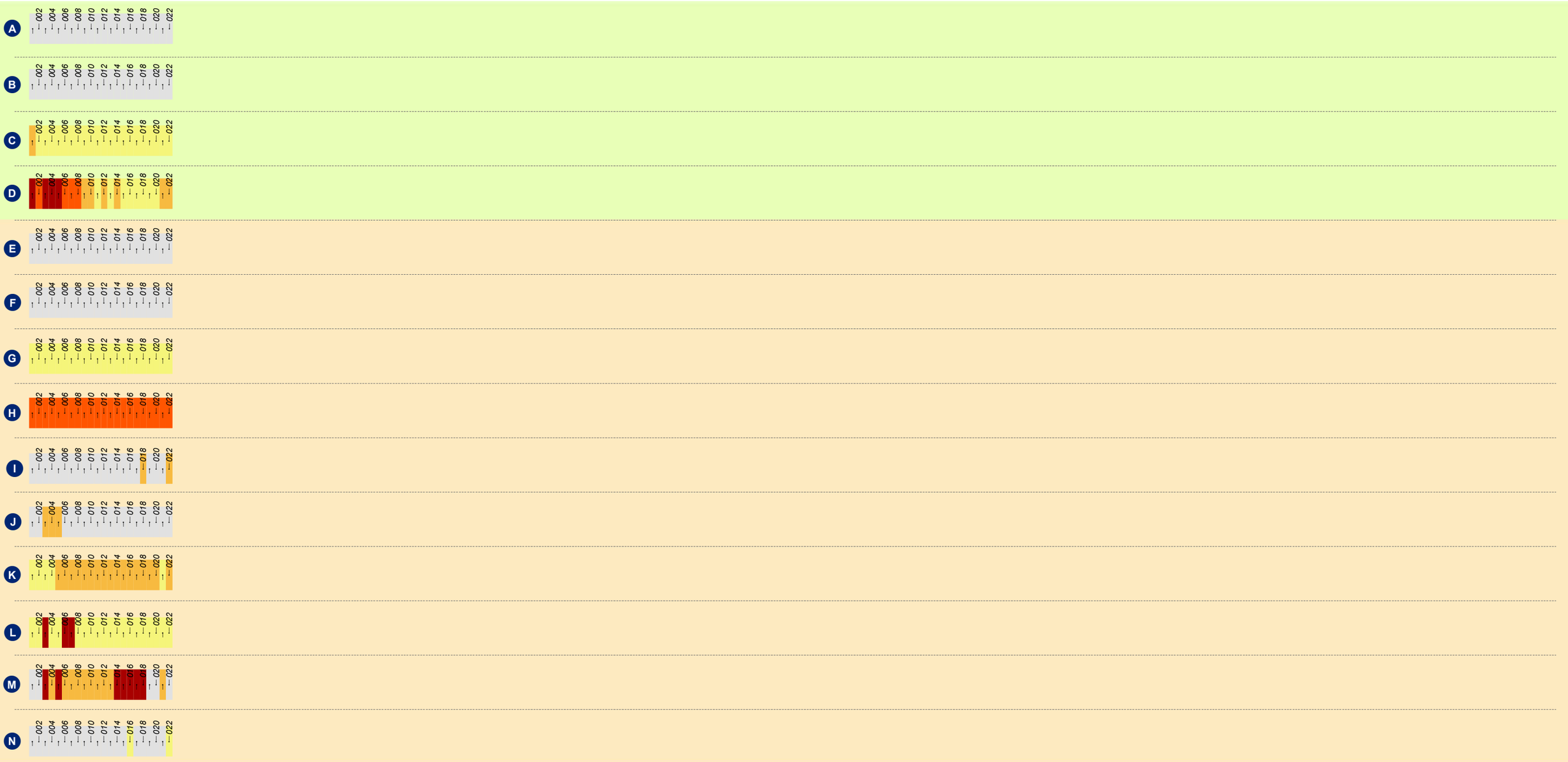
A área de estudo dessa hidrovia é composta por 22 trechos de 10 km² em que a principal restrição ambiental diz respeito a ocorrência de terras indígenas entre os trechos 001 e 005 no município de Juara (MT) (margem direita), ocorrem também APCBs de extrema e muito alta prioridade ao longo de toda a área de estudo da hidrovia sendo que entre os trechos 001 e 005 ocorrem somente na margem esquerda. Vale destacar que em todo o recorte de estudo encontram-se áreas de cobertura vegetal bem preservada, sendo mais evidentes as áreas florestadas entre os trechos 015 a 021 em que a cobertura vegetal é superior a 73%.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser mais bem observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO ARINOS	MAI/2013

3.4.2 Economia

3.4.2.1 Transporte Hidroviário Interior

Até o ano de 2011, a hidrovia do Tapajós não foi usada intensivamente para transporte hidroviário interior. Apenas 9,393 toneladas de coque foram transportadas de Barcarena para Itaituba. Estima-se ser este o único fluxo por transporte hidroviário interior no Tapajós.

3.4.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

Infraestrutura

A rede de infraestrutura na região do Amazonas não está amplamente desenvolvida. Há algumas rodovias na região próximas às principais hidrovias: Amazonas, Tapajós e Madeira. Ferrovias públicas ainda não existem na região.

A hidrovia Tapajós é atualmente navegável por 343 quilômetros. Contudo, o Ministério dos Transportes garantiu um investimento para construção de 4 novas eclusas, tornando, assim, a navegação praticável ao longo dos 1.043 quilômetros de via de rios, incluindo o rio Teles Pires. Um novo porto (Cachoeira Rasteira, MT), também será instalado, em Apiacás. Esse porto está previsto para ser usado principalmente para transporte de soja.

Desenvolvimentos econômicos

O Mato Grosso é o Estado mais importante para o potencial transporte no rio Tapajós, sendo as duas commodities mais importantes originadas no Mato Grosso para o rio Tapajós: soja e milho. As exportações dessas commodities do Mato Grosso quase dobrará entre 2011 e 2031. Essa consiste em uma carga em potencial tanto para o rio Tapajós, quanto para o rio Madeira. Outro fator que aumentará o potencial transporte fluvial é o assim chamado deslocamento para os portos da região norte: é esperado um deslocamento dos portos da região sudeste (Vitória, Santos e Paranaguá) para os portos da região norte. Tanto para 2015 quanto para os os outros anos previstos, espera-se que 50% das exportações do mato Grosso use os portos da região norte. Segundo essas previsões, 25% irá para Manaus e Santarém.

3.4.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

Com base na análise nos capítulos anteriores, ficou claro que os grupos de commodities potencialmente mais importantes para navegação no rio Tapajós são: soja, farelo de soja, milho (exportações) e fertilizantes (importações).

Atualmente, o rio Madeira (Porto Velho – Santarém) é usado para o transporte de soja e milho para Santarém. Contudo, se as melhorias planejadas para a navegabilidade do Tapajós forem concluídas, o rio Tapajós poderá também contribuir nas exportações de soja e milho do Mato Grosso.

Tabela 3.4.1: Panorama geral do potencial da hidrovia Tapajós (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	1.500	2.771	3.590	4.403
Farelo de soja	419	1.204	1.473	1.740
Milho	713	1.439	1.834	2.156
Fertilizantes	-	649	769	823
Total	**2.632**	**6.063**	**7.666**	**9.122**

O potencial total de transporte para o rio Tapajós é de 9,1 milhões de toneladas, em 2031, sendo, 8,3 milhões de toneladas no sentido de jusante de portos no Mato Grosso e Santarém, e 0,8 milhão de toneladas de Santarém para o Mato Grosso.

Note-se que este é aproximadamente o *mesmo potencial* calculado para o Rio Madeira. Os estudos e pesquisas adicionais das próximas fases do projeto PHE deverá concluir quais volumes e porcentagens de carga relativas serão atribuídos aos rios Tapajós e Madeira.

3.4.3 Sistema de Transportes

3.4.3.1 Cargas Movimentadas

Os volumes de cargas movimentadas no sistema hidroviário do Tapajós estão apresentados no Capítulo 3.4.2. Atualmente, estes estão limitados a um determinado volume de coque de petróleo entre Barcarena e Itaituba. Entretanto, em 2031 a carga potencial para este sistema consiste naquela relacionada à produção agrícola de Mato Grosso. Os volumes de exportação (produtos agrícolas) e importação (fertilizantes) estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3.4.2: Cargas movimentadas no sistema hidroviário do Tapajós, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Carga	2011	2031
Soja	0	4.403
Farelo de soja	0	1.740
Milho	0	2.156
Fertilizantes	0	823
Total	**0**	**9.122**

3.4.3.2 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Tapajós, que conforme citado no Capítulo 3.4.1, compreende os Rios Árinos, Juruena, Tapajós e Teles-Pires.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do complexo hidroviário do Tapajós bem como as barragens que estão em implantação e as planejadas já foram mencionadas no Capítulo 3.4.1. Desta forma, somente serão descritos os portos/terminais existentes e as rodovias federais relevantes para a região.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do Tapajós foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 11 terminais, dos quais 3 não apresentam informações quanto à situação e 3 estão em operação. Na tabela abaixo podem ser observadas o número de terminais por situação destes.

Tabela 3.4.3: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Tapajós (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Situação	Quantidade	Porcentagem
Operando	3	27%
Planejado	5	45%
Sem informações	3	27%
Total	**11**	**100%**

A análise da situação atual foi realizada com base nos dados dos terminais classificados como “Operando”, os demais foram desconsiderados.

A tabela apresenta uma lista da relação de portos/terminais em operação na região, bem como os rios em que estão localizados e as conexões terrestres.

Tabela 3.4.4: Relação de Portos/Terminais em operação.

Porto/Terminal	Tipo	Localização	Conexões Terrestres
Itaituba	Porto Público	Rio Tapajós	BR-230
Santarém	Porto Organizado	Rio Tapajós	BR-163 e BR-230

Santarém

O Porto de Santarém é um porto organizado, sob administração da Companhia Docas do Pará (CDP), cuja poligonal foi definida pelo Decreto 5.229 de 5 de outubro de 2004. A vocação deste porto é de exportação de tanto de granéis sólidos quanto de carga geral solta e conteinerizada, destacando-se a madeira. Este porto possui um cais exclusivo para as operações fluviais.

O rio Tapajós forma um canal de acesso natural a partir de sua foz no Rio Amazonas até o Porto, sendo este distante 3,1 km da foz. O canal tem profundidade igual a 15 m e largura de 1,8 km.

Neste porto estão compreendidos: o Terminal de Graneis Líquidos que possui duas plataformas, sendo uma operada pela Sociedade Fogás (gás butano) e a outra pelas empresas Equador e Petróleo Sabba (outros combustíveis); o Terminal de Graneis Sólidos foi arrendado à Cargill, para movimentação predominante de soja e milho; e o Terminal de Ro-Ro.

O porto movimentou mais de 1,1 milhões de toneladas em 2011, sendo a soja a mais movimentada, conforme pode ser observado nas tabelas a seguir.

Tabela 3.4.5: Transporte hidroviário interior com destino em Santarém por origem, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	2011
Porto Velho	623
Manaus	436
Belém	81
Total	**1.140**

Tabela 3.4.6: Transporte hidroviário interior com destino em Santarém por carga, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Carga	2011
Soja	715
Milho	153
Derivados de petróleo	153
Ro-Ro	94
Carga geral	23
Outras commodities	1
Total	**1.140**

Itaituba

A área portuária de Itaituba está localizada 250 quilômetros à jusante de Santarém no rio Tapajós. Este trecho é o único navegável do rio.

O Porto de Itaituba é administrado pela Companhia Docas do Pará (CDP), localizado na região de Mirituba (PA). Este porto é destinado a operar somente barcaças/balsas e pequenas embarcações.

Em 2011, somente 50.000 toneladas foram transportadas, cimento entre Itaituba e Porto Velho, e Coque de Petróleo entre Itaituba e o Porto de Vila do Conde.

Tabela 3.4.7: Transporte hidroviário interior de cargas no sistema hidroviário do Tapajós, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodities	Origem	Destino	2011
Cimento	Itaituba	Porto Velho	41
Coque de petróleo	Barcarena	Itaituba	9

Rodovias

As rodovias que foram consideradas complementares/concorrentes estão apresentadas abaixo.

BR-230 (Transamazônica)

A rodovia possui um trecho que corta a BR-174, seguindo paralelo ao rio Tapajós, cruzando o mesmo na cidade de Itaituba (PA), até se encontrar com a BR-163, que liga a rodovia à cidade de Santarém (PA). Seria uma via concorrente ao rio Tapajós no escoamento de cargas e passageiros, mas a maioria da sua extensão não é pavimentada, impossibilitando o tráfego de veículos. Maiores detalhes sobre esta rodovia estão disponíveis no Capítulo 3.3, referente ao sistema hidroviário do Madeira.

BR-163

A BR-163 é uma rodovia longitudinal do Brasil, com 3.467 km de extensão, sendo quase 1.000 km não asfaltados e ligando Tenente Portela (RS) a Santarém (PA). É asfaltada até Mato Grosso, na cidade de Guarantã do Norte, a 728 km da capital Cuiabá, no extremo norte do estado. Daí, sentido Santarém (PA), são 1.010 km de estradas não pavimentadas.

A estrada atravessa uma das regiões mais ricas do País em recursos naturais e potencial econômico, sendo marcada pela presença de importantes biomas brasileiros, como a Floresta Amazônica e o Cerrado e áreas de transição entre eles, além de bacias hidrográficas importantes, como a do Amazonas, do Xingu e Teles Pires-Tapajós. Possui fundamental importância para o escoamento da produção da parte paraense da Região Norte e norte da Região Centro-Oeste do Brasil.

Quando o trecho que liga o norte do Mato Grosso à cidade de Santarém (PA) for pavimentado servirá como uma alternativa de transporte para o escoamento da produção do Estado do Mato Grosso, principalmente ao se conectar com o Município de Itaituba, onde estão previstos diversos terminais para a movimentação de graneis agrícolas e fertilizantes, os quais serão transportados ao longo da Hidrovia do Tapajós. Porém a via está em etapa inicial de construção, sem previsão para o término. Existe um trecho da BR-163 concomitante com a BR-320 onde a pavimentação não foi iniciada. Devido à precariedade da via ela só é trafegável em época de seca.

3.4.3.3 Características da frota existente e das empresas em operação

As informações relativas às empresas de navegação que operam neste sistema hidroviário foram obtidas por meio de entrevistas e fontes secundárias.

A base de dados da ANTAQ referente à frota se encontra disponível para a região hidrográfica Amazônica como um todo, e somente há uma divisão por rio em caso de navegação de travessia. Para o caso de navegação longitudinal, não é possível distinguir, sendo assim, foram utilizados os dados obtidos ao longo das entrevistas.

No Rio Tapajós existe somente a empresa Rodonave Navegações LTDA que realiza a travessia entre duas cidades, Itaituba e Miritituba, na diretriz da rodovia BR-230.

O sistema hidroviário, por abranger o Porto de Santarém, recebe cargas provenientes de outros sistemas, tais como o do Madeira e do Amazonas. Desta forma, algumas das empresas de navegação que transportam nestes, também o fazem no do Tapajós. Aquelas identificadas se encontram na tabela abaixo.

Tabela 3.4.8: Empresas de Navegação – Sistema Hidroviário do Tapajós (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresas de Navegação	Transporte de Terceiros	Quantidade de Barcaças	Capacidade Estática (ton)	Quantidade de Empurradores	Idade Média (anos)
Transportes Bertolini	Sim	89	186.082	46	10,9
Paes Carvalho	Sim	N/D	N/D	N/D	N/D
J. F. Oliveira Navegação	Sim	33	51.548	39	15

O comboio da Paes Carvalho para a rota utilizada neste sistema (Miritituba (PA) – Porto de Vila do Conde (PA)) varia de 4 a 6 barcaças, com capacidade de 2.500 toneladas, com 3,5 m de calado.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 80 160 320 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO AMAZONAS

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:11.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

3.4.3.4 Sistema de Gerenciamento de Informações do Rio

Conforme abordado no Capítulo 3.4.4, o sistema hidroviário do Tapajós é administrado por duas entidades, A AHIMOR e Diretoria de Transportes Hidroviários, que são responsáveis, dentre outras atividades, pela manutenção e monitoramento da via, tais como, sinalização e dragagem.

O Sistema Hidroviário do Tapajós está sob jurisdição da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental. Existe carta náutica do DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação) da Marinha do Brasil do trecho atualmente navegável do Rio Tapajós, entretanto esta não é eletrônica. A Marinha é responsável pelo aviso aos navegantes deste sistema, e também por garantir a segurança à navegação, por meio de fiscalização tanto da via como das embarcações.

3.4.3.5 Competição Intermodal

Baseado nos resultados apresentados no Capítulo 3.4.2, conclui-se que as cargas competitivas para o sistema hidroviário do Tapajós consistem naquelas relacionadas à produção agrícola do Mato Grosso. A partir de informações obtidas durante as entrevistas com os stakeholders e de dados produção regional, assumiu-se que Cachoeira Rasteira é uma potencial localidade para a implantação de um terminal hidroviário. Esta hipótese será testada e otimizada na próxima fase do estudo.

A logística da carga ao longo do sistema hidroviário do Tapajós pode ser realizada por duas alternativas: utilização do transporte rodoviário a partir das microrregiões produtoras até a área de Cachoeira Rasteira, e posteriormente a carga seria embarcada em comboios até o Porto de Santarém, ou transporte rodoviário direto até Santarém.

Para cada microrregião significante (produção de mais de 400.000 toneladas de soja anuais, ou que contém pelo menos um município que produz mais de 100.000 toneladas por ano) as distâncias de transporte foram determinadas para cada alternativa. Com base nessas distâncias, o custo total de transporte foi calculado, utilizando o modelo de cálculo de custos (vide Capítulo 1.3.4). Os resultados estão apresentados na tabela abaixo, a qual também indica a relação entre o custo do transporte multimodal e do rodoviário direto.

Tabela 3.4.9: Custo de transporte das microrregiões do Mato Grosso até Santarém (R$/ton).

Microrregião	Santarém	Santarém	Santarém
	multimodal	*rodoviário*	*multimodal/rodoviário*
Brasnorte	147	297	49%
Alto Garças	261	359	73%
Bom Jesus do Araguaia	193	277	69%
Gaúcha do Norte	236	334	71%
General Carneiro	276	361	76%
Itiquira	260	359	73%
Nova Maringá	181	299	61%
Primavera do Leste	228	326	70%
Querência	215	300	72%
Sapezal	166	326	51%
Sorriso	150	249	60%
Tangará da Serra	200	316	63%
Vera	148	247	60%

A alternativa multimodal é a de menor custo considerando as microrregiões significantes como origem. O custo desta comparativamente à de transporte rodoviário direto corresponde, na média, a 62%. A competitividade da alternativa multimodal pode ser caracterizada como "boa".

3.4.4 Governança e instituições

O Sistema Hidroviário Teles Pires–Juruena–Tapajós, quando viabilizado, ligará o norte do Mato Grosso a Santarém, no Pará. Tal corredor é de grande importância por facilitar o escoamento de grãos, diminuindo o custo de frete e tornando o produto brasileiro mais competitivo no mercado externo.

Vislumbrando essa vantagem competitiva um dos principais articuladores para a viabilização do sistema é o Movimento Pró-Logística, formado principalmente por empresários produtores de soja do Mato Grosso. O Movimento Pró-Logística solicitou, em 2010, um novo estudo de viabilidade para a hidrovia, pedindo que o documento inclua o trecho entre Cachoeira Rasteira e Sinop, no norte de Mato Grosso, de forma a ampliar a malha hidroviária.

Para a viabilização desse sistema hidroviário e, posteriormente, a manutenção da navegação em sua via, diversos órgãos, tanto federais como estaduais, devem ser contatados, cada qual com sua atribuição e competência no que diz respeito à hidrovias. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação. Para facilitar a visualização de tais agentes e sua área de atuação montou-se a figura abaixo:

Tabela 3.4.10: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Teles Pires – Juruena – Tapajós

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHIMOR	■		■		
Companhia Docas - Pará	■				
Capitania dos Portos da Amazônia Oriental		■			
Diretoria de Transportes Hidroviários do Pará - DTH	■		■		
Companhia de Portos e Hidrovias do Pará – CPH	■		■		
Sec. Estado Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

A atribuição formal de cada um dos agentes está descrita no Apêndice II. A seguir será descrita a forma pela qual essas instituições interagem.

Por se tratar de uma hidrovia que atravessa mais de um estado (Pará e Mato Grosso), o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental é realizado pela AHIMOR, a Administração Hidroviária da Amazônia Oriental (Apêndice II). A Administração tem como atribuição realizar estudos de viabilidade técnica da hidrovia, executar e acompanhar obras, serviços e exploração das vias navegáveis interiores, bem como dos portos fluviais e lacustres que lhe sejam atribuídos pelo Ministério dos Transportes, presentes na sua área de atuação.

Na esfera estadual há a Diretoria de Transportes Hidroviários (DTH), ligada a Secretaria de Transportes do Estado do Pará (Apêndice II), que possui como principal foco realizar políticas de transportes hidroviários no estado, visando tanto o deslocamento de pessoas como de cargas. Para isso ela elabora, programa e planeja estudos e projetos; executa, direta ou indiretamente, a administração dos portos, atracadouros, rampas, cais dos acostamentos, estações de passageiros e armazéns portuários; realiza obras de engenharia, desobstruções e sinalização para melhoramento de vias navegáveis, bem como, acompanha as ações pertinentes de iniciativa dos governos federal e municipais, inclusive aquelas concernentes às outras utilizações de curso d'água, que não de navegação.

Para fiscalizar as atividades portuárias e hidroviárias dessa região há a Capitania dos Portos da Amazônia Oriental – CPAOR (Apêndice II), órgão vinculado à Marinha (Apêndice II), que possui como propósito contribuir, a partir das diretrizes da própria Marinha Mercante, para a orientação, coordenação e controle das atividades no que se refere à segurança da navegação,

defesa nacional, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição hídrica. Dado isso, ela deve fiscalizar as condições das embarcações tanto nos portos como na própria hidrovia, ver se as regras de sinalização estão sendo cumpridas, e caso não estejam, exigir a adequação, bem como fiscalizar os serviços de praticagem (quando o prático, profissional habilitado pela Marinha do Brasil, embarca em um navio para pilotá-lo em áreas que apresente dificuldade).

Os principais portos da região estão sob responsabilidade da CDP, Companhia Docas do Pará (Apêndice II), que além dos portos marítimos a ela atribuídos também administra os portos fluviais de Santarém, Vila do Conde, Altamira, Itaituba, Óbidos e Marabá. A CDP possui responsabilidade de exploração e administração desses portos, efetuando também a cobrança de tarifas e registros de carga e descarga e seus respectivos volumes, cobrando pela armazenagem e utilização de infraestrutura terrestre e aquaviária.

Na tentativa de estadualizar a Companhia Docas do Pará criou-se, no ano de 2000, a Companhia de Portos e Hidrovias do Pará – CPH (Apêndice II), empresa pública de direito privado, ligada à Secretaria de Integração Regional do estado do Pará, com o objetivo de assumir as atribuições pertencentes à Companhia Docas. Porém essa estadualização não chegou a ocorrer efetivamente, deixando a Companhia de Portos e Hidrovias esvaziada até a sua restruturação realizada recentemente. Atualmente ela possui como atribuição gerir os portos de pequeno porte, assim como as hidrovias navegáveis de todo o território paranaense favorecendo o fluxo de mercadorias.

Além do fluxo de mercadorias a região do Pará também apresenta uma grande movimentação de passageiros intermunicipais. Essa movimentação é fiscalizada pela ARCON-PA (Apêndice II), mais especificamente o Grupo Técnico Hidroviário (GTH), que além da fiscalização realiza o cálculo de tarifas e o cadastro de empresas e embarcações.

Para realizar intervenções no meio ambiente é necessária a obtenção de uma licença ambiental, podendo ser um estudo mais simples como um RCA/PCA (Relatório de Controle Ambiental acompanhado do Plano de Controle Ambiental) ou algo mais complexo como um EIA-RIMA (Estudos de Impactos Ambientais acompanhado do Relatório de Impacto Ambiental), dependendo da tipologia do empreendimento e da intensidade de impactos que este pode causar. Esta orientação é dada pelo IBAMA (Apêndice II) quando interferir em mais de um estado, ou pelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, quando o objeto a ser licenciado interferir apenas no território de um único estado.

O IBAMA deve entrar em contado com a Secretaria do Meio Ambiente de cada estado para que estas se manifestem tecnicamente quanto à conformidade do empreendimento com seus respectivos planos e normas. Já intervenções pontuais, como, por exemplo, a construção de um atracadouro, um terminal de armazenagem, dentre outros, podem ser licenciados na esfera estadual, com os órgãos responsáveis pelo licenciamento (Secretaria do Meio Ambiente) informando o IBAMA da abertura e fechamento de processo, assim como lhe encaminhando todos os documentos referentes ao licenciamento.

Um dos principais empecilhos para a criação desse sistema hidroviário é a previsão de construção de inúmeras usinas hidrelétricas em seu percurso. A construção dessas usinas pode inibir a navegação na hidrovia seja permanentemente, caso não estejam previstas eclusas, ou

temporariamente, se as eclusas tiverem previstas, interrompendo a navegação no trecho do inicio ao fim da obra.

A instuição em esfera federal que visa implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água é a ANA (Agencia Nacional de Aguas).

Com um foco mais local existem os Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH's que também possuem como atribuição gerenciar o uso das águas, eles são organismos colegiados compostos por usuários das águas e população interessada; sociedade civil ou poder público; e organismos federais e estaduais atuantes na região e que estejam relacionados com recursos hídricos. Segundo pesquisas o Pará ainda não possui um comitê de bacias implantado e no Mato Grosso 5 comitês estão em processo de criação, porém, até o momento existe oficialmente apenas o Comitê dos Ribeirões Sapé e Várzea Grande.

3.4.5 SWOT Sistema Hidroviário do Tapajós

Pontos fortes	Pontos fracos
• O SH do Teles Pires-Tapajós tem localização estratégica como conexão entre o Mato Grosso e o Rio Amazonas, sendo uma das opções mais curtas de interligação com portos marítimos. • Os rios deste SH (Tapajós, Juruena, Teles Pires e Arinos) têm baixa sinuosidade e níveis de sedimentação entre médio-baixo. • O Rio Tapajós é navegável desde sua foz até Itaituba (cerca de 280 km), com boas condições de navegação. • Já existe transporte hidroviário interior em parte do Rio Tapajós (trecho Santarém - Itaituba). • O custo de transporte multimodal da soja - a partir das regiões produtoras (MT e GO) com destino aos portos de exportação - de um modo geral, corresponde a 65% do custo do transporte rodoviário direto. Dessa forma, o transporte hidroviário se mostra bastante competitivo. • Tendo em vista os custos de transporte para as cargas provenientes do Mato Grosso, o Rio Tapajós é economicamente mais interessante do que o Rio Madeira. • O Rio Teles Pires apresenta menos vulnerabilidades socioambientais em comparação ao Rio Juruena, podendo ser melhor alternativa para alcançar o Rio Tapajós.	• O solo na região do SH Tapajós é rochoso (granítico, muito duro) ao longo de toda sua extensão. • O Rio Tapajós não oferece atualmente condições adequadas para a navegação. À montante de São Luís do Tapajós há corredeiras com pedrais e bancos de areia. • Nos Rios Teles Pires e Juruena há muitas corredeiras, pedrais e bancos de areia que impedem atualmente a navegação comercial. Estes rios são, também, consideravelmente estreitos para este propósito. • Há escassa infraestrutura de apoio à navegação fluvial (estradas, terminais). Mesmo a BR-230, que é paralela ao Rio Tapajós, está em estado precário de conservação. • A AHIMOR enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR). • Intervenções nessa região precisam considerar a ocorrência significativa de comunidades indígenas (no entorno da extensão do Rio Juruena; mas também no entorno do Rio Tapajós - próximo a Jacareacanga/PA; e no Rio Teles Pires - entre Jacareacanga/PA e Paranita/MT), assim como Unidades de Conservação de Proteção Integral (em todo entorno do Rio Juruena - Jacareacanga/PA a Cotriguaçu/MT; e também nas proximidades dos rios Tapajós e Teles Pires).

Oportunidades

- Potencial de carga em 2031
  - Soja → 4,4 milhões de toneladas
  - Farelo de soja → 1,7 milhão de toneladas
  - Milho → 2,2 milhões de toneladas
  - Fertilizantes → 0,8 milhão de toneladas
- O Movimento Pró-Logística tem se interessado em desenvolver o sistema hidroviário para melhorar a cadeia logística da região.
- A intensificação do uso da hidrovia para fins de transporte pode influenciar na redução de atividades ilegais de extração minerária ao longo dos rios deste SH e de suas margens.
- As três centrais hidrelétricas que estão planejadas para serem construídas (São Luís do Tapajós, Jatobá e Chacorão) vão permitir a navegação ao longo do Rio Tapajós, caso eclusas também sejam construídas.
- As cinco usinas hidrelétricas que estão previstas para serem construídas (Teles Pires, São Manoel, Colider, Sinop e Salto Magessi) vão permitir a navegação ao longo do Rio Teles Pires, caso eclusas sejam construídas.
- Área à jusante do Rio Tapajós tem turismo local em desenvolvimento, que deve ser levado em consideração no caso do uso da hidrovia ser intensificado.

Ameaças

- Há previsão para a construção de barramentos na região sem a simultânea construção de eclusas.
- Caso o cronograma de implantação das barragens não seja compatibilizado à operação hidroviária, isto pode resultar em um empecilho à navegação.
- Mesmo com a construção dos reservatórios haverá trechos com condições limitadas de navegação no Rio Teles Pires.
- A intensificação do uso da hidrovia pode acarretar em uma maior ocupação antrópica das margens do rio, o que poderá afetar a qualidade da água, caso isso não seja feito com planejamento público adequado.
- O setor energético tem vários projetos hidrelétricos para essa região. Se ambos os setores (energético e de transportes) não trabalharem juntos, pode haver conflito de interesses em termos de uso dos recursos hídricos.

3.5 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO SUL

3.5.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O Sistema Hidroviário (SH) do Sul é formado por nove hidrovias são elas: Lagoa dos Patos, Lagoa Mirim (incluindo o Canal de São Gonçalo), rio Caí, rio Gravataí, rio Camaquã, rio Jacuí, rio Jaguarão, rio Rolante e rio Taquarí, que em conjunto somam 1.296 quilômetros de extensão.

O Sistema hidroviário do Sul consiste em um dos mais bem estruturados sistemas hidroviários do Brasil, contando com barragens equipadas com eclusas, balizamentos e sinalizações instaladas.

A Lagoa dos Patos é navegada atualmente por embarcações comerciais com calado de até 5,1 m, possibilitando o acesso marítimo até Porto Alegre (RS).

A partir de Porto Alegre (RS) para montante a navegação é possível, dependendo do tipo de comboio, até as cidades de Cachoeira do Sul (RS), no rio Jacuí, e até Estrela (RS), no rio Taquari. No entanto, verifica-se que este estes trecho possuem dificuldades pontuais de assoreamentos e pedrais, que necessitam de intervenções.

Os rios Gravataí, Rolante/Sinos e Caí são navegáveis nos trechos de jusante, onde a influência do Delta do Jacuí/lago Guaíba é relevante e garante profundidades adequadas. Nos trechos mais de montante destes rios verificam-se pequenas dimensões da calha do rio, altos índices de sinuosidade e problemas de assoreamentos e corredeiras.

A Lagoa Mirim não possui estrutura hidroviária que permita a navegação comercial, não tendo uma rota definida. Além do mais, há trecho com pequenas profundidades devido à assoreamentos.

Os rios Gravataí e Jaguarão sofrem com problemas de assoreamento e baixas profundidades, são possibilitando o acesso de embarcações comerciais durante todo o ano.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Sul seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Sul podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado a seguir.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Lagoa dos Patos
- 02 02 Lagoa Mirim
- 03 03 Rio Jaguarão
- 04 04 Rio Camaquã
- 05 05 Rio Gravataí
- 06 06 Rio Jacuí
- 07 07 Rio Rolante
- 08 08 Rio Caí
- 09 09 Rio Taquari - RS

Bacias do SH do Sul

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 20 40 80 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:2.250.000	SH SUL	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Lagoa dos Patos
02 Lagoa Mirim
03 Rio Jaguarão
04 Rio Camaquã
05 Rio Gravataí
06 Rio Jacuí
07 Rio Rolante
08 Rio Caí
09 Rio Taquari - RS

Confluências

Numeração dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

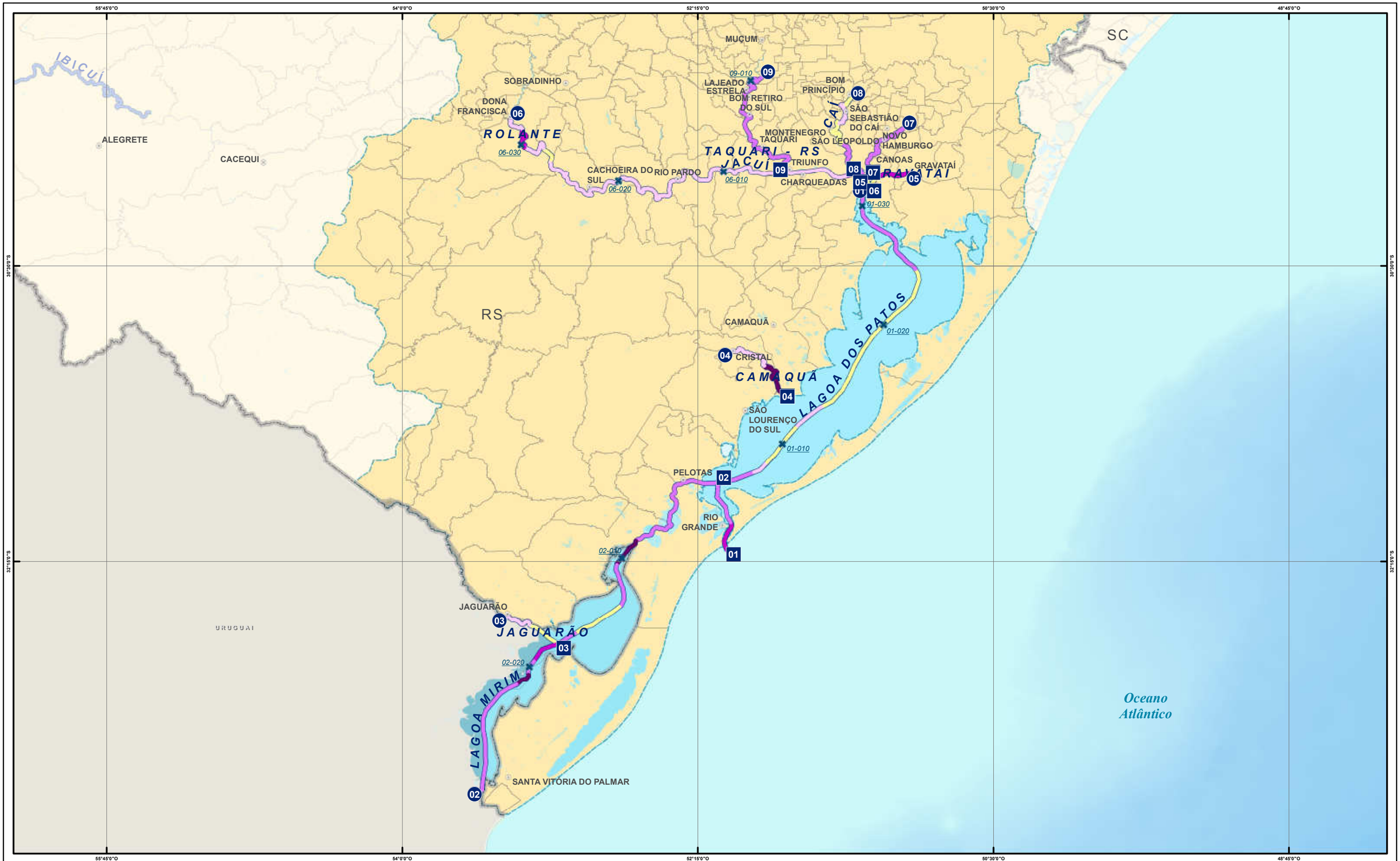
PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH SUL	MAI/2013

Este SH abriga cerca de 9 milhões de habitantes, concentrados principalmente em áreas urbanas, distribuídos em 309 municípios dos quais se destacam como mais populosos Caxias do Sul, Santa Maria, Pelotas e os municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul.

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Lagoa dos Patos
- 02 02 Lagoa Mirim
- 03 03 Rio Jaguarão
- 04 04 Rio Camaquã
- 05 05 Rio Gravataí
- 06 06 Rio Jacuí
- 07 07 Rio Rolante
- 08 08 Rio Caí
- 09 09 Rio Taquari - RS

Bacias do SH do Sul

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 20 40 80 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



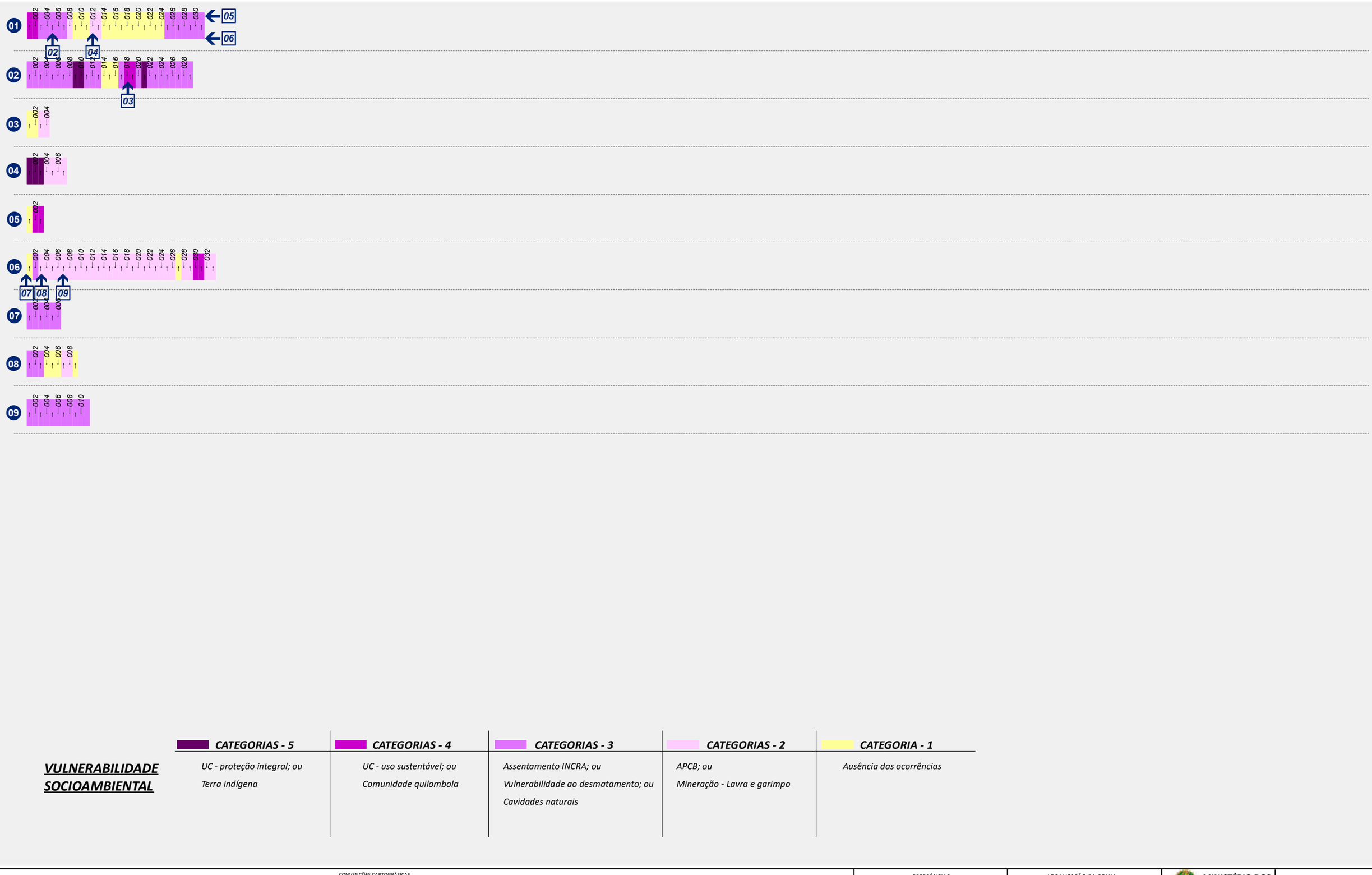
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:2.250.000	SH SUL	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Lagoa dos Patos
02 Lagoa Mirim
03 Rio Jaguarão
04 Rio Camaquã
05 Rio Gravataí
06 Rio Jacuí
07 Rio Rolante
08 Rio Caí
09 Rio Taquari - RS

Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH SUL	MAI/2013

Por meio do diagrama unifilar é possível aferir que as hidrovias formadas pelos trechos navegáveis da Lagoa Mirim e do rio Camaquã são as que apresentam maiores vulnerabilidades do ponto de vista socioambiental. Na Lagoa Mirim, nos trechos 09 e 10 (município de Arroio Grande/RS) e no trecho 21 (município de Santa Vitória do Palmar/RS) ocorrem Unidades de Conservação de Proteção Integral, já no rio Camaquã, do trecho 01 a 05 (município de Cristal/RS) há Terras Indígenas.

Cabe ressaltar que na hidrovia da Lagoa dos Patos a área de estudo, considerada como uma faixa de 10 quilômetros para cada lado do eixo do rio, não contempla as margens desta Lagoa, com exceção de seus trechos iniciais (01 a 05), porém, por meio da observação da espacialização das variáveis individuais utilizadas na composição do diagrama síntese, pode-se observar que as margens da Lagoa dos Patos são densamente povoadas e não apresentam ocorrências significativas dessas variáveis, com exceção de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral entre os municípios de Tavares e Mostarda no Rio Grande do Sul, equivalente as trechos 15 a 20 da hidrovia, distante cerca de quatro quilômetros da margem da Lagoa.

Abaixo são descritas as principais características das hidrovias que compõe esse Sistema Hidroviário.

3.5.1.1 Hidrovia da Lagoa dos Patos

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Lagoa dos Patos é uma laguna localizada no estado brasileiro do Rio Grande do Sul, sendo a maior laguna do Brasil e a segunda maior de toda a América.

Sua área de drenagem é de aproximadamente 10.144 Km², se estendo por mais de 300 km de comprimento, e chegando a alguns trechos com larguras de até 70 Km, o que lhe justifica o atributo de verdadeiro "Mar de Dentro". Possui 7 metros de profundidade (na sua cota máxima), estendendo-se na direção sudoeste-nordeste, paralelamente ao Oceano Atlântico.

A bacia hidrográfica que se escoa por este canal representa cerca de mais da metade dos rios do Rio Grande do Sul e uma pequena parte do Uruguai. Sua área de drenagem é de cerca de 162.000 km² e tem como principais afluentes, partindo do norte, o rio Capivari, os rios Gravataí, Rolante (também conhecido como dos Sinos), Caí, Taquarí e Jacuí reunidos no Guaíba, o Camaquã e o Piratini.

Ao sul, a Lagoa dos Patos comunica-se com o mar através do Canal do Norte na Barra do Rio Grande (RS), onde foram construídos dois molhes de pedra destinados à melhoria das condições de transposição da Barra.

A noroeste se encontra o Lago Guaíba, que faz a transição entre a Lagoa dos Patos e o Delta do Rio Jacuí, formado pelos Rios Caí, Gravataí, Jacuí e Rio dos Sinos.

A Lagoa dos Patos é navegável por embarcações de porte marítimo com até 5,10 metros de calado, de Rio Grande (RS), trecho 2, a Porto Alegre (RS), trecho 31, capital do Estado. A fim de garantir o acesso de embarcações de maior porte, as profundidades mínimas são mantidas através de dragagens sistemáticas e constantes em alguns pontos. As condições de navegação

na Lagoa dos Patos podem tornar-se desfavoráveis sob condições de ventos fortes, quando se formam pequenas vagas e carneiros em toda extensão da Lagoa e afetam a estabilidade das embarcações, em especial de pequenas e médias embarcações.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A bacia do rio Guaíba possui área aproximada de 84.780 km², abrange o território de 255 municípios entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, totalizando uma população de 7.402.796 habitantes (IBGE, 2010). Os principais centros urbanos encontram-se no estado do Rio Grande do Sul, com destaque para a capital estadual Porto Alegre e os municípios de Caxias do Sul e Pelotas.



Mapa 23: Localização da Hidrovia da Lagoa dos Patos

Com relação aos aspectos conservacionistas, a bacia do rio Guaíba tem 60% de sua área no bioma da Mata Atlântica e 40% no bioma do Pampa. Ao longo de sua extensão há 829 ocorrências de Lavras de mineração, 80 ocorrências de cavidades naturais, 7 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), 5 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS), 27 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente alta e muito alta, 5 áreas de Terras de Quilombos, 34 assentamentos do INCRA e 6 áreas de Terras Indígenas.

A Bacia do Litoral do Rio Grande do Sul possui 53.774 km² de área, abrange 52 municípios no estado do Rio Grande do Sul totalizando 1.567.153 habitantes (IBGE, 2010). Entre os principais centros urbanos estão, Pelotas e Viamão.

Quantos aos aspectos conservacionistas, a área da bacia está totalmente inserida no bioma do Pampa, há 137 ocorrências de Lavras de Mineração, 6 cavidades naturais, 5 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), 3 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS), 27 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente alta e muito alta, duas áreas de Terras Quilombolas, 156 assentamentos do INCRA e 3 áreas de Terras Indígenas.

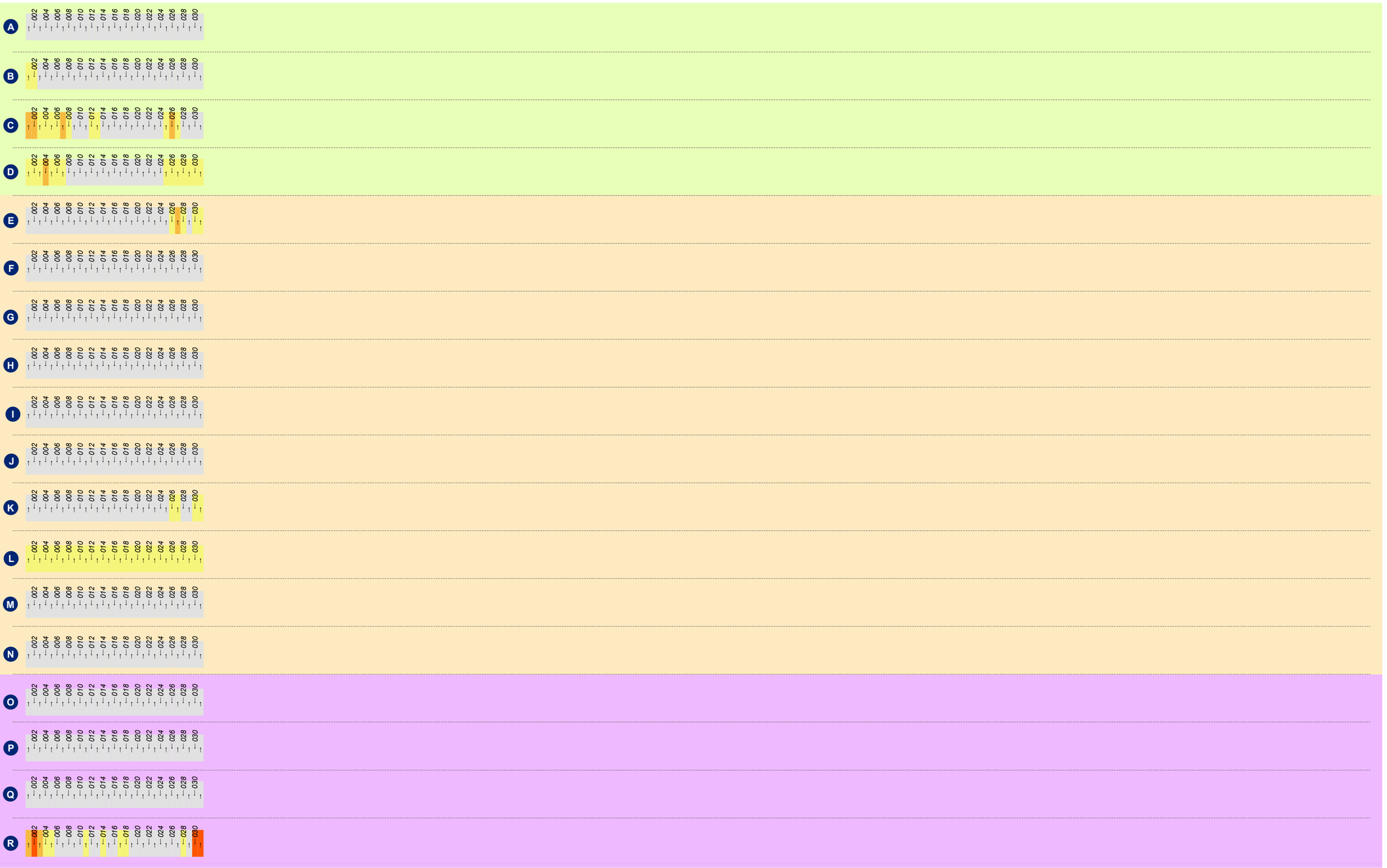
A hidrovia da Lagoa dos Patos possui uma extensão de 309 km², que foram divididos em 31 trechos de 10 km, que interceptam 8 municípios do Rio Grande do Sul incluindo a capital Porto Alegre e que, em conjunto, abarcam 2.341.860 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) é maior para a Capital estadual com 0,81 sendo o menor valor encontrado no município de São José do Norte com 0,60.

Não foram detectados, no entorno da hidrovia, a presença de UCPIs ou TIs, mas vale destacar, porém, a ocorrência de APCBs de extremamente alta prioridade de ação, nos trechos iniciais, próximas à sede municipal de Pelotas, onde já há um porto.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia
- G Sinuosidade
- H Profundidade mínima
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura mínima do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	LAGOA DOS PATOS	MAI/2013

3.5.1.2 Hidrovia da Lagoa-Mirim

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Lagoa Mirim consiste na segunda maior lagoa do Brasil, com cerca de 200 km de extensão, sendo menor apenas que a Lagoa dos Patos, e se localiza na fronteira entre Brasil e Uruguai. Sua bacia hidrográfica possui uma superfície aproximada de 62.250 km², dos quais 47.310 km² (76%) estão no território brasileiro e o restante em território uruguaio. Os principais afluentes da Lagoa Mirim são o Rio Jaguarão pelo lado brasileiro e os rios Cebollatí e o Tacuarí pelo lado uruguaio.

A Lagoa Mirim está conectada à Lagoa dos Patos através do Canal de São Gonçalo, com uma extensão de 76 km.

Na Lagoa Mirim prevalece o regime de águas compartilhadas com o Uruguai, segundo o Tratado de Limites, assinado em 1909, e o Tratado da Lagoa Mirim, assinado em 1977.

A região apresenta um clima subtropical, com precipitações médias anuais variando de 1.200 mm, ao sul, até 1.450 mm ao norte, com temperaturas médias mensais que variam entre 25º em Janeiro a 11º em Julho. Não existe na área uma estação definida de chuvas: os meses de inverno são mais chuvosos, enquanto novembro e dezembro tendem a ser mais secos.

A hidrovia da Lagoa Mirim considerada neste estudo consiste no trecho desde a Barra do São Gonçalo (RS) (trecho 1), próximo ao município de Laranjal (RS), até o extremo sul da Lagoa, próximo à Santa Vitória do Palmar (RS). A extensão total é de cerca de 290 km, sendo os 80 primeiros km pertencentes ao Canal de São Gonçalo, e o restante efetivamente à Lagoa Mirim.

Canal de São Gonçalo

O Canal São Gonçalo é uma via fluvial que faz a ligação entre a Lagoa Mirim e a Lagoa dos Patos, no estado do Rio Grande do Sul, tendo uma extensão de cerca de 70 km. Seu principal afluente é o Rio Piratini (trecho 6). O Canal de São Gonçalo é considerado um canal e não um rio porque, pois as suas águas não correm naturalmente sempre na mesma direção, pois a direção da corrente depende do volume de água de cada uma das lagoas cuja ligação faz.

O fluxo natural ao longo da Lagoa foi modificado pela presença da Barragem do Centurião, no Canal de São Gonçalo (trecho 3), construída em 1977, com o objetivo de impedir a intrusão das águas do mar para a Lagoa Mirim e, assim, garantir a fonte de água potável para as cidades de Rio Grande (RS) e Pelotas (RS), bem como prevenir prejuízos às lavouras de arroz em torno da Lagoa Mirim. A barragem também auxilia na prevenção de enchentes. Por esse motivo, as águas correm da Lagoa Mirim para a Lagoa dos Patos em 70% do tempo, somente se invertendo o fluxo por causa de eventual estiagem (normalmente de novembro a maio). A influência da maré chega a 1 m.

A Barragem do Cinturião é equipada com uma eclusa com 120 m de comprimento, 17 m de largura e 5 m de profundidade.

No trecho entre a cidade de Pelotas (RS) e a sua conexão na Lagoa dos Patos foram realizadas dragagens para permitir um calado suficiente de acesso ao porto de Pelotas. A profundidade média é de cerca de 5m ao longo de todo o Canal.

Na conexão do Canal de São Gonçalo à Lagoa Mirim (trechos 9 e 10) há indícios de problemas de assoreamento, resultando em baixas profundidades.

O canal não comporta grandes embarcações. Estima-se que tenha capacidade para cargas de até 2500 t.

No Canal de São Gonçalo há 3 pontes, existentes junto à cidade de Pelotas, sendo duas rodoviárias (uma desativada) e uma ferroviária (que possui um vão móvel para a passagem de embarcações). A ponte com dimensões mais restritivas corresponde à ponte ferroviária, que possui vão central de 39m e altura livre da ordem de 20m.



Figura 3.5.1: Pontes sobre o Canal de São Gonçalo, destaque para a ponte ferroviária e a rodoviária ao fundo (Lagoa dos Patos e Mirim, 2008)

Lagoa Mirim

A Lagoa Mirim apresenta largura média de 20 km e largura máxima que cehaga a 37 km. As profundidades médias são da ordem de 1 a 2 m na parte norte, região conhecida como “Sangradouro” (trecho 9), quando os assoreamentos são mais acentuados. Estas aumentam para 4 m na parte central, chegando a 5 ou 6 m na parte sul. No entanto verifica-se que durante as estiagens as profundidades podem ser menores. Registre-se que suas costas e margens são baixas e arenosas, com profundidades mínimas e com ocorrência de banhados e juncos.

A Lagoa Mirim não possui um traçado bem definido para a navegação, resultando na ausência de uma rota segura. Segundo a Marinha do Brasil ao longo da Lagoa Mirim deve-se ter cautela face à mesma não ser hidrografada e às condições dos sinais náuticos serem precárias.

A navegação ao longo da Lagoa Mirim se desenvolveu até a implantação da BR-471, ao final da década de 1970, quando paulatinamente foi sendo desativada.

São verificados problemas de assoreamento ao longo da Lagoa Mirim. Uma vez que não foram realizadas dragagens nos últimos anos, foram constatados assoreamentos que causam a interrupção da navegação na Lagoa. São verificados problemas de assoreamentos no trecho norte da Lagoa, próximo à entrada do Canal de São Gonçalo, resultando em profundidades mínimas de 1m. A viabilização da hidrovia neste local necessita de novas intervenções para restabelecer a profundidade mínima exigida.

Não há infraestrutura portuária neste local.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia da Lagoa-Mirim possui 289 quilômetros de extensão[47], insere-se na bacia do Litoral do Rio Grande do Sul (anteriormente descrita) e conecta-se à hidrovia da Lagoa dos Patos na altura do município de Pelotas. Sua área de estudo atravessa o território de sete municípios, no estado do Rio Grande do Sul, que totalizam 633.109 habitantes (IBGE, 2010). O maior índice FIRJAN (2010) é do município Pelotas, com 0,78, e o menor aparece para o município de Arroio Grande, com 0,62, em média tem-se 0,70.

[47] A Lagoa Mirim é um rio internacional, servindo de fronteira do Brasil com Uruguai. Cabe ressaltar que neste estudo consideram-se somente as variáveis socioambientais existentes no entorno da hidrovia em território nacional.



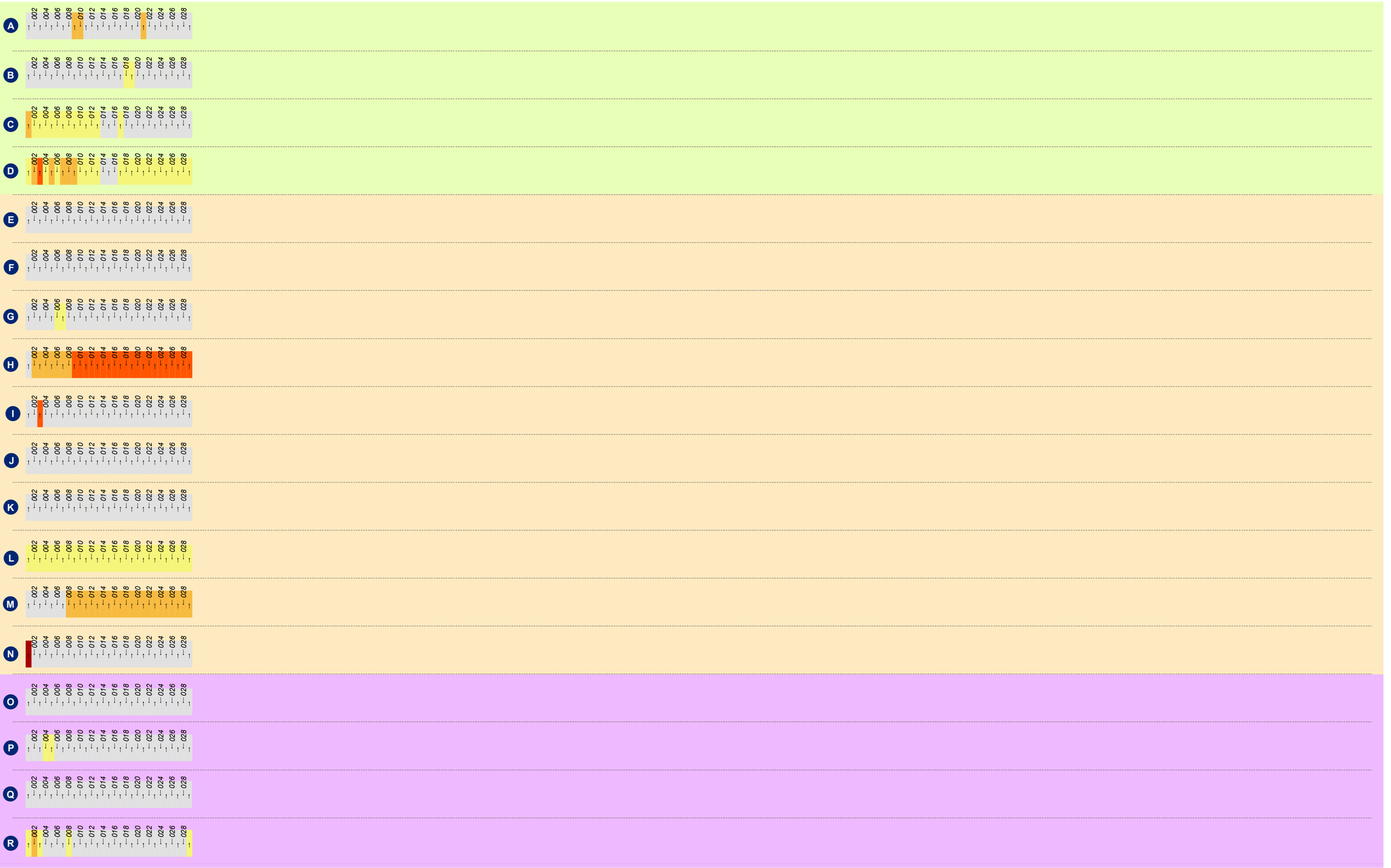
Mapa 24: Localização da Hidrovia da Lagoa-Mirim

Nos 29 trechos em que a hidrovia foi dividida para fins de análise, 10% apresentam criticidade devido a presença de UC de Proteção Integral - no trecho 9 há a Reserva Biológica do Mato Grande e no trecho 21 a Estação Ecológica do Taim. Vale destacar a presença de APCBs contínuas às UCs.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	LAGOA MIRIM	MAI/2013

3.5.1.3 Hidrovia do Rio Camaquã

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Bacia do Camaquã se localiza no centro sul do estado do Rio Grande do Sul, ocupando uma área de 21.570km², correspondente à 7,6% do território do mesmo estado e englobando 26 municípios no total. Suas nascentes estão localizadas nos arredores de Lavras do Sul (RS), Bagé (RS) e Dom Pedrito (RS), a cerca de 400 metros de altitude. Com cerca de 430 km de extensão, apresenta sua foz na Lagoa dos Patos, entre os municípios de Camaquã (RS) e São Lourenço do Sul (RS).

A hidrovia em análise do rio Camaquã consiste no trecho de sua foz, na Lagoa dos Patos, até a cidade de Cristal (RS), com uma extensão de aproximadamente 70 km.

O rio Camaquã possui larguras mínimas de cerca de 100m próximo à foz e menores e decrescente ao se deslocar para montante, podendo chegar a larguras da ordem de 30m (trecho 4). Além do mais o rio apresenta muitos e extensos bancos de areia, que aliados aos altos índices de sinuosidade verificados ao longo do rio, tornam o rio Camaquã impróprio para a navegação comercial.

O rio é navegável apenas nos primeiros 19 km de jusante, onde há a travessia de uma balsa, que conecta as duas margens do rio.



Figura 3.5.2: Rio Camaquã (trecho 2) (Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, 2005)

Não há pontes ou outras estruturas que possam representar em obstáculos ou dificuldades.

Não há dados suficientes sobre as profundidades ao longo do trecho de rio em estudo, contudo, através da análise dos dados disponíveis estima-se que o rio possui profundidades mínimas de cerca de 1m, quando em sua estiagem.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Rio Camaquã possui 61 quilômetros de extensão, insere-se na bacia do Litoral do Rio Grande do Sul (anteriormente descrita) e conecta-se à hidrovia da Lagoa dos Patos na altura do município de Camaquã. A área de estudo (hidrovia e seu entorno) atravessa o território dos municípios gaúchos de Camaquã, Cristal e São Lourenço do Sul, que em conjunto apresentam 113.155 habitantes (IBGE, 2010) e o índice FIRJAN (2010) é de 0,72; 0,59; 0,69 respectivamente.



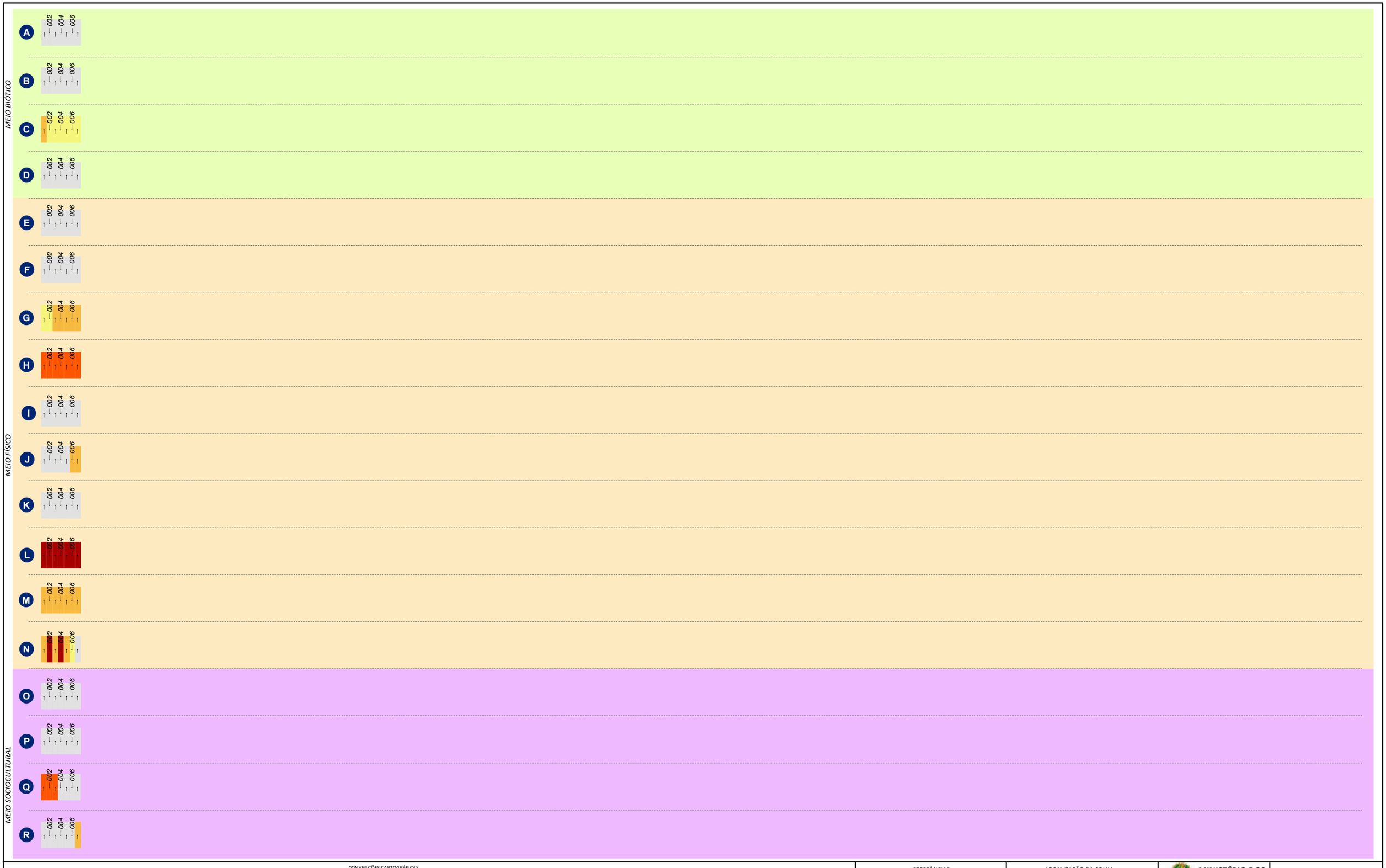
Mapa 25: Localização da Hidrovia do rio Camaquã

Quanto a vulnerabilidade socioambiental, 3 dos 7 trechos em que a hidrovia está dividida apresentam a presença de Terra Indígena (trechos 01 a 03, área denominada de Pacheca) situada no município de Camaquã. Além disso, todo o entorno da hidrovia encontra-se dentro dos limites de APCB de extrema prioridade de ação, destinada a recuperação das matas ciliares.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO CAMAQUÃ	MAI/2013

3.5.1.4 Hidrovia do Rio Gravataí

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A bacia hidrográfica do rio Gravataí integra a região hidrográfica do Guaíba, estando situada a leste do Estado do Rio Grande do Sul. Sua área de drenagem é de 2.020 km², o que representa 2,4 % do território estadual. Está delimitada a leste e a sul pela Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas, ao norte com a bacia dos Sinos, e a oeste pela bacia do Lago Guaíba. Abrange parte da região Metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado, incluindo total ou parcialmente os municípios de Porto Alegre (RS), Canoas (RS), Alvorada (RS), Viamão (RS), Cachoeirinha (RS), Gravataí (RS), Glorinha (RS), Taquara (RS) e Santo Antônio da Patrulha (RS).

O período de cheia não é bem definido, podendo-se verificar cheias em todos os períodos do ano. No seu trecho inferior ocorre a inversão de correntes, devido à influência do Delta do Jacuí/Lago Guaíba. O escoamento do rio é determinado pelas vazões oriundas do Banhado Grande e arroio Demétrio, e pelas variações dos níveis d´água do Lago Guaíba. A vazão média no rio Gravataí, próximo à cidade de Gravataí (RS), é de cerca de 30 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.10.2).

O rio Gravataí se encontra em terrenos de planície costeira interna, do embasamento cristalino e das bordas do planalto basáltico, que corresponden respectivamente a três Domínios Morfoestruturais, sendo o trecho em estudo localizado em região de depósitos aluvionares e leito sedimentar, em região de baixas declividades.

A Hidrovia do rio Gravataí, abordada neste estudo, possui uma extensão de aproximadamente 30 km e conecta Porto Alegre à cidade de Gravataí. Grande parcela deste trecho se encontra em área urbana.

O trecho atualmente navegável consiste em uma extensão do lago Guaíba, estendendo-se por cerca de 20km (trechos 1 e 2), desde Porto Alegre até imediatamente à montante da ponte da BR 116 (trecho 2), com calado permitido é de 5,20 m. No entanto, devido a ausência de dragagens periódicas, a profundidade mínima atual chega a ser imprópria, em alguns trechos, para a navegação das embarcações comerciais que ali navegam. A largura mínima verificada neste trecho é de cerca de 60m.

O conjunto de pontes da BR-116 sobre o rio Gravataí representa em um obstáculo intransponível para a navegação, limitando a navegação até este trecho e impedinodo o acesso das embarcações comerciais de maior porte para montante.

A montante desta ponte o rio Gravataí possui menores dimensões físicas, com larguras da ordem de 20 m e profundidades de cerca de 2m, podendo ser menores em função da presença de bancos de areia, que existem ao longo do traçado do rio. A partir do cruzamento com a BR 290 a área inundável ou varjões aumentam de forma significativa e o rio se torna muito sinuoso.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Gravataí possui extensão de 30 quilômetros, inserida na bacia do rio Guaíba (anteriormente descrita), sua área de estudo atravessa o território de oito municípios do estado do Rio Grande do Sul e totalizam 2.753.885 habitantes (IBGE, 2010). O maior índice FIRJAN (2010) é de 0,81 para Porto Alegre e o menor é de 0,68 para o município Viamão.



Mapa 26: Localização da Hidrovia do rio Gravataí

A Hidrovia do Rio Gravataí possui uma extensão de 30 km², os quais foram divididos em 3 trechos de 10km. Não há, nesta hidrovia, a ocorrência de terras indígenas ou unidades de conservação de proteção integral, mas vale ressaltar as 25 ocorrências de lavras de mineração ao longo de seus trechos. Há também uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável (UCUS) e uma área de Terras Quilombolas no município Gravataí.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA

SOCIOCULTURAL
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO GRAVATAÍ	MAI/2013

3.5.1.5 Hidrovia do Rio Jacuí

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A bacia hidrográfica do rio Jacuí tem área de 71.600 km², que corresponde a 83,5 % da área da região hidrográfica do Guaíba e a 1/4 da área do estado do Rio Grande do Sul. O rio Jacuí nasce em região de planalto, nos municípios de Passo Fundo (RS) e Marau (RS). O seu trecho superior caracteriza-se pela presença de aproveitamentos hidroenergéticos, onde estão instaladas as UHEs Ernestina, Passo Real, Salto do Jacuí, Itaúba e Dona Francisca. Sua foz se localiza no Delta do Jacuí, em um conjunto de canais, ilhas e pântanos a partir do qual forma o lago Guaíba. As águas do Jacuí seguem do lago Guaíba até a Lagoa dos Patos e, daí, por sequência, para o oceano Atlântico.

Os principais afluentes do rio Jacuí são os rios Jacuí-mirim, Ivaí, Vacacaí-mirim, Vacacaí, Jacuizinho, Pardo e Taquari.

A distribuição pluviométrica é bastante homogênea ao longo dos meses do ano, de modo que não há períodos de cheia bem definidos, consequentemente, o rio Jacuí, assim como em outros rios navegáveis do Rio Grande do Sul, não possui períodos distintos de navegação ao longo do ano. Em poucos dias de chuvas podem ocorrer cheias que venham a impedir a navegação. Ao contrario, nos períodos mais secos, as vazões poderão ser reduzidas de tal forma que dificultem a movimentação das embarcações. A vazão média é da ordem de 1.800m³/s, na estação São Gerônimo (ver Apêndice VII, item 4.10.1).

A hidrovia do rio Jacuí considerada neste estudo se estende desde sua foz, no lago Guaíba, na região de Porto Alegre (RS), até a cidade de Dona Francisca (RS), com cerca de 330 km de extensão.

O rio Jacuí é navegável atualmente desde sua foz até a cidade de Cachoeira do Sul (RS), no trecho 22. Para isso, o rio Jacuí conta com três barragens equipadas com eclusas, cujo principal objetivo é o de regularizar o nível d'água do rio Jacuí para auxiliar na navegação. Estas consistem nas barragens de Amarópolis (trecho 8), Anel de Dom Marco (trecho 16) e Fandango (trecho 22), localizadas, respectivamente, nos municípios de General Câmara (RS), Rio Pardo (RS) e Cachoeira do Sul (RS). A figura a seguir ilusta a disposição esquemática destas barragens.

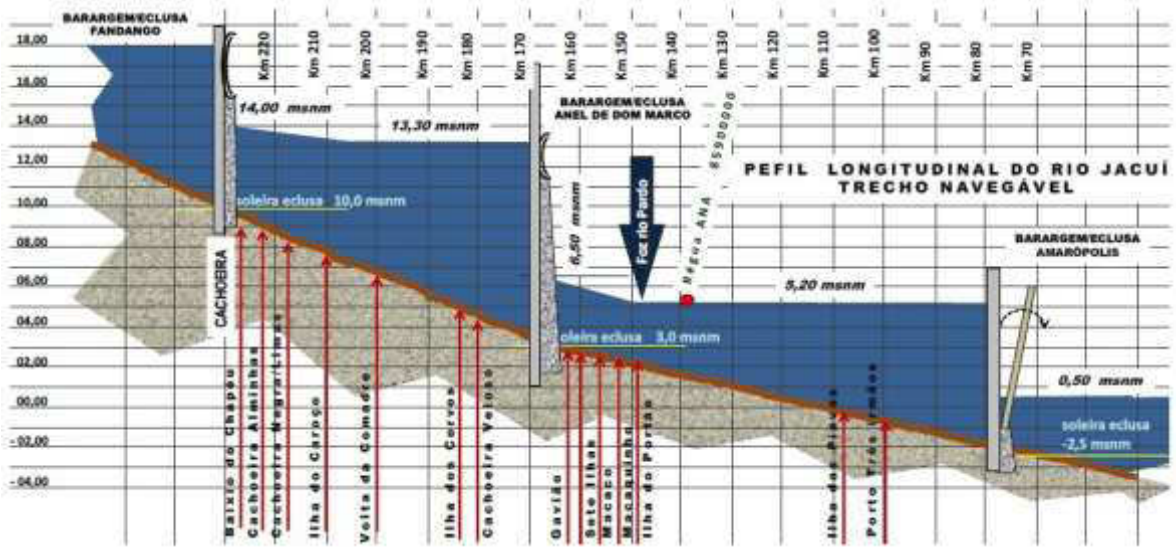


Figura 3.5.3: Perfil do rio Jacuí e barragens em operação

O rio se encontra em região de depósitos de planícies lagunares, em região de baixas declividades e leito sedimentar.

A caracterização da hidrovia em estudo foi dividida nos seguintes segmentos:

Segmento entre o Delta do Jacuí e a barragem de Amarópolis

Trecho navegável, com cerca de 70 km de extensão, e que se estende da foz do Jacuí até 18 km a montante da foz do rio Taquari (trecho 7), onde se localiza a barragem de Amarópolis. Neste trecho o rio é largo e a sinuosidade não interfere nas condições de navegabilidade. A declividade média é baixa e as pontes existentes não dificultam a navegação comercial.

No Delta do Jacuí, início da hidrovia do Jacuí existe três canais – Furadinho, rio das Balsas e Navegantes. A profundidade é de 6,00 m, com largura de soleria de 50 m. Os dois primeiros dão acesso ao Terminal Petroquímico Brasken e o terceiro interliga os Cais Mauá e Navegantes.

A barragem de Amarópolis, concluída em 1974, se localiza entre os municípios de General Câmara (RS) e Butiá (RS). Esta tem um desnível de 4,6 m, é equipada com eclusas que tem como função permitir a navegação deste ponto para montante. As dimensões da eclusa são de 120 m de comprimento, 17 m de largura e 3 m de profundidade.

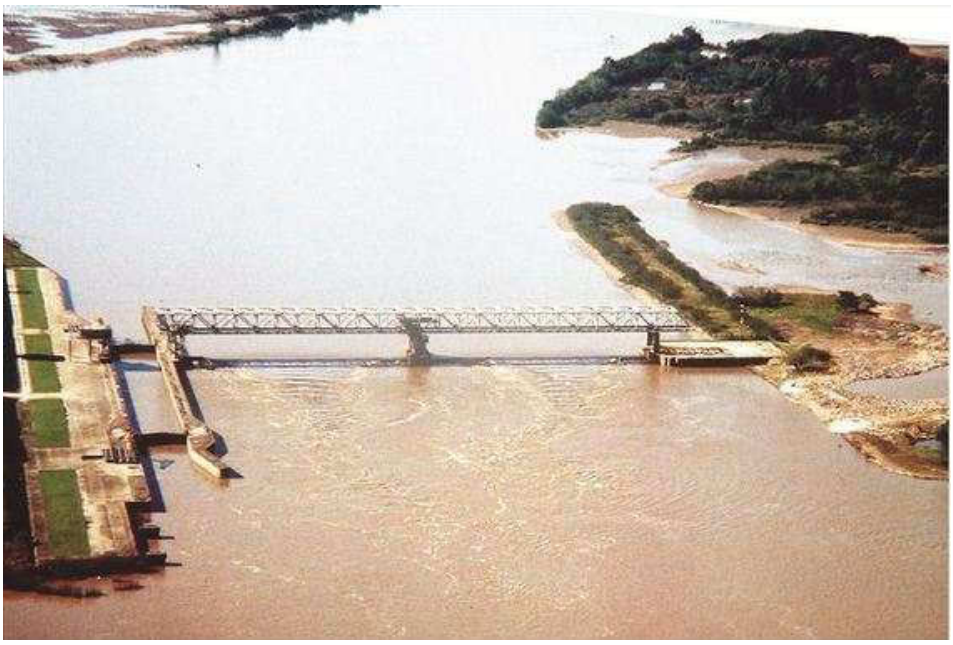


Figura 3.5.4: Barragem de Amarópolis (Brasília Guaíba, 2013)

Este trecho já foi alvo de derrocamentos e possui dificuldades pontuais à navegação, tais como assoreamentos e ilhas fluviais, sendo estes mapeados, balizados e sinalizados. Estes obstáculos podem representar em impedimentos, dependendo do tipo de comboio.

O segmento é totalmente balizado pelo SPH e com tráfego constante de embarcações areeiras que mineram à montante da barragem de Amarópolis. Destaca-se que a retirada de areia e cascalho ao longo do rio Jacuí pode interferir na estabilidade das margens e nos níveis de assoreamentos ao longo do rio Jacuí.

As profundidades verificadas até a Ilha do Mexerico (7 km a jusante da barragem de Amarópolis) situam-se na faixa de 4,0 a 4,5 m. Imediatamente a jusante da barragem de Amarópolis o calado de 2,50 m é permitido dependente das vazões no barramento.

Segmento entre a barragem de Amarópolis e a cidade de Cachoeira do Sul (RS)

Este trecho possui cerca de 150 km de extensão e é navegável atualmente, contando com as barragens de Amarópolis e Anel Dom Marco (trecho 16) para manter a profundidade mínima necessária para a navegação ao longo do trecho. Existem trechos, no entanto, que apresentam baixas profundidades durante baixas vazões, quando se afloram assoreamentos de destaque para a navegação.

As barragens de Amarópolis e Dom Marco criam um desnível de 4,50 e 7,50 m, respectivamente. Ambas as eclusas foram construídas com as mesmas dimensões (120 m de comprimento, 17 m de largura e permitindo calados de até 2,50) m ao longo do rio Jacuí.

As profundidades mínimas verificadas neste trecho são de 3m, em 90% do tempo. No entanto, mesmo com o reservatório de Amarópolis o segmento entre as Barragens de Amarópolis e Dom Marco ocorrem várias passagens estreitas, com cerca de 30 m, abertas em basalto, e que dificultam a navegação. Em baixas vazões implicam em utilização de menores calados e em

vazões mais elevadas ocorrem correntes que poderão afetar o governo e manobrabilidade das embarcações.



Figura 3.5.5: Eclusa de Anel de Dom Marco (Hidrovias Interiores-RS,2012)

Neste trecho destaca-se a presença de trechos com assoreamentos que dificultam ou mesmo podem chegar a impedir, localmente, a navegação e devem ser alvo de dragagens e derrocamentos periódicos.

Verifica-se, atualmente, que o tráfego fluvial pelo trecho restringe-se a embarcações de areia que exploram sedimentos depositados nas imediações do remanso de Amaróplis. A remoção e movimentação de areia neste segmento pode ocasionar no aumento nas erosões de margens, na formação de novos bancos de areia e dificultar as condições de navegabilidade.

Rio Jacuí de Cachoeira do Sul até Dona Francisca

Na cidade de Cachoeira do Sul (RS) está implantada a barragem de Fandango (trecho 22). Esta barragem, concluída em 1958, foi construída visando à superação das embarcações por uma cachoeira existente no local, agora inundada. As dimensões das eclusas existentes são menores que as das barragens de Amarópolis e Dom Marco, com 85 m de comprimento, 15 m de largura e desnível máximo de 4,50.



Figura 3.5.6: Barragem de Fandango (Visite Cachoeira, 2012)

O remanso do reservatório da Barragem de Fandango se estende por cerca de 30 km, até a foz do rio Vacacaí (trecho 26). Deste trecho até a cidade de Dona Francisca (RS) o rio apresenta profundidades mínimas menores que 1m, trechos com muitos bancos de areia e alguns saltos, que criam afunilamentos e curvas acentuadas. Além do mais as condições de navegabilidade neste trecho dependem do regime operacional na UHE Dona Francisca, implantada a montante da cidade de Dona Francisca (RS).

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Jacuí possui extensão de 324 quilômetros, sua área de estudo atravessa o território de 24 municípios no estado do Rio Grande do Sul, que totalizam 1.946.421 habitantes (IBGE, 2010). Destaca-se Porto Alegre como a cidade mais populosa, responsável por 72,40% desse total. Quanto aos valores do índice FIRJAN (2010) tem-se variação de 0,82 no município de Santa Cruz de Porto a 0,61 no município de Butiá, apresentando média geral de 0,69.



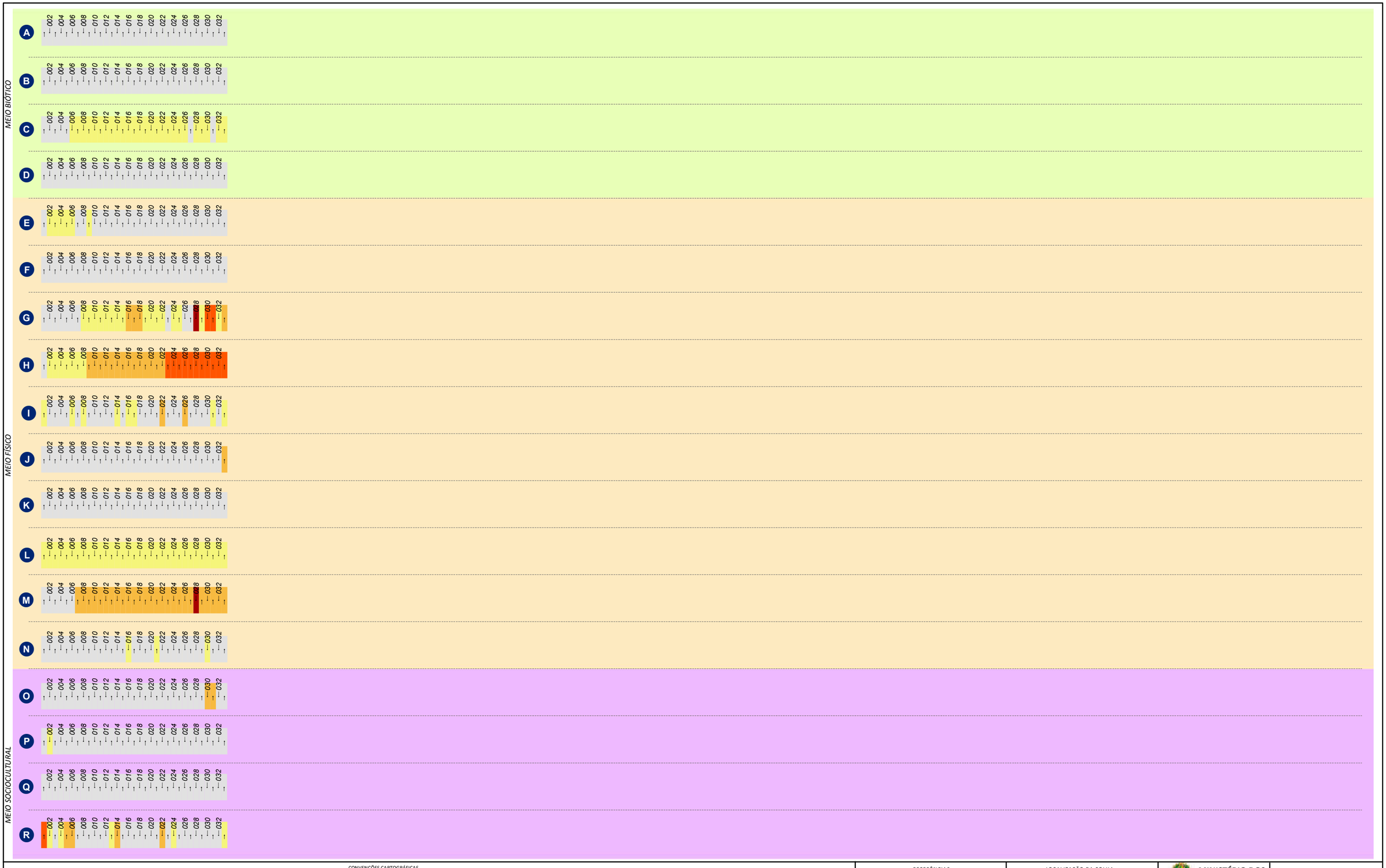
Mapa 27: Localização da Hidrovia do Rio Jacuí

A análise de vulnerabilidade socioambiental dos 33 trechos em que a hidrovia está dividida indica que não há ocorrências críticas aparentes relacionadas às variáveis estudadas.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO JACUÍ	MAI/2013

3.5.1.6 Hidrovia do Rio Jaguarão

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Bacia do Rio Jaguarão se situa no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul e faz divisa com o Uruguai em parte do seu percurso. Possui área de drenagem de 5.780,60 Km². Sua nascente se localiza na Serra de Santa Tecla, na Coxilha das Tunas ou do Arbolito (município de Hulha Negra) e sua foz se dá na Lagoa Mirim.

A região apresenta um clima subtropical, com precipitações médias anuais variando de 1.200 mm, ao sul, até 1.450 mm ao norte, com temperaturas médias mensais que variam entre 25º em Janeiro a 11º em Julho. Não existe na área uma estação definida de chuvas: os meses de inverno são mais chuvosos, enquanto novembro e dezembro tendem a ser mais secos. A vazão média na estação Picada da Areia é de cerca de 90 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.10.6).

No rio Jaguarão prevalece o regime de águas compartilhadas com o Uruguai, segundo o Tratado de Limites, assinado em 1909.

O rio Jaguarão é navegável até o município de Jaguarão (RS) e corresponde ao trecho de hidrovia em estudo no presente Plano, com cerca de 30km.

A profundidade média no trecho em estudo é de cerca de 2,5 m, nas cheias. Contudo as profundidades mínimas chegam a 1,0m em trechos pontuais, na época de seca, muitas vezes devido aos bancos de areia existentes. A variação de nível do rio é muito grande na época de cheias. Segundo a Marinha do Brasil, no Rio Jaguarão só é possível navegar no período de cheias.

As larguras mínimas são de cerca de 200 m. O índice de sinuosidade médio no trecho é de 1,3. O rio Jaguarão apresenta muitos problemas de assoreamentos e é pontilhado de ilhas fluviais, que podem representar em dificuldades e tornar a rota mais sinuosa que a esperada.

O rio Jaguarão possui alguns molhes ou espigões de pedra com 1 metro de altura, construídos transversalmente no final do século XIX, com o intuito de evitar o assoreamento no rio. Estes espigões costumam aflorar na água nos períodos secos, mas permanecem invisíveis a pouca profundidade da superfície na época de cheias, o que resulta em um perigo adicional à navegação. Não há campanhas periódicas de dragagens no rio.



Figura 3.5.7: Construção aflorante no rio Jaguarão (trecho 1) (Veleiromacanudo, 2012)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Rio Jaguarão[48] possui 37 quilômetros de extensão, insere-se na bacia do Litoral do Rio Grande do Sul (anteriormente descrita), conecta-se à hidrovia da Lagoa Mirim na altura do município de Jaguarão, único interceptado pela área de estudo desta hidrovia. O município de Jaguarão apresenta população de 27.931 habitantes (IBGE, 2010) e índice FIRJAN (2010) de 0,68.

[48] O rio Jaguarão é um rio internacional, servindo de fronteira do Brasil com Uruguai. Cabe ressaltar que neste estudo consideram-se somente as variáveis socioambientais existentes no entorno da hidrovia em território nacional.



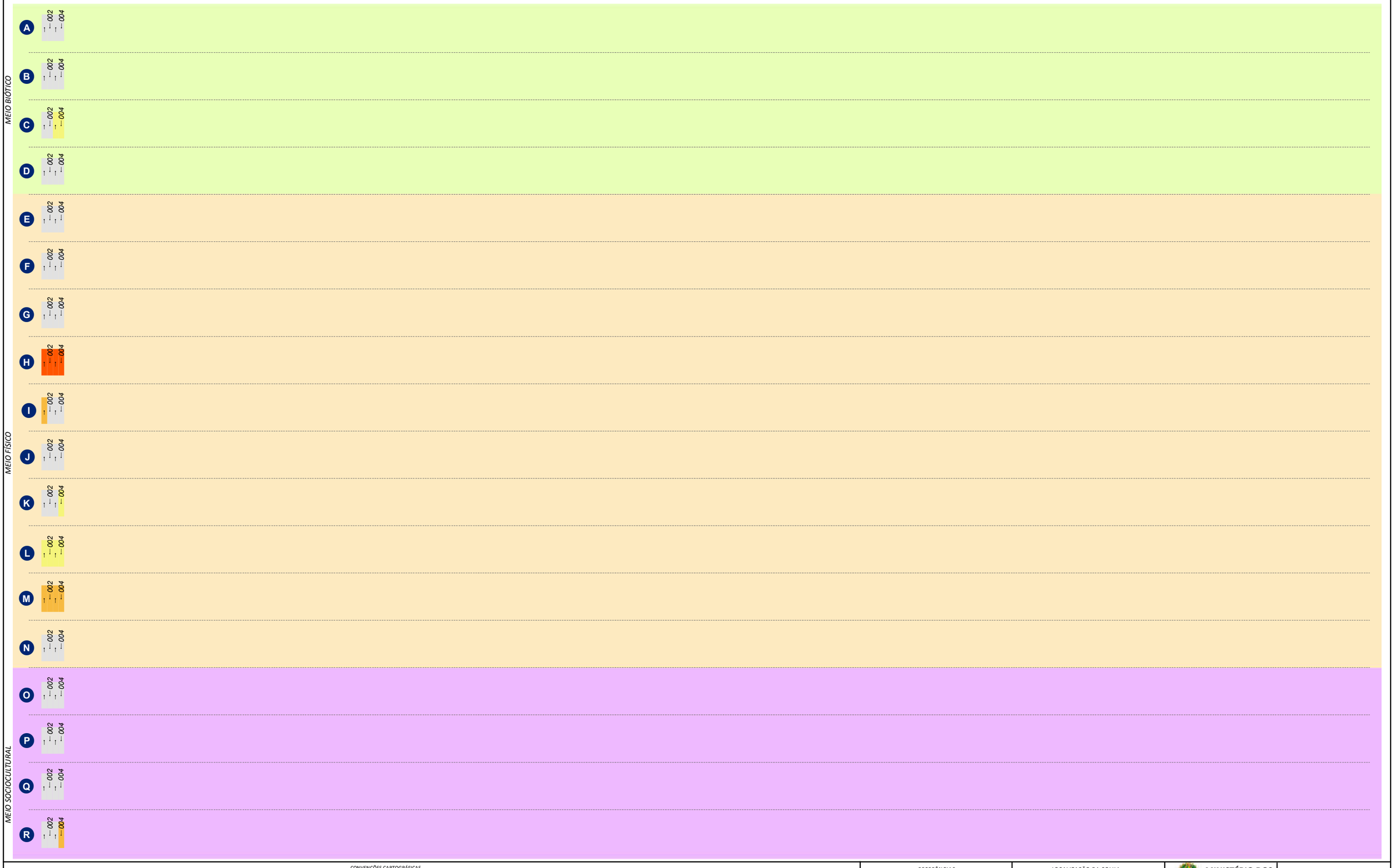
Mapa 28: Localização da Hidrovia do rio Jaguarão

Quanto a vulnerabilidade socioambiental a analise dos 4 trechos em que a hidrovia foi dividida não indicam criticidade elevada em seu entorno.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO JAGUARÃO	MAI/2013

3.5.1.7 Hidrovia do Rio Rolante/dos Sinos

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A bacia do rio Rolante tem cerca de 3.820 km², sendo um dos rios formadores do Lago Guaíba. O rio Rolante, também conhecido como rio dos Sinos, tem sua nascente nos morros do município de Caraá no litoral norte gaúcho em altitudes superiores a 600 m e percorre um percurso de cerca de 190 km, desembocando no delta do Jacuí, no município de Canoas (RS).

A distribuição pluviométrica é bastante homogênea ao longo dos meses do ano, de modo que não há períodos de cheia bem definidos. A vazão média na cidade de São Leopoldo (RS) é de cerca de 90 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.10.3).

A hidrovia do rio Rolante conta com uma extensão de aproximadamente 60 km, se estendendo desde sua foz, no Delta do rio Jacuí, até o município de Campo Bom (RS), próximo à Novo Hamburgo (RS).

O rio Rolante possui melhores condições de navegabilidade nos primeiros 20 km de jusante da hidrovia (trechos 1 e 2), quando o rio ainda sofre a influência direta do Delta do jacuí/Lago Guaíba, remansando o rio Rolante e ocasionando em profundidades de até 4m, larguras de cerca de 100m e baixas declividades. Outro fator limitativo nas condições atuais neste trecho é o inadequado tirante de ar apresentado pelas pontes da RFFSA e da BR-386. Na primeira, a altura livre em águas mínimas é de 8,16 m, e em águas máximas de 3,72 m; na segunda, de 11,02 m e 4,69 m, respectivamente.



Figura 3.5.8: Ponte RFFSA sobre o rio Rolante/Sinos (Hidrovias Interiores-RS, 2010)

Deste ponto para montante (trecho 3 a 6) a hidrovia apresenta trechos com altos índices de sinuosidade e curvas fechadas, principalmente no trecho de Sapucaia do Sul (RS). As profundidades são menores, chegando entre 2,5 m a 1,0 m e há trechos de afunilamentos do canal navegável, com larguras da ordem de 20 m (trecho 5). O trecho é navegável até São

Leopoldo (RS), durante a época de cheias, por pequenas embarcações. Na cidade de São Leopoldo (RS) há 5 pontes urbanas, que podem representar em dificuldades/empecilhos à navegação A montante de São Leopoldo (RS) as declividades são mais acentuadas em relação aos trechos anteriores, com valores da ordem de 50 cm/km.

Observam-se embarcações areeiras de porte (comprimentos de 70 m) navegando na altura do trecho 3 e menores, ao longo do trecho 4.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Rolante possui extensão de 53 quilômetros, inserida na bacia do rio Guaíba (anteriormente descrita), sua área de estudo atravessa o território de 16 municípios, no estado do Rio Grande do Sul, que totalizam 2.860.336 habitantes (IBGE, 2010). Destaca-se Porto Alegre como a cidade mais populosa, responsável por 49,27% desse total. O maior índice FIRJAN (2010) é de 0,81 para Porto Alegre e o menor de 0,63 para Sapiranga, apresentando média geral de 0,74 para todos estes municípios.



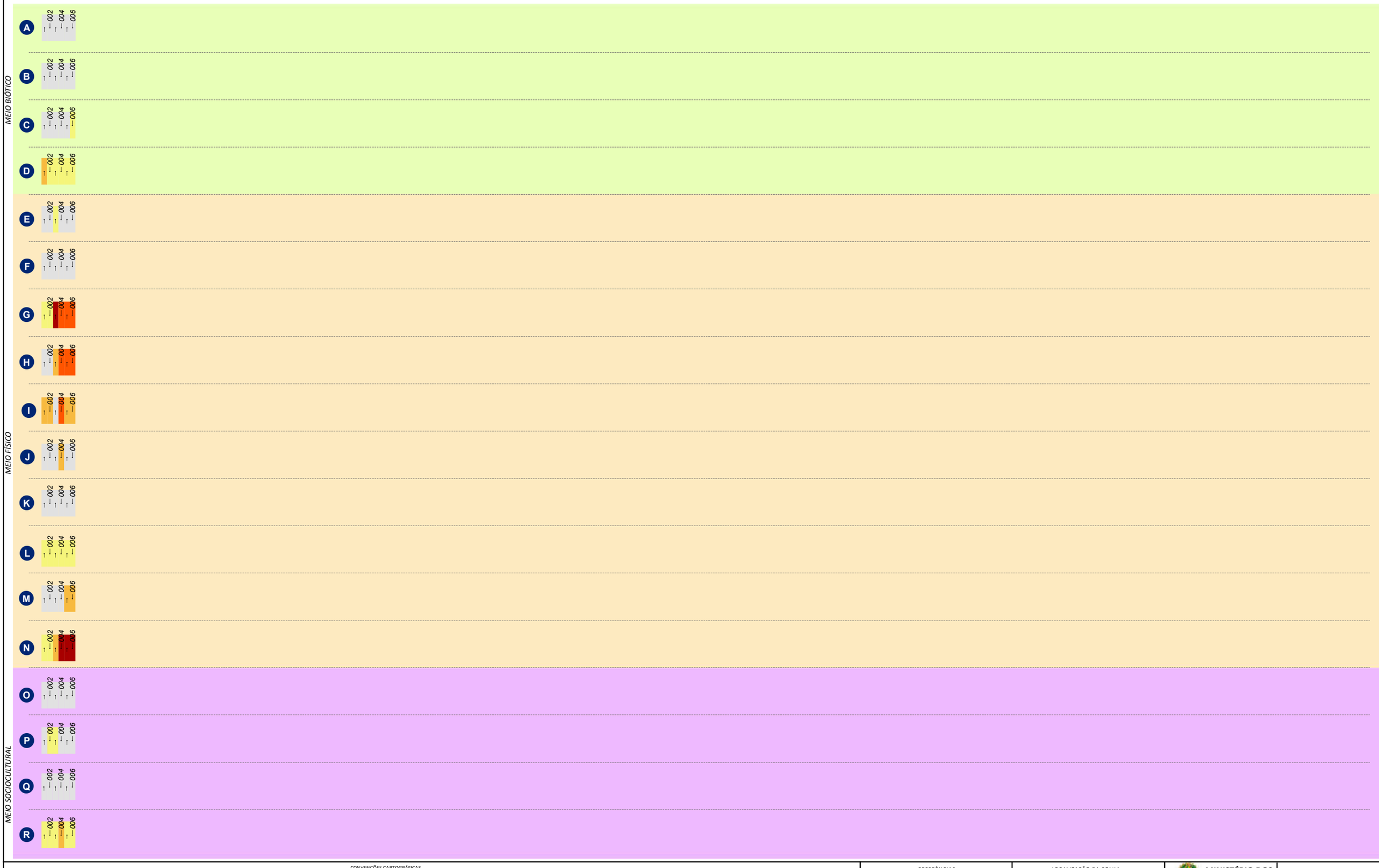
Mapa 29: Localização do Rio Rolante

A análise de vulnerabilidade socioambiental dos seis trechos em que a hidrovia está dividida indica que não há ocorrências críticas aparentes relacionadas às variáveis estudadas.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO ROLANTE	MAI/2013

3.5.1.8 Hidrovia do Rio Caí

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Bacia Hidrográfica do rio Caí possui 5.027 km² e equivale a 1,79% da área do estado do Rio Grande do Sul, se localiza entre as bacias do rio Taquari, Baixo Jacuí e Sinos (ou Rolante), fazendo parte da Região Hidrográfica do Lago Guaíba. Do ponto de vista hidrográfico, a Bacia do Caí caracteriza-se por apresentar um curso de água pincipal (Rio Caí) e alguns afluentes de maior porte, como os arroios Piaí, Forromeco, Pinhal, Cadeia e Maratá.

O rio Caí possui 285 km de extensão, sua nascente se localiza na região de planalto, próximo à cota 900m e sua foz se localiza ao norte da capital, Porto Alegre (RS). A hidrovia em estudo do rio Caí se localiza entre sua foz, no Delta do Jacuí, e a cidade de Bom Princípio (RS), com cerca de 90km.

A bacia do rio Caí não possui um período de cheias bem definido, verificando- se, no entanto, maiores vazões entre os meses de Junho a Outubro. A vazão média na estação Barca do Caí é da ordem de 65 m³/s (ver Apendice 7, item 4.10.4). O rio se encontra em região de depressão e de planície fluvial, de modo que o leito é predominantemente sedimentar.

Observações mostraram que o rio é navegável por embarcações menores e de baixo calado (até 1,5 m) até a cidade de São Sebastião do Caí (RS), quando o rio ainda sofre influência direta do Delta do Jacuí/Lago Guaíba.

O rio Caí possui altos índices de sinuosidade e trechos estreitos, com larguras mínimas que chegam a 20 m. Estas características são mais acentuadas nos trechos de montante da hidrovia (trechos 7 a 9). Verificam-se corredeiras, afloramentos rochosos e bancos de areia que impedem à navegação em alguns trechos.

No curso inferior do rio Caí, da foz até São Sebastião do Caí (RS) (trechos 1 a 7), o rio possui baixas declividades (da ordem de 10 cm/km), largura mínima da ordem de 100m e profundidade mínima de 1,5 m. Contudo, devido aos obstáculos naturais, tais como bancos de areia e afloramentos rochosos, as profundidades mínimas podem oscilar localmente entre 0,5m e 4 m.

Neste segmento se localiza a Barragem de Rio Branco (trecho 6), no Município de Capela Santana (RS). Esta foi a primeira barragem com eclusa construída da América Latina, em 1908, com o objetivo de tornar o rio Caí navegável entre o Porto Alegre (RS) e São Sebastião do Caí (RS), regularizando o nível d'água do rio Caí entre os trechos 6 e 7. Esta barragem foi utilizada na época para transporte de mercadorias e passageiros. As características da Barragem são: 43 m de comprimento, 8,6 m de largura, 2,6 m de profundidade. No entanto, devido ao decréscimo da navegação, às pequenas dimensões da barragem e a concorrência com as rodovias, esta perdeu seu significado para a navegação comercial de maior porte e se encontra desativada. Para a reativação da navegação comercial no rio Caí são necessárias intervenções nesta barragem para permitir a passagem de embarcações de maior porte e para garantir níveis d'água adequados para a navegação até a cidade de São Sebastião do Caí (RS).

O trecho a montante de São Sebastião do Caí (RS) (trecho 7 a 9) não permite a navegação comercial devido ao grande número de obstáculos naturais existentes (bancos de areia e pedrais), que ocasionam em baixas profundidades e estreitamentos, e às declividades da ordem de 50cm/km.

Há 5 pontes cruzando o rio Caí no trecho em estudo. A ponte ferroviária na localidade de Passo do Caí (RS) consiste no principal limitador à navegação, com limitador vertical de 9 m em águas mínimas, e consiste em um impedimento à passagem de embarcações comerciais de grande porte. A figura a seguir ilustra tal impedimento.



Figura 3.5.9: Ponte ferroviária sobre o rio Caí (trecho 2) (Hidrovias Interiores-RS, 2010)

Em virtude das deficiências de navegação do rio Caí para grandes comboios foi aberto um canal artificial, paralelo ao seu curso inferior, para atingir a Petroquímica de Triunfo ("BRASKEN") com 7,5 km de extensão, largura de 90 m na lâmina de água e 50 m na soleria. A profundidade é de 6,0 m. O Terminal de Santa Clara faz parte integrante do canal artificial. A restrição de navegação ocorre para navios a partir de 152 m de comprimento, altura de 35 m e largura de 40 m, devido a existência da ponte Getúlio Vargas, no Delta do Jacuí.



Figura 3.5.10: Terminal Santa Clara (Hidrovias Interiores-RS, 2010)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Caí possui 87 quilômetros de extensão e insere-se parcialmente nas bacias dos rios Guaíba e Litoral do Rio Grande do Sul (anteriormente descritas), conectando-se a hidrovia do rui Jacuí na altura da junção deste com a hidrovia da Lagoa dos Patos. Os limites da área de estudo dessa hidrovia cortam o território de 9 municípios localizados no estado do Rio Grande do Sul, dentre eles Porto Alegre. Em conjunto estes municípios abarcam uma população de 1.642.725 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) é de 0,83, para o município de Tupandi, seguido de Porto Alegre com 0,81, e o mínimo de 0,64, no município Capela de Santana.



Mapa 30: Localização da hidrovia do rio Caí

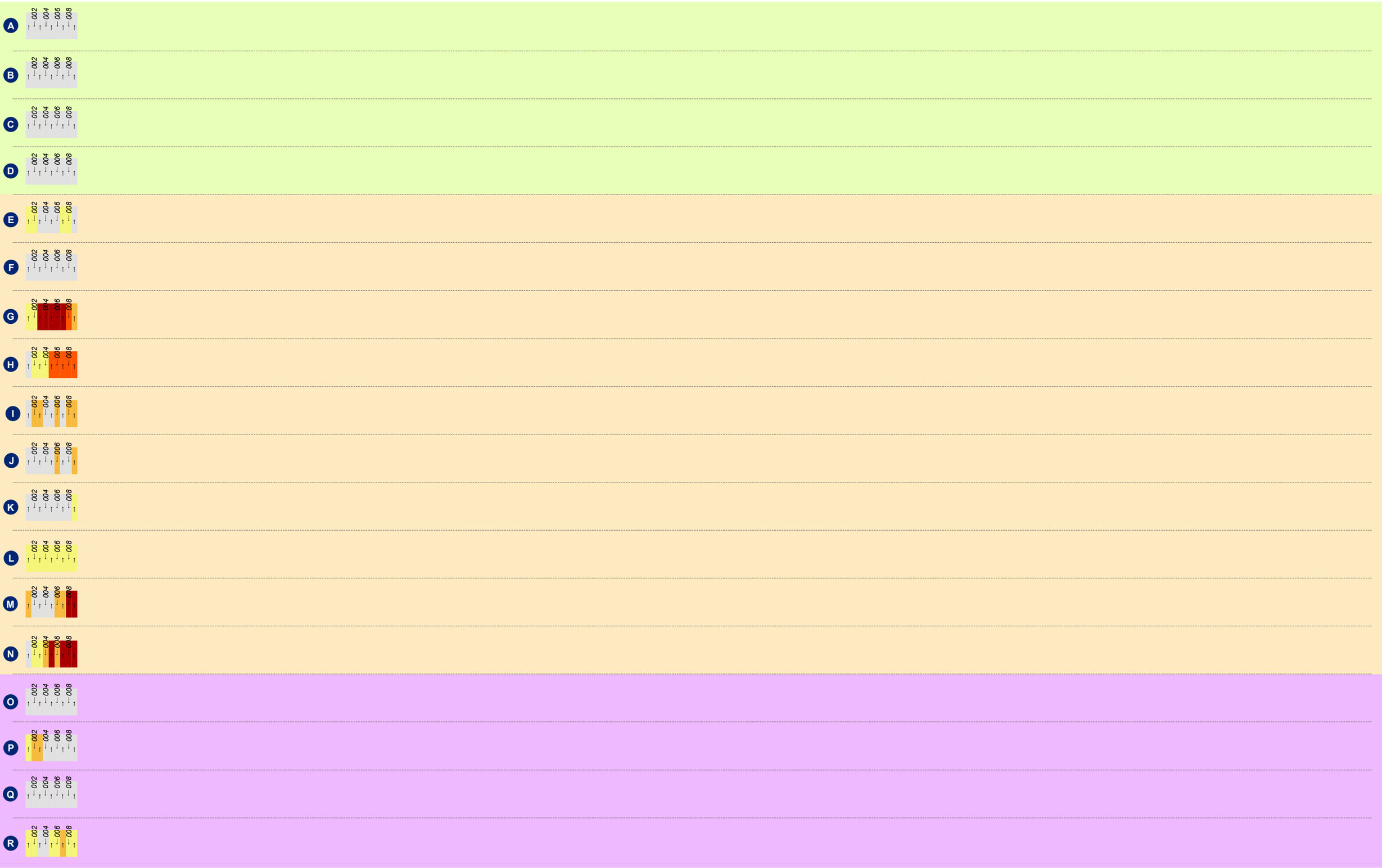
A Hidrovia do Rio Caí possui 87 km² de extensão os quais foram divididos em nove trechos de 10 km, para o propósito deste estudo.

Quanto à vulnerabilidade socioambiental, não foram encontrados trechos críticos no entorno da hidrovia.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO CAÍ	MAI/2013

3.5.1.9 Hidrovia do Rio Taquari

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Bacia Hidrográfica Taquari-Antas está localizada a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Possui área de 26.492km², correspondendo a cerca de 37% de área total da bacia do Jacuí. Abrange 98 municípios, tais como Antônio Prado (RS), Veranópolis (RS), Bento Gonçalves (RS), Cambará do Sul (RS), Carlos Barbosa (RS), Caxias do Sul (RS), Estrela e Triunfo (RS). Os principais afluentes são os rios das Antas, Tainhas, Lageado Grande, Humatã, Carreiro, Guaporé, Forqueta e Forquetinha. O rio Taquari tem suas nascentes nos municípios de Cambará do Sul e Bom Jesus, no extremo leste do Planalto dos Campos Gerais, quando é ainda conhecido como Rio das Antas. Com este nome, o rio faz um percurso de 390 km e desagua no Rio Jacuí, próximo à cidade de Triunfo (RS).

O período de águas altas no rio Taquari ocorre entre Junho a Outubro, e o de águas baixas vai de Dezembro a Abril. A vazão média, na estação Encantado, é de cerca de 450 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.10.5).

A hidrovia em estudo do rio Taquari compreende uma extensão de aproximadamente 110 km, desde sua foz até a cidade de Colinas (RS) (trecho 11). Do total considerado o trecho de hidrovia navegável atualmente corresponde ao segmento de 90km, entre a foz do rio Taquari e o município de Lajeado (RS) (trecho 9), próximo ao Porto de Estrela (RS). Esse segmento possui infraestrutura implantada (Barragem de Bom Retiro) e programas de manutenção (obras de dragagem e derrocamento).

O trecho se encontra em região de Planície fluvial e de depósitos aluvionares. O leito é predominantemente sedimentar da foz até o trecho 7, e misto desse trecho para montante.

O trecho compreendido entre a foz (trecho 1) e a cidade de Bom Retiro do Sul (RS) (trecho 7) apresenta boas condições de navegação. O trecho sofre influência do rio Jacuí ocasionando em profundidades mínimas de 2,5 m. A sinuosidade chega à índices de 1,6, sem, contudo chegar a dificultar a navegação, uma vez que as larguras mínimas são de cerca de 100 m. Há limitações nesse segmento (trechos 1 a 7) quanto ao trânsito noturno de embarcações carregadas, no sentido montante-jusante, principalmente. Ressalta-se que, com a estiagem, o trecho a jusante da Barragem de Bom Retiro (trecho 6) sofre restrições quanto à navegação, principalmente nos 10 km a jusante da mencionada barragem, devido às baixas profundidades e ao afloramento de pedrais e bancos de areia, de modo que não há condições de navegação de embarcações com calado superior a 2,2 m neste trecho durante águas rasas.

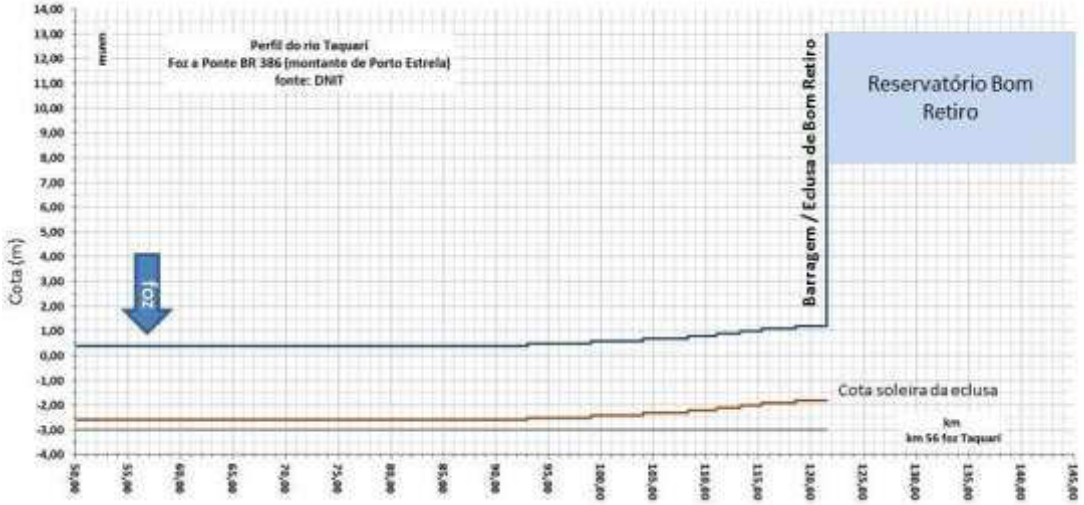


Figura 3.5.11: Perfil do rio Taquari, entre a foz e a barragem de Bom Retiro



Figura 3.5.12: Trecho a jusante da Barragem de Bom Retiro (trecho 6) (Zero Hora, 2011)

A Barragem de Bom Retiro do Sul, única barragem implantada no rio Taquari, se localiza no município de Bom Retiro do Sul (RS), cerca de 60km da foz do rio. Esta barragem é equipada com eclusas com as mesmas dimensões das barragens de Amarópolis e Anel de Dom Marco, no rio Jacuí, ou seja, 120 m de comprimento, 17 m de largura, calado máximo de 3,2 m e apresentando um desnível máximo de 11,80m. O remanso de seu reservatório é de aproximadamente 30 km (trechos 7 a 9), estendendo a navegação até o município de Lajeado (RS) (trecho 9), cerca de 10 km à montante do Porto Fluvial de Estrela.



Figura 3.5.13: Barragem de Bom Retiro (Prefeitura Municipal de Bom Retiro do Sul, 2012)

De Lajeado (RS) para montante (trechos 9 a 11) o rio Taquari é navegável apenas na época de cheias e com restrições relevantes. O leito apresenta-se mais sinuoso (índice de sinuosidade de 1,8) e com maior declividades (da ordem de 30 cm/km), verificando-se ainda extensos bancos de areia no meio do rio. Nesse segmento observa-se várias erosões ao longo das margens.

As pontes existentes sobre o rio Taquari no segmento em estudo não representam em maiores impedimentos à navegação.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Taquari possui 105 quilômetros de extensão, conecta-se ao rio Jacuí entre os municípios de General Câmara e Triunfo, está hidrovia está inserida na bacia do rio Guaíba (anteriormente descrita). Sua área de estudo atravessa o território de 20 municípios no estado do Rio Grande do Sul que totalizam 357.880 habitantes (IBGE, 2010), em que se destaca Lajeado como a cidade mais populosa, responsável por 19,96% do total. O município de Lajeado apresenta o maior índice FIRJAN (2010) com 0,84 e o município General Câmara apresenta o menor índice com 0,63, em média tem-se 0,72.



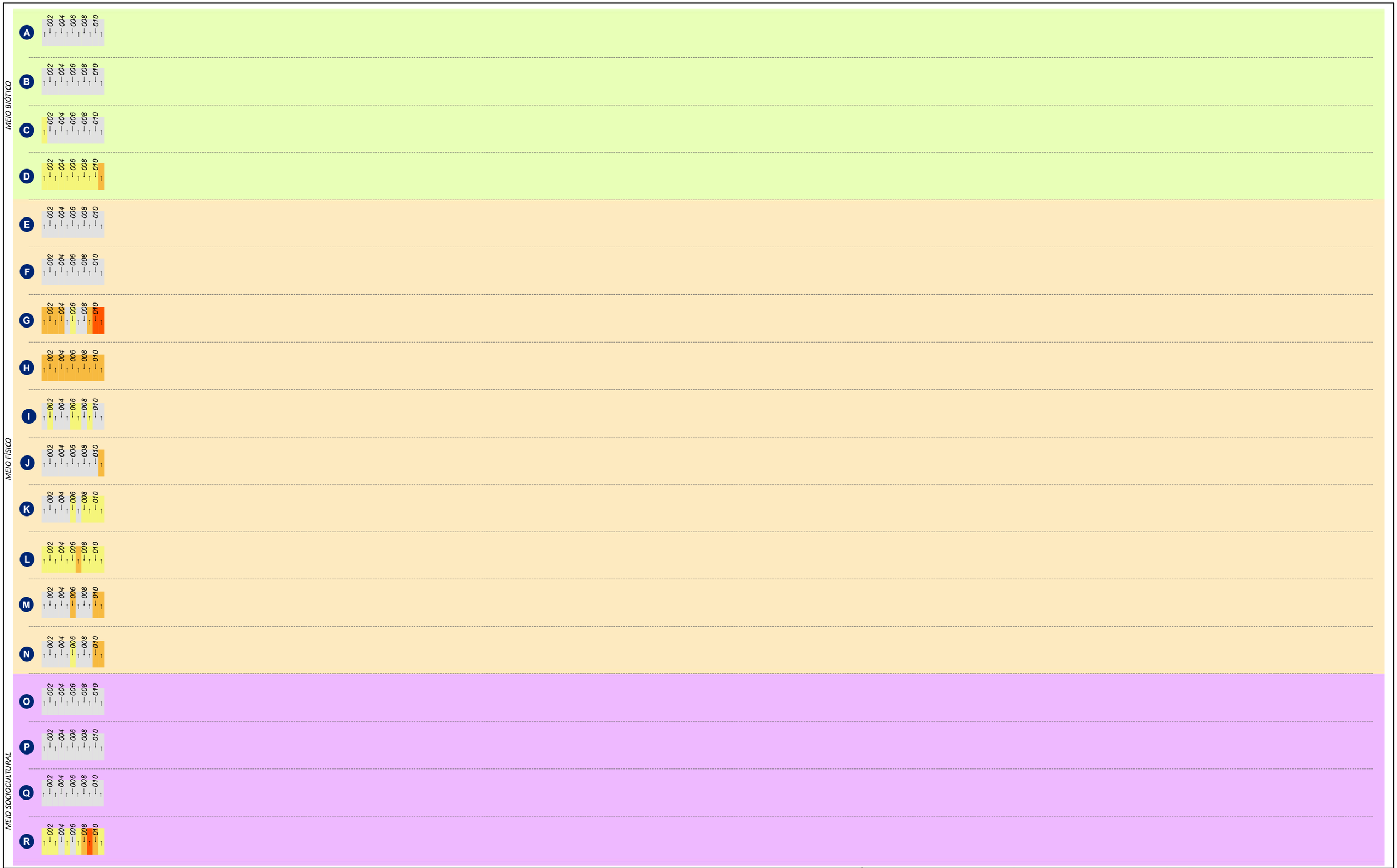
Mapa 31: Localização da hidrovia do rio Taquari

Quanto à vulnerabilidade socioambiental, a análise dos 11 trechos em que a hidrovia está dividida não indica criticidade elevada em seu entorno.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TAQUARI - RS	MAI/2013

3.5.2 Economia

3.5.2.1 *Transporte em hidrovias interiores atual*

O transporte total por hidrovias interiores em 2011 na bacia hidrográfica da Hidrovia do Sul foi de cerca de 3,7 milhões de toneladas. Mais informações sobre os tipos de commodities são apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 3.5.1: Transporte hidroviário interior por commodity (em 1.000 toneladas)

	Total
Soja	566
Farelo de soja	579
Trigo	105
Arroz	18
Malte e Cevada	5
Gordura e Óleo	98
Fertilizantes	770
Enxofre	45
Sal	21
Madeira	294
Celulose	288
Carvão	207
Produtos Químicos	290
Produtos de derivados de petróleo	397
Álcool Etílico	62
Total	**3.746**

A maioria das commodities é transportada para fins de exportação e importação, incluindo produtos agrícolas como: soja, trigo e arroz. Os fertilizantes também são muito importantes para o transporte hidroviário interior. Outras commodities relevantes são: madeira, celulose, produtos químicos e produtos derivados de petróleo. O transporte em hidrovias interiores no Rio Grande do Sul é altamente concentrado no porto do Rio Grande, um dos poucos portos da costa leste do Brasil com conexão hidroviária. Apenas um fluxo não tem origem ou destino no Rio Grande: carvão de Charqueadas para a indústria química de Triunfo. Todos os demais fluxos são conectados ao porto de Rio Grande.

No que se refere ao transporte de passageiros, existem algumas conexões de pequena distância no Rio Grande do Sul, sendo esses de cruzamentos de rio, a maioria executada por balsas.

3.5.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

O crescimento total previsto para o porto de Rio Grande até 2031 é de 31 milhões de toneladas anuais, mais que o dobro do volume de 2010. Quatro segmentos de commodities são responsáveis por esse crescimento:

1. Agrícola (inclusive fertilizantes) – de 11 milhões de toneladas em 2010 para 21,5 milhões de toneladas em 2030;
2. Madeira e celulose – de 1,1 milhão em 2010 para 3,8 milhões em 2030;
3. Combustíveis e produtos químicos – de 2,1 milhões de toneladas em 2010 para 8,7 milhões de toneladas em 2030;
4. Contêineres – de 5,6 milhões de toneladas para 16,4 milhões de toneladas.

O crescimento do transporte de contêineres está relacionado com o crescimento da agricultura (indústria de tabaco e de alimentos) e produtos manufaturados (indústria de maquinaria e produtos químicos).

Essas principais projeções de crescimento têm como base as previsões específicas de commodities na área de abrangência da Hidrovia do Sul, que são explicadas em maiores detalhes nos relatórios de referência relacionados a commodities e bacias hidrográficas.

3.5.2.3 Futuro do transporte em hidrovias interiores

Os grupos de commodities com maiores potenciais para navegação na bacia hidrográfica da Hidrovia do Sul são:

Agricultura

- Soja e produtos de soja (farelo de soja, óleo de soja)
- Outras culturas: milho, trigo e arroz
- Fertilizantes

Industrial

- Madeira e polpa
- Carvão e Combustíveis
- Produtos químicos

Outros fluxos

- Contêineres (carne, tabaco, produtos manufaturados (máquinas, veículos).

Soja, grãos, madeira e fertilizantes podem ser considerados produtos a granel. Carne, tabaco e produtos manufaturados são muito apropriados para transporte em contêiner. A tabela abaixo apresenta um resumo das projeções por commodity.

Tabela 3.5.2: Projeções de transporte – Hidrovia do Sul (1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Agrícola				
Soja	566	571	665	754
Farelo de soja	579	590	642	696
Trigo	105	111	126	139
Milho		5	6	8
Arroz	18	18	18	18
Fertilizantes	770	832	971	1.055
Outros agrícolas	103	107	122	135
Industrial				
Madeira	294	372	549	770
Celulose	288	946	1.172	1.424
Carvão	207	252	372	471
Produtos químicos	290	403	686	1.078
Petróleo	397	536	910	1.753
Outros Industriais.	128	156	230	291
Outros				
Contêiner		351	557	775
Total	**3.745**	**5.250**	**7.026**	**9.367**

Além dos fluxos de commodities, o transporte de passageiros também crescerá, embora seja um crescimento mínimo, de cerca de 600 mil passageiros em 2015 para 629 mil em 2031.

3.5.3 Sistema de Transportes

3.5.3.1 Cargas Movimentadas

A movimentação de cargas do sistema hidroviário do Sul está apresentada no Capítulo 3.5.2. Atualmente, são transportados mais de 3,7 milhões de toneladas de produtos agrícolas, cuja maioria têm os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina como origem. O crescimento potencial da carga a ser movimentada em 2031 é devido, principalmente, às indústrias químicas, madeira e celulose, cujos volumes podem ser observados na tabela 3.5.3 a seguir.

Tabela 3.5.3: Cargas movimentadas e potenciais para o sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Carga	2011	2031
Agrícola		
Soja	566	754
Farelo de soja	579	696
Trigo	105	139
Milho		8
Arroz	18	18
Fertilizantes	770	1.055
Outras	103	135
Industrializadas		
Madeira	294	770
Celulose	288	1.424
Carvão	207	471
Produtos Químicos	290	1.078
Petróleo	397	1.753
Outros produtos industrializados	128	291
Outros		
Contêiner		775
Total	**3.745**	**9.367**

3.5.3.2 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Sul que, conforme citado no Capítulo 3.5.1, compreende os rios Caí, Gravataí, Camaquã, Jacuí, Jaguarão, Taquarí, Rolante, e Lagoa dos Patos e Mirim. Além disso, descreve as rodovias e ferrovias existentes.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do complexo hidroviário do Sul, bem como as barragens existentes, já foram mencionadas no Capítulo 3.5.1. Desta forma, somente serão descritos os portos/terminais e eclusas.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do Sul foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 35 terminais, dos quais 9 não

apresentam informações quanto à sua situação e 20 se encontram em operação. Na tabela 3.5.4 podem ser observadas o número de terminais por situação.

Tabela 3.5.4: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Situação	Quantidade	Porcentagem
Em obras	2	6%
Inoperante	3	9%
Operando	20	57%
Planejado	1	3%
Sem informações	9	26%
Total	**35**	**100%**

A análise da situação atual foi realizada com base nos dados dos terminais classificados como "Operando", os demais foram desconsiderados.

Os portos foram agrupados de acordo com a sua localização, sendo alguns foram descritos com maior detalhe, em função de sua importância para o transporte hidroviário interior.

Rio Grande

O município de Rio Grande compreende o Porto de Rio Grande, que é o mais importante do Rio Grande Sul para o transporte marítimo e o hidroviário interior, uma vez que todas as rotas, com exceção de uma, possui este porto ou como origem ou como destino.

A tabela 3.5.5 apresenta uma relação dos principais portos/terminais em operação na região, bem como os rios em que estão localizados e as conexões terrestres.

Tabela 3.5.5: Relação dos principais Portos/Terminais em operação (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Porto/Terminal	Tipo	Localização/Rio	Conexões Terrestres	
			Rodoviário	*Ferroviário*
Rio Grande	Porto Organizado	Rio Grande/ Lagoa dos patos	BR-293, BR-101	ALL – Malha Sul
TUP Yara Brasil Fertilizantes	Terminal de Uso Privativo	Rio Grande/ Lagoa dos patos	BR-293, BR-471	ALL – Malha Sul
TUP Bianchini	Terminal de Uso Privativo	Rio Grande/ Lagoa dos patos	BR-293, BR-471	ALL – Malha Sul

O Porto de Rio Grande é administrado pela SUPRG (Superintendência do Porto de Rio Grande), sendo a infraestrutura do porto voltada para o recebimento de navios de navegação de longo curso e cabotagem, não havendo um terminal dedicado à navegação interior. Os principais produtos exportados são graneis agrícolas, e os importados, tal como fertilizantes. O Porto de Rio Grande, quando se refere à movimentação de contêineres, compete diretamente com os portos de Santa Catarina (Itajaí e TUP Portonave), e tem perdido mercado para estes, uma vez que, conforme apontado no Plano Nacional de Logística Portuária, estes portos apresentam um menor custo logístico para movimentação de contêineres, em função dos pedágios rodoviários no Estado do Rio Grande do Sul.

As cargas movimentadas mp Estado do Rio Grande são de naturezas diversas. Em 2011, mais de 3,5 milhões de toneladas foram transportadas por este sistema hidroviário, sendo mais de 1,1 milhões originadas em Rio Grande, e aproximadamente 2,4 milhões tendo esta localidade como destino.

Tabela 3.5.6: Transporte Hidroviário Interior com origem em Rio Grande, em 1000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	Porto Alegre	Triunfo	Canoas	Outros portos	Total
Fertilizantes	752		13	5	770
Combustíveis	45	68	43	1	157
Trigo	74		24		97
Álcool etílico		48			48
Enxofre	45				45
Farelo de Soja				26	26
Sal	21				21
Outras commodities	7	10	5	3	24
Total	**944**	**126**	**84**	**36**	**1.190**

Tabela 3.5.7: Transporte Hidroviário Interior com destino em Rio Grande, em 1000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

	Canoas	Triunfo	Taquari	Guaíba	Estrela	Rio Grande	Outros portos	Total
Farelo de Soja	535				18	26		579
Soja	553		3		6			561
Madeira			291					291
Celulose				287				287
Produtos Químicos		280						280
Combustível	179	60				1		241
Gorduras e óleos vegetais	98							98
Outras commodities		14			7	4	34	59
Total	**1.365**	**354**	**294**	**287**	**31**	**31**	**34**	**2.396**

Canoas

Todos os fluxos com origem ou destino na cidade de Canoas tem Rio Grande como destino ou origem. Isto é valido para todas as rotas do sistema hidroviário do Sul, com exceção ao transporte de carvão entre Charqueadas e Triunfo (191.000 toneladas em 2011).

Tabela 3.5.8: Portos/Terminais localizados na Região de Canoas (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Porto/Terminal	Tipo	Localização/ Rio	Conexões Terrestres	
			Rodovias	*Ferrovias*
TUP Oleoplan	Terminal de Uso Privativo	Canoas/ Rio Gravataí	BR-116, BR-290, BR-386	ALL – Malha Sul
TUP Rio Dos Sinos	Terminal de Uso Privativo	Canoas/ Rio Rolante	BR-116, BR-290, BR-386	ALL – Malha Sul

A movimentação dos terminais localizados na cidade de Canoas já foi apresentada no item anterior, e o resumo desta pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 3.5.9: Movimentação de cargas nos Portos/Terminais da região de Canoas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodities	Origem Canoas	Destino Canoas
Combustível	179	43
Óleo	98	
Soja	553	5
Farelo de Sojal	535	
Fertilizantes		13
Trigo		24
Total	**1.365**	**84**

Demais Portos

Além dos portos e terminais localizados nos municípios de Rio Grande e Canoas, os seguintes estão em operação no sistema hidroviário do Sul.

Tabela 3.5.10: Demais Portos/Terminais existentes no Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Localização	Nome	Tipo	Empresa
Triunfo	TUP Santa Clara	Terminal Privado	Braskem SA
Porto Alegre	Porto Alegre	Porto Organizado	SPH
Guaíba	TUP Aracruz Guaíba (CMPC Celulose)	Terminal Privado	CMPC Celulose
Taquari	TUP Moinho Taquariense TUP Mita	Terminal Privado Terminal Privado	Moinho Taquariense Mita Ltda
Estrela	Estrela	Porto Organizado	CODOMAR

O porto de Porto Alegre é administrado pela SPH (Superintendência de Portos e Hidrovias), sendo os produtos derivados de petróleo os mais movimentados, tanto relacionados à importação como exportação.

O Porto de Estrela é um porto fluvial administrado pela CODOMAR, cuja movimentação principal é de graneis agrícolas. Além disso, possui uma estrutura para contêineres, porém as instalações são voltadas para graneis agrícolas.

Eclusas

O sistema hidroviário do Sul compreende um total de cinco eclusas, cujas dimensões e outras informações estão apresentadas abaixo.

Tabela 3.5.11: Características das eclusas existentes no Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Relatório das Hidrovias Brasileiras, ANTAQ, 2008).

Eclusa	Rio	Dimensões (comprimento x largura x profundidade) em metros	Operador
Amarópolis	Jacuí	120 x 17 x 3	AHSUL
Anel de Dom Marco	Jacuí	120 x 17 x 3	AHSUL
Fandango	Jacuí	85 x 15 x 3,5	AHSUL
Bom Retiro	Taquarí	120 x 17 x 3,5	AHSUL
Eclusa do Canal de São Gonçalo	Canal de São Gonçalo (Lagoa-Mirim)	120 x 17 x 5	Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim - AHSUL

Rodovias

As principais rodovias que fazem parte do sistema hidroviário do Sul estão descritas abaixo. Vale ressaltar que, em função da extensa malha rodoviária, nem todas as rodovias que podem conectar as regiões produtoras ao porto de exportação foram citadas.

BR-290

A BR-290, Rodovia Osvaldo Aranha, é uma das mais importantes rodovias do Brasil, com 726 km de extensão, situada no estado do Rio Grande do Sul que atravessa o litoral norte do estado em sentido oeste, até o município de Uruguaiana, na divisa com a Argentina.

O trecho entre o inicio da rodovia, junto à BR-101 no município de Osório até a capital do estado, Porto Alegre, é conhecida como Free-way. Este trecho possui dois pedágios, um em Gravataí e outro em Santo Antônio da Patrulha (este sendo cobrado apenas no sentido Litoral); e apresenta tráfego intenso, com três faixas de rodagem em cada sentido. Entre a zona norte de Porto Alegre e o município de Guaíba há a sobreposição com a BR-116. Seguindo para oeste a rodovia passa por Pantano Grande, São Gabriel, Rosário do Sul, Alegrete até chegar a Uruguaiana, onde está localizado o maior porto seco da América Latina.

A BR-290, complementada pela BR-153, forma um sistema alternativo à hidrovia do rio Jacuí. Ela liga as cidades de Porto Alegre (RS) à Cachoeira do Sul (RS). É uma via de pista simples, pedagiada, com acostamentos largos e bom estado de conservação do pavimento. Nas proximidades de Porto Alegre (RS), a BR-290 se encontra com a BR-116, outra importante via do estado.

BR-287

A BR-287 é uma rodovia federal que corta transversalmente o estado brasileiro do Rio Grande do Sul. A rodovia também é conhecida como Rodovia da Integração. Inicia na Região de Porto Alegre, na cidade de Canoas. Sua extensão é de 536,9 km. Atravessa a principal região fumageira do país, nas cidades de Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires, onde estão instalados

inúmeros fabricantes de cigarro e distribuidoras de fumo, como Universal Leaf Tabacos, Philip Morris, Souza Cruz, Associated Tobacco Company e Alliance One, entre outras.

A BR-287 conta com pista simples, de acostamento estreito e boas condições da pavimentação. A rodovia possui dois pedágios, sendo um em Venâncio Aires com um fluxo de 4 milhões de veículos por ano e outro em Candelária com 2,5 milhões de veículos por ano.

BR-116

A BR-116 é a principal rodovia brasileira, sendo também a maior rodovia totalmente pavimentada do país. É uma rodovia longitudinal que tem início na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará e término na cidade de Jaguarão, no estado do Rio Grande do Sul, na fronteira com o Uruguai. A extensão total da rodovia é de aproximadamente 4.385 km, passando por dez estados, ligando cidades como Pelotas, Porto Alegre, Canoas, Caxias do Sul, Lages, Curitiba, São Paulo, Guarulhos, São José dos Campos, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Magé, Muriaé, Governador Valadares, Teófilo Otoni, Vitória da Conquista , Feira de Santana e Fortaleza.

O trecho entre Dois Irmãos e Porto Alegre é considerado o segundo mais movimentado do país. Entroncamento com a RS-239 no km 232, município de Novo Hamburgo e com a RS-240 no km 245, município de São Leopoldo. Em Porto Alegre tem-se o entroncamento com a BR-290 (Free-Way) e tem-se o fim da duplicação em Eldorado do Sul. Em Pelotas tem-se o entroncamento com a BR-392, BR-471 e BR-293. A rodovia acaba em Jaguarão na divisa entre Brasil e Uruguai. Em 2013 começam as obras de duplicação do trecho entre Guaíba e Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, onde já era duplicado o trecho entre Porto Alegre e Novo Hamburgo.

A BR-116 é paralela às hidrovias das lagos dos Patos, Mirim e canal de São Gonçalo. Apesar de ligar a capital do estado às cidades de Camaquã, Pelotas e Jaguarão, a rodovia é de pista simples com condições ruins de manutenção do pavimento e acostamentos estreitos.

BR-392

A BR-392 é uma importante rodovia brasileira que atravessa o centro do estado do Rio Grande do Sul. Nesta rodovia passa boa parte da matéria prima produzida no interior do estado. Seu início é no município de Rio Grande, no Super Porto, e segue até a cidade de Porto Xavier, na fronteira com a Argentina. Durante toda a sua extensão, a BR-392 recebe diversos nomes. Essas variações são em decorrência da ligação entre diversos municípios, tais como Rio Grande, Pelotas, Cerrito, Morro Redondo, Canguçu, Piratini, Santana da Boa Vista, Caçapava do Sul, São Sepé, Santa Maria.

O trecho de vital importância da BR-392 é o que liga Pelotas ao porto de Rio Grande, complementando a ligação da capital, Porto Alegre, pela BR-116, ao porto. Este trecho, que é pedagiado, apresenta pista simples em fase de duplicação.

BR-386

A BR-386 é uma rodovia federal brasileira que liga Canoas (na região metropolitana de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul) com o município de Iraí (a extremo noroeste

do estado, na divisa com Santa Catarina). O trecho entre Canoas e Tabaí, de 66 km, é duplicado. Atualmente estão sendo realizadas obras de duplicação num trecho de 34 km entre Tabaí e Estrela, que devem ficar prontas ao final de 2013. O trecho entre Estrela e Lajeado já é duplicado.

Esta estrada conecta as cidades de Canoas, Nova Santa Rita, Tabaí, Paverama, Taquari, Fazenda Vilanova, Estrela, Lajeado, Marques de Souza, Pouso Novo, São José do Herval, Fontoura Xavier, Soledade, Tio Hugo, Carazinho, Sarandi, Frederico Westphalen e Iraí.

Sua relevância se dá no trecho que liga a BR-287 com a cidade de Porto Alegra (RS), complementando uma rota alternativa à hidrovia do rio Jacuí. Neste trecho a pista é duplicada com boas condições de tráfego.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	REFERÊNCIAS	LOCALIZAÇÃO DA FOLHA
Capital Estadual Limite político adm. Hidrovia Massa d'água Portos e terminais Cidades principais Barragem existentes Barragem sem eclusa Barragem com eclusa Infraestrutura de transportes Rodovias Ferrovias	Fontes: - Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010 - ANA, 2010 - PNTL, 2010 ESCALA GRÁFICA 0 25 50 100 km SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69	

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO SUL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:4.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

Ferrovias

As principais ferrovias que fazem parte do sistema hidroviário do Sul estão descritas abaixo.

EF-290

A EF-290 é uma ferrovia transversal que corta o estado de Rio Grande do Sul até a fronteira com a Argentina. Seu traçado é paralelo à BR-290 e consequentemente ao rio Jacuí. É operada pela América Latina Logística Malha Sul S.A., liga as cidades de Porto Alegre, Santa Maria, Cacequí e Uruguaiana até a fronteira argentina. A bitola-tipo é a métrica e as principais cargas transportadas são farelo de soja, derivados de petróleo, álcool, arroz, adubo e soja.

EF-293

A EF-293 é uma ferrovia transversal que corta o estado de Rio Grande do Sul entre as cidades de São Sebastião, Brasília, Pelotas e Rio Grande. É operada pela América Latina Logística Malha Sul S.A.. A bitola-tipo é a métrica e as principais cargas transportadas são farelo de soja, derivados de petróleo, álcool, arroz, adubo e soja. Seu trecho que maior relevância é o que liga Pelotas ao porto de Rio Grande.

EF-153

A EF-153 é uma ferrovia que corta os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul até a conexão com a fronteira uruguaia em Santana do Livramento. No Rio Grande do Sul corta a EF-293, tendo um trecho compartilhado com a mesma entre os municípios de Cacequeí (RS) e Santa Maria (RS). É operada pela América Latina Logística Malha Sul S.A.. A bitola-tipo é a métrica e as principais cargas transportadas são farelo de soja, derivados de petróleo, álcool, arroz, adubo e soja.

3.5.3.3 Características da frota existente e das empresas em operação

Atualmente, segundo o que está apresentado no anuário estatístico da ANTAQ de 2011, somente há duas empresas de navegação que operam no sistema hidroviário do Sul: Navegação Aliança e Laçador Navegação. A primeira é a mais importante, uma vez que possui a maior frota (12 embarcações autopropulsadas), já a segunda, apenas uma. A tabela abaixo apresenta as principais características da frota em operação.

Tabela 3.5.12: Frota da principal empresa em operação no Sistema Hidroviário do Sul (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa de Navegação	Capacidade estática total (em ton)	Capacidade mínima (em ton)	Capacidade máxima (em ton)	Número de barcaças	LOA máximo (m)	Boca maxima (m)	Calado máximo (m)	Idade Média (anos)
Navegação Aliança Ltda	49.706	1.031	5.400	12	110	16	4,69	33,6

3.5.3.4 Sistema de Gerenciamento de Informações do RIO

Conforme citado no Capítulo 3.5.4, a administração do sistema hidroviário do Sul cabe à AHSUL e da SPH, sendo estas as responsáveis pelas obras de manutenção e sinalização do sistema.

Estas entidades realizam levantamentos batimétricos e monitoramento do nível d'água deste sistema hidroviário. Este último pode ser verificado no site da SPH; há quatro estações de medição: Guaíba – régua Harmonia, Jacuí – Régua Anel de Dom Marco e São Gonçalo – Régua cais do porto Pelotas, entretanto, somente a de Guaíba possui informações no site da SPH.

Além disso, o sistema de sinalização náutica está sendo implantado, especialmente na Lagoa dos Patos, de forma a aumentar a segurança à navegação.

3.5.3.5 Competição Intermodal

Baseado nos resultados apresentados no Capítulo 3.5.2, conclui-se que a carga potencial para o sistema hidroviário do Sul consiste naquelas geradas pela exportação de graneis agrícolas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. As cargas que poderão incrementar o THI são aquelas relacionadas à indústria química, madeira e celulose.

Para cada microrregião significante (aquelas que produzem mais de 400.000 toneladas de soja por ano, ou que contenha pelo menos um município que produza mais de 100.000 toneladas por ano) as distâncias de transporte para diferentes alternativas foram determinadas. Assumiu-se que as cargas são carregadas no Porto de Estrela. Com base nestas distâncias, o custo de transporte foi calculado, utilizando o modelo de custos (vide Capítulo 1.3.4). Na tabela abaixo estão apresentados os custos de transporte da microrregião até Rio Grande, considerando duas alternativas: multimodal e rodoviário apenas.

Tabela 3.5.13: Custo de Transporte – Sistema Hidroviário do Sul (R$/tonelada).

Microrregião	Rio Grande multimodal	Rio Grande rodoviário	Relação Multi-modal/Rodoviário
Cachoeira do Sul	87	92	95%
Palmeira das Missões	103	126	82%
Cruz Alta	100	110	91%
Quatro Irmãos	103	136	76%
Nonoai	109	146	75%
Ijuí	109	117	93%
Passo Fundo	90	123	73%
Tupanciretã	108	106	102%
São Miguel das Missões	120	130	92%
Muitos Capões	98	127	77%
Campos Novos	114	143	80%
Abelardo Luz	129	166	78%

De um modo geral, a alternativa multimodal é aquela de menor custo em relação ao rodoviário direto; em média, a primeira representa aproximadamente 84% do custo da segunda. Pode-se considerar a competitividade da alternativa multimodal como "razoável".

Embora o sistema hidroviário do Sul apresente uma rede ferroviária conectada ao porto de Rio Grande, não há uma conexão direta entre Porto Alegre e Rio Grande, o que leva a uma distância adicional de aproximadamente 600 quilômetros das regiões produtoras ao porto. Esta distância resulta em um custo adicional de, em média, 50 reais por tonelada, desta forma, o transporte ferroviário apresenta um custo relativamente maior.

3.5.4 Governança e instituições

O sistema Hidroviário do Sul, que engloba as Hidrovias dos rios Jacuí, Taquari, Caí, Rolante, Gravataí, Camaquã, Jaguarão, Lagoa Mirim e a Lagoa dos Patos, tem como principais instituições intervenientes na questão hidroviária a AHSUL - Administração Hidroviária do Sul (Apêndice II) em esfera federal e a SPH/RS - Superintendência de Portos e Hidrovias do Rio Grande do Sul (Apêndice II) em esfera estadual.

Além dessas duas instituições principais intervenientes nos Sistemas Hidroviários do Sul outros agentes governamentais também estão presentes, sendo atribuído para cada um uma área de atuação especifica. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação. Através do quadro abaixo é possível visualizar de forma sintética quais instituições possuem esfera de atuação semelhante. A seguir serão detalhadas suas atribuições e sua forma de interação.

Tabela 3.5.14: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Sul

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHSUL	■		■		
Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul		■			
Super. Do Porto de Rio Grande - SUPRG	■				
Superintendencia estadual -SPH	■		■		
CODOMAR	■				
Sec. Estado Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no proesso de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)
Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

A AHSUL representa a União e é responsável pela manutenção da navegação interior nos cursos d'água dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, concentrando sua atuação principalmente nos rios Jacuí e Taquari, bem como na Lagoa Mirim, todos situados no estado do Rio Grande do Sul. A AHSUL atua também no Rio Uruguai e no seu afluente o Rio Ibicuí, porém esta é uma rota de menor expressividade, e segundo a SPH será aproveitada para instalação de complexos de geração energética. Nos rios Jacuí e Taquari, a AHSUL mantém e opera, diretamente, quatro eclusas - três no Jacuí (Eclusa de Amatópolis, Eclusa de Anel de Dom Marco e Eclusa de Fandalgo) e uma no Taquari (Eclusa de Bom Retiro). A Administração Hidroviária executa levantamentos topo-hidrográficos necessários à execução de dragagens, visando à manutenção das profundidades de projeto ao longo dos canais navegáveis e executa o balizamento, ao longo dos trechos mantidos em corrente livre. Além disso, a AHSUL também é responsável pelo Terminal de Carvão de Charqueada. Já Porto Fluvial de Estrela está atualmente subordinado diretamente à CODOMAR (Apêndice II), isso se dá, pois com a extinção da Portobrás diversas unidades da empresa foram transferidas para as Companhias Docas (Apêndice II), através de convênios celebrados com o Ministério dos Transportes (Apêndice II), o Porto Estrela em especifico foi transferido a CODESP (Apêndice II), que possuía como atribuição administrá-lo, cedendo assim funcionários. Através do Convênio de Apoio Técnico e Financeiro para Gestão das Hidrovias e Portos Interiores nº 007/2008/DAQ/DNIT o porto foi transferido diretamente para a CODOMAR, porém mantendo o quadro de funcionários cedidos pela CODESP.

No âmbito do Estado, a atuação em infraestrutura hidroportuária é realizada por duas superintendências que estão subordinadas à Secretaria de Infraestrutura e Logística do Rio Grande do Sul – SEINFRA (Apêndice II). A Superintendência do Porto de Rio Grande – SUPRG (Apêndice II), como o próprio nome diz, é a Autoridade Portuária do Porto de Rio Grande, tendo ao seu encargo os estudos, melhoramentos, operação e manutenção do referido porto. Já a Superintendência de Portos e Hidrovias – SPH (Apêndice II), antiga DEPRC (Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais), tem jurisdição sobre os portos de Porto Alegre e Cachoeira do Sul, os canais de acesso a estes e aos demais terminais e hidrovias estaduais. O Porto de Pelotas era vinculado a SPH, porém uma lei estadual o incorporou à SUPRG que não demonstrou interesse e encaminhou um projeto de lei para revogar a incorporação devolvendo-o a SPH.

Há ainda a ALM (Agência da Lagoa Mirim) vinculada a Universidade Federal de Pelotas que é responsável pela manutenção, operação e administração da Barragem Eclusa do São Gonçalo, que foi construída com a finalidade de evitar a intrusão de água salgada na Lagoa Mirim, assegurando assim a qualidade das águas e um melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Todas as eclusas presentes nesse sistema são administradas por órgãos públicos resultando na não cobrança de tarifas por sua utilização, as chamadas tarifas de eclusagem. A ALM efetua cobrança de tarifa (R$ 30,00) apenas quando opera fora dos horários pré-determinados (9, 11, 15 e 17h).

Além de possuir uma viabilidade técnica, gerada por uma boa infraestrutura e frequentes manutenções, as hidrovias também devem ser ambientalmente viáveis. Essa viabilidade é analisada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis –

IBAMA (Apêndice II), uma vez que a Lagoa dos Patos possui um ecossistema extremamente frágil, na esfera federal, e pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler – FEPAM (Apêndice II), vinculada a SEMA (Secretaria do Estado de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul), na esfera estadual, já que o Sistema Hidroviário do Sul é contido inteiramente dentro do Estado do Rio Grande do Sul. Tais instituições devem se comunicar visando uma melhor análise dos efeitos causados pela alteração no meio ambiente. O IBAMA deve pedir, além de outras instituições que são normalmente consultadas nos processos de licenciamento, para a FEPAM se manifestar tecnicamente, quanto à conformidade do empreendimento com seus respectivos planos e normas, enquanto a FEPAM deve informá-lo sobre a abertura do processo de licenciamento, bem como enviar cópias de todos os documentos.

Também vinculada a SEMA existem os Comitês de Bacias Hidrográficas, organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Tais comitês são compostos por representantes de órgãos e entidades públicas com interesses na gestão, oferta, controle e proteção e uso dos recursos hídricos, bem como representantes dos municípios contidos na Bacia Hidrográfica correspondente, dos usuários das águas e representantes da Sociedade Civil com ações na área de recursos hídricos, através de suas entidades associativas. Eles possuem como objetivo, além de aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa, estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

A Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul (Apêndice II) orienta sobre a sinalização necessária para o funcionamento da hidrovia, assim como fiscaliza se suas normas estão sendo seguidas. Ela tem como meta ainda, garantir a segurança da navegação, prevenção da poluição hídrica e a defesa nacional.

Visando melhorar essa integração entre a esfera estadual com a federal o Ministério dos Transportes (Apêndice II) pretende criar um “Comitê Gestor da Hidrovia” no qual participaria órgãos federais e estaduais responsáveis pela infraestrutura dessa hidroviária, como o DNIT, a ANTAQ, a DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação), e da DPC (Diretoria de Portos e Costas) no âmbito federal e da SUPRG (Superintendência do Porto de Rio Grande) e da SPH (Superintendência de Portos e Hidrovias) na esfera estadual. Os usuários das hidrovias poderiam apresentar suas reivindicações e reclamações para esses órgãos e o “Comitê Gestor” encaminharia as providências necessárias ao órgão responsável e solicitaria, quando o assunto ultrapassar as atribuições de um único órgão, a participação de outras entidades. O “Comitê Gestor da Hidrovia” também deverá ter, entre suas atribuições, a elaboração de programa de “Gestão Ambiental da Hidrovia”, no qual terá a participação do IBAMA e da FEPAM.

Tido como primeiro passo para a criação do Comitê, foi assinado, em fevereiro de 2012, o Convênio de Cooperação Técnica e Financeira entre o DNIT, a Secretaria de Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEINFRA/RS) e a SPH/RS (Superintendência de Portos e Hidrovias). A parceria entre os órgãos visa à modernização das hidrovias do Sul e do Uruguai, em seus aspectos técnicos de dragagem, sinalização, balizamento e instrumentação. Estas ações serão desenvolvidas conjuntamente entre a Administração de Hidrovias do Sul – AHSUL e a SPH/RS.

3.5.5 SWOT Sistema Hidroviário do Atlântico

Pontos fortes

- A Lagoa dos Patos comporta a navegação de embarcações marítimas.
- O Rio Jacuí é navegável, com importantes restrições, de Porto Alegre até Cachoeira do Sul.
- O Rio Taquari é navegável de sua foz até Porto Estrela / Lajeado.
- Os primeiros 20 km dos rios Caí, Sinos / Rolante e Gravataí, são navegáveis.
- Existe um Comitê Técnico atuante, formado por autoridades estaduais e federais, visando à superação de desafios que influenciem a navegabilidade nos rios.
- Devido à cooperação entre diversos setores e colaboradores, um sistema de navegação interior já está em funcionamento, com três barragens construídas com eclusas.
- A hidrovia Sul já tem algumas infraestruturas de apoio, tendo dessa forma menos necessidade de novas intervenções que possam causar impactos ambientais e sociais.
- O porto de Rio Grande é o único porto marítimo que pode movimentar a carga produzida na Região do Rio Grande do Sul, sendo assim, madeira e celulose são cargas cativas deste porto, e, caso o sistema hidroviário do Sul se torne competitivo, estas cargas poderão ser cativas deste sistema.
- De um modo geral, a alternativa multimodal é aquela de menor custo em relação ao rodoviário direto; em média, a primeira representa aproximadamente 84% do custo da segunda. Pode-se considerar a competitividade da alternativa multimodal como “razoável”.

Pontos fracos

- A Lagoa Mirim tem problemas de sedimentação e pouca profundidade.
- O Canal de São Gonçalo não permite a passagem de grandes comboios.
- Os rios Jaguarão e Camaquã têm muitos bancos de areia e pouca profundidade.
- A AHSUL enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR).
- Lagos geralmente possuem flora e fauna peculiares que precisam ser levados em consideração nas etapas de planejamento de intervenções. São necessários mais estudos relacionados às lagoas dos Patos e Mirim, para evitar impactos ambientais na região.
- Intervenções no Rio Camaquã precisam levar em consideração a presença de comunidades indígenas (perto de Lagoa dos Patos) e algumas Áreas de Conservação de Proteção Integral na Lagoa Mirim.

Oportunidades	Ameaças
• Carga potencial em 2031 – Agricultura → 2,8 milhões de toneladas – Indústria → 6,6 milhões de toneladas – Containers → 60.000 Containers TEU (contentor marítimo de 20 pés) • A hidrovia representa uma alternativa de transporte com menor emissão de gases de efeito estufa para a região.	• A expansão da ferrovia Norte-Sul, ligando o Porto de Rio Grande a São Paulo pode vir a concorrer pela mesma carga da hidrovia.

3.6 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO PARAGUAI

3.6.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O conjunto das bacias que forma o Sistema Hidroviário do Paraguai ocupa uma área de 328.374 km², inseridas dentro dos limites do bioma do Pantanal. As capitais estaduais, Cuiabá (MT) e Campo Grande (MS), além dos municípios de Corumbá (MS), Várzea Grande (MT) e Santo Antônio do Leverger (MT) são as cidades mais populosas de um total de 101 municípios que o SH abrange.

O sistema hidroviário do rio Paraguai possui condições físicas bem características. A região é alagadiça e possui um regime hidrológico próprio. O rio Paraguai possui dois segmentos distintos do ponto de vista da navegação: da foz do rio Apa (trecho 1) até Corumbá (MS) (trecho 57) o rio é navegável por grande comboios comerciais, sem grandes empecilhos; e entre Corumbá (MS) e Cáceres (MT) (trecho 121), o rio é navegável por pequenas e médias embarcações, apresentando dificuldades e empecilhos de maior relavância, que se devem principalmente à ilhas fluviais, assoreamentos e excesso de sinuosidade.

Os afluentes analisados (rios Miranda, Taquari, São Lourenço e Cuiabá) possuem más condições de navegabilidade, sendo os principais motivos devido às pequenas dimensões do canal navegável e aos elevados processos de sedimentação, provenientes da crescente erodibilidade do solo verificada nas regiões de cabeceiras das bacias hidrográficas destes rios.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Paraguai seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

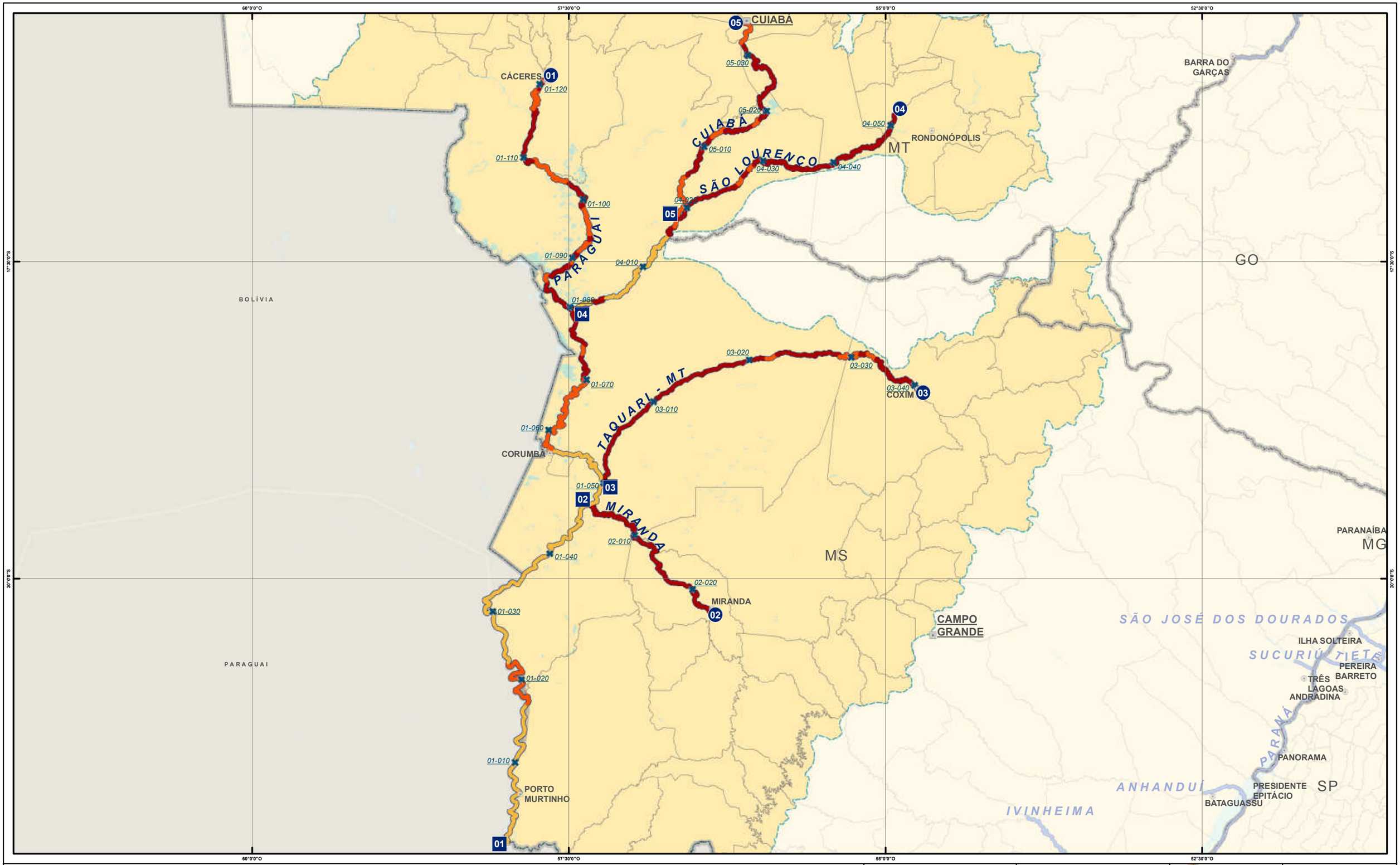
Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Avaliação e Diagnóstico) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Paraguai podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado em sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Paraguai
- 02 02 Rio Miranda
- 03 03 Rio Taquari - MT
- 04 04 Rio São Lourenço
- 05 05 Rio Cuiabá

Bacias do SH Paraguai

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 100 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



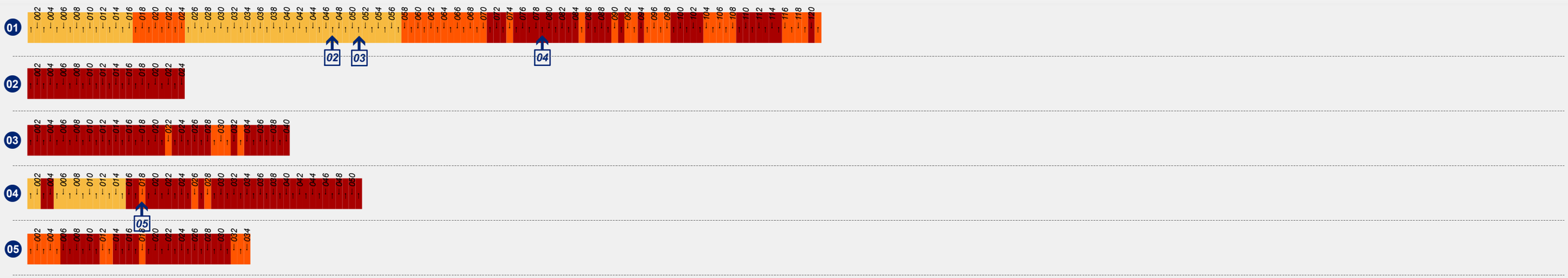
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.000.000	SH PARAGUAI	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Paraguai
02 Rio Miranda
03 Rio Taquari - MT
04 Rio São Lourenço
05 Rio Cuiabá

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

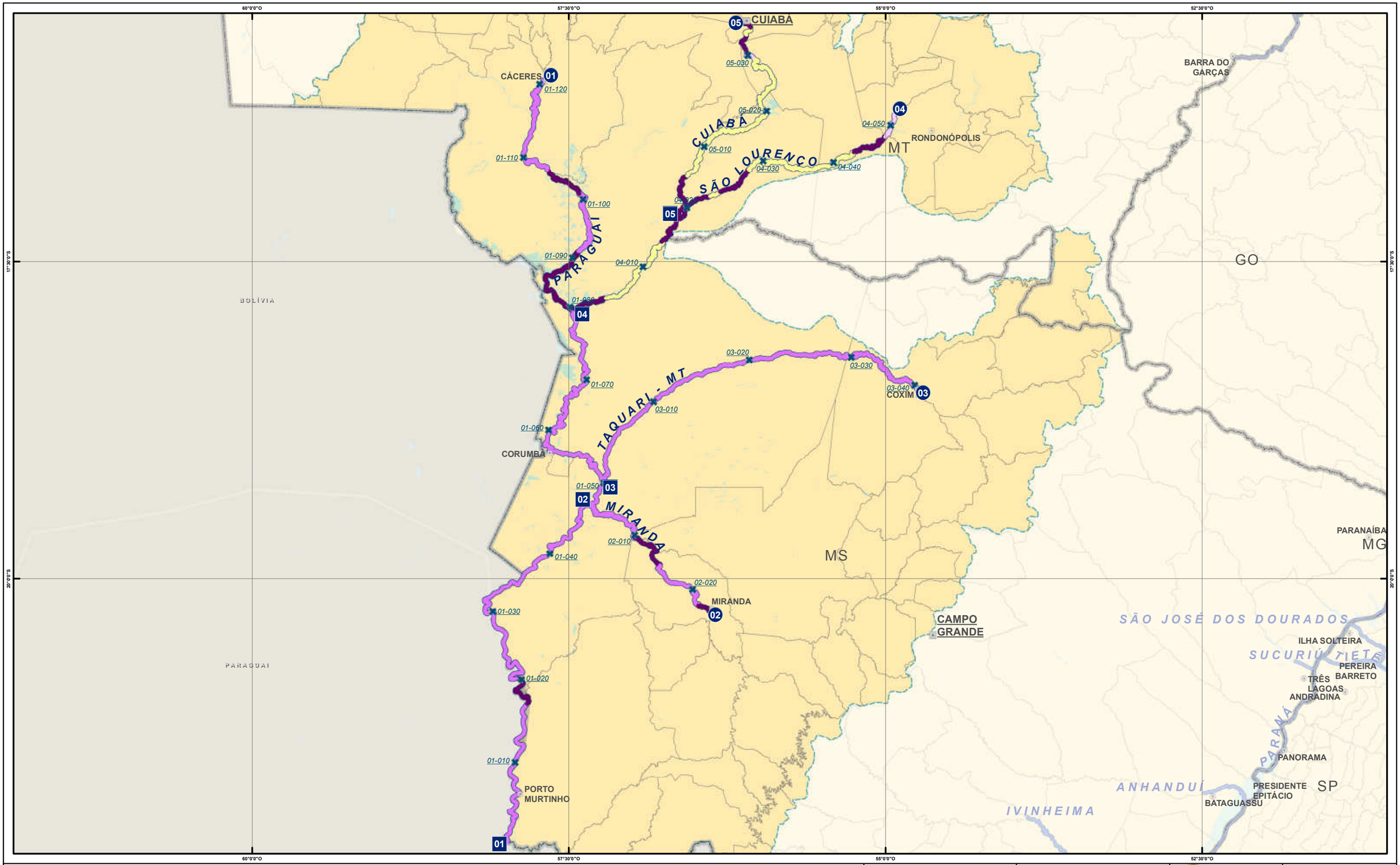
ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH PARAGUAI	MAI/2013

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Paraguai podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Paraguai
- 02 02 Rio Miranda
- 03 03 Rio Taquari - MT
- 04 04 Rio São Lourenço
- 05 05 Rio Cuiabá

- Bacias do SH Paraguai
- Trechos de 10 km (xx-yyy)
  - *xx: n° do rio*
  - *yyy: n° do trecho*
  - *km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA: 0 25 50 100 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



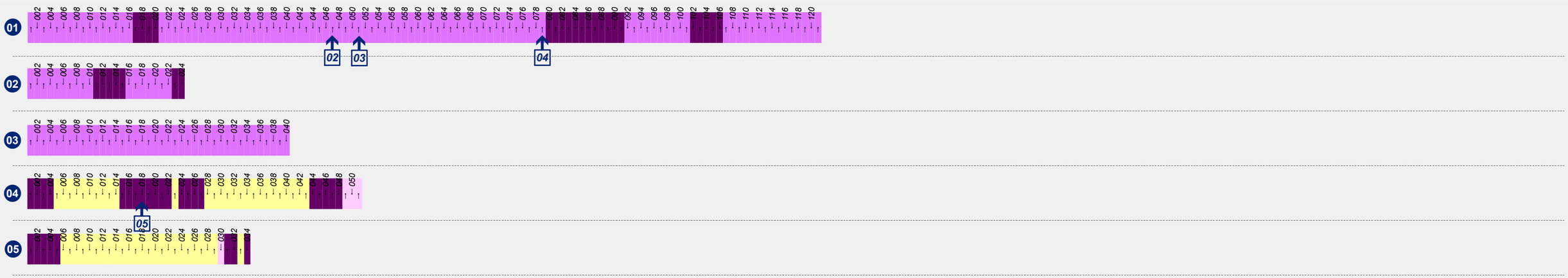
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.000.000	SH PARAGUAI	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
	UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Paraguai
02 Rio Miranda
03 Rio Taquari - MT
04 Rio São Lourenço
05 Rio Cuiabá

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH PARAGUAI	MAI/2013

Como pode ser observado no diagrama unifilar apresentado, com exceção da hidrovia do rio Taquari, todas as hidrovias deste SH possuem trechos considerados vulneráveis a possíveis intervenções, pela presença de Terras Indígenas e UCs de Proteção Integral.

Aliado a isso, uma vez que estas hidrovias encontram-se inseridas no bioma do Pantanal, a região como um todo é considerada mais frágil do ponto de vista conservacionista. Áreas ainda mais sensíveis são encontradas na confluência dos rios Paraguai e São Lourenço, região que delimita os municípios de Cáceres (MT), Poconé (MT) e Corumbá (MS) – onde se encontra UC de Proteção Integral que afeta os dois rios –, bem como na confluência dos rios São Lourenço e Cuiabá, entre os municípios de Barão de Melgaço e Poconé (MT) – em que ocorrem Unidades de Conservação de Proteção Integral entremeada por Terra Indígena tornando os dois rios bastante sensíveis para o caso de futuras intervenções.

Abaixo são descritas as principais características das hidrovias que compõe esse Sistema Hidroviário.

3.6.1.1 Hidrovia do Rio Paraguai

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Paraguai nasce na Serra de Araporé, encosta meridional da Serra dos Parecis, no Estado de Mato Grosso. A bacia hidrográfica se estende sobre uma chapada pantanosa, denominada de Brejal das Sete Lagoas, onde se verifica as separações das bacias hidrográficas do Prata e Amazônica. O rio define a fronteira Brasil - Paraguai por cerca de 330 km (trechos 1 a 33), atravessa o Paraguai e desagua no rio Paraná, na fronteira Paraguai – Argentina, próximo à cidade de Paso de Patria.

Seu traçado ocorre no sentido geral de NE para SW desde as nascentes até a sua desembocadura no rio Paraná, com 2621 km de extensão. Desse total, o rio banha margens brasileiras numa extensão de aproximadamente 1.693 km. De soberania compartida com a Bolívia, são 48 km de extensão (trechos 33 a 37) e 332 km de margens compartidas entre Brasil e Paraguai (trechos 1 a 32). A sua região hidrográfica abrange uma área de 1.095.000 km², sendo 33% no Brasil e o restante na Argentina, Bolívia e Paraguai.

O rio Paraguai se comporta de maneira diferente, comparado com demais rios brasileiros, em relação ao número de picos de cheias, refletindo seu gradiente suave (0,70 a 6,5 cm/ km) e a presença do Pantanal, que amortece e armazena as cheias. Os registros hidrográficos da cidade de Ladário (MS) (1900 - 2011), onde também ocorre apenas um pico de cheia no rio, demonstram que o ciclo hidrológico em todo esse período sempre teve uma duração de 12 meses, ou seja, uma ascendente (entre Dezembro e Junho), e uma recessão, (entre Junho e Dezembro) por ano, que podem se atrasar ou acelerar de 1 a 3 meses dependendo do nível das cheias. Tal fenômeno deve-se à complexa combinação das várias planícies, cujas lagoas e baías funcionam como reguladores de vazão, acumulando água e amortecendo a elevação do nível durante as cheias e cedendo águas durante a recessão. A vazão média do rio Paraguai, em Porto Murtinho (MS) (trecho 7), é de cerca de 2.300m³/s (ver Apêndice VII, item 4.7.1).

A hidrovia do rio Paraguai considerada no presente estudo se estende da foz do rio Apa (trecho 1) e a cidade de Cáceres (MT) (trecho 121).

O leito do rio Paraguai é constituído de material sedimentar e não consolidado, e com as características físicas da região do Pantanal. Há sensíveis mudanças de canais e profundidades variáveis de ano para ano. Muitos trechos possuem altos índices de sinuosidade, com valores superiores a 2 (entre os trechos 17 a 24 e os trechos 86 e 117). As declividades médias são muito baixas, da ordem de 2cm/km entre a foz do rio Apa e Corumbá (MS), e da ordem de 6cm/km entre Corumbá (MS) e Cáceres (MT); consequentemente a velocidade do escoamento ao longo de toda a hidrovia é lenta.

Da foz do rio Apa à Corumbá (MS) (trechos 1 a 57) as principais restrições se remetem à raios de curvatura reduzidos (trecho 36) e à presença de duas pontes (BR-262, trecho 46, e ponte ferroviária Eurico Gaspar Dutra – região do Passo do Jacaré - trecho 44), que dependendo da largura do comboio, podem obriga-los ao desmembramento das chatas. Contudo, devido às condições naturais do rio (profundidades mínimas de cerca de 3m), a navegação de grandes comboios é permitida com o eventual desmembramento sistemático do comboio. Além das restrições referidas, o trecho considerado apresenta outras dificuldades, de menor magnitude, para a navegação, tais como: margens baixas e alagadiças que podem levar à perda do canal em águas altas; vegetação e troncos flutuantes, que podem causar nas cheias avarias às embarcações (especialmente ao sistema de propulsão); dificuldades de encontrar o canal navegável à noite, etc. Devido a essas e outras dificuldades, a navegação é interrompida à noite em alguns trechos, em águas baixas, durante 25% do tempo do ano (91 dias). Neste trecho trafegam comboios com formação 4x4, compostos por chatas de 60 m de comprimento e 12 m de largura, com calado de 2,6 m, capazes de transportar 20.000 a 25.000 toneladas de cargas por comboio.



Figura 3.6.1: Ponte ferroviária Eurico Gaspar Dutra (trecho 44) (Itti, 2011)

Na cidade de Corumbá (MS) há uma tomada d'água de abastecimento cujas dimensões do vão central restringem a passagem de embarcações entre Corumbá e a cidade de Puerto Suares, na Bolívia, através do Canal Tamengo, restringindo, assim, o único acesso ao mar (Oceano

Atlântico) desse país. Esta tomada não representa, no entanto, em um obstáculo à passagem de embarcações entre Corumbá (MS) e Cáceres (MT). A figura a seguir ilustra tal obstáculo.



Figura 3.6.2: Tomada d'Água na cidade de Corumbá (MS) (trecho 57) (Panoramio, 2013)

No segmento entre Cáceres (MT) e Corumbá (MS) (trechos 58 a 121) o traçado é sinuoso (índices de sinuosidade que chega a 2,4) e estreito (trechos 88, largura mínima de 40 m) e a navegação difícil em alguns pontos devido ao leito móvel do rio, além de existirem algumas curvas de raio muito reduzido. Neste segmento trafegam comboios com formação 2x3, compostos por chatas de 45 m de comprimento e 12 m de largura, com calado de 1,50 m, podendo transportar até 2400 toneladas de carga por comboio. O canal navegável do rio possui 45 m de largura e profundidade média de 1,80 m durante 70% do ano. Nos outros 30% a profundidade se reduz para 1,20 m devido à formação de bancos de areia, principalmente no trecho de cerca de 150 km, entre Porto Morrinhos (trecho 107) e Cáceres (trecho 121), implicando em limitações à navegação e obriga os comboios a operarem com menos carga ou, em estiagens rigorosas, deixarem de navegar principalmente, no segmento mencionado. A figura ilustrada a seguir apresenta o comportamento médio do rio Paraguai entre Porto Morrinhos e Cáceres.



Figura 3.6.3: Rio Paraguai no local denominado Porto Morrinhos (trecho 108) (Panoramio, 2013)

No local denominado Lago Guaíba (trechos 83 e 84), no caso da ocorrência de ventos oeste-leste, pode-se verificar ondas que atingem as laterais das embarcações, ocasionando na perda de estabilidade e capacidade de controle das embarcações.



Figura 3.6.4: Parcela do trecho sinuoso entre Porto Morrinho e Cáceres (Google Earth, 2013)

Devido à alta sinuosidade verificada nesse trecho, acontece de os comboios comerciais baterem nas margens do rio provocando danos ambientais batendo, e para evitar foi adotada a solução de se colocar, na proa dos comboios, um pequeno barco, denominado "Brasília", que possibilita deslocamentos laterais, facilitando a navegação.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A futura hidrovia do rio Paraguai[49], insere-se nas bacias dos rios Cuiabá, Paraguai, Taquari, Negro e Miranda. A Bacia do Rio Cuiabá possui aproximadamente 44.330 km², se estendendo pelos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, abrangendo 20 municípios o total populacional é de 1.175.849 habitantes (IBGE, 2010).

Estão inseridas, 66% de sua área, no Bioma de Cerrado e 34%, no Bioma do Pantanal. Destaca-se a presença de 170 lavras de mineração, sete Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB's) de extrema ou muito alta prioridade de ação, oito Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI), e 48 Assentamentos do INCRA.

[49] O rio Paraguai é um rio internacional, servindo de fronteira do Brasil com Paraguai e, em alguns trechos, também com a Bolívia. Cabe ressaltar que neste estudo consideram-se somente as variáveis socioambientais existentes no entorno da hidrovia em território nacional.

A Bacia do Rio Taquari que, como exposta anteriormente possui uma área de 59.057 Km², abrange 19 municípios dos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, totalizando 489.152 habitantes (IBGE, 2010). Possui 49% da área da Bacia no Bioma de Cerrado e 51% no Bioma do Pantanal. Na região da bacia há ocorrência de quatro Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), seis Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB's) de extrema ou muito alta prioridade de ação, 11 assentamentos do INCRA e uma Terra Indígena.

A Bacia do Rio Miranda possui uma área de 43.937 km² e seus limites interceptam 28 municípios do estado do Mato Grosso do Sul, totalizando 1.397.023 habitantes (IBGE, 2010). Possui 83% da bacia inseridos no Bioma de Cerrado e 17% no do Pantanal. Destaca-se a presença de quatro Unidades de Conservação de Proteção Integral, cinco Unidades de Conservação de Uso Sustentável, sete Áreas Prioritárias para Conservação de Biodiversidade extremamente ou muito alta, 30 assentamentos do INCRA e de, acordo com a FUNAI (2012), 11 Terras Indígenas.

A Bacia do Rio Negro possui uma área de 34.561 km², abrange seis municípios do estado do Mato Grosso, que somam 61.354 habitantes (IBGE, 2010). Quanto aos aspectos conservacionistas, diferente das outras bacias, a Bacia do Rio Negro possui sua maior área no Bioma do Pantanal, com 80%, e 20% no Bioma de Cerrado. Possui uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e uma de Uso Sustentável, quatro Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) de extrema ou muito alta prioridade de ação e uma área de Terras de Quilombo.

Por fim, a maior bacia do SH é a do Rio Paraguai, com área de 118.748 km², abrangendo 43 municípios entre os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, o que representa uma população de 872.100 habitantes (IBGE, 2010).

Quanto aos aspectos conservacionistas, a Bacia do Rio Paraguai possui 26% de sua área no Bioma da Floresta Amazônica, 34% no Bioma de Cerrado e 40% no Bioma do Pantanal. Possui 45 áreas de Lavras, sete Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), 14 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente ou muito alta, uma Terra de Quilombo, 80 assentamentos do INCRA e 10 Terras Indígenas.

A futura hidrovia do Rio Paraguai foi considerada para este estudo em uma extensão de 1.202 km², terminando no município de Cáceres (MT), onde há um porto. A hidrovia foi dividida em 121 trechos e esses limites cortam o território de seis municípios, Corumbá, Ladário e Porto Murtinho, no Mato Grosso do Sul, e Cáceres, Curvelândia e Poconé, no Mato Grosso, esses municípios juntos somam uma população de 263.279 habitantes (IBGE, 2010). Cáceres apresenta o maior índice FIRJAN (2010), de 0,69, enquanto Porto Murtinho apresenta o menor, de 0,57.



Mapa 32: Localização da Hidrovia do rio Paraguai

Em termos de vulnerabilidade socioambiental, Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), como o Parque Estadual do Guirá e o Parque Nacional do Pantanal Matogrossense, são encontradas entre os trechos de 80 a 91 e entre os trechos 102 a 106, respectivamente. As Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) são encontradas nos trechos iniciais próximo ao município Porto Murtinho (MS) e no trecho 121 em Cáceres (MT). Em relação à preservação da área, entre os trechos 37 e 57, abrangendo o município de Corumbá (MS), e também entre os trechos 60 e 113, a cobertura vegetal está bastante preservada e praticamente inalterada, o que pode dificultar o acesso ou possíveis obras de apoio à navegação.

Ao longo da hidrovia há assentamentos do INCRA nos trechos 56, 57, 58, no município Corumbá (MS) e nos trechos 119 e 120 no município de Cáceres (MT). Há Terras Indígenas nos trechos de 17 a 20, área denominada de Kadiwéu, entre os municípios de Corumbá e Porto Murtinho, e nos trechos 84 e 85 a Terra Indígena Guató, no município de Corumbá.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARAGUAI	MAI/2013

3.6.1.2 Hidrovia do Rio Miranda

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Miranda, afluente da margem esquerda do Paraguai, está inserido na região do Pantanal. O rio é formado no encontro do Córrego Fundo com o Rio Roncador, na região de serrado, com extensão de aproximadamente 800 km e com uma área de drenagem de cerca de 44.740 km².

Na região do rio Miranda predomina o clima tropical. O período da seca dura de três meses a quatro meses, com precipitações que variam entre 1200 e 1700 mm anuais. O período de chuva ocorre de Fevereiro a Março, período que atrai muitos peixes para a piracema. No período de estiagem a variação de temperatura é pequena ao longo do ano e o clima se apresenta semiúmido, com moderada deficiência de água no inverno. As temperaturas médias ficam entre 20 e 24°C, e variam conforme as estações do ano, podendo atingir a mínima de 10°C e a máxima de 35°C no verão em média. A vazão média do rio Miranda é da ordem de 100m³/s, na estação Tição do Fogo (ver Apêndice VII, item 4.7.2).

A hidrovia do rio Miranda considerada nesta análise consiste no trecho entre sua foz e a cidade de Miranda (MS) (trecho 24), única cidade abrangida pela hidrovia. Neste trecho verifica-se apenas a navegação de embarcações de pequeno porte, com calado menor que 1 m.

O rio apresenta baixas declividades (variantes entre 10 cm/km e 25 cm/km) e altas sinuosidades ao longo de todo o traçado do rio (com índices que chegam a 2,5), tornando a distância a ser navegada muito maior que a distância em linha reta. Verificam-se muitos braços de rio abandonados ao longo dos meandros. Além do mais, o rio é muito estreito, com larguras que variam entre 80 e 20m. Não há dados suficientes sobre as profundidades mínimas, contudo, estima-se que as haja muitos trechos com profundidades mínimas de cerca de 1, na época de estiagem e nos trechos mais de montante. A figura a seguir ilustra o comportamento dos meandros no rio Miranda.



Figura 3.6.5: Meandros no rio Miranda (Brasil das Águas, 2007)

O rio apresenta alta susceptibilidade ao assoreamento, o que pode tornar as condições de navegabilidade piores que as esperadas.

Existem 4 pontes cruzando o rio Miranda, sendo duas delas restritivas para a navegação comercial, uma vez que possuem pequenas dimensões dos vãos. Estas consistem na ponte rodoviária MT-184, trecho 8, e na ponte ferroviária, trecho 22.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A Bacia do Rio Miranda possui uma área de 43.937 km², abrange 28 municípios do Estado do Mato Grosso do Sul, totalizando 1.397.023 habitantes (IBGE, 2010). Já a hidrovia do Rio Miranda tem 233 quilômetros de extensão, que foram divididos em 24 trechos de 10 km.

A hidrovia perpassa os municípios de Aquidauana, Bodoquena, Corumbá e Miranda, somando uma população de 182.897 habitantes. O índice FIRJAN (2010) para esses municípios é de 0,64 para Corumbá, 0,63 para Aquidauana e Bodoquena e 0,58 para Miranda.



Mapa 33: Localização da Hidrovia do Rio Miranda

Quanto aos aspectos conservacionistas 83% da bacia estão inseridos no Bioma de Cerrado e 17% no Pantanal. Na área da bacia vale destacar a presença de quatro Unidades de Conservação de Proteção Integral (ICMBio, 2012), cinco Unidades de Conservação de Uso Sustentável, sete Áreas Prioritárias para Conservação de Biodiversidade extremamente ou muito alta, quatro Terras de Quilombola, 30 assentamentos do INCRA e, de acordo com a FUNAI (2012), 11 Terras Indígenas.

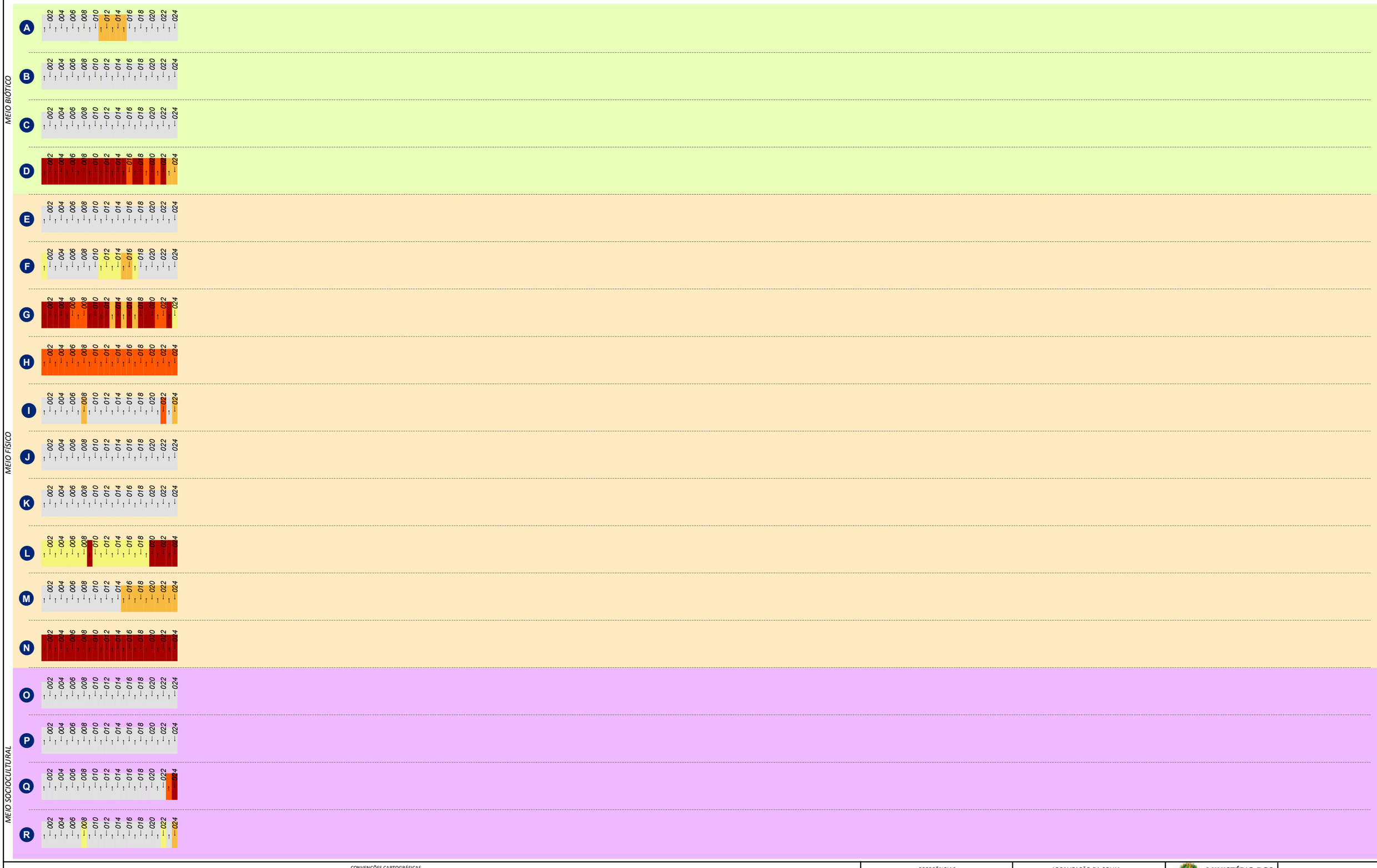
Em termos de vulnerabilidade socioambiental para o entorno da hidrovia, aproximadamente 29% dos trechos são considerados vulneráveis, com concentração especial nos trechos 11 a 15, em que há a ocorrência de UCPI (Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro) no município de Miranda. Já nos trechos iniciais da hidrovia e nos trechos 23 e 24 encontram-se Terras Indígenas, área denominada Cachoerinha, entre os municípios Aquidauana e Miranda.

Vale mencionar que entre os trechos 01 a 15, no município de Corumbá, e nos trechos 17, 20 e 22, no município de Miranda, segundo os dados disponíveis, ocorrem áreas com cobertura vegetal bastante preservada, característica que dificulta o acesso e a execução de obras de apoio à operação da hidrovia.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO MIRANDA	MAI/2013

3.6.1.3 Hidrovia do Rio Taquari

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Taquari, afluente da margem esquerda do rio Paraguai, faz parte do complexo do Pantanal. Possuindo uma área de 59.057 Km², sua nascente se encontra numa das vertentes da Serra do Caiapó, a nordeste da cidade de Coxim (MS), já na divisa do Estado de Mato Grosso do Sul com Goiás, região do Alto Araguaia. Banha o estado de Mato Grosso do Sul e sua foz no rio Paraguai se encontra próximo de Porto da Manga (MS), no rio Paraguai.

Assim como em todo o Pantanal, grandes volumes de água se concentram nesta bacia, gerando grandes áreas alagadiças. Isso acontece devido às baixas declividades, impermeabilidade dos solos e tipos de vegetação.

O período de cheias acontece entre Novembro e Março, contudo, verificam-se chuvas torrenciais, que alteram o curso do rio em questão de horas. A cada ano, a alteração do nível das águas ocasiona na alteração do leito do rio. A vazão média no rio Taquari é de cerca de 350 m³/s, na estação Porto Rolom (ver Apêndice VII, item 4.7.3).

O rio Taquari sofre com assoreamentos constantes, devido ao volume de chuvas que erode o leito e a margem do rio, e assoreia regiões mais a jusantes, afetando o trecho de hidrovia. Somado a isso, as áreas mais a montante sofrem com desmatamentos, o que aumenta significativamente o volume de sedimentos nas águas do rio, deixando-as barrentas e lamacentas.

A hidrovia em estudo do rio Taquari consiste no trecho entre sua foz e a cidade de Coxim (MS) (trecho 40), com uma extensão de 400km.

A topografia do trecho de bacia em estudo se comporta como uma rampa homogênea, de modo que os afluentes não convergem diretamente para o rio Taquari, mas para a depressão do rio Paraguai como um todo. Nos primeiros 200km de jusante da hidrovia o rio Taquari se encontra em local alagadiço, de modo a não ser possível, em muitos trechos, se delimitar o canal principal do rio. Não há assim uma rota de navegação bem definida. As profundidades mínimas são da ordem de 1,5m e o trecho é sujeito a formação de bancos de areia.

Nos 200km finais (trechos 21 a 40) o rio possui maiores declividades e uma calha mais bem definida, com trechos muito sinuosos (índices de sinuosidade de até 2), muitos bancos de areia, ilhas fluviais e trechos estreitos. As profundidades mínimas neste segmento chegam a menos de 1m.

Verificam-se trechos com afunilamentos ao longo da hidrovia, verificando larguras mínimas da ordem de 10m (trecho 8).

Não foram identificadas pontes ou outras construções que representem em dificuldades à navegação.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A bacia do Rio Taquari possui uma área de 59.057 km², abrange 19 municípios dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, totalizando 489.152 habitantes (IBGE, 2010).

Quanto aos aspectos conservacionistas, 49% da área da bacia pertencem ao Bioma de Cerrado e 51% ao Bioma do Pantanal. Na área ocupada pela bacia há ocorrência de quatro Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), seis Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente ou muito alta, 11 assentamentos do INCRA e uma Terra Indígena.

Conforme dito anteriormente, a futura hidrovia do Rio Taquari foi considerada em 400 quilômetros de sua extensão, os quais foram divididos em 40 trechos de 10 km. A hidrovia atravessa os municípios do Mato Grosso do Sul - Corumbá, Coxim, Ladário e Rio Verde de Mato Grosso - que juntos representam uma população de 154.752 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) não varia muito entre os municípios do entorno da hidrovia, ficando em 0,66 para Coxim e Ladário, 0,64 para Corumbá e 0,62 para Rio Verde de Mato Grosso.



Mapa 34: Localização da Hidrovia do Rio Taquari

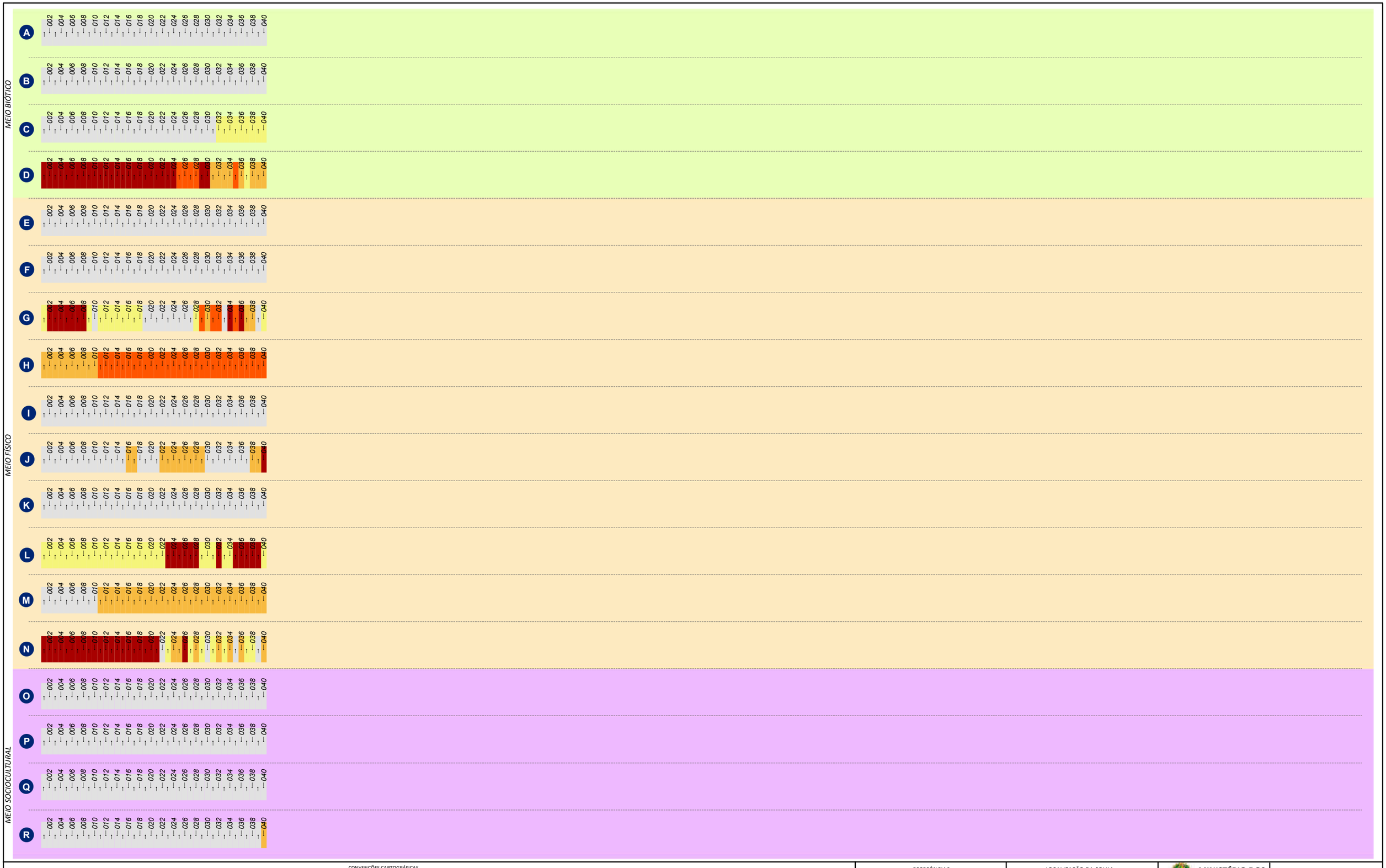
Não há incidência de trechos com alta criticidade em termos de vulnerabilidade socioambiental nesta hidrovia, destaca-se, porém a ocorrência de APCB de extrema prioridade de ação nos trechos iniciais da hidrovia, próximo à Corumbá (MS) e nos trechos 32 a 40, entre Rio Verde do Mato Grosso e Coxim (MS). Vale mencionar, também que, entre os trechos 1 a 24 a cobertura vegetal está bastante preservada, podendo vir a dificultar o acesso e possíveis obras de apoio.

A hidrovia do rio Taquari não apresenta grandes empecilhos à instalação de infraestrutura de apoio à sua operação, uma vez que não foram identificadas, nas bases de dados secundário utilizadas, Terras Indígenas ou UCPI's em suas proximidades. Apesar disto, a densa cobertura vegetal pode vir a demandar maior atenção, principalmente nos trechos iniciais, indicadas como de interesse conservacionista devido a presença de APCBs, na altura do município de Ladário até o trecho 30 da hidrovia entre Rio Verde do Mato Grosso e Coxim, ambos em MS.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TAQUARI - MT	MAI/2013

3.6.1.4 Hidrovia do Rio São Lourenço

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio São Lourenço consiste em um dos principais afluentes do rio Paraguai e está inserido na região do Pantanal, quase que em sua totalidade no Estado do Mato Grosso. Sua nascente se localiza no município de Campo Verde (MT), a 490 m de altitude, passando pela cidade de Dom Aquino (MT), e sua foz se dá no rio Paraguai, em região bastante alagadiça. Sua bacia hidrográfica ocupa uma área de cerca de 44.331 km² e os principais afluentes são os rios Cuiabá e Piqueri.

Na região do rio São Lourenço predomina o clima tropical. O período da seca dura de três a quatro meses, com precipitações que variam entre 1200 e 1700 mm anuais. O período de cheias costuma ir de Dezembro a Abril. A vazão média próximo à foz no rio Paraguai é da ordem de 700 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.7.4).

A hidrovia deste rio, considerada neste Plano, consiste no trecho entre sua foz, no rio Paraguai, e as proximidades da cidade de Rondonópolis (MT) (trecho 51).

A bacia do rio São Lourenço vem passando pelo aumento nos processos de extração de areia, garimpo e da agroindústria, que têm intensificado os processos erosivos ao longo da bacia e agravado as condições de navegação ao longo do rio.

Não há registros de navegações por comboios comerciais neste rio. Verificam-se embarcações de pequeno e médio porte, relacionadas principalmente à pesca turística, principalmente nos primeiros 150 km de jusante do rio São Lourenço (trechos 1 ao 15).

O rio apresenta baixas declividades e altos índices de sinuosidade ao longo de todo o traçado (índices de sinuosidade que chegam a 3), tornando a distância a ser navegada muito maior que a distância em linha reta e dificultando as condições de manobra das embarcações. Verificam-se muitos braços de rio abandonados ao longo dos meandros. O leito do rio é predominantemente sedimentar, característica do Pantanal Mato-grossense.

O segmento que compreende a faz do rio Taquari até a foz do rio Cuiabá (trechos 1 ao 18) as possui melhores condições de navegabilidade de todo o rio, tendo larguras médias de 80m e profundidades mínimas de cerca de 2m, nas vazantes.

Contudo os trechos mais críticos são os trechos de montante (trechos 19 ao 51), quando além das altas sinuosidades, o rio é muito estreito e apresenta muitos bancos de areia, resultado dos processos erosivos da região. Este segmento apresenta estrangulamentos de suas margens no médio curso da hidrovia em estudo, com valores de larguras inferiores a 15 m. As profundidades mínimas são da ordem de 1,0m, que acontecem no período de estiagem. Contudo, estas podem ser inferiores em determinados locais em função da presença de bancos de areia e ilhas fluviais. A figura a seguir ilustra o comportamento do rio São Lourenço neste trecho de montante.



Figura 3.6.6: Trechos e meandros no rio São Lourenço (Olhares, 2011)

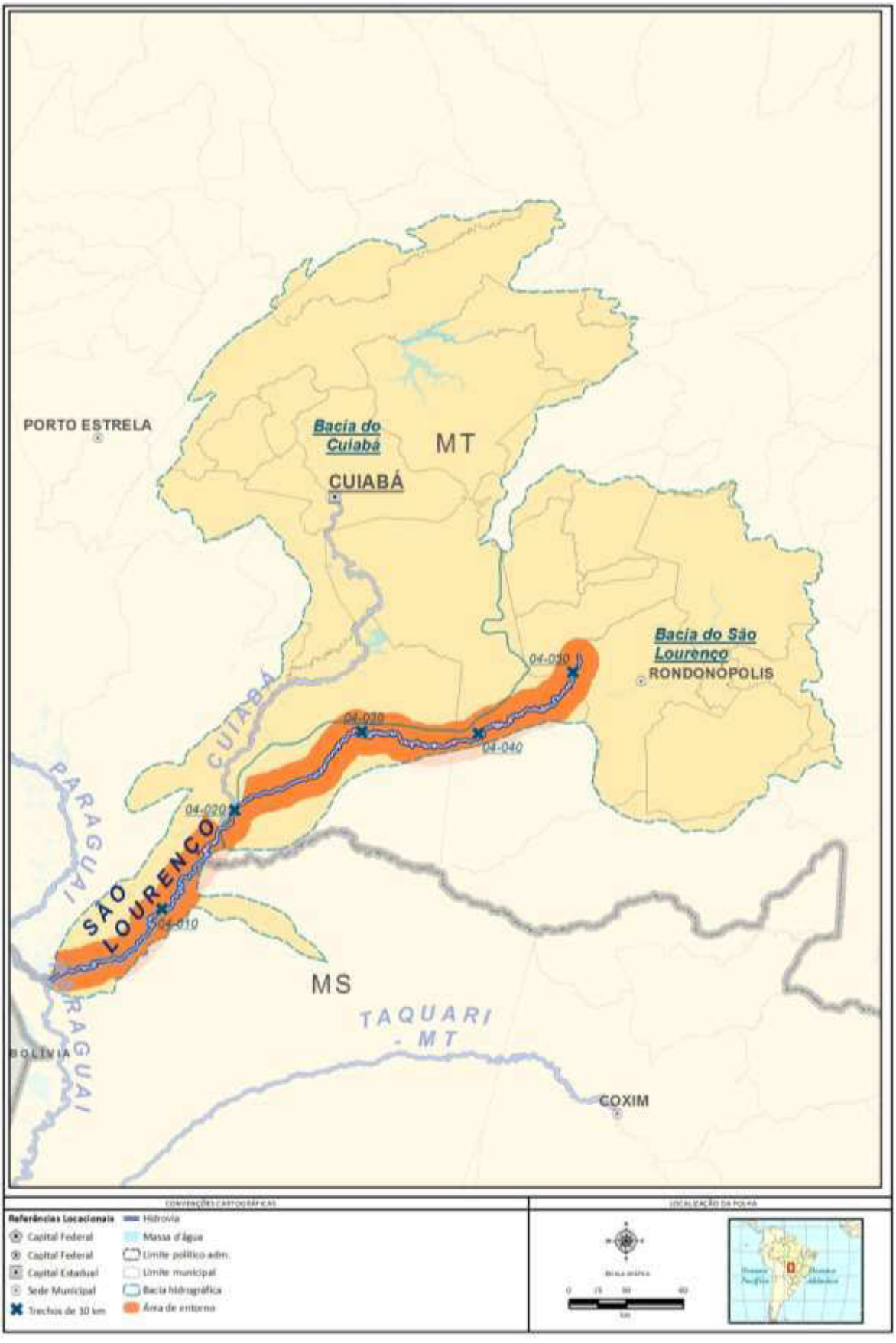
Não existem barramentos ou pontes que representem em dificuldades à navegação no rio São Lourenço.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A futura hidrovia do Rio São Lourenço está inserida nas bacias do Rio Cuiabá e São Lourenço. A bacia do Rio Cuiabá, como já foi exposta anteriormente, tem 44.331 Km² se estendendo pelos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, abrangendo 20 municípios, com uma população total de 1.175.849 habitantes (IBGE, 2010). Estão inseridas, 66% de sua área, no Bioma de Cerrado e 34% no Bioma do Pantanal. Destacamos a presença de 170 Lavras de Mineração, sete Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB's), oito Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI), e 48 Assentamentos do INCRA.

A bacia do Rio São Lourenço possui uma área de 27.739 Km², abrangendo 17 municípios do Estado do Mato Grosso, esses municípios totalizam 462.496 habitantes (IBGE, 2010), com destaque para o município de Rondonópolis como sendo o mais populoso.

Quanto aos aspectos conservacionistas, a bacia do Rio São Lourenço possui 83% de sua área no Bioma de Cerrado e 17% no Bioma do Pantanal. Possui duas Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), cinco Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente ou muito alta, 40 assentamentos do INCRA e cinco áreas de Terras Indígenas.



Mapa 35: Localização do Rio São Lourenço

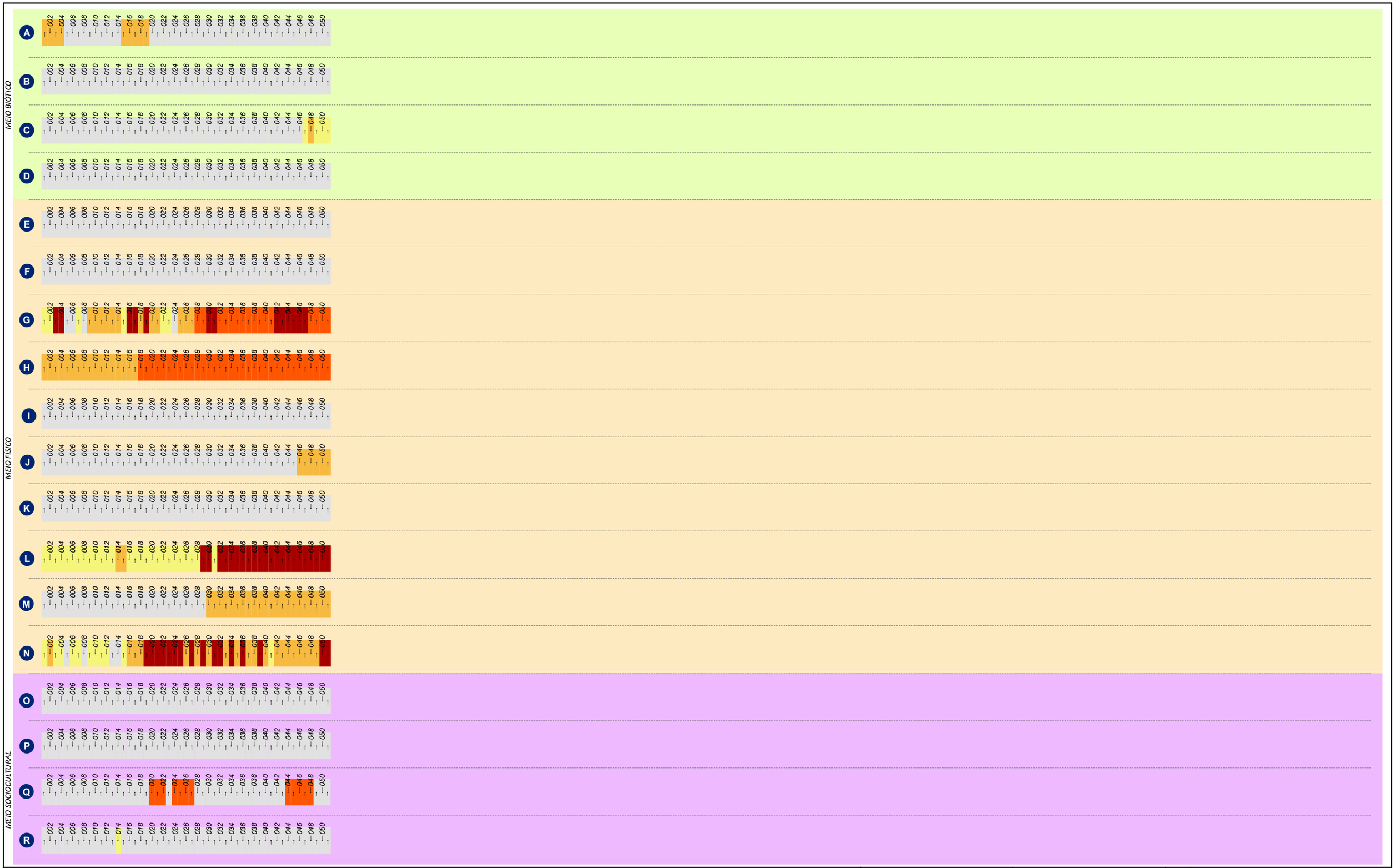
Conforme dito anteriormente, a futura hidrovia do Rio São Lourenço percorre desde a confluência com o Rio Cuiabá, até as proximidades da cidade de Rondonópolis (MT), onde há um porto. Foi considerada, para fins deste estudo, a extensão de 508 quilômetros, que foram subdivididos em 51 trechos de 10 km. A hidrovia passa pelos municípios de Barão de Melgaço, Juscimeira, Rondonópolis e Santo Antônio de Leverger, Poconé e Corumbá, no estado do Mato Grosso, totalizando 368.442 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) chega a 0,77 em Rondonópolis (MT), sendo o município de Barão de Melgaço (MT) o que possui o menor índice, de 0,52.

Em termos de vulnerabilidade socioambiental, verifica-se que perto de 40% do entorno da hidrovia apresenta trechos considerados mais vulneráveis devido à presença de Unidade de Conservação de Proteção Integral (UCPI) entre os trechos 01 a 04 (Parque Nacional Mato-grossense) e nos trechos 15 a 19 (Parque Estadual Encontro das Águas) próximo ao município Barão de Melgaço (MT). Há ainda a ocorrência de Terras Indígenas entre os trechos 20, 21 e 22 (denominada Baia do Guató), entre os trechos 24 a 27 (denominada de Perigara) - ambas próximas a Barão de Melgaço (MT) -, e entre os trechos 44 a 48 (denominada de Tereza Cristina) - próxima ao município Santo Antônio de Leverger (MT) -, formando áreas contínuas de proteção ambiental mais restritiva no entorno da hidrovia. Assim, verifica-se uma continuidade espacial entre trechos com ocorrência de UCPI's e Terras Indígenas ao longo do entorno da hidrovia. Entre os municípios de Santo Antônio de Leverger e Rondonópolis (MT), nos trechos entre 47 e 51, há APCBs.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO SÃO LOURENÇO	MAI/2013

3.6.1.5 Hidrovia do Rio Cuiabá

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Cuiabá consiste em um dos principais afluentes do rio São Lourenço, esse por sua vez afluente do rio Paraguai, e está inserido na região do Pantanal. Suas nascentes se localizam nas encostas da Serra Azul, município de Rosário Oeste (MT), na junção dos então denominados rios Cuiabá da Larga e Cuiabá Bonito. Sua foz se encontra no rio São Lourenço, em local bastante alagadiço.

Na bacia do rio Cuiabá, o trimestre mais chuvoso estende-se de Janeiro a Março, com ocorrência de níveis d'água elevados entre Dezembro e Maio. A vazão média é de cerca de 300m³/s (ver Apêndice VII, item 4.7.5).

A hidrovia do rio Cuiabá considerada nesta análise consiste no trecho entre sua foz, no rio São Lourenço, e a cidade de Cuiabá (trecho 34), com extensão de cerca de 340km.

O rio Cuiabá é navegável em qualquer época do ano de sua foz até Porto Cercado (MT)(trecho 11), cerca de 110km da foz, com profundidades mínimas de 1,5m, além do mais, devido aos assoreamentos, são permitidos somente a navegação por embarcações de pequeno porte.

Assim como em outros rios da bacia do Paraguai, a bacia do rio Cuiabá apresenta elevadas taxas de erosão do solo, principalmente nas cabeceiras, onde as atividades agrícolas e o desmatamento são mais acentuados. Isto impacta no aumento das taxas de sedimentação ao longo de todo o rio Cuiabá (MT), impactando nas condições de navegabilidade. As condições do leito do rio são predominantemente sedimentares, características da região do Pantanal.

A hidrovia possui baixas declividades, sendo os trechos com maiores declividades aqueles próximos à cidade de Cuiabá (MT)(trechos 31 a 34) e se apresenta muito sinuoso (índice de sinuosidade de até 3), com trechos alagadiços, principalmente nos trechos mais de jusante (trechos 1 a 20).



Figura 3.6.7: Trecho meandrado do rio Cuiabá. (Palo, 2010)

As larguras mínimas verificadas ao longo do rio são de cerca de 80m, contudo, apresenta estreitamentos com larguras que chegam a 20m (trecho 17). A cerca de 150 km da foz o rio Cuiabá se desmembra em muitos braços, por cerca de 40km, reduzindo as larguras e dificultando a navegação.

Verificam-se profundidades mínimas de cerca de 1,5m entre os trechos 1 e 15, e de cerca de 1m nos trechos de montante (trechos 15 a 34), podendo ainda haver trechos mais críticos em função dos processos de sedimentação verificados ao longo do rio.

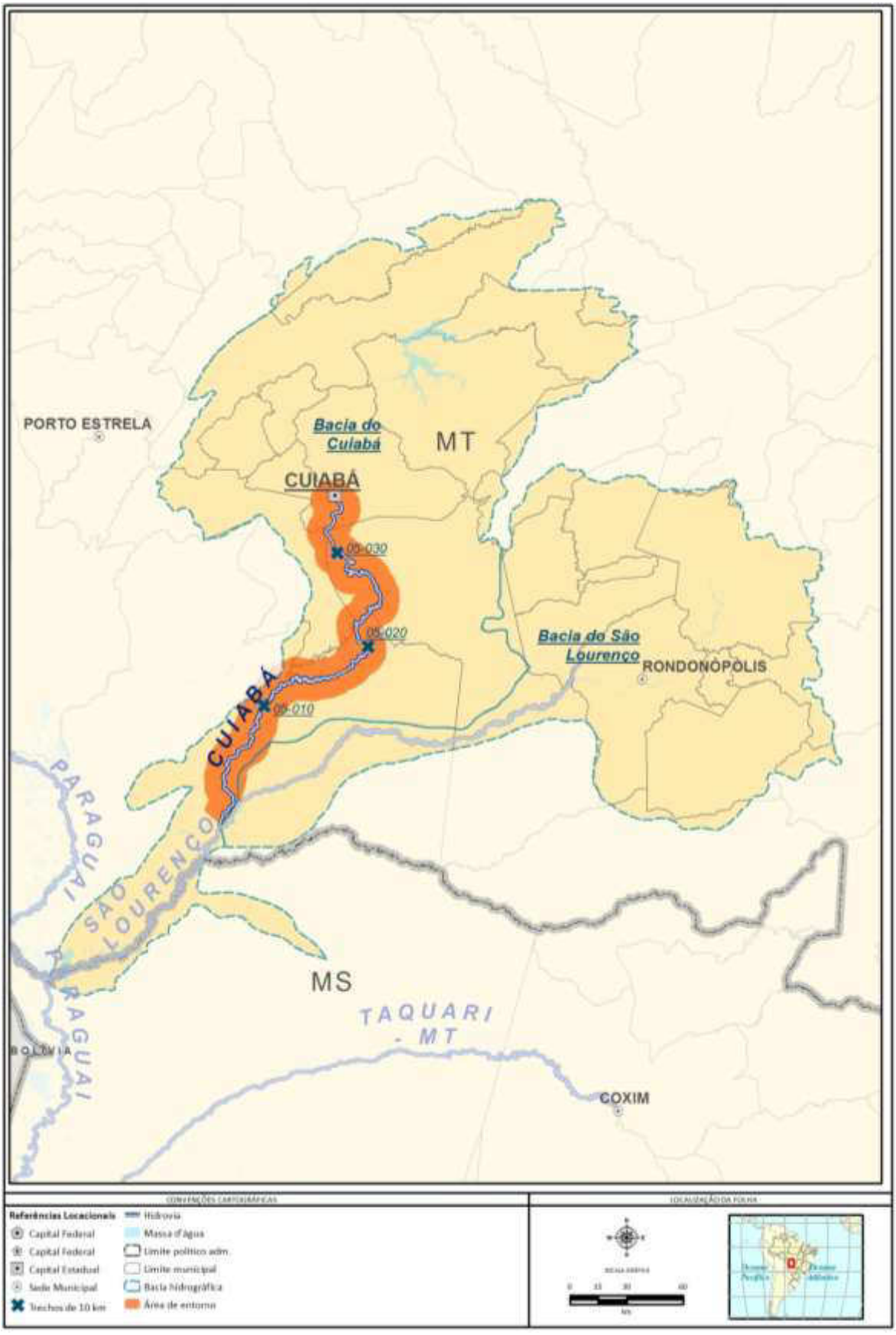
Nas proximidades da cidade de Cuiabá (MT), extremo montante da hidrovia, verificam-se afloramentos rochosos e corredeiras. Nesse trecho também se encontram pontes urbanas (trechos 33 e 34), que deverão ser verificadas quanto a adequação à navegação, uma vez que estas apresentam pequenas dimensões para embarcações comerciais.



Figura 3.6.8: Rio Cuiabá, nas proximidades de Cuiabá (MT) (Beltrão, 2007)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Rio Cuiabá está inserida na bacia do Rio Cuiabá, que possui uma área de 44.331 km², inserida parcialmente no bioma do Cerrado (66%) e do Pantanal (34%). A bacia se estende pelos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul interceptando o território de 20 municípios, que, em conjunto, apresentam uma população total de 1.175.849 habitantes (IBGE, 2010).



Mapa 36: Localização da Hidrovia do Rio Cuiabá

A futura hidrovia do Rio Cuiabá foi considerada para fins deste estudo em uma extensão de 338 quilômetros, que foram divididos em 34 trechos de 10 km. Essa área perpassa o território de seis municípios mato-grossenses que, em conjunto totalizam 873.136 habitantes (IBGE, 2010), sendo a cidade mais populosa Cuiabá, responsável por 63,11% do total. O índice FIRJAN (2010) considerado nestes municípios varia de 0,80 para Cuiabá e 0,52 para Barão de Melgaço, apresentando média para os municípios da área de entorno da hidrovia de 0,64.

Quanto aos aspectos conservacionistas, na área da bacia encontram-se oito Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI), três de Uso Sustentável (UCUS), além de 170 Lavras de Mineração, sete Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente ou muito alta, e 48 Assentamentos do INCRA.

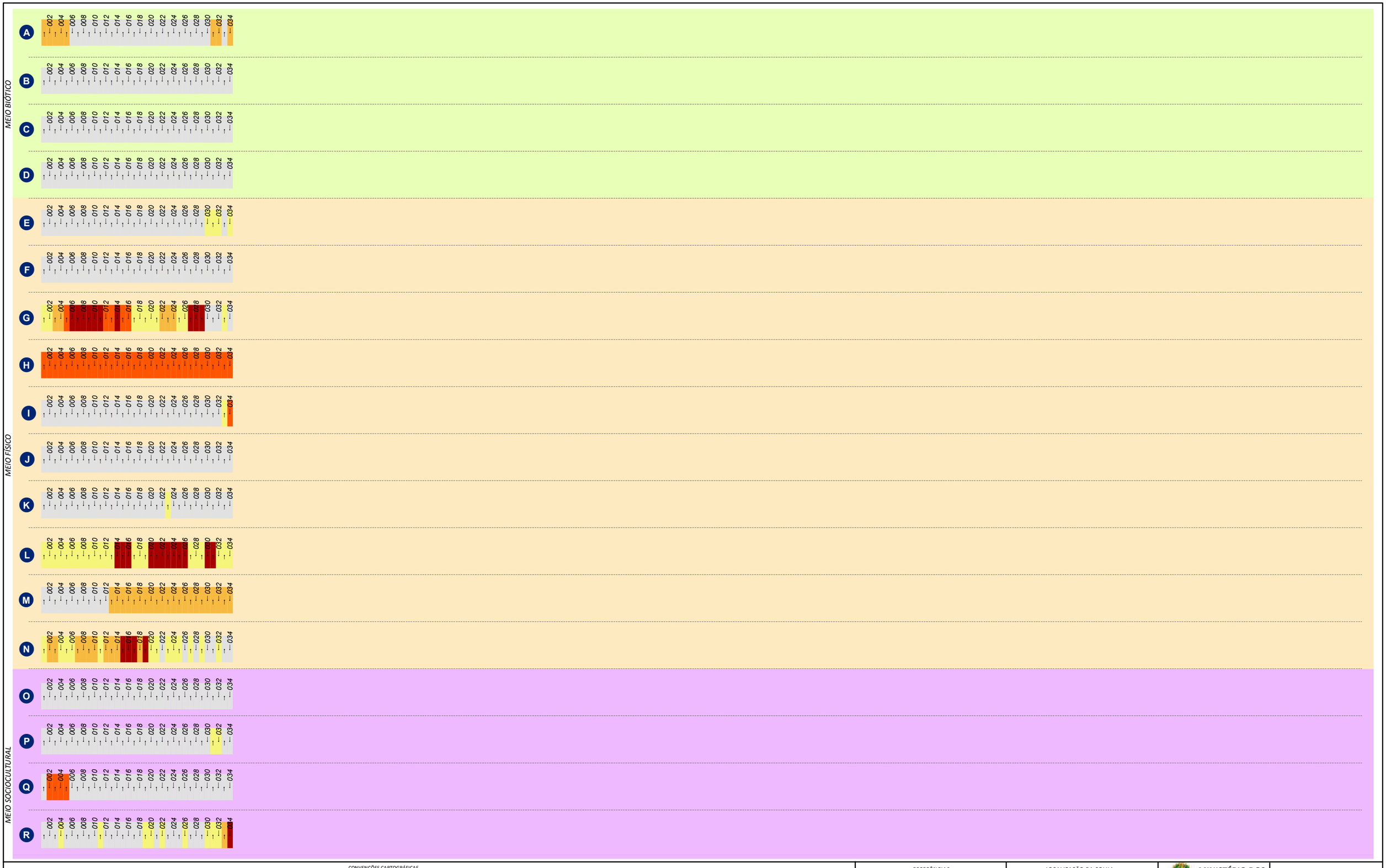
Já para a área do entorno da hidrovia, entre os trechos de 01 a 05 é importante destacar a presença de UC de Proteção Integral, correspondente ao Parque Estadual Encontro das Águas, próximo ao município Poconé, assim como a área da Terra Indígena Baia do Guató nos trechos 02 a 05, também nas proximidades deste mesmo município. Há ainda uma UCPI no trecho 34, correspondente à Área de Proteção Ambiental da Chapada dos Guimarães.

Outras características podem ser melhor observadas no diagrama unifilar abaixo apresentado.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO CUIABÁ	MAI/2013

3.6.2 Economia

3.6.2.1 Transporte hidroviário interior atual

O volume total de transporte hidroviário no rio Paraguai em 2011 foi de cerca de 5,4 milhões de toneladas, consistindo principalmente de minério de ferro. A principal diferença em relação à outras bacias hidrográficas no Brasil é que o transporte no rio Paraguai é feito exclusivamente através de fronteiras, fazendo do rio Paraguai o rio mais internacional no Brasil. A origem de todos os fluxos é Corumbá ou Ladário, ambas no Mato Grosso do Sul e com aproximadamente 4 quilômetros de distância uma da outra. O principal destino é a Argentina e uma pequena parte das commodities transportadas tem o Paraguai como destino. Na tabela 3.6.1 são apresentadas mais informações sobre as commodities transportadas em vias de navegação interiores do Paraguai.

Tabela 3.6.1: Volume e desempenho do transporte no rio Paraguai (2011)

	Toneladas((1.000)	Ton/km (milhão)
Minério de ferro	5.323	3.072,6
Manganês	77	44,3
Açúcar	38	21,9
Ferro-gusa	5	2,7
Total	5.442	3.141,4

3.6.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

A produção da mina Urucum (Corumbá) é de vital importantância para o transporte no rio Paraguai. No momento, a produção é de cerca de 4,5 milhões de toneladas por ano, aumentando para 12,5 milhões de toneladas de 2010 em diante.

Os produtos agrícolas são também importantes para o transporte hidroviário interior em geral, e, atualmente soja e milho não são transportados pelo rio Paraguai. Além do mais existe um potencial substancial de transporte de soja e milho do Mato Grosso. Alguns parceiros entrevistados afirmaram que um terminal nos arredores de Cáceres (Mato Grosso do Sul) seria uma opção. A produção na área atendida pelo rio Paraguai deve aumentar aproximadamente em 70% para soja e 30% para milho.

Atualmente, a maior parte dessas exportações é transportada para a região norte (Porto Velho – Santarém) ou região sudeste (Santos e Paranaguá). A hidrovia tem capacidade para expansão de carga, mas é necessário melhorar as atividades de manutenção (dragagem). As Secretarias de Obras Públicas, por meio de uma ação promovida pelo Mato Grosso, paralisou todos os estudos e as obras a serem feitas no rio Paraguai, não apenas no Brasil, mas também em todos os cinco países da Bacia Hidrográfica, provocando conflitos no Comitê Intergovernamental da Hidrovia. Essa ação tinha como objetivo evitar a instalação de um terminal portuário ao sul de Cáceres (Porto Morrinho) e exigia que qualquer ação a ser realizada no rio Paraguai deveria ser votada no Congresso, uma vez que há assentamentos indígenas na região de Ilha de Ínsua, 20

quilômetros rio adentro. Por essa razão, a ação pública de investimento (PAC) para melhoria da hidrovia foi cancelada.

A Cargill realizou um estudo de viabilidade do uso da hidrovia Paraguai em Cáceres (MT) para transporte de grãos via Argentina, mas a incapacidade de garantir a navegação o ano todo provou ser um grande gargalo, e a empresa optou por transporte rodoviário para Porto Velho (e de lá por hidrovia para os portos da região norte) e por ferrovia para o porto de Santos.

A navegação no trecho Cáceres e Corumbá é agora limitada ao turismo. Grandes embarcações e cargas não podem navegar atualmente nesse trecho do rio devido a problemas de acúmulo de sedimentos. Com relação ao potencial de expansão da navegação interior na região, foi mencionado que a região de Corumbá poderia atuar como um centro de distribuição para, por exemplo, fertilizantes da Argentina, onde há depósitos de potássio.

3.6.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

O transporte atual no rio Paraguai é limitado a um número restrito de commodities, principalmente minérios e açúcar. O transporte de minério de ferro deverá crescer seguido pelo aumento na produção. O crescimento do transporte de açúcar é modesto e quase insignificante se comparado ao de minérios.

Tabela 3.6.2: Previsões de transporte do rio Paraguai (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Minério de ferro	5.323	7.569	10.699	14.660
Minério de manganês	77	89	121	163
Açúcar	38	44	51	60
Total	5.438	7.702	10.871	14.883

Um número potencial de *commodities adicionais* poderia ser transportado pelo rio Paraguai, sendo as commodities mais promissoras: soja, farelo de soja e milho. A região de Cáceres tem uma área de atendimento que cobre um raio de 500 quilômetros, correspondendo atualmente à produção de aproximadamente 12 milhões de toneladas. Somente se o trecho entre Cáceres e Corumbá for melhorado (dragado), e as conexões entre as regiões de produção no Mato Grosso e o terminal próximo a Cáceres forem otimizadas, uma parte substancial de soja e/ou milho poderia ser transportada pelo rio Paraguai.

Além do mais, a carga de retorno (por exemplo, fertilizantes) seria de interesse para a navegação no rio Paraguai, uma vez que poderia ser realizada com menor custo, uma vez que os comboios teriam de retornar a Corumbá de qualquer forma.

3.6.3 Sistema de Transportes

3.6.3.1 Cargas Movimentadas

Baseando-se nos resultados apresentados no Capítulo 3.6.2, conclui-se que a carga potencial para o sistema hidroviário do Paraguai consiste predominantemente de minério de ferro da região de Corumbá. A carga é embarcada em Corumbá e transportada até o Porto de Nueva Palmira (Uruguai).

Esta carga pode ser considerada como cativa. Tanto a rodovia como a ferrovia não competem com a hidrovia, uma vez que não há conexões ao longo do Pantanal.

3.6.3.2 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Paraguai, que conforme citado no Capítulo 3.6.1, compreende os Rios Cuiabá, Miranda, Paraguai, Taquari e São Lourenço.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do complexo hidroviário do Paraguai já foram mencionadas no Capítulo 3.6.1. Desta forma, somente serão descritos os portos/terminais existentes, as ferrovias e as rodovias federais relevantes para a região.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do Paraguai foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 20 terminais, dos quais 10 não apresentam informações quanto à sua situação e 5 estão em operação. Na tabela abaixo é apresentado o número de terminais por situação destes.

Tabela 3.6.3: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Paraguai (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Situação	Quantidade	Porcentagem
Demolido	1	5%
Inoperante	1	5%
Operando	5	25%
Planejado	3	15%
Sem informações	10	50%
Total	**20**	**1**

A análise da situação atual foi realizada com base nos dados dos terminais classificados como “Operando”, sendo os demais foram desconsiderados.

A tabela apresenta uma lista da relação de portos/terminais em operação na região, bem como os rios em que estão localizados e as conexões terrestres.

Tabela 3.6.4: Relação de Portos/Terminais em operação.

Porto/Terminal	Tipo	Localização	Conexões Terrestres
TUP Gregório Curvo	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Paraguai	BR-262
TUP Porto Murtinho	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Paraguai	BR-267
TUP Porto Sobramil	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Paraguai	BR-262
TUP Granel Química	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Paraguai	BR-262

A Vale possui o TUP Porto Gregório Curvo, situado no município de Porto Esperança, e arrenda os Portos da Sobramil (Corumbá) e da Granel Química (Ladário). Os principais produtos movimentados nestes terminais são, respectivamente: minério de ferro; minério de ferro e manganês; minério de ferro, grãos e líquidos.

Rodovias

As rodovias que foram consideradas pertencentes ao sistema hidroviário do Paraguai estão apresentadas abaixo. Vale ressaltar que nesta região não há uma competição com os demais modos, em função do tipo de carga a ser transportado.

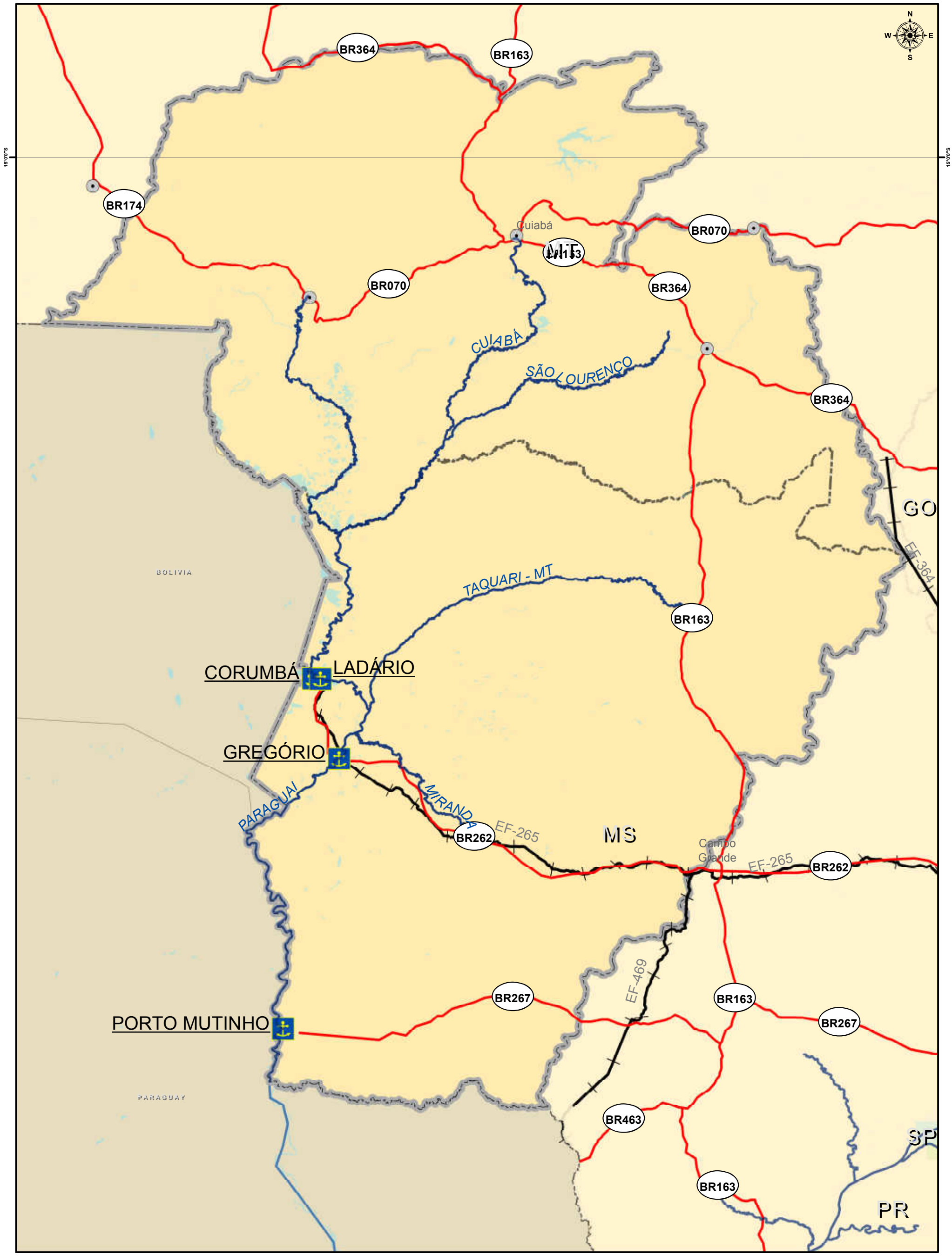
BR-163

O trecho da BR-163 que vai de Cuiabá (MT) à Guaíra (MS) representa uma alternativa viável ao transporte de cargas, principalmente os graneis agrícolas. Esse trecho compreende as localidades de Cuiabá (MT), Jaciara (MT), Rondonópolis (MT), Sonora (MS), Coxim (MS), Rio Verde (MS), São Gabriel do Oeste (MS), Bandeirantes (MS), Jaraguari (MS), Campo Grande (MS), Nova Alvorada do Sul (MS), Rio Brilhante (MS), Dourados (MS), Naviraí (MS), Mundo Novo (MS) e Guaíra (PR). O pavimento é bem conservado apresentando poucos defeitos, principalmente no trecho pertencente ao estado do Mato Grosso do Sul.

BR-262

A BR-262 é uma rodovia transversal brasileira que interliga os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Seu percurso começa em Vitória, no estado do Espírito Santo, e passa por cidades importantes como Belo Horizonte (MG), Araxá (MG), Uberaba (MG), Três Lagoas (MS) e Campo Grande (MS) e termina junto à fronteira com a Bolívia, em Corumbá no estado de Mato Grosso do Sul.

A BR-262 apresenta um trecho perpendicular ao rio Paraguai, que liga as cidades de Corumbá (MS) e Ladário (MS) à Campo Grande (MS). É composta por pista simples, com pavimentação em ótimas condições de conservação e largas faixas de acostamento em ambos os lados no trecho em questão. Possui também sinalização adequada e baixo volume de tráfego. Ela também interliga as rodovias BR-163 e BR-419. É uma das principais rodovias que adentram o Pantanal.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 20 40 80
km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO PARAGUAI

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

Ferrovias

As ferrovias que fazem parte do sistema hidroviário do Paraguai foram selecionadas com base na localização geográfica e na potencialidade de concorrência ou complementaridade dos modos.

EF-265

A EF-265 é uma ferrovia transversal que interliga os estados de São Paulo (Santos, Mairinque, Bauru) e Mato Grosso do Sul até a fronteira com a Bolívia, passando pelo Terminal de Ladário no Mato Grosso do Sul. Seu traçado é paralelo à BR-262 e consequentemente ao rio Miranda, atravessando o rio Paraná na cidade de Três Lagoas (MS).

A EF-265, nomeada de Ferrovia Novoeste S.A., está em operação desde 01/07/1996 e liga a cidade de Corumbá (MS) e Ladário (MS) ao Estado de São Paulo, passando por Campo Grande (MS). A bitola-tipo é a métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, minérios de ferro e manganês, soja, produtos siderúrgicos e farelo de soja. É operada pela América Latina Logística Malha Oeste S.A.

EF-469

A EF-469 é caracterizada como uma ferrovia de ligação, partindo de Indobrasil, localizada próxima à cidade de Campo Grande (MS), à Ponta Porã (MS). Seu traçado é paralelo ao rio Paraguai no trecho mais a jusante e consequentemente às rodovias BR-419 e BR-163.

Assim como a EF-265, a EF-469 também faz parte da Ferrovia Novoeste S.A. A bitola-tipo é a métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, minérios de ferro e manganês, soja, produtos siderúrgicos e farelo de soja. É operada pela América Latina Logística Malha Oeste S.A.

3.6.3.3 Características da frota existente e das empresas em operação

As informações relativas às empresas de navegação que operam neste sistema hidroviário foram obtidas por meio de entrevistas e da base de dados da Antaq.

Tabela 3.6.5: Empresas de Navegação – Sistema Hidroviário do Paraguai (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa de Navegação	Transporte de Terceiros	Quantidade de Barcaças	Capacidade Estática (ton)	Quantidade de Empurradores	Idade Média (anos)
Naveriver Navegação Fluvial LTDA	Sim	29	53.370	3	29,9
Serviço de Navegação da Bacia do Prata (SNPB)	Sim	33	43.230	14	25,2
VALE[50]	Não	166	308.800	8	N/D

[50] Informações obtidas por meio de entrevistas e publicações.

A Naveriver Navegação utiliza comboios de até 16 barcaças, de largura igual a 48m, comprimento de aproximadamente 300 m (considerando o empurrador de 60 m de comprimento aproximadamente, que é o de maior potência) e calado de 3,5 m, conforme apresentado na figura abaixo. Já a SNPB utiliza comboios de 9 barcaças, de largura igual a 33 m, comprimento de 225 e calado de 2,8 m.



Figura 3.6.9: Composição esquemática do comboio 4 x 4 utilizado pela Naveriver Navegação.

A Vale obteve autorização para a navegação de comboios com 20 barcaças e um empurrador. Caso consideremos as barcaças do tipo Mississipi, a capacidade de transporte é igual a 32.000 toneladas, e as do tipo Jumbo, 50.000 toneladas, porém não foram obtidas maiores informações a respeito da formação e comprimento dos comboios.

Os comboios, ao passarem por meandros fechados, fazem uso de uma embarcação de proa para auxiliar na manobra.

A frota de empurradores bem como suas características foi identificada para este sistema hidroviário, e pode ser encontrada na tabela abaixo.

Tabela 3.6.6: Empresas de Navegação e respectivas informações sobre a frota de rebocadores– Sistema Hidroviário do Paraguai (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa	Potência Média	Número de rebocadores	Idade Média (anos)
Naveriver Navegação Fluvial LTDA	1964	39	12,9
Serviço de Navegação da Bacia do Prata (SNPB)	355	49	10,1
VALE	4638	8	N/D

3.6.3.4 Sistema de Gerenciamento de Informações do Rio

O sistema hidroviário do Paraguai em território brasileiro é administrado pela AHIPAR, entretanto por se tratar de uma hidrovia com abrangência internacional, outros órgãos também exercem diferentes funções. Esta caracterização pode ser encontrada no Capítulo 3.6.4.

Em território nacional, o rio é sinalizado e pode ser dividido em dois trechos:

- Cáceres – Corumbá/Ladário: A AHIPAR é a responsável pela sinalização e balizamento do trecho;

- Corumbá/Ladário – Foz do Rio Apa: O órgão Serviço de Sinalização Náutica do Oeste é responsável pela sinalização e balizamento do trecho.

Embora exista este sistema de segurança à navegação, foi identificado durante as entrevistas que há uma deficiência das atividades de dragagem, da sinalização e das cartas náuticas, que se encontram desatualizadas. Foi citado ainda que em função das condições destas cartas, a navegação é realizada com base na experiência da tripulação.

3.6.3.5 Competição Intermodal

Como já apresentado anteriormente, a carga potencial para este sistema hidroviário consiste em minério de ferro da região de Corumbá, que é uma carga cativa. Pelo fato de não haver concorrência com o modo hidroviário na região, a análise de competição intermodal não foi realizada.

3.6.4 Governança e instituições

A Administração Hidroviária do Paraguai – AHIPAR (Apêndice II) é responsável, em território nacional, pela operação e manutenção do Sistema Hidroviário do Paraguai, que atravessa os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A AHIPAR, atualmente vinculada a CODOMAR (Apêndice II) via o Convênio de Apoio Técnico e Financeiro para Gestão das Hidrovias e Portos Interiores nº 007/2008/DAQ/DNIT, anteriormente era uma filial da Portobrás, porém com a sua extinção na década de 90 vinculou-se a CODESP (Apêndice II), transferindo seus funcionários celetistas a folha de pagamentos da mesma, onde estão vinculados até hoje.

Além do Brasil a hidrovia percorre mais quatro países; Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai; sendo, assim, uma hidrovia internacional. Por conter mais de um país foi criado o Comitê Intergovernamental da Hidrovia – CIH (Apêndice II) que mais tarde viria a instituir uma Comissão de Coordenação Técnica (CCT), órgão consultivo formado por engenheiros e especialistas ambientais responsáveis em efetivar programas de segurança e confiabilidade da via fluvial.

De acordo com o seu estatuto, o CIH é um órgão permanente do Sistema do Tratado da Bacia do Prata encarregado de promover, coordenar e acompanhar os programas de desenvolvimento integrado multinacional da Bacia do Prata, com a assistência técnica e financeira de agências internacionais e para executar as decisões aprovadas pelos Ministérios das Relações Exteriores dos países envolvidos (Apêndice II).

Na prática o Comitê não conseguiu efetivar muitas de suas ações, uma vez que, apesar de ter sido criada uma legislação homogenia para a hidrovia cada país internalizou apenas a parte que lhe interessava, resultando assim em diferentes leis para os países presentes no sistema hidroviário do Paraguai-Paraná, gerando um maior custo para a navegação. Como instrumento financeiro do CIH foi criado o Fundo de Desenvolvimento para a Bacia do Prata – FONPLATA (Apêndice II) que possui como objetivo financiar a execução de estudos, projetos, programas e obras que visam promover o desenvolvimento sustentável e a integração física da Bacia do Prata e sua área de influencia.

Além desse Comitê especifico para a Bacia do Prata há também a IIRSA - Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-americana (Apêndice II), que é responsável, como seu próprio nome já diz, por toda a América do Sul, realizando planos e projetos de integração de infraestruturas de transportes, energia e comunicação. Para a Hidrovia Paraguai-Paraná criou-se cinco frentes de trabalhos, cada um responsável por uma área de estudo:

- Grupo 1 – Rio Paraguai, no trecho de Assunção a Corumbá - tal grupo possui como função estratégica melhorar a integração social e econômica das regiões do Paraguai, Brasil e Bolívia que fazem parte da bacia, fortalecer e estimular a integração da cadeia produtiva do entorno.

- Grupo 2 – Rio Tietê – Paraná – possui como objetivo fortalecer a dinâmica socioeconômica da área de influencia e melhorar a integração das zonas produtivas com as de consumo na bacia do Tietê e do Paraná.

- Grupo 3 – Rios Paraguai – Paraná, Assunção – Delta do Paraná – possui como função estratégica fortalecer e estimular a integração das cadeias produtivas nas áreas de influencia e melhorar a eficiência do setor produtivo da região e a qualidade de vida da população na área de influencia do grupo.

- Grupo 4 – Rio Paraná, Itaipu – Confluência – possui como meta estabelecer a dinâmica socioeconômica da área de influencia do grupo, melhorar a integração entre as zonas produtivas e de consumo das bacias do rio Tietê e Paraná.

- Grupo 5 – Rio Uruguai – deve fortalecer a dinâmica socioeconômica da área de influencia do grupo.

Além desses objetivos específicos todos os grupos possuem a função estratégica de implementar um sistema regional eficiente de atividades fluviais e portuárias visando a saída ao Atlântico.

No final do estudo cada grupo apresentou seus projetos de melhorias buscando atingir seus objetivos, no total esse estudo resultou em 95 projetos, previstos em 2010, estimados em aproximadamente 6,7 bilhões de dólares (IRSA, 2010). Alguns destes projetos já faziam parte dos planos da IIRSA e, em 2005 o grupo técnico, com a assistência do CCT, se reuniu para dar inicio aos primeiros projetos de infraestrutura para esse trecho.

Porém a Hidrovia do Paraguai – Paraná atravessa a bacia do Alto Paraguai, que drena a chamada “planície pantaneira”, uma das áreas úmidas mais importantes do Planeta, lhe conferindo elevada importância ambiental, destacando-se pela singularidade dos ecossistemas que abriga e das interações indissociáveis destes com a dinâmica regional dos recursos hídricos. Dada essa singularidade e fragilidade o meio ambiente tornou-se o principal entrave para a viabilização da hidrovia.

Várias foram as tentativas de ampliação da capacidade de navegação da bacia do rio Paraguai, que atravessa o Pantanal Matogrossense. A primeira tentativa ocorreu na década de 1980, quando o Ministério dos Transportes (Apêndice II) propôs a construção de um canal no Pantanal, o projeto nasceu a partir das negociações do Mercosul e, desde seu início, foi

apontado como um importante canal de escoamento da produção agrícola da região, em especial de soja para o mercado internacional. Já no início dos anos 1990, o projeto dessa hidrovia foi retomado sendo denominado de "Projeto Internave", uma vez que seria realizado pela empresa com mesmo nome. Esse projeto durou até 1998, quando o governo brasileiro anunciou o seu abandono e adotou a estratégia de construir a hidrovia por partes, ou seja, por meio de pequenas obras em diferentes regiões sem aparente conexão entre elas.

A última etapa começou com novos estudos feitos pelo Comitê Intergovernamental da Hidrovia, somados à decisão governamental de integrar o "Projeto Hidrovia" à IIRSA. A iniciativa Sul-americana previa o início das obras no Pantanal para 2005, mas para isso era necessário que o Ministério dos Transportes tivesse apresentado em janeiro do mesmo ano o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto do Meio Ambiente (EIA-RIMA), o que não ocorreu.

O destino da hidrovia ainda continua em questão. Em 2010 voltaram à tona iniciativas de retomada do projeto da hidrovia Paraná-Paraguai a partir de reuniões promovidas pelo Ministério dos Transportes.

Uma das primeiras reuniões para discutir sobre o assunto aconteceu em Junho de 2010 através do seminário “A hidrovia do rio Paraguai: o desenvolvimento regional e o PAC 2”, realizado na cidade de Corumbá. O seminário teve o intuito de identificar os principais fluxos de carga; mensurar os ganhos econômicos provenientes do uso hidroviário e estabelecer metas para o futuro do modal de transporte.

O IBAMA é órgão brasileiro responsável pelo licenciamento dos empreendimentos e atividades realizadas na via navegável do Rio Paraguai, cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do país, ou de mais de um Estado. Ele também é o responsável por solicitar e orientar estudos mais complexos, como é o caso do EIA-RIMA.

No caso dessa hidrovia em específico também foi determinado que o IBAMA seja o órgão responsável pelo Licenciamento Ambiental de Transportes de Produtos Perigosos e a dragagem de manutenção (rotineira) destinada a garantir os atuais níveis de segurança e navegabilidade, na forma da Resolução 237/97 do CONAMA. As atividades de batimetria, sinalização e balizamento, destinado à segurança da navegação, não estão sujeitas ao licenciamento ambiental.

Desde 1998 a AHIPAR já possui uma licença de operação e manutenção, fornecida pelo IBAMA, para realizar a dragagem nos trechos de Cárceres até Ilha Taiamã, somando os pontos de Ilha Independência e Lagoa Gaíva. Essa licença vem sendo renovada anualmente visando manter a navegabilidade nesse trecho.

No licenciamento ambiental realizado pelo IBAMA, os Órgãos Estaduais e Municipais de meio ambiente, mais especificamente o IMASUL - Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (Apêndice II), a SEMA - Secretaria do Estado de Meio Ambiente do Mato Grosso (Apêndice II) e a IMAP - Instituto do Meio Ambiente Pantanal (Apêndice II) devem se manifestar tecnicamente, quanto à conformidade do empreendimento com seus respectivos planos e normas.

Dentro de cada uma das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente há um órgão específico responsável pelos recursos hídricos, no Mato Grosso esse órgão é denominado CEHIDRO - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Apêndice II) e tem como objetivo discutir a gestão dos recursos hídricos no estado, assim como realizar seu Plano Estadual de Recursos Hídricos visando otimizar a sua utilização e evitar o surgimento de futuros conflitos entre os usuários de água. Para realizar o Plano Hídrico o Conselho se reúne com os Comitês de Bacias Hidrográficas (Apêndice II) avaliando as intenções de investimentos e analisando se o uso múltiplo das águas é mantido.

Já no Mato Grosso do Sul o órgão responsável é o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/MS (Apêndice II), que também consulta seus comitês de bacias sobre a utilização dos recursos hídricos.

Os comboios obedecem aos critérios definidos pela Marinha do Brasil (Apêndice II) e pelo Ministério dos Transportes (Apêndice II), seguindo parâmetros técnicos de engenharia para proteção da via, segurança e meio ambiente. A Capitania Fluvial do Pantanal (Apêndice II) verifica se tais critérios estão sendo seguidos, não apenas os referentes às embarcações como também se as restrições de passagens por baixo de pontes e outras obras de infraestrutura estão sendo cumpridas, diminuindo, muitas vezes, o número de barcaças que podem atravessar essas intervenções de uma só vez, obrigando o desmembramento dos comboios. A Capitania também é responsável no que se refere à sinalização da hidrovia, informando a AHIPAR das incoerências a serem solucionadas.

O Ministério Público Federal vem acompanhando de perto o sistema hidroviário do Paraguai, uma vez que conseguiu uma liminar paralisando qualquer estudo ou obra ao logo do rio Paraguai. Essa ação tinha como objetivo impedir a instalação do terminal em Porto Morrinho, na cidade de Cárceres, obra vital para desviar as cargas dos trechos mais sinuosos do rio e ainda obrigar que toda e qualquer ação que se pretende realizar no rio Paraguai de ser votada no Congresso Nacional, uma vez que há a presença de terras indígenas na Ilha de Ínsua, 20 km para dentro do rio, dentre outras.

Apesar de tal liminar, segundo a Secretaria de Gestão dos Programas de Transportes, ligada ao Ministério dos Transportes, o Governo Federal pretende investir aproximadamente R$ 126 milhões na hidrovia do rio Paraguai, denominado Corredor Hidroviário do Paraguai. Destes R$ 82 milhões serão para a infraestrutura do leito e R$ 44 milhões para infraestrutura portuária. Os recursos estão previstos para o período de 2011 a 2014, dentro do Programa de Aceleração do Crescimento, o chamado PAC2.

Como descrito, o sistema hidroviário do Paraguai possui diversos agentes, nacionais e internacionais, envolvidos na implementação e manutenção dessa via navegável, assim como nos portos presentes em seu percurso. Através da figura abaixo é possível visualizar de maneira simplificada as principais instituições no âmbito nacional, e regional, assim como parte de suas atribuições formais. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação.

Tabela 3.6.7: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Paraguai

	Gestão Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHIPAR	■		■		
Capitania dos Portos do Pantanal		■			
Secretarias de Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)
Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

No caso dessa hidrovia em específico é importante destacar novamente o lado ambiental e o peso dos "Outros Agentes", mais especificamente do Ministério Público na viabilização desse empreendimento.

Assim como dito na Hidrovia Tiete-Paraná e na Hidrovia do Uruguai, a transposição da UHE Itaipu ligaria o rio Paraná ao rio Prata, na Argentina, que se origina da união do Rio Paraguai com o Rio Uruguai, gerando assim a Hidrovia do Mercosul que terá 7000 km navegáveis, unindo quatro países do MERCOSUL (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai) com capacidade de movimentar 80% da economia da região, gerando uma enorme economia no custo de transportes e assim uma maior competitividade dos produtos.

3.6.5 SWOT Sistema Hidroviário do Paraguai

Pontos fortes	Pontos fracos
• O transporte hidroviário interior, nesse SH, está em operação entre Corumbá e Puerto de Nueva Palmira. Ali o transporte é realizado geralmente por comboios grandes. • A AHIPAR possui licença ambiental do IBAMA para executar alguns trabalhos de manutenção entre Cáceres e Corumbá. • O transporte hidroviário ao longo do Rio Paraguai apresenta custos de transporte relativamente mais baixos, em comparação aos demais modos de transporte. • Baixa declividade e a ausência de corredeiras são algumas das características do Rio Paraguai. • Atualmente, os principais produtos transportados neste SH são minério de ferro e manganês. • Os modos rodoviário e ferroviário não conseguem competir com o hidroviário para o transporte de minério de ferro, pois não existem estradas ou ligações ferroviárias através do Pantanal.	• A AHIPAR enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR). • No Rio Paraguai há significativa ocorrência de areas protegidas (comunidades indígenas e Unidades de Conservação de Proteção Integral), presentes nos rios: Paraguai, São Lourenço, Cuiabá e Miranda. • Entre Porto Murtinho e Corumbá os comboios são obrigados a se dividir para que possam passar por pontes e trecho sinuoso. • O trecho entre Corumbá e Cáceres é bastante sinuoso e apresenta trechos com pouca profundidade durante a estação seca. • Os rios Miranda, Taquari, São Lourenço e Cuiabá têm sinuosidade alta, pouca profundidade, leitos estreitos e trechos com muitos bancos de areia. Estes rios, porém, não são muito relevantes do ponto de vista do fluxo de carga.

Oportunidades	Ameaças
• Como o Pantanal é uma área de preservação ambiental importante, a intensificação da utilização desse rio como hidrovia diminui a necessidade de construção de estradas, que por sua vez, têm maior impacto sobre o meio ambiente. • A IIRSA atua na região planejando investimentos para proporcionar uma maior integração entre os países. • O volume do maior fluxo de carga (minério de ferro) triplicará até 2031. A previsão de crescimento do transporte de minério de ferro e manganês é de cerca de 14,9 milhões de toneladas. • Há oportunidade de aumento no transporte hidroviário de soja e milho do Mato Grosso, caso as condições de navegação no trecho entre Cáceres e Corumbá sejam melhoradas.	• A intensificação do uso da hidrovia pode desencadear uma maior ocupação antrópica das margens do rio, o que poderá afetar a qualidade das águas. • A região do Pantanal é bastante importante do ponto de vista ambiental e qualquer intervenção que eventualmente precise ser feita na região tende a enfrentar maior complexidade no processo de licenciamento: o Ministério Público proibiu o licenciamento de qualquer construção ou obra que tenha que ser feita na hidrovia. • Como Paraguai é, potencialmente, um SH internacional, acordos bilaterais/plurais (Brasil-Paraguai-Bolívia) precisam ser negociados para evitar, dentre outros, o transporte de carga ilegal através do SH.

3.7 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO TIETÊ - PARANÁ

3.7.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O Sistema Hidroviário do Tietê-Paraná é composto por 14 hidrovias distribuídas pelas bacias hidrográficas dos rios Grande, Paraná, Paranaíba, Paranapanema e Tietê ocupando uma área de 812.011 km², estendendo-se pelos estados de Minas Gerais e São Paulo (região Sudeste), Paraná (região Sul), Mato Grosso e Goiás (região Centro-Oeste).

Em conjunto, essas hidrovias somam cerca de 1650 km em funcionamento atualmente, passam por 286 municípios e representam 26.290.703 de habitantes (IBGE, 2010). Entre esses municípios vale destacar as cidades: São Paulo (SP), Campinas (SP), Guarulhos (SP), Londrina (PR) e Foz do Iguaçu (PR), Três Lagoas (MS) e Araguari (MG), como os principais centros urbanos.

A hidrovia do rio Tietê-Paraná consiste, atualmente, em uma das principais vias hidroviárias em funcionamento, com os seguintes trechos de rios em operação: Rio Paraná, entre São Simão e Itaipu; Rio São José dos Dourados, nos primeiros 40 km de jusante; Canal Pereira Barreto; Rio Tietê entre a sua foz e a cidade de Anhembi (SP); Rio Piracicaba da foz até a ponte da SP 181. Esta hidrovia possui sistemas de balizamento e sinalização implantados e em funcionamento.

As condições físicas de navegação são, contudo, inadequadas nos rios Tietê, a montante de Salto, e no Piracicaba, a montante da cidade de Piracicaba, devido, principalmente, aos inúmeros obstáculos naturais e pequenas dimensões do canal.

Os rios Paranapanema e Paranaíba possuem uma série de barragens implantadas, todas sem eclusas e com desníveis de cerca de 40 m. Os rios Amambaí, Anhanduí, Ivaí, e Ivinhema possuem pequenas dimensões do canal e têm potencial de navegação apenas para pequenas embarcações.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Tietê - Paraná seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico (Step F: Preparation of the final strategic plan) é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições físicas de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Tietê-Paraná podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado a seguir.

54°0'0"O 51°0'0"O 48°0'0"O 45°0'0"O

21°0'0"S

24°0'0"S

TAQUARI - MT
COXIM
MIRANDA
MIRANDA
CAMPO GRANDE
MS
GO
MG
RJ
SP
PR
PARAGUAI
ARGENTINA
ITUMBIARA 13-040
CACHOEIRA DOURADA
13-050
13-030
PARANAÍBA
13-020
SÃO SIMÃO
13-010
PARANAÍBA
GRANDE - MG
01-080
SANTA FÉ DO SUL
ILHA SOLTEIRA
PEREIRA BARRETO
01-070
TRÊS LAGOAS
ANDRADINA
09-010
PIRACICABA
ARAÇATUBA 09-020
SÃO SIMÃO
BORBOREMA
09-030
BARIRI
09-040
PEDERNEIRAS
BARRA JAÚ
BONITA
SANTA MARIA DA SERRA
10-010
09-050
ANHEMBI
PIRACICABA
09-060
CONCHAS
LARANJAL PAULISTA
09-070
SALTO
TIETÊ
PORTO FELIZ
ITU
09-080
TIETÊ
SÃO PAULO
MOGI DAS CRUZES
PANORAMA
01-060
BATAGUASSU
ANHANDUÍ
PRESIDENTE EPITÁCIO
NOVA ANDRADINA
01-050
IVINHEMA 04-010
IVINHEMA
ROSANA
05-010
01-040
PARANAPANEMA
05-020
05-040
OURINHOS
05-030
NAVIRAÍ
02-010
AMAMBAÍ
IVAÍ
03-010
MIRADOR
01-03
LONDRINA
JATAIZINHO
06-010
TIBAGI
MARINGÁ
06-020
GUAÍRA
01-020
TELÊMACO BORBA
06-030
TIBAGI
PATO BRAGADO
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
01-010
SANTA HELENA
PARANÁ
FOZ DO IGUAÇU
CAMPO LARGO
CURITIBA
Oceano Atlântico

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Paraná
- 02 02 Rio Amambaí
- 03 03 Rio Ivaí
- 04 04 Rio Ivinheima
- 05 05 Rio Paranapanema
- 06 06 Rio Tibagi
- 07 07 Rio Anhanduí
- 08 08 Rio Sucuriú
- 09 09 Rio Tietê
- 10 10 Rio Piracicaba
- 11 11 11 Rio São José Dos Dourados
- 12 12 Rio Grande - MG
- 13 13 Rio Paranaíba

Bacias do SH Paraná
Trechos de 10 km (xx-yyy)
xx: n° do rio
yyy: n° do trecho
*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 100 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

Oceano Pacífico
Oceano Atlântico

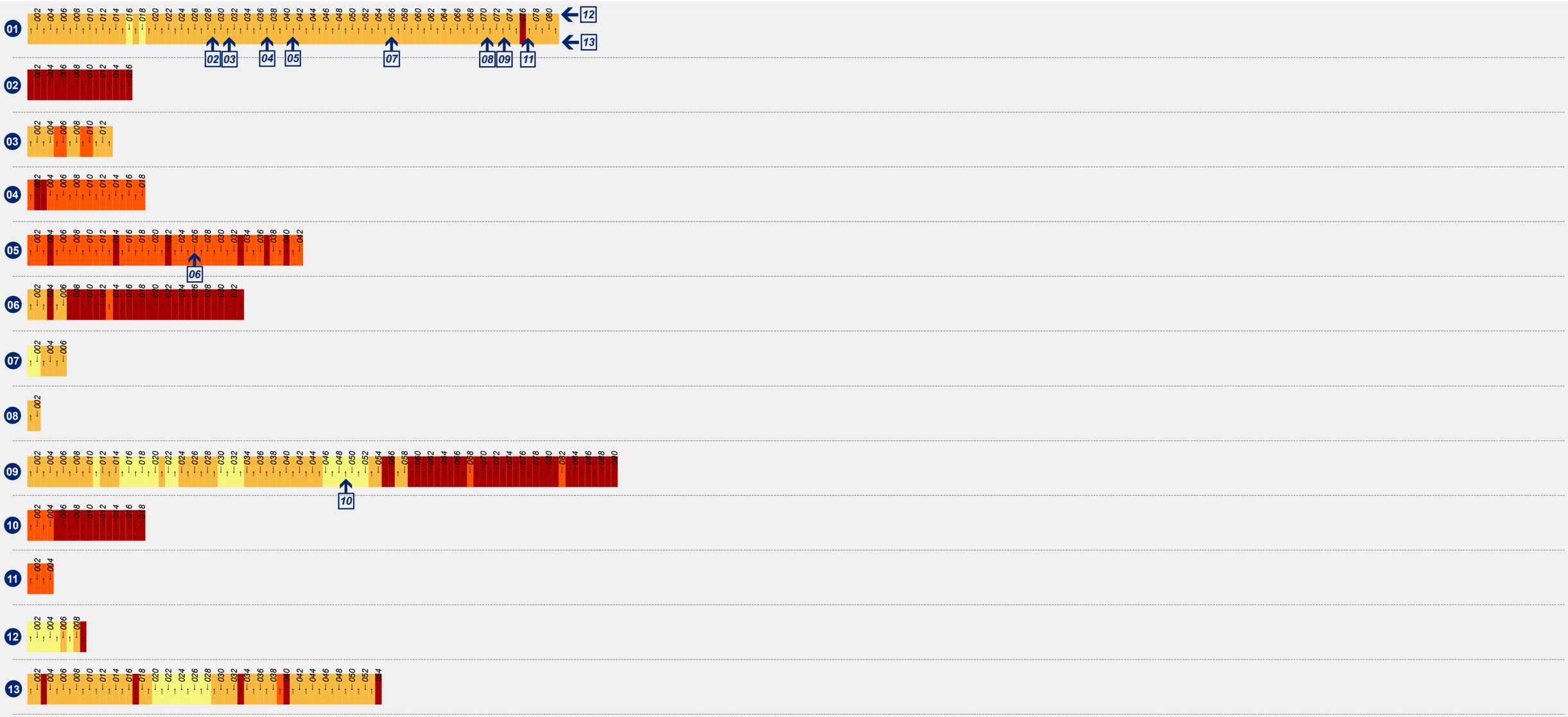
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.500.000	SH PARANÁ	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
	MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Paraná
02 Rio Amambaí
03 Rio Ivaí
04 Rio Ivinheima
05 Rio Paranapanema
06 Rio Tibagi
07 Rio Anhanduí
08 Rio Sucuriú
09 Rio Tietê
10 Rio Piracicaba
11 Rio São José Dos Dourados
12 Rio Grande - MG
13 Rio Paranaíba

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH PARANÁ	MAI/2013

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Tietê-Paraná podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Paraná
- 02 02 Rio Amambaí
- 03 03 Rio Ivaí
- 04 04 Rio Ivinheima
- 05 05 Rio Paranapanema
- 06 06 Rio Tibagi
- 07 07 Rio Anhanduí
- 08 08 Rio Sucuriú
- 09 09 Rio Tietê
- 10 10 Rio Piracicaba
- 11 11 Rio São José Dos Dourados
- 12 12 Rio Grande - MG
- 13 13 Rio Paranaíba

Bacias do SH Paraná

Trechos de 10 km (xx-yyy)
xx: n° do rio
yyy: n° do trecho
*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 100 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



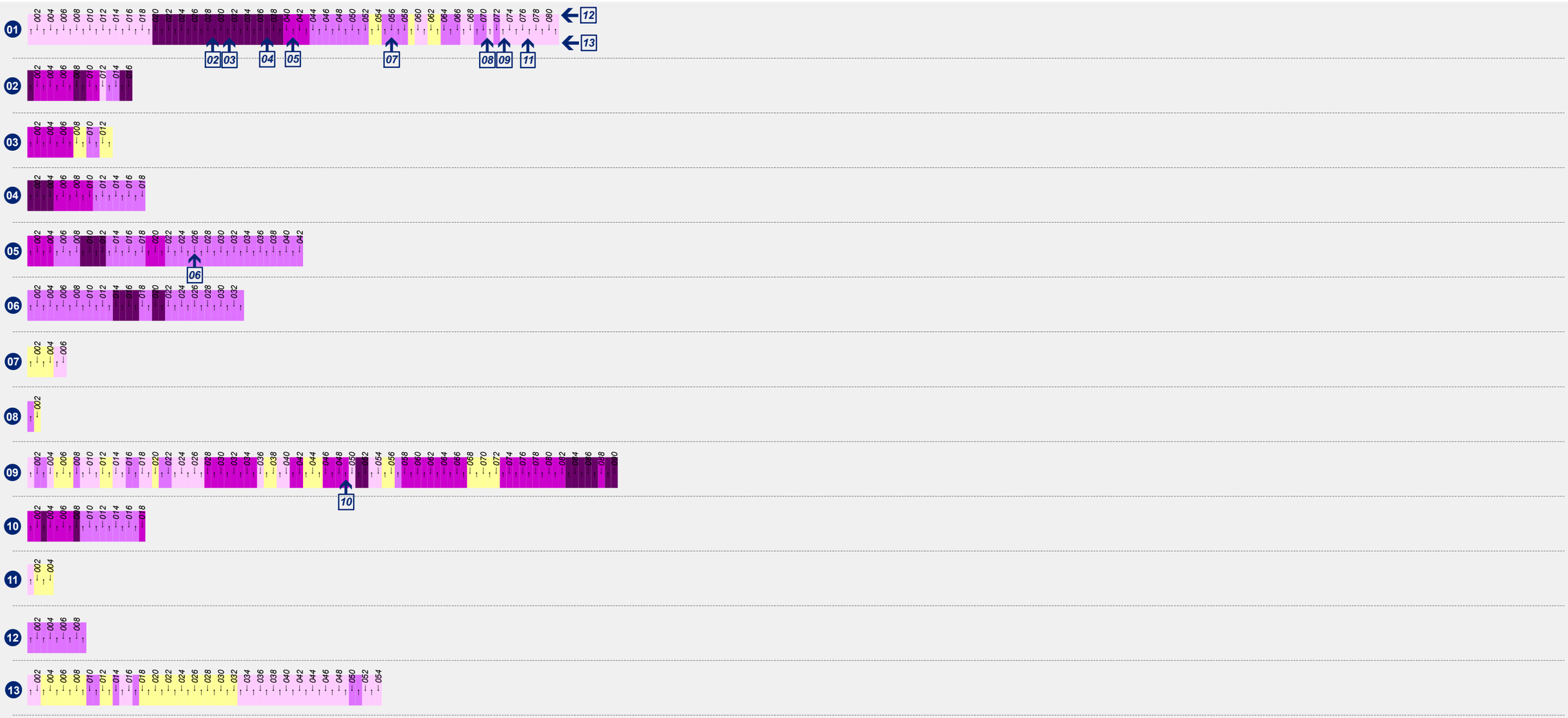
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.500.000	SH PARANÁ	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
	UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Paraná
02 Rio Amambaí
03 Rio Ivaí
04 Rio Ivinheima
05 Rio Paranapanema
06 Rio Tibagi
07 Rio Anhanduí
08 Rio Sucuriú
09 Rio Tietê
10 Rio Piracicaba
11 Rio São José Dos Dourados
12 Rio Grande - MG
13 Rio Paranaíba

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH PARANÁ	MAI/2013

Pela observação do diagrama unifilar e do mapa de localização observa-se que, para este sistema hidroviário, as áreas mais vulneráveis estão localizadas no entorno do Rio Paraná, principalmente entre os municípios de Guaíra (PR) e Rosana (SP), e ao entorno de seus afluentes na região – Rio Ivinheima, Rio Amambaí, Rio Paranapanema e Rio Tabagi. Esta é uma região onde há ocorrência de Unidades de Conservação de Proteção Integral na margem esquerda (no Mato Grosso do Sul) cercada por Unidades de Conservação de Uso Sustentável, que ocorrem nas duas margens nesta mesma região. Havendo a necessidade de implementar novas infraestruturas de apoio ao transporte fluvial nesta região, o processo de licenciamento pode ser mais complexo.

Ressalta-se que apesar das ocorrências de áreas vulneráveis também no entorno do rio Tietê - em que se destacam a presença de Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável na região metropolitana de São Paulo e na confluência do rio Piracicaba, nas proximidades do município de Anhembi - é preciso considerar que estas são regiões densamente povoadas, em que já existe alguma estrutura de apoio à navegação.

3.7.1.1 Hidrovia do Rio Paraná

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A bacia do Paraná possui 879.860 km² e se divide entre os Estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal. Os índices de precipitação pluviométrica, na média, variam entre 1.200 e 1.800 mm anuais. Na região mais a oeste, a temperatura aumenta e a precipitação diminui, ficando a média próxima de 1.300 mm.

O rio Paraná tem origem entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, na confluência dos rios Grande e Paranaíba.

Os principais afluentes do rio Paraná são: rio Iguaçu, rio Amambaí (trecho 29), rio Ivaí (trecho 31), rio Paranapanema (trecho 41), rio Pardo (trecho 56), rio Verde (trecho 65), rio Sucuruí (trecho 71), rio Tietê (trecho 73), rio São José dos Dourados (trecho 76) e rios Grande e Paranaíba (trecho 81). O rio Paraná corre aproximadamente no eixo central da Bacia do Paraná, uma ampla bacia sedimentar. A partir de jusante da Foz do Iguaçu (PR), o rio muda para direção oeste e passa a ser o limite natural entre Argentina e Paraguai. Na confluência do rio Paraguai o rio entra inteiramente em terras argentinas e passa a percorrer a direção sul, desaguando no delta do Paraná e, consequentemente, no Rio da Prata. Sua extensão total até a foz do Rio da Prata, na cidade de Buenos Aires é de 4.880 km, sendo o PK de Itaipú 1.950.

O período de cheias acontece entre Dezembro e Maio. A vazão média, na estação Guaíra e na UHE Ilha Solteira, é de cerca de 9.500 m³/s e 6.000 m³/s, respectivamente (ver Apêndice VII, Item 4.8.1).

A hidrovia do rio Paraná considera o trecho desde a tríplice fronteira Brasil-Argentina-Paraguai, até a confluência dos rios Grande e Paranaíba

O leito do rio é predominantemente rochoso da UHE Itaipú até a cidade de Guaíra e sedimentar dessa cidade para montante.

A hidrovia conta atualmente com quatro aproveitamentos hidrelétricos: UHE Itaipu (trecho 3), UHE Porto Primavera ou UHE Engº Sergio Motta (trecho 44), UHE Jupiá (trecho 71) e UHE Ilha Solteira (trecho 76), com uma potência total de mais de 20 GW.

A hidrovia do rio Paraná possui cerca de 810 km de extensão. No sentido de jusante para montante, a Hidrovia do Rio Paraná tem seu início na tríplice fronteira, passa pela barragem da UHE Itaipu, que não dispõe de eclusa, e encontra a foz do Rio Tietê, após passar pelas UHEs Porto Primavera e Jupiá, equipadas com eclusas. Neste ponto, para possibilitar o contorno da barragem da UHE de Ilha Solteira, que não dispõe de eclusa, a hidrovia segue pelo Rio Tietê, passa pela UHE Três Irmãos, e em seguida segue pelo Canal de Pereira Barreto, ligando-o ao rio São José dos Dourados, por onde a navegação retorna ao Rio Paraná, chegando assim tanto ao rio Grande, até a UHE Água Vermelha, quanto ao rio Paranaíba, chegando à UHE São Simão.

Ao longo da hidrovia, existem obras e interferências a serem transpostas, dentre elas, Obras de Arte Especiais (Pontes), obras hidráulicas (UHE´s), linhas de transmissão de energia elétrica, Gasoduto Brasil-Bolivia, bem como cabos de fibra ótica submersos. Destas interferências, a travessia mais crítica é a passagem sob a Ponte Ferroviária Francisco de Sá, que interliga as cidade de Andradina (PR) e Três Lagoas (MS), com um vão livre de navegação de 7 m.

A hidrovia do Paraná pode ser subdividida nos seguintes trechos:

- Segmento entre a barragem da UHE Itaipu (trecho 3) até o canal de acesso a Ponte Rodoviária Ayrton Senna (trecho 20), a jusante do Canal de Guaíra. Este trecho é navegado sob regime lacustre, com grandes larguras e profundidades entre 10 e 180 m, com extensão de 170 km.

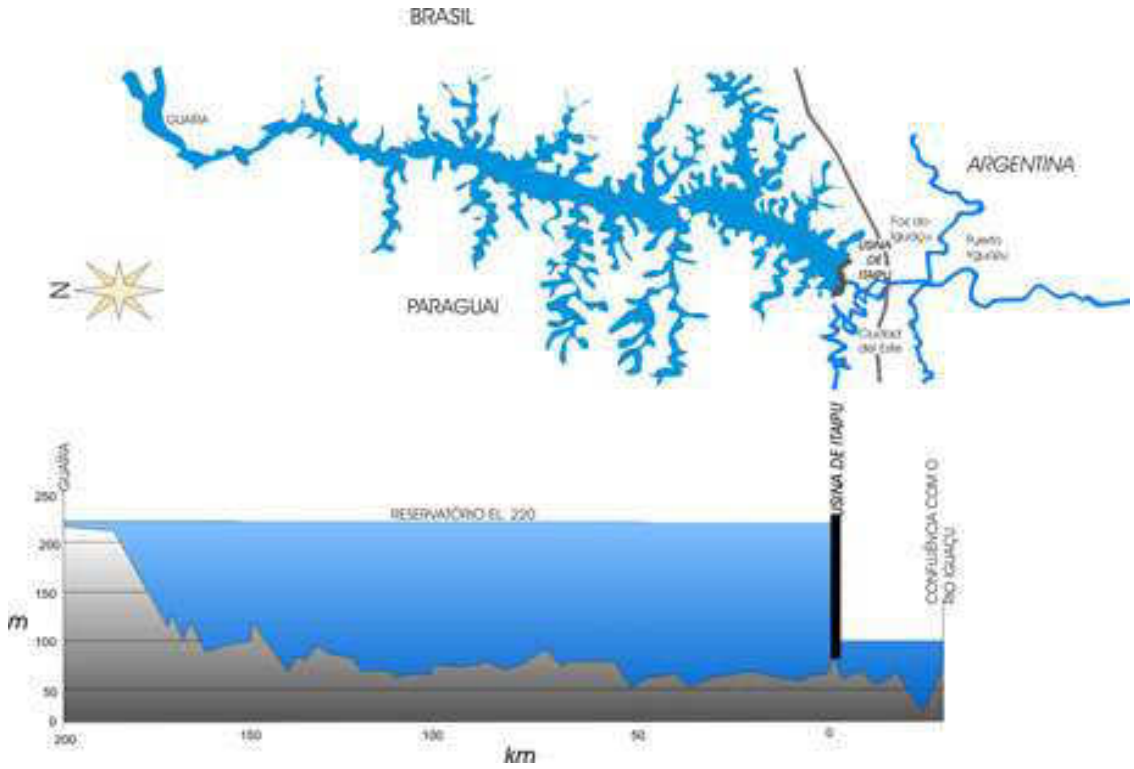


Figura 3.7.1: Perfil do reservatório da UHE Itaipu. (Itaipu Binacional, 2013)

Destaca-se que a UHE Itaipu não dispõe de sistema de eclusas, impossibilitando a navegação até Foz do Iguaçú, e consequentemente até a Argentina e ao Oceano Atlântico.

- Segmento do Canal de Navegação de Guaíra, sob a Ponte Rodoviária Ayrton Senna (trecho 20) até a UHE Porto Primavera (trecho 44). Este trecho, com extensão de 245 Km, é navegado regime de corrente livre, em área de preservação ambiental permanente. Sendo o trecho mais crítico da hidrovia, e objeto de estudos detalhados nos pontos de maior restrição, sua situação atual permite somente tráfego de composições com calados limitados.

  Neste trecho as principais restrições acontecem no Canal de Guaíra e na região de Porto Camargo (PR) (trecho 30). O primeiro caso consiste em um canal escavado em rocha com profundidade de 2,5 m e largura de 80 m, referida ao nível correspondente à cota absoluta de 220,2 m quando a régua limnimétrica de Guaíra (PR) (trecho 20) se encontra na cota relativa de 1,7 m, permitindo a navegação de embarcações com calado de até 2,0 m.

  Na região de Porto Camargo (PR), em função de sua localização, o canal está sujeito à formação de depósitos de areia provenientes do Rio Amambaí, criando condições desfavoráveis para navegação em termos de profundidades e sinuosidade da rota. A AHRANA passou a utilizar-se do canal de navegação, com rota pelo canal leste da Ilha Jacaré, definindo-se, então, o posicionamento adequado da sinalização náutica, resultando em condições naturais seguras para navegação franca no canal leste. O monitoramento do nível do rio, através da observação da régua limnimétrica existente no Porto Caiuá, permite melhor aproveitamento das condições hidráulicas. Nesta régua, lê-se a medida de nível de 1,7 m, referente à cota absoluta de 228,6 m, que correspondente à profundidade de 2,5 m no rio, permitindo a navegação com calado de 2,0 m.



Figura 3.7.2: Formação de praias na região de Porto Camargo. (Panoramio, 2013)

A eclusa da UHE Porto Primavera, assim como as eclusas da UHE Jupiá, possui 210 m de extensão e 17 m de largura, lâmina d'água de até 4m, permitindo a passagem de comboios 2x1 de cada vez.



Figura 3.7.3: Eclusa de Porto Primavera. (Panoramio, 2013)

As pontes existentes no segmento (Ponte Ayrton Senna e BR-487) comportam a passagem de comboios comerciais (2x2).



Figura 3.7.4: Ponte da BR-487 sobre rio Paraná (trecho 30). (Agência de Notícia do Estado do Paraná, 2013)

O segmento seguinte consiste no estirão de reservatório da UHE Porto Primavera (trechos 44 a 70), até a barragem da UHE Jupiá e a ponte ferroviária Francisco de Sá (trecho 70). O Rio Paraná, neste trecho, permite boas condições de navegabilidade, em virtude da relocação da rota, com extensão de aproximadamente 270 km e profundidades que variam de 3,5 e 20,0 m. A principal dificuldade se remete à ponte ferroviária Francisco de Sá (trecho 70), cujas dimensões podem forçar na necessidade de desmembramento dos comboios.



Figura 3.7.5: Ponte ferroviária Francisco de Sá (trecho 70). (Férias, 2013)

O segmento entre a UHE Jupiá e a barragem da UHE Ilha Solteira se dá sob boas condições, com profundidades suficientes para a navegação comercial.

Contudo, devido a não existência de um sistema de eclusas em funcionamento na UHE Ilha Solteira, a navegação para trechos a montante dessa UHE é realizada se utilizando de um desvio através do rio Tietê (, passagendo pela UHE Três Irmãos (equipada com eclusas), do Canal de Pereira Barreto e do rio São José dos Dourados (em trecho inundado pelo reservatório de Ilha Solteira). O circuito completo possui cerca de 120 km de extensão e a navegação neste circuito é realizada sem grandes dificuldades. O sistema de eclusas da UHE Três Irmãos tem 12 m de largura e 144 de comprimento.

O trecho final entre a saída do rio São José dos Dourados e a confluência dos rios Grande e Paranaíba acontece sob boas condições de navegação. Este trecho apresenta condições lacustres, profundidades mínimas de 5,0 m e grandes larguras.

A navegação se extende deste trecho principalmente pelo rio Paranaíba, até a barragem da UHE São Simão.

A hidrovia possui balizamento e sinalização adequada em toda sua extensão.



Figura 3.7.6: Bóia de sinalização no rio Paraná. (Apêndice VIII – Navegação, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Paraná percorre a bacia do rio Paraná, a bacia do rio Paranapanema e a bacia do rio Tietê.

A bacia do rio Paraná possui área de 235.237 km² e está inserida nos biomas Cerrado (48%) e Mata Atlântica (52%). De sua área fazem parte 234 municípios, nos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás. Nesta área, vivem 5.902.404 habitantes, sendo Campo Grande (MS), Maringá (PR), Cascavel (PR), Foz do Iguaçu (PR) e Dourados (MS), os municípios mais populosos da bacia (IBGE, 2010). Segundo o índice FIRJAN, Maringá (PR), Campo Grande (MS) e Chapadão do Céu (GO) são os municípios com os maiores índices de desenvolvimento na área da bacia, de 0,86. Por outro lado, os municípios de Coronel Sapucaia (MS) e Japorã (MS) aparecem como aqueles com menor índice de desenvolvimento, de 0,48. O índice de desenvolvimento médio da bacia é de 0,70 (FIRJAN, 2010).

Na bacia do rio Paraná foram identificadas dez Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs), cinco de Uso Sustentável (UCUS), 35 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCBs) de extrema ou muito alta prioridade de ação, 38 Terras Indígenas, uma terra de quilombo e 150 assentamentos do INCRA.

A bacia do rio Paranapanema possui área de 106.563 km², abrangendo o território de 246 municípios nos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo. Em conjunto esses 246 municípios totalizam uma população de 6.230.299 habitantes (IBGE, 2010). Destes, os mais populosos são Botucatu e Presidente Prudente em São Paulo e Londrina e Maringá no Paraná.

Quanto aos aspectos conservacionistas, a bacia do Paranapanema está inserida nos Biomas de Cerrado (24%) e no Bioma de Mata Atlântica (76%), ao longo da Bacia há 892 áreas de lavras de mineração, 20 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UPCI), 9 Unidades de

Conservação de Uso Sustentável (UCUS), 41 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB) extremamente ou muito alta, 167 assentamentos do INCRA e 8 Terras Indígenas.

A Bacia do rio Tietê possui 104.141 km² de área, abrange 362 municípios entre os Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Minas Gerais que juntos representam uma população de 33.923.598 habitantes (IBGE, 2010), sendo a mais populosa considerada por este plano. Entre os municípios mais populosos estão São Paulo, Campinas, São Bernardo do Campo e Sorocaba no estado de São Paulo e Três Lagoas no Mato Grosso do Sul.

Quanto aos aspectos conservacionistas, 21% da área da bacia estão inseridos no bioma do Cerrado e 79% no da Mata Atlântica, há 1.650 ocorrências de lavras de mineração, 27 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI), 29 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS), 38 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB's) de extrema ou muito alta prioridade de ação, 4 Terras de Quilombos, 76 assentamentos do INCRA e 6 Terras indígenas.

Especificamente, a futura hidrovia do Rio Paraná foi dividida, para os propósitos desta análise, em 81 trechos de 10 km para os propósitos do presente estudo. A hidrovia passa por 47 municípios entre os estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, juntos totalizam 1.021.728 habitantes (IBGE, 2010) com destaque para Três Lagoas (MS) e Foz do Iguaçu (PR). O índice FIRJAN (2010) varia de 0,81 em Foz do Iguaçu (PR) e 0,62 em Santa Rita do Pardo (MS) em média tem-se 0,71.



Mapa 37: Localização da Hidrovia do rio Paraná

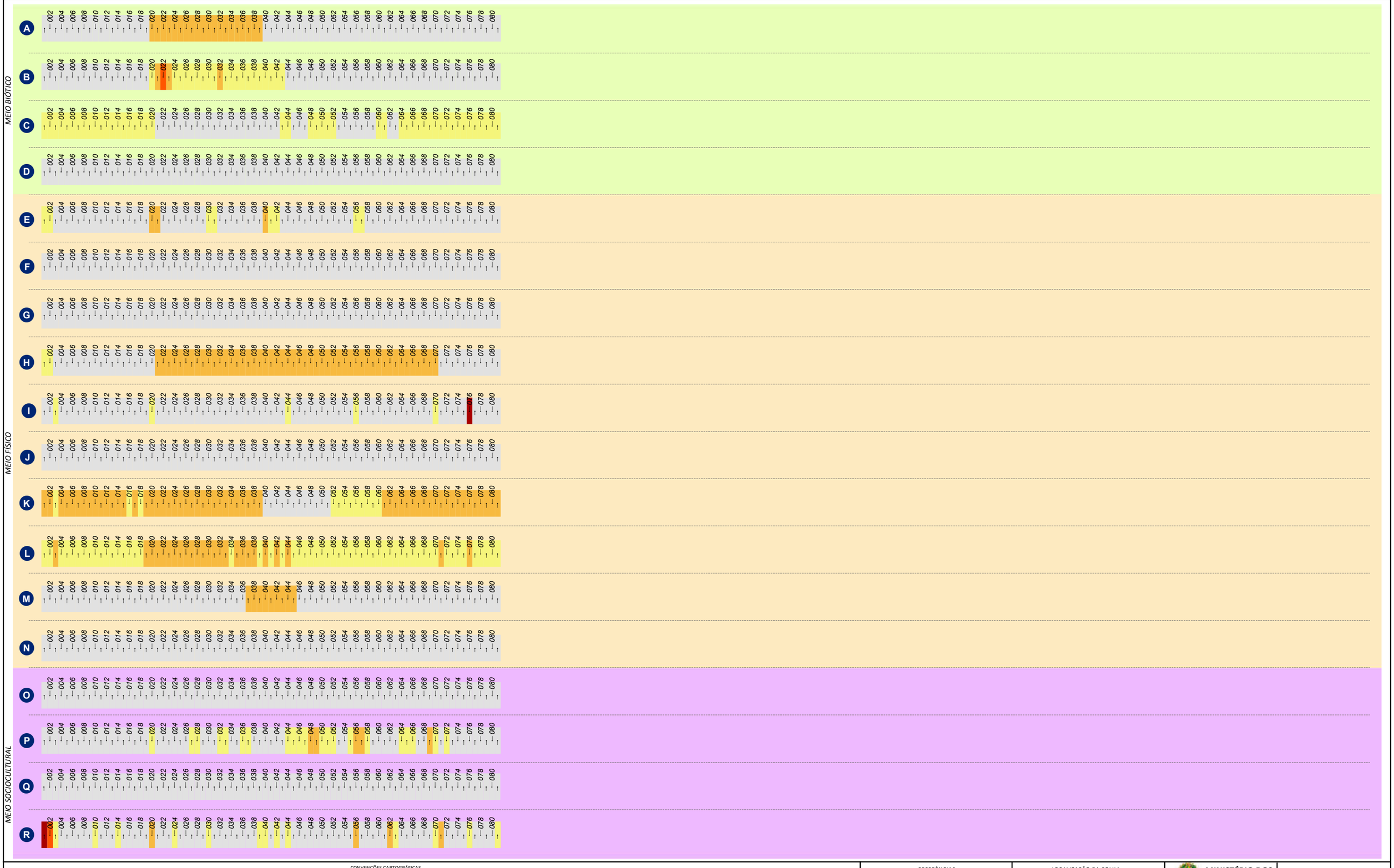
Verifica-se que, dos 81 trechos nos quais a hidrovia foi dividida, 25% apresentam maior vulnerabilidade, devido principalmente às ocorrências de UC de Proteção Integral na área do Parque Nacional do Iguaçu no município de Foz do Iguaçu (PR) e nos trechos 20 a 39, no Parque Nacional Ilha Grande, nos municípios de Alto Paraíso, Altônia, Guaíra, Icaraíma e São João do Patrocínio, no lado paranaense e Eldorado, Itaquiraí, Mundo Novo e Naviraí, no Mato Grosso do Sul. Esta região está, ainda, cercada por Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Outras áreas de interesse conservacionista e/ou de potencial conflito de uso estão presentes no entorno da hidrovia tais como APCB's nos trechos 1 a 20 (entre Foz do Iguaçu/PR e Guaíra/PR), 43 a 52 (entre Rosana/SP e Bataguassu/MS) e 60 a 81 (entre Panorama/SP e Santa Fé do Sul/SP). No entorno do rio não foram identificadas terras indígenas ou quilombolas, mas há assentamentos do INCRA ao longo da hidrovia.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARANÁ	MAI/2013

3.7.1.2 Hidrovia do Rio Amambaí

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Amambaí consiste em um dos afluentes da margem direita do rio Paraná. Sua nascente se localiza próximo à fronteira entre Brasil e Paraguai e corta o sul do estado do Mato Grosso do Sul por 400 km até alcançar um dos braços do Rio Paraná, na altura de Porto Camargo (PR). As principais cidades abrangidas pela hidrovia são Naviraí (MS) e Juti (MS).

A bacia possui influência dos climas tropical e subtropical, com média de 22°C. As precipitações anuais variam entre 1.750 a 2.000 mm, que se concentram entre outubro e abril. A vazão média no rio Amambaí é de cerca de 140 m³/s, na estação Naviraí (ver Apêndice VII, Item 4.8.8).

A hidrovia do rio Amambaí abordada nesta análise consiste no trecho de sua foz, no rio Paraná, até a proximidade da cidade de Juti (MS), com cerca de 160 km.

A bacia do rio Amambaí apresenta características de planícies fluviais e depósitos aluvionares, com leito do rio predominantemente sedimentar, nos primeiro 50 km de jusante do rio (trechos 1 a 5), próximo à foz no rio Paraná; e se situa em região de Planalto Central deste ponto para montante, apresentando leito rochoso, nos trechos 13 a 16.

O rio possui altos índices de sinuosidade ao longo de todo o seu traçado (valores entre 1,2 e 1,9) e as larguras mínimas não variam significativamente ao longo do rio, sendo da ordem de 30 m. Estas características dificultam as condições de navegabilidade de comboios comerciais ao longo de todo o trecho de rio em estudo.



Figura 3.7.7: Trecho sinuoso do rio Amambaí (trecho 2). (Panoramio, 2013)

O rio Amambaí transporta grande quantidade de sedimentos, que tende a se depositar nos trechos mais de jusante da hidrovia, onde a declividade é da ordem de 6 cm/km. Os

sedimentos carregados pelo rio Amambaí chegam a prejudicar as condições de navegabilidade no rio Paraná, próximo a Porto Camargo (PR). No rio Amambaí, os bancos de areia se depositam no fundo do rio, podendo ocasionar em baixas profundidades, da ordem de 1 m.

O rio possui baixas declividades, da ordem de 6 cm/km, de sua foz até 60 km para montante (trechos 1 a 6). Deste ponto até a proximidade da cidade de Naviraí (MS) (trecho 10) as declividades são da ordem de 19 cm/km, e, desse local para montante o rio apresenta uma série de corredeiras e saltos, com declividade média do rio da ordem de 40 cm/km, (trechos 11 a 16). Estes saltos e corredeiras são intransponíveis do ponto de vista da navegação.

Não existem barramentos, atualmente, no rio Amambaí no trecho considerado neste estudo. Contudo, é previsto a implantação de uma PCH no trecho mais a montante da hidrovia (trecho 15), que aproveitará os desníveis existentes para a geração hidrelétrica. A construção desta PCH, caso seja equipada com eclusas, possibilitará a navegação em trechos não navegáveis da hidrovia.



Figura 3.7.8: Salto Pirapó no rio Amambaí (trecho 15). (ConeSul, 2012)



Figura 3.7.9: Salto Guanabara no rio Amambaí (trecho 15). (Panoramio, 2013)

Foram identificadas cinco pontes: BR 487, BR 163, MS 298 e duas pontes vicinais, sem maiores informações. Essas duas pontes podem representar em empecilhos à navegação, chegando à impedir a navegação de comboios comerciais.



Figura 3.7.10: Ponte BR-487 sobre o rio Amambaí (trecho 2). (Panoramio, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Amambaí também está inserida na bacia do Rio Paraná, descrita anteriormente, e foram analisados 154 quilômetros de sua extensão, que foram divididos em 16 trechos de 10 km, para os propósitos deste estudo. A hidrovia perpassa 6 municípios do Mato Grosso do Sul que somam 146.310 habitantes (IBGE, 2010), com destaque para o município mais populoso, Naviraí. O índice FIRJAN (2010) oscila entre 0,76, para o município de Caarapó, e 0,61, para o município de Amambaí.



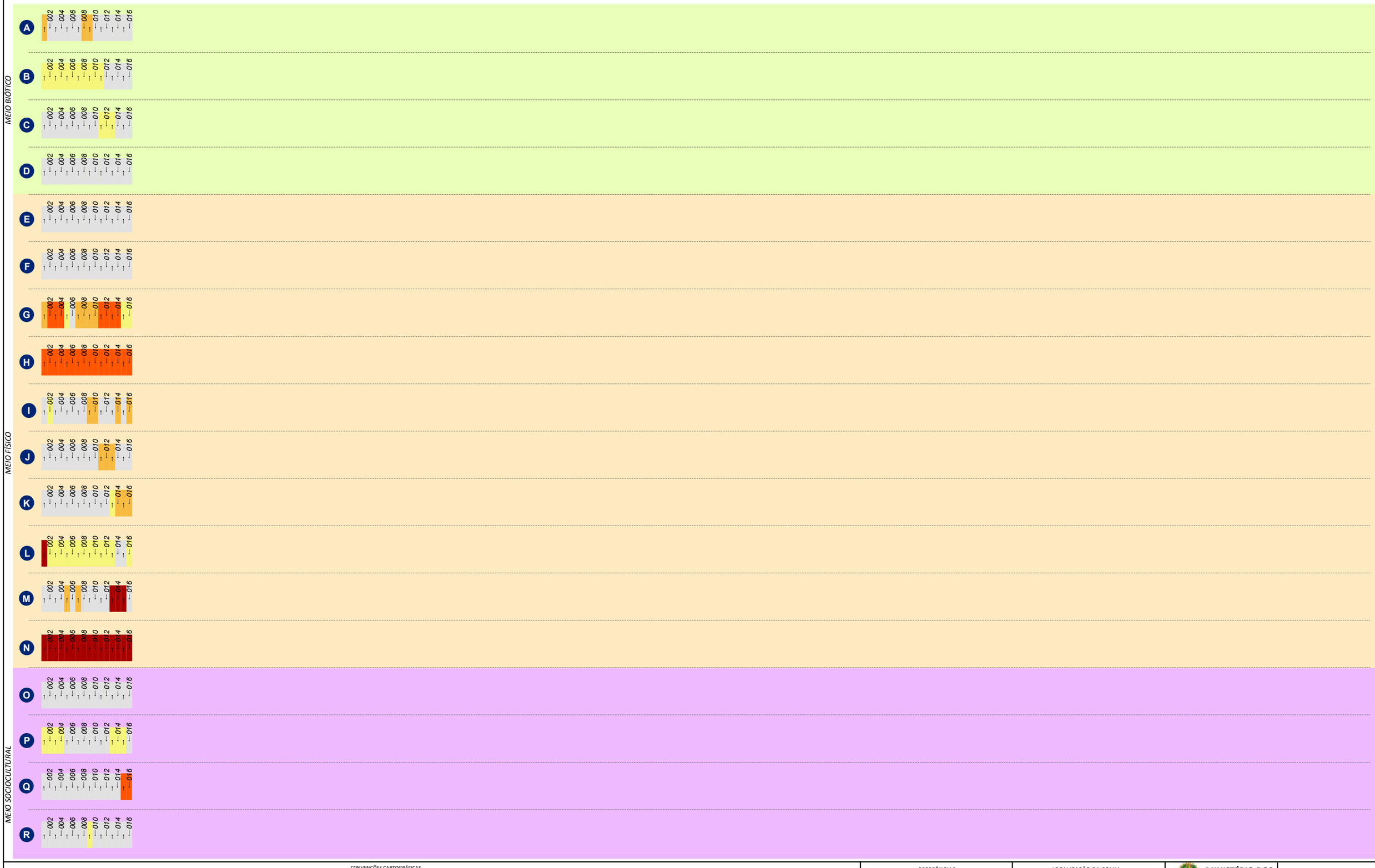
Mapa 38: Localização da Hidrovia do Rio Amambaí

Esta hidrovia, nas proximidades de sua confluência com o Rio Paraná, atravessa a Área de Proteção Ambiental Ilhas e Várzeas do Rio Paraná nos municípios de Naviraí e Itaquirai (MS). É importante destacar que nos trechos 15 e 16, na área denominada Jarará, no município de Juti (MS) está localizada a etnia Guarani-Kaiowá (FUNAI, 2012). Ocorrem também APCB's entre os trechos 11 a 13 entre Iguatemi e Amambaí.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO AMAMBAÍ	MAI/2013

3.7.1.3 Hidrovia do Rio Ivaí

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Ivaí consiste em um dos afluentes do rio Paraná, no estado do Paraná. A área de drenagem é de cerca de 36.587 km². Sua nascente forma-se no sudeste do estado pelo do rio dos Patos e São João, na Serra da Boa Esperança, ambos a mais de 800 m de altitude, no Estado do Paraná. Após percorrer inúmeros municípios deste Estado, o rio Ivaí deságua em um braço do rio Paraná, 10 km a montante de Porto Camargo-PR (trecho 31 do rio Paraná). Os principais afluentes principais são os rios: Corumbataí, Mourão e Alonzo (ou Rio do Peixe), Belo, Barra Grande, Ivaizinho, Ubazinho, dos Indios, das antas e do Bulha.

O índice pluviométrico médio anual é de cerca de 1.350 mm, com desvio padrão de cerca de 270 mm. Não há um período de cheia e estiagem bem definido. A vazão média é de cerca de 690 m³/s, na estação Novo Porto Taquara (ver Apêndice VII, Item 4.8.9).

A hidrovia do rio Ivaí abordada nesta análise consiste no trecho de sua foz, no rio Paraná, até cerca de 120 km para montante, próximo aos municípios de Tapira-PR e Santa Mônica-PR.

O trecho em estudo se localiza em região de depósitos aluvionares, com leito predominantemente sedimentar.

Não há registro de navegação comercial na hidrovia do rio Ivaí. Devido à suas condições físicas este rio possui condições adequadas de navegabilidade apenas para pequenas e médias embarcações.

O rio Ivaí transporta considerável quantidade de sedimentos. Verifica-se assoreamentos ao longo da hidrovia, formando ilhas fluviais e alguns bancos de areia, que podem representar em obstáculos à navegação.

A declividade é quase nula do trecho 1 ao 4, e da ordem de 18 cm/km ao longo do restante da hidrovia (trechos 5 a 13).

O rio Ivaí em seu percurso de hidrovia desenvolve um padrão bastante sinuoso, com curvas irregulares e muitas vezes com curvas abruptas. A confluência de suas águas com as do rio Paraná exibe o fenômeno de instabilidade hidrodinâmica com a formação de vórtices.

As larguras mínimas são constantes e osilam entre 80 e 150 m. Não são verificados afunilamentos na calha do rio, contudo, a presença de ilhas fluviais e bancos de areia podem afunilar o rio e representar em restrições à navegação.

As profundidades mínimas são estimadas em 2,0 m, podendo haver muitos trechos críticos com profundidades ainda menores, devido à assoreamentos localizados.



Figura 3.7.11: Rio Ivaí, durante um evento de cheias (trechos 7/8) (JIE, 2012)

Não existem barramentos, atualmente, no trecho em estudo do rio Ivaí. A única ponte existente no trecho corresponde ao cruzamento da PR-480 (trecho 11), no entanto, esta não representa em dificuldades à navegação.



Figura 3.7.12: Ponte PR-480 sobre rio Ivaí no trecho 11. (Panoramio, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Rio Ivaí insere-se na bacia do rio Paraná (descrita anteriormente) e foi considerada uma extensão de 120 km, que foram divididos em 13 trechos, a partir de sua confluência com o Rio Paraná. A área de estudo intercepta o território de 11 municípios, todos do estado do Paraná, que, em conjunto, somam 98.144 habitantes (IBGE, 2010). Os valores do índice FIRJAN (2010) variam de 0,84 para Douradina (PR) até 0,62 no município de Cidade Gaúcha (PR).



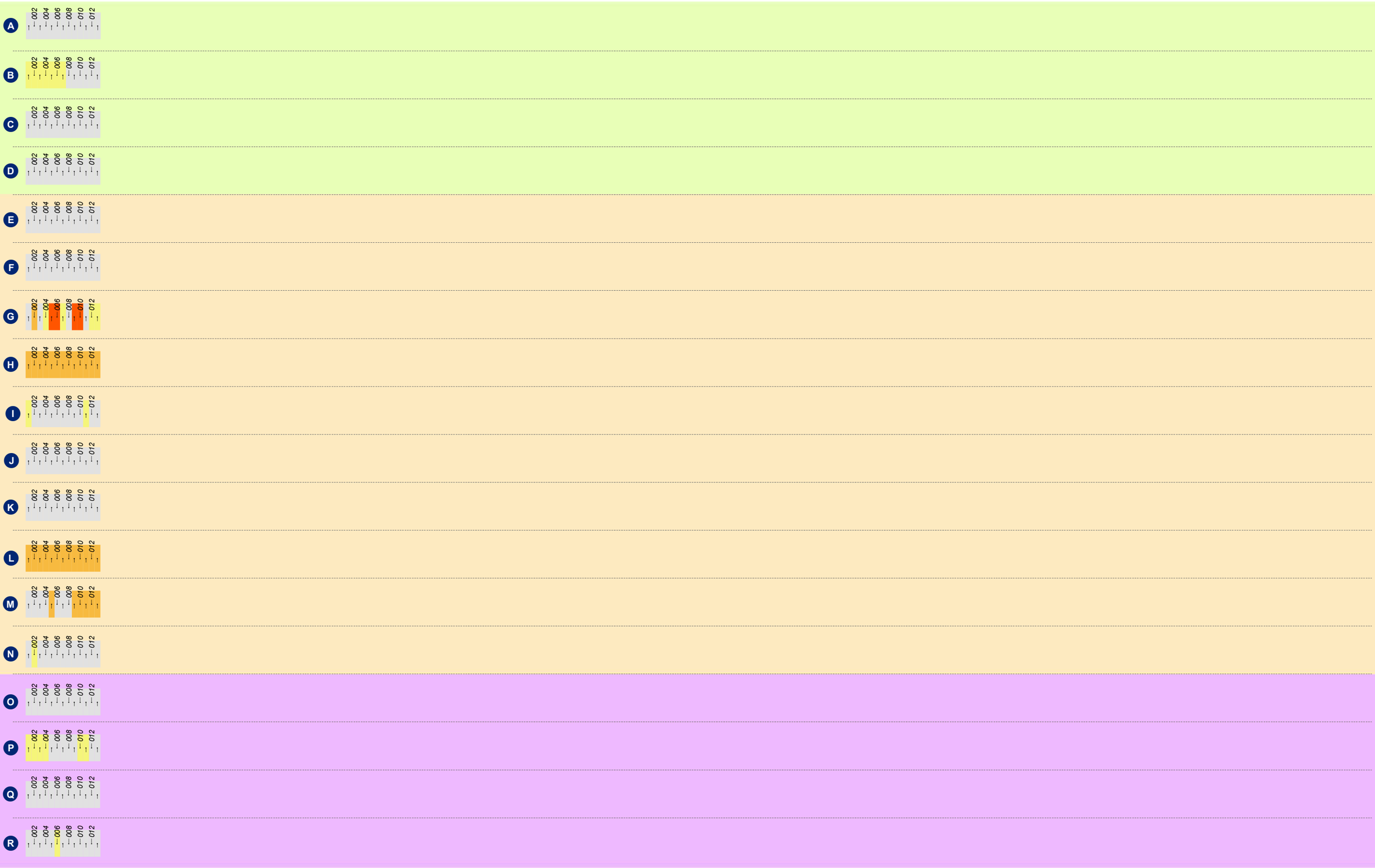
Mapa 39: Localização da Hidrovia do Rio Ivaí

Não há, nesta hidrovia, trechos com presença de terras indígenas ou unidades de conservação de proteção integral, sendo válido, porém, mencionar a presença de Unidade de Conservação de Uso Sustentável entre os trechos 01 a 07, de Icaraíma a Douradina (PR), assim como assentamentos do INCRA entre os trechos 01 a 04, entre Icaraíma e Santa Cruz de Monte Castelo (PR) e 10 a 11 no município Santa Mônica (PR).

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO IVAÍ	MAI/2013

3.7.1.4 Hidrovia do Rio Ivinheima

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Ivinhema consiste em um dos afluentes da margem direita do rio Paraná e um dos maiores rios do estado de Mato Grosso do Sul, com uma área de drenagem da ordem de 46.500 km². Sua nascente se localiza na Serra de Maracaju (MS) e sua foz se encontra no rio Paraná, cerca de 50 km a jusante de Porto Rico (PR).

A pluviosidade anual oscila entre 1.500 e 1.700 mm, podendo chegar até 2.000 mm em certos anos. As chuvas se concentram entre outubro e abril. A vazão média é de 365 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.8.10).

A hidrovia do rio Ivinhema abordada nesta análise consiste no trecho de sua foz, no rio Paraná, até cerca de 40 km a montante do cruzamento da MS-141, com cerca de 180 km de extensão.

O rio Ivinhema possui condições de navegabilidade adequadas apenas para pequenas e médias embarcações. As declividades são baixas: próximo à sua foz o rio se encontra em local alagadiço, correndo paralelo ao rio Paraná por longos trechos, e possui declividades da ordem de 10 m/km. Nos trechos mais a montante o rio possui declividades da ordem de 20 cm/km. Não há corredeiras ou saltos no trecho em estudo.

O leito é predominantemente sedimentar ao longo do rio, com excessão dos últimos 20 km de montante da hidrovia (trechos 17 e 18).

O rio Ivinhema possui trechos localizados com elevados índices de sinuosidade e com curvas acentuadas(trechos 2 a 6). As larguras são constantes e da ordem de 100 m.

Com o aumento das taxas de desmatamento na região, verificou-se o aumento da produção de sedimentos na bacia, majorando os efeitos de assoreamento ao longo do rio. Verificam-se algumas ilhas fluviais, que podem representar em dificuldades à navegação. As profundidades mínimas são previstas em 2,0 m, podendo ser inferiores nos trechos de montante e em muitos locais devido aos assoreamentos existentes.

Não existem barramentos ou outras infraestruturas, atualmente, no rio Ivinhema. Também não foram encontrados registros de estudos de futuros barramentos.

Na hidrovia do rio Ivinhema há duas pontes: BR 376 (trecho 9) e MS-141 (trecho 14), sendo uma ponte de madeira provisória, instransponível do ponto de vista da navegação comercial.



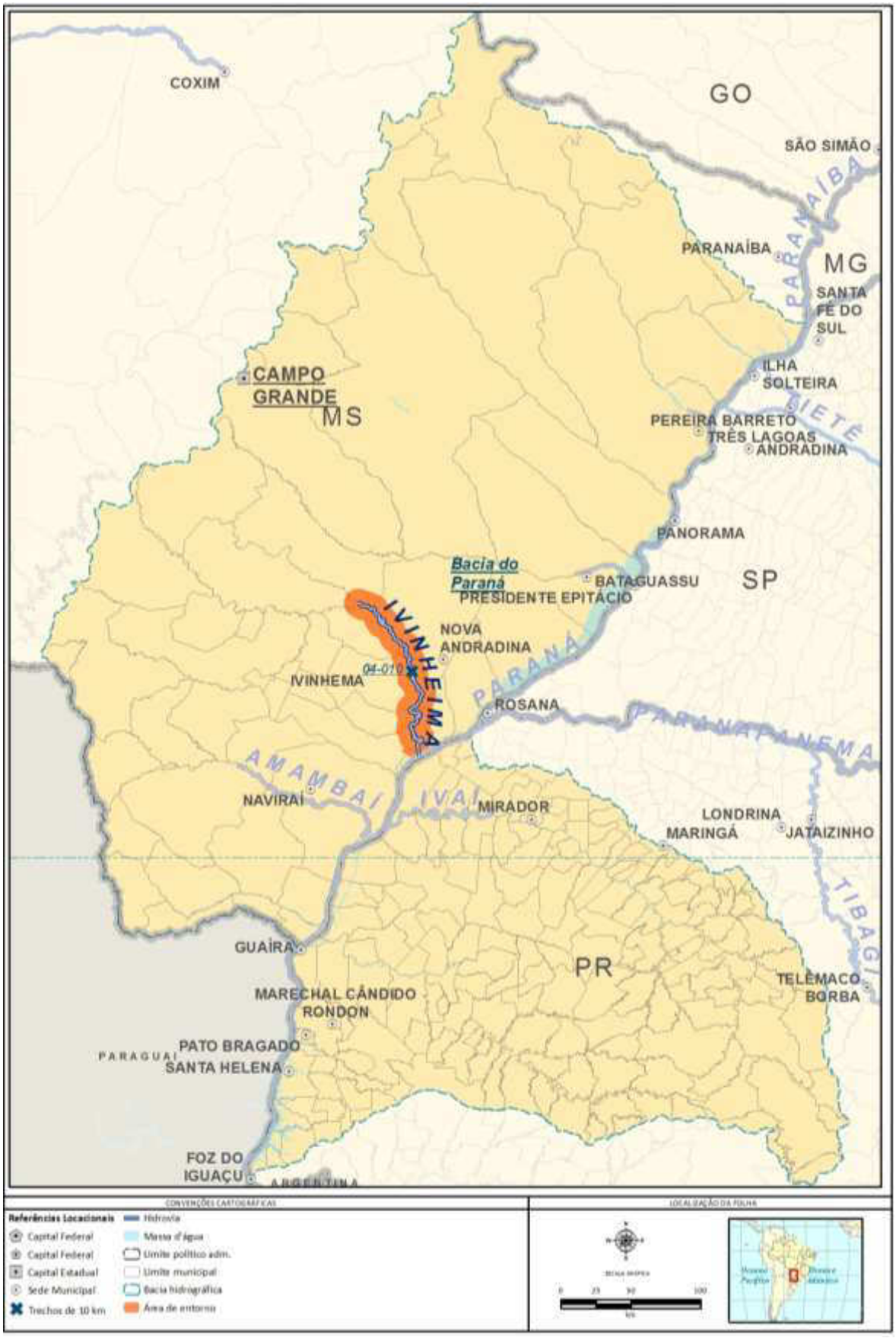
Figura 3.7.13: Ponte sobre o Rio Ivinhema na BR 376, trecho 9. (Panoramio, 2013)



Figura 3.7.14: Ponte sobre o Rio Ivinhema na MS 141, trecho 14. (Panoramio, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Rio Ivinheima insere-se na bacia do rio Paraná (descrita anteriormente) e foram analisados 176 km de sua extensão, divididos em 18 trechos. Sua área de estudo intercepta o território de oito municípios pertencentes ao estado do Mato Grosso do Sul que, em conjunto, somam 136.675 habitantes (IBGE, 2010). O município de Angélica apresenta o maior índice FIRJAN (2010), de 0,77 enquanto Taquarussu tem o menor, 0,64.



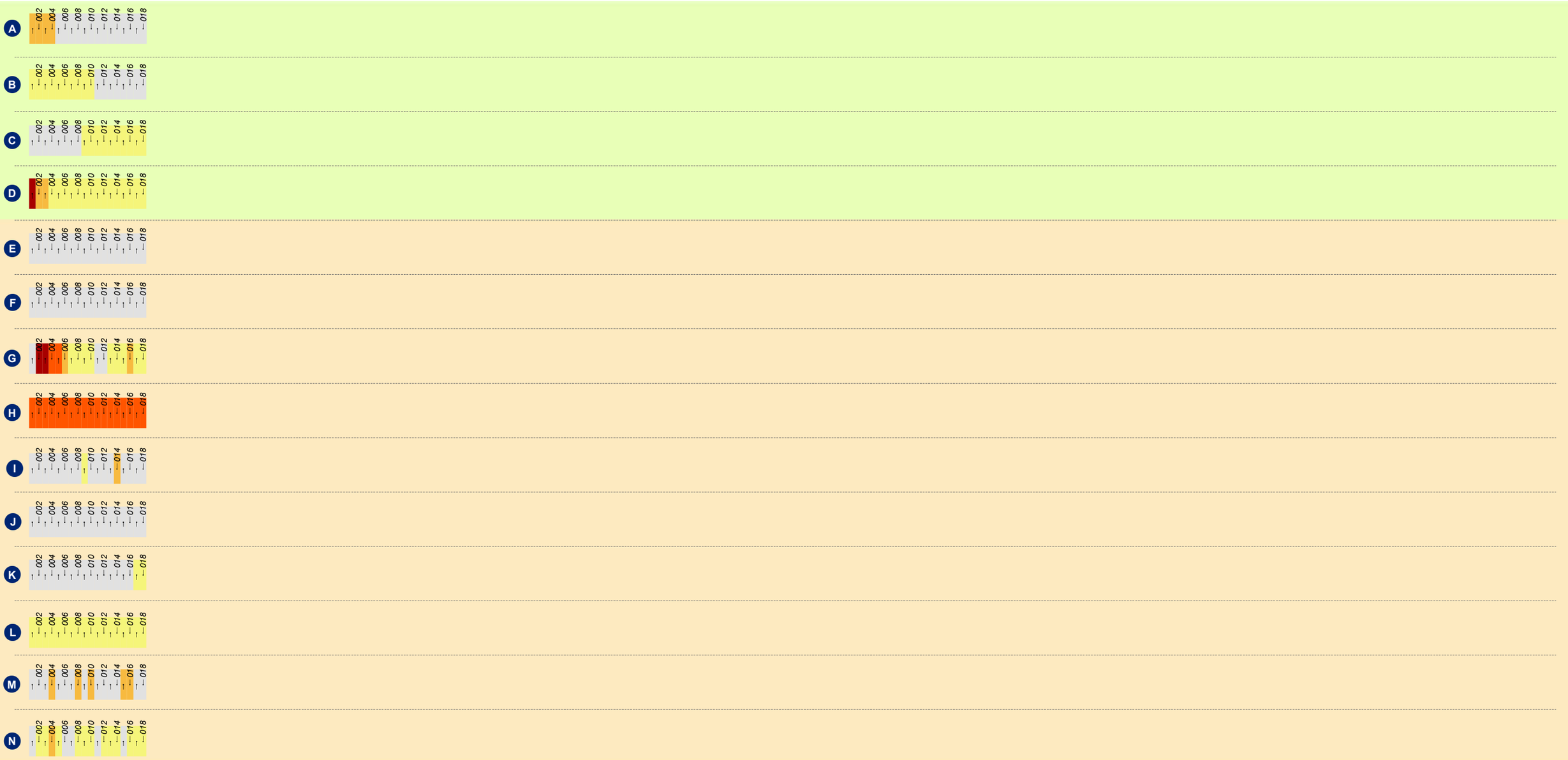
Mapa 40: Localização da hidrovia do Rio Ivinheima

Entre os municípios sul mato-grossenses Taquarussu, Jateí e Novo Horizonte do Sul (trechos de 01 a 04), verifica-se a presença de UC de Proteção Integral, cercadas por UC de Uso Sustentável que se estendem até o trecho 011. Há ainda a ocorrência de APCBs nos trechos 09 a 18, entre Nova Alvorada do Sul e Angélica.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO IVINHEIMA	MAI/2013

3.7.1.5 Hidrovia do Rio Paranapanema

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Paranapanema é um dos principais afluentes do rio Paraná. Possui uma área de 145.511 km². Sua nascente se localiza na Serra de Agudos Grandes, no sudeste do Estado de São Paulo, a cerca de 100 km da Costa Atlântica e a aproximadamente 900 m de altitude, e tem sua foz no rio Paraná, após percorrer de 929 km e um desnível de 570 m. O rio se desenvolve no sentido leste-oeste e é um divisor natural dos territórios dos Estados de São Paulo e Paraná. Sua foz se localiza na margem esquerda do rio Paraná, próximo à cidade de Rosana (SP).

Os rios Itararé, das Cinzas, Tibagi, Pirapó, Laranja Doce, Capivari e Pary Veado são afluentes importantes do rio Paranapanema.

O índice pluviométrico médio anual é de cerca de 1.200 mm, com período de cheias entre outubro e março. A vazão média na usina de Rosana, próximo à foz, é de cerca de 1000 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.8.6).

A hidrovia do rio Paranapanema abordada nesta análise consiste no trecho de sua foz, no rio Paraná, até a cidade de Ourinhos (SP), no final do reservatório da UHE Salto Grande, totalizando cerca 420 km de extensão e um desnível de cerca de 150 m.

A hidrovia do rio Paranapanema conta atualmente com seis Usinas Hidrelétricas implantadas, com potência total de cerca de 1.800 MW. São elas as UHEs: Rosana (trecho 4), Taquaruçu (trecho 14), Capivara (trecho 22), Canoas I (trecho 33), Canoas II (trecho 37) e UHEs Salto Grande (trecho 40). A figura a seguir ilustra a divisão de quedas do rio Paranapanema, no trecho em estudo.



Figura 3.7.15: Divisão de Quedas do rio Paranapanema. (Intertechne, 2001)

Devido à implantação destas usinas, a hidrovia do rio Paranapanema se encontra sobre condições de regime lacustre em quase todo o seu traçado. As exceções são o trecho a jusante da UHE Rosana e os trechos entre o final do reservatório de uma usina e o barramento da usina de montante, em regime de corrente livre. As condições de navegabilidade nos trechos

de reservatórios são adequadas, sendo os trechos mais críticos para navegação aqueles em regime fluvial.

Ressalta-se que todas estas UHEs não possuem sistemas de eclusas, impedindo a transposição de embarcações pelas barragens e representando assim no principal empecilho à navegação na hidrovia do rio Paranapanema.



Figura 3.7.16: UHE Rosana (trecho 4). (Prefeitura Municipal de Rosana, 2012)

No trecho em estudo há 9 pontes cruzando o rio Paranapanema, sendo muitas delas restritivas à navegação comercial, dependendo também dos níveis d'água nos reservatórios.



Figura 3.7.17: Ponte do Rio Paranapanema, rodovias PR-463 e SP-425, no trecho 17. (Panoramio, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

Foram analisados 414 quilômetros de extensão da hidrovia do rio Paranapanema, que se insere na bacia do rio Paranapanema (descrita anteriormente). O limite da área de estudo passa por 52 municípios, que, em conjunto, apresenta população de 693.013 habitantes (IBGE, 2010) distribuídos entre os estados de São Paulo e Paraná. O índice FIRJAN (2010) varia de 0,84, para o município de Ourinhos (SP), a 0,63, nos municípios de Alvorada do Sul, Diamante do Norte e Primeiro de Maio no Paraná, apresentando como média entre todos os municípios interceptados pela hidrovia, 0,72.



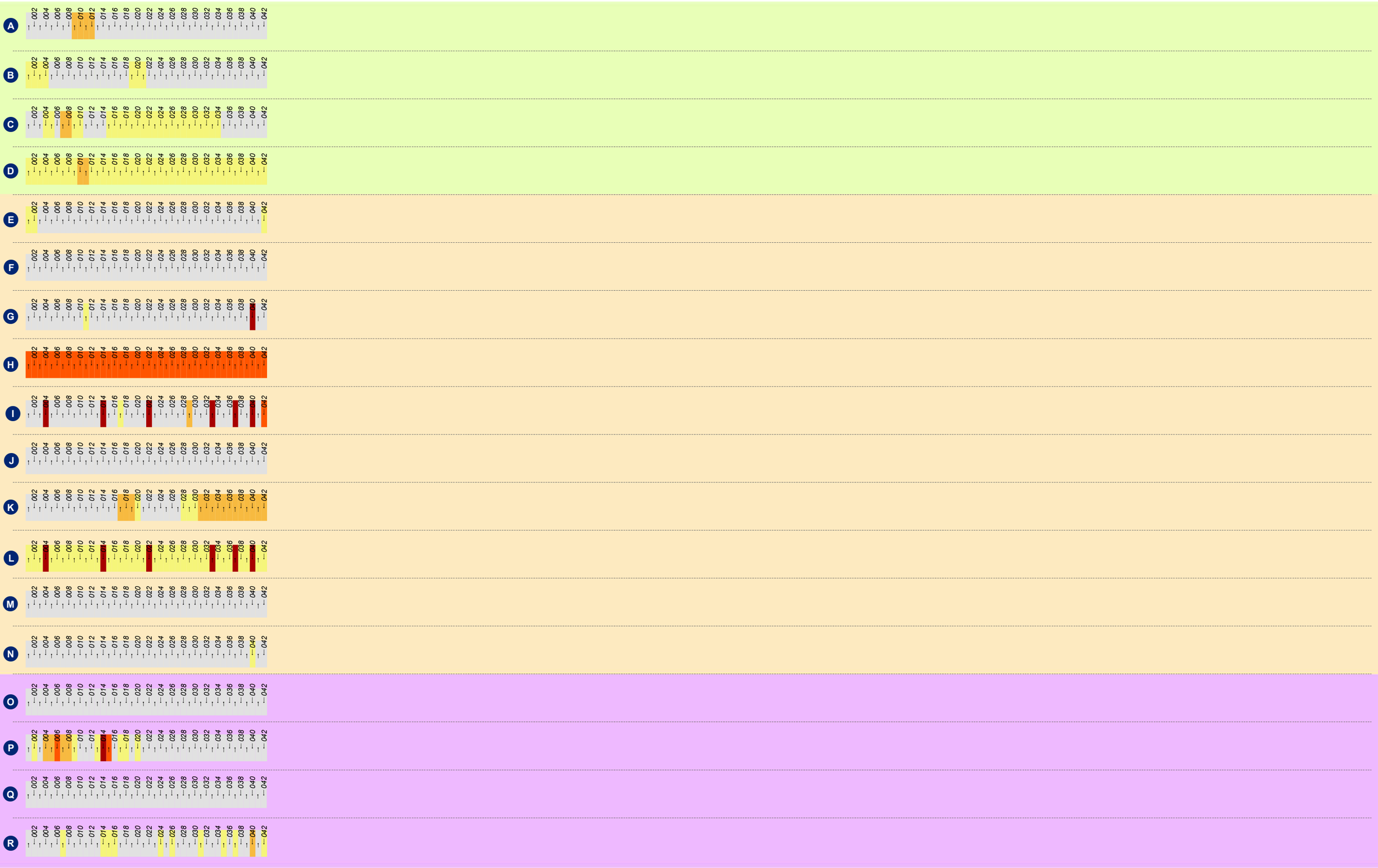
Mapa 41: Localização da Hidrovia do Paranapanema

Para este estudo a hidrovia foi dividida em 42 trechos de 10 km, dos quais vale destacar a ocorrência de UC de Proteção Integral entre os trechos 09 a 12, próxima ao município Teodoro Sampaio/SP (Parque Estadual do Morro do Diabo). Vale destacar também a presença de APCB's de muito alta prioridade de ação entre os trechos 15 (Sandovalina/SP e Itaguajé/PR) a 32 (Florínia/SP e Leópolis/PR).

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARANAPANEMA	MAI/2013

3.7.1.6 Hidrovia do Rio Anhanduí/Pardo

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Anhanduí, ou rio Pardo, consiste em um dos afluentes da margem direita do rio Paraná. Sua nascente se localiza na Região Urbana do Centro de Campo Grande (MS), na confluência dos córregos Segredo e Prosa, percorrendo em direção à região sul deste município. Sua foz se localiza no rio Paraná, próximo à Bataguaçu (MS), cerca de 120km a montante da barragem da UHE Porto Primavera.

O índice pluviométrico médio anual é de cerca de 1.300 mm, com período de cheias entre Outubro e Abril. A vazão média é de 380 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.8.11).

Com a construção da UHE Porto Primavera, inaugurada em 1999, e o represamento ocasionado por este barramento no rio Paraná, o rio Anhanduí foi inundado desde sua foz até cerca de 60 km para montante.

A hidrovia do rio Anhanduí abordada nesta análise consiste no trecho inundado, desde sua foz, no rio Paraná, até cerca de 40 km para montante (trecho 40), próximo ao município de Bataguaçu (MS), principal cidade abrangida pela hidrovia.

Dadas as condições artificiais lacustres ocasionadas pelo reservatório da UHE Porto Primavera, a hidrovia do rio Anhanduí possui boas condições de navegabilidade de sua foz até o cruzamento com a MS-395 (trechos 1 a 4). A largura mínima verificada no trecho é de 300 m e as profundidades mínimas são da ordem de 3m, que variam segundo a operação do reservatório da UHE Porto Primavera. Não há obstáculos naturais que representem em dificuldades à navegação neste trecho.

A única ponte existente no trecho corresponde ao cruzamento da MS-395, no entanto, esta não representa em empecilho à navegação de pequenas e médias embarcações.

Nos trechos 5 e 6 verificam-se que a influência do reservatório é menor e existem muitas ilhas fluviais e bancos de areia, que reduzem as larguras e profundidades navegáveis, e podem restringir a navegação.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Anhanduí insere-se na bacia do rio Paraná (descrita anteriormente), e foram considerados 50 quilômetros de sua extensão, divididos 06 em trechos de 10 km. São atravessados pelo recorte da área de estudo dessa hidrovia os municípios de Bataguassu e Santa Rita do Pardo, ambos localizados no estado do Mato Grosso do Sul. Em conjunto estes dois municípios somam 27.098 habitantes (IBGE, 2010) e o índice FIRJAN (2010) é de 0,69 e 0,62 respectivamente.



Mapa 42: Localização da hidrovia do rio Anhanduí

O entorno desta hidrovia não apresenta trechos com a presença de terras indígenas ou unidades de conservação de proteção integral, sendo válido mencionar a ocorrência de APCB de muito alta prioridade nos trechos 05 e 06 entre os municípios Santa Rita do Pardo e Bataguassu (MS), indicando regiões em que há iminência de ação governamental na conversão destas regiões em alguma categoria de área legalmente protegida.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL

	002	004	006
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			
J			
K			
L			
M			
N			
O			
P			
Q			
R			

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO ANHANDUÍ	MAI/2013

3.7.1.7 Hidrovia do Rio Sucuriú

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Sucuriú consiste em um dos afluentes do rio Paraná, e banha o norte e o leste do estado de Mato Grosso do Sul. Sua nascente se localiza na Serra dos Caiapós, divisor de águas em cujo platô está localizado o Parque Nacional das Emas (MS). Sua foz se encontra no rio Paraná, próximo à cidade de Três Lagoas (MS).

Com a construção da UHE Jupiá, inaugurada em 1974, e o represamento ocasionado por este barramento no rio Paraná, o rio Sucuriú foi inundado desde sua foz até cerca de 45 km para montante.

A hidrovia do rio Sucuriú considerada nesta análise consiste no trecho inundado, de sua foz até a ponte sobre a BR-158, com cerca de 18 km de extensão.

A precipitação média na região e de cerca de 1.250 mm, com período de cheias entre Outubro e Março. O regime de vazões e de profundidades no trecho da hidrovia é função da operação do reservatório da UHE Jupiá, que opera a fio d'água, sem oscilações significativas do reservatório.

Dadas as condições artificiais lacustres ocasionadas pelo reservatório da UHE Jupiá, a hidrovia do rio Sucuriú possui boas condições de navegabilidade. A largura média é de 1,5 km e as profundidades mínimas são da ordem de 5 m, que variam segundo a operação do reservatório da UHE Jupiá. Não há obstáculos naturais que representem em dificuldades à navegação.

A ponte sobre a BR-158, no extremo da hidrovia, possui baixa altura livre e impede a passagem de embarcações comerciais a montante.



Figura 3.7.18: Ponte sobre o rio Sucuriú, no fim do trecho 2. (Panoramio, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Rio Sucuriu insere-se na bacia do rio Paraná (descrita anteriormente) e foram considerados 18 km de sua extensão, os quais foram divididos em 2 trechos para análise da vulnerabilidade socioambiental. A hidrovia passa pelos municípios de Castilho (SP) - que tem 18.003 habitantes (IBGE, 2010) e índice FIRJAN (2010) de 0,69 - e Três Lagoas (MS), com 101.791 habitantes (IBGE, 2010) e índice FIRJAN (2010) de 0,70.



Mapa 43: Localização da Hidrovia do Rio Sucuriú

Quanto à vulnerabilidade socioambiental, verifica-se que está hidrovia não possui trechos críticos.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL

A — 002

B — 002

C — 002

D — 002

E — 002

F — 002

G — 002

H — 002

I — 002

J — 002

K — 002

L — 002

M — 002

N — 002

O — 002

P — 002

Q — 002

R — 002

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas

SOCIOCULTURAL
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO SUCURIÚ	MAI/2013

3.7.1.8 Hidrovia do Rio Tietê

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Bacia do rio Tietê possui uma área de aproximadamente 71.500 km². O clima é clima tropical de altitude, sendo verificada nas cabeceiras uma pluviometria de 1.500 mm anuais e nos cursos médio e baixo varia entre 1.200 e 1.700 mm/ano.

O rio Tietê possui cerca de 1.136 km de extensão, passando por 62 municípios paulistas, único estado banhado por este rio. Sua nascente se encontra em Salesópolis (SP), na serra do Mar, a 1.120 m de altitude. Apesar de estar a apenas 22 quilômetros do litoral, as escarpas da serra do Mar obrigam-no a caminhar em sentido inverso, rumo ao interior, atravessando o estado de São Paulo de sudeste a noroeste até desaguar no lago formado pela barragem da UHE Jupiá, no rio Paraná, entre os municípios de Itapura (SP) e Três Lagoas (MS), cerca de cinquenta quilômetros a jusante da cidade de Pereira Barreto (SP).

A região do Baixo Tietê apresenta substrato geológico da região é composto por rochas sedimentares e vulcânicas, pertencentes a Bacia do Paraná, juntamente com formações e depósitos coluvionares e aluvionares recentes, sendo o leito do rio predominantemente sedimentar. A região do Alto Tietê apresenta uma camada de sedimentos terciários (consequentemente o leito é sedimentar) sobre rochas cristalinas alteradas. A área do Médio Tietê é constituída por rochas de idades que variam desde o Pré-Cambriano até o Cenozóico.

O rio Tietê faz parte da hidrovia do Tietê-Paraná, sendo navegável atualmente entre as cidades de Anhembi (SP), no rio Tietê, e São Simão (SP), no Rio Paranaíba, e a UHE Itaipu, no rio Paraná, atingindo cerca de 1.650 km de via navegável. A vazão média é de cerca de 60 m³/s em Tietê (SP) (trecho 64) e de 600 m³/s próximo à UHE Três Irmãos (trecho 6) (ver Apêndice VII, Item 4.8.4). O período de cheia se situa entre Novembro e Abril e seca entre Maio e Outubro.

No trecho navegável do rio Tietê há 6 aproveitamentos hidrelétricos: UHE Três Irmãos (trecho 3), UHE Nova Avanhandava (trecho 16), UHE Promissão (trecho 21), UHE Ibitinga (trecho 32), UHE Bariri (trecho 40) e UHE Barra Bonita (trecho 46), com potência instalada total de cerca de 1,8 GW e desníveis médios de 26 m de altura. Todas estas UHEs são equipadas com eclusas (12 m de largura, 144 de comprimento), possibilitando a navegação ao longo do rio Tietê, entre sua foz e o final reservatório da UHE Barra Bonita (trecho 53).

Tabela 3.7.1: Usinas Hidrelétricas implantadas no rio Tietê, entre a foz e Anhembi

Aproveitamento	Pot (MW)	NA Máx Normal (m)	NA mínimo normal (m)	NA normal de jusante (m)
Três Irmãos	807,5	328,0	323,0	280,0
Nova Anhanhandava	347,4	358,0	356,0	328,0
Promissão	264	384,0	379,7	358,7
Ibitinga	132	404,0	403,5	382,5
Bariri	144	427,5	426,5	405,0
Barra Bonita	140	451,5	439,5	428,0

A hidrovia do rio Tietê considerada neste estudo, abrange o segmento entre a sua foz e o município de Mogi das Cruzes (SP), com 900 km de extensão total.

A hidrovia do Tietê passa por diferentes contextos de navegação, podendo-se destacar:

- No segmento entre a foz do rio Tietê a Anhembi (SP) (trechos 1 a 53) a navegação se dá de forma plena e em condições lacustres, apresentando baixos índices de sinuosidade, trechos com larguras mínimas de cerca de 150 m e profundidade mínima de 3,0 m. O único anteparo natural de relevância consiste em um conjunto de pedras existentes a jusante da barragem da UHE Nova Anhanhandava (trechos 15 e 16), com cerca de 5 km de comprimento.

As usinas existentes neste segmento são equipadas com eclusas e operam, atualmente, em sua total capacidade. Ressalta-se que devido às dimensões destas eclusas só é possível a transposição de comboios 2x1 por vez.



Figura 3.7.19: Eclusa de Nova Anhanhandava (trecho 21). (Folha da Região, 2012)

Dependendo do nível d'água no reservatório da UHE Barra Bonita, a navegação pode ficar prejudicada entre foz do rio Piracicaba e Anhembi (SP) (trechos 49 a 53).

Neste segmento existem 15 pontes (trechos 2, 3, 5, 13, 16, 19, 21, 28, 40, 42, 43, 45, 46, 50 e 53), que permitem a passagem de pelo menos um comboio tipo 2x2. Este segmento possui sinalização e balizamento adequado instalado.



Figura 3.7.20: Ponte da Sp-333 (trecho 28) (Logistica BR, 2009)

- Entre Anhembi (SP) e Salto (SP) (trechos 53 a 73) a navegação é possível apenas em alguns trechos e em más condições. Há trechos muito sinuosos (trechos com índices superiores a 2), com curvas fechadas e com estreitamentos (trechos 60, 61 e 72), verificam-se ainda bancos de areia e afloramentos rochosos, que podem dificultar ou mesmo impedir a navegação. As profundidades mínimas são estimadas em 1,8 m até Tietê (SP) e menores até Salto (SP). As pontes existentes sobre o rio, muitas delas em trechos urbanos (trechos , que representam em empecilhos à comboios comerciais. Ainda entre Salto-SP e Anhembi (SP) são previstos quatro novos aproveitamentos hidrelétricos, sendo eles as PCHs Anhembi Alto, Laranjal, Tietê e Porto Feliz, todas previstas com sistemas de eclusas. A construção destas PCHs permitirá a navegação plena entre o final do reservatório da UHE Barra Bonita até o município de Salto (SP).

As figuras a seguir ilustram a divisão de quedas do rio Tietê, no trecho entre Anhembi (SP) e Salto (SP), e um trecho do rio Tietê (trechos 60 a 62) com elevados índices de sinuosidade, respectivamente.

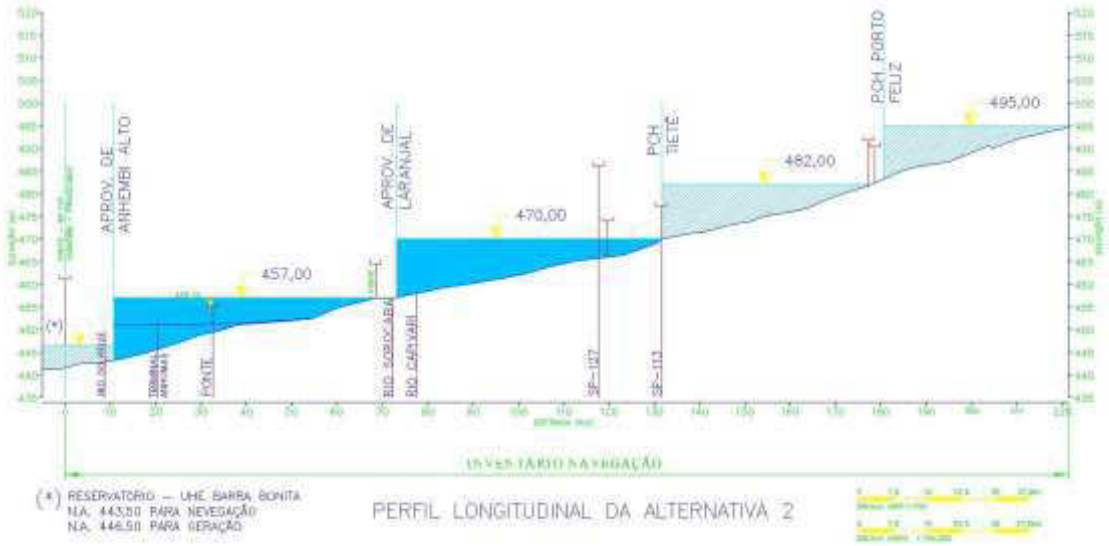


Figura 3.7.21: Divisão de Quedas entre Anhembi (SP) e Salto (SP) (Arcadis Logos, 2013)



Figura 3.7.22: Segmento sinuoso no rio Tietê. Fonte: (Google Earth, 2013)

- De Salto (SP) à Santana de Parnaíba (SP) (trechos 73 a 81) o rio Tietê não possui condições adequadas para a navegação comercial, devido às condições físicas e morfológicas desfavoráveis, além de grande número de empecilhos físicos existentes. Neste segmento o rio é marcado por trechos com acentuadas declividades, corredeiras, saltos, afloramentos rochosos, afunilamentos e trechos com altos índices

de sinuososidade. A calha do rio é estreita, com curvas abruptas. Alguns trechos se encontram em área intensamente urbanizada (trechos 73, 74, 79 e 81), com pontes urbanas que impedem a navegação. Existem quatro barragens neste segmento: Porto Góes (trecho 73), São Pedro (trecho 74), Pirapora (trecho 79) e Rasgão (trecho 79), que não são equipadas com eclusas, impedindo a transposição de embarcações.



Figura 3.7.23: Rio Tietê em Salto (SP). Destaque para as corredeiras e afloramentos rochosos existentes (trecho 73). (Panoramio, 2013)



Figura 3.7.24: Usina de Rasgão (trecho 79) (EMAE, 2012)

Segundo o Inventário Hidrelétrico do rio Tietê, para o trecho em análise, são previstos novos aproveitamentos hidrelétricos (PCHs Jurumirim, Pedra Azul, Guaxatuba, Piraí I) neste segmento, que aproveitarão as quedas existentes, contudo, não são previstas eclulsas.

- No segmento entre Santana de Parnaíba (SP) (trecho 81), onde se localiza a UHE Edgard de Souza, à Mogi das Cruzes-SP (trecho 90) o rio Tietê é em grande parte canalizado (trechos 82 a 85) e se encontrando em trecho urbano (Região Metropolitana de São Paulo). Este segmento de rio conta com diversos empecilhos físicos, tais como pontes (cujas dimensões não comportam a passagem de embarcações comerciais) e barragens sem eclusas (com excessão da barragem do Cebolão - trecho 83). O segmento sofre com problemas relacionados à baixas profundidades, pequenas larguras, problemas de assoreamento e despejo de esgoto e resíduos sólidos, entulhos, não sendo adequado, atualmente, para a navegação comercial.



Figura 3.7.25: Rio Tietê em São Paulo (SP). (G1, 2011)

Se encontra em fase de estudo do Hidroanel Metropolitano de São Paulo RMSP, que consiste em uma rede de canais navegáveis que conforma um anel hidroviário, composto por rios e represas existentes na Região Metropolitana de São Paulo, além de um canal artificial, totalizando 170km de hidrovia urbanas. O principal foco deste anel hidroviário é auxiliar na gestão de resíduos sólidos da RMSP.



Figura 3.7.26: Barragem e eclusa do cebolão (trecho 83) (Águas Claras do rio Pinheiros, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Tietê, para fins deste estudo, foi considerada em 899 quilômetros de sua extensão, os quais se inserem na bacia do rio Tietê (descrita anteriormente). Sua área de entorno intercepta o território de 102 municípios no estado de São Paulo que, em conjunto, representam um total de 20.316.725 habitantes (IBGE, 2010). As cidades mais populosas são a capital estadual São Paulo, com 55,51% do total e os municípios da Região Metropolitana. O índice FIRJAN (2010) alcança o valor de 0,93 no município de Barueri, enquanto Cafelândia apresenta o menor valor, de 0,63.



Mapa 44: Localização da Hidrovia do Tietê

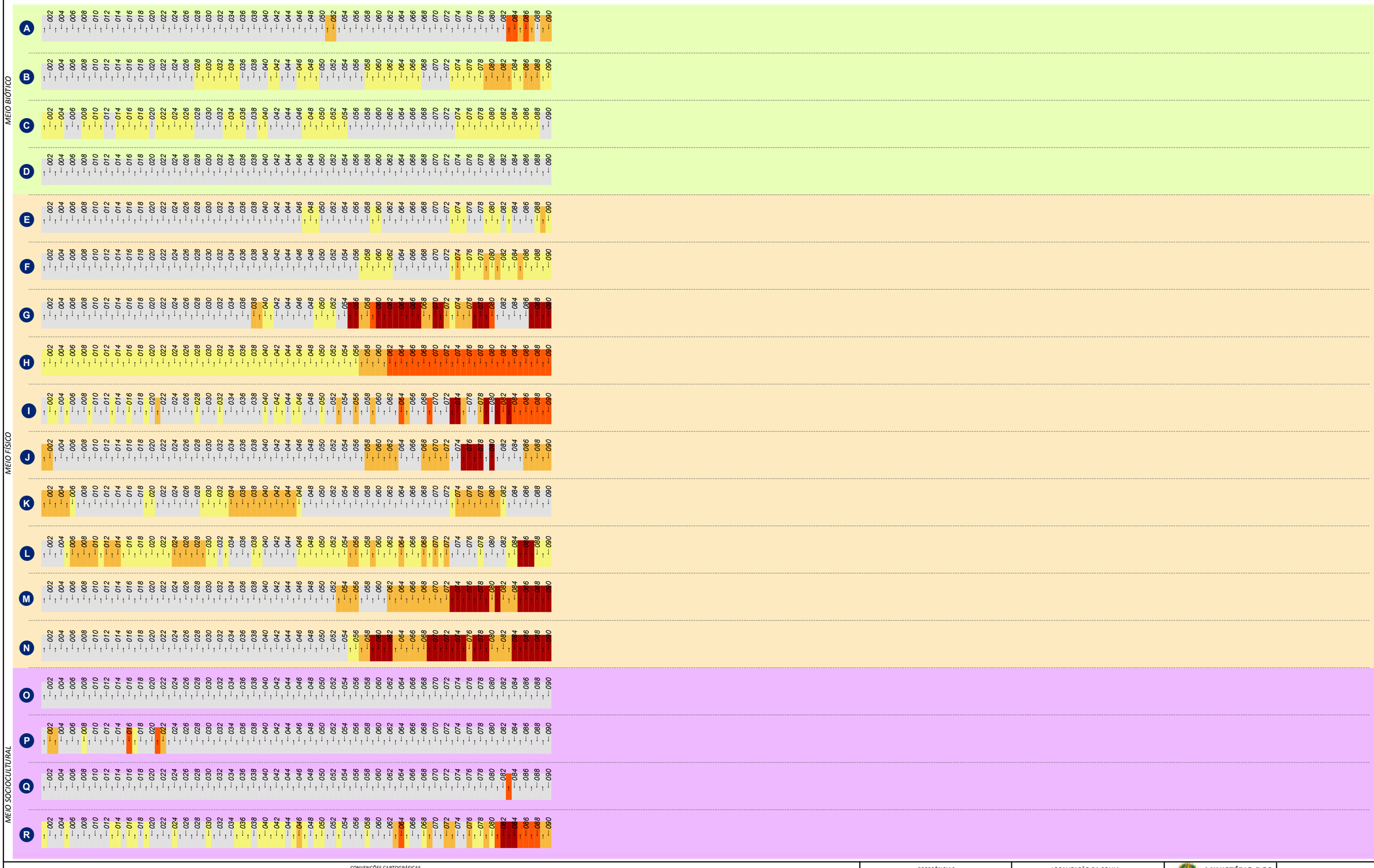
Quanto a vulnerabilidade socioambiental, verifica-se a ocorrência de UC de Proteção Integral nos trechos 51 a 52 (Estação Ecológica Barreiro Rico) no município Anhembi, e nos trechos de 83 a 90 (Parque Estadual do Jaraguá) em São Paulo, onde está inserida a Terra Indígena Jaraguá.

A partir do trecho 79, no município paulista de Pirapora do Bom Jesus, há duas ocorrências de UC de Uso Sustentável. São encontradas APCBs de extrema e muito alta prioridade de ação nos trechos 01 (nos municípios Castilho e Itapura), 09 (em Santo Antônio de Aracangá), 49 (em Botucatu), 51 e 52 (no município Anhembi). Nos trechos 03 (em Ilha Solteira), 16 (em Buritama) e 21 (entre Ubarana e Permissão), há ocorrências de assentamentos do INCRA.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TIETÊ	MAI/2013

3.7.1.9 Hidrovia do Rio São José dos Dourados

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio São José dos Dourados é um dos afluentes pela margem esquerda do rio Paraná e se localiza no estado de São Paulo. Possui 6.783 km² de área de drenagem, com nascente em Mirassol (SP), corre paralelamente ao rio Tietê e tem sua foz no rio Paraná, próximo à cidade de Ilha Solteira (SP).

A precipitação média na região e de cerca de 1.200 mm, com período de cheias entre Outubro e Março.

Com a construção da UHE Ilha Solteira, inaugurada em 1978, e o represamento ocasionado por este barramento no rio Paraná, o rio São José dos Dourados foi inundado desde sua foz até cerca de 55 km para montante.

Além do mais, o rio são José dos Dourados, conjuntamente com o Canal de Pereira Barreto, interliga os reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Ilha Solteira, no rio Paraná, e Três Irmãos, no rio Tietê, propiciando a operação energética integrada dos dois aproveitamentos hidrelétricos e constituindo hoje em parte fundamental do Sistema Hidroviário Tietê-Paraná, interligando os rios Paraná e Tietê.

A hidrovia do rio São José dos Dourados abordada nesta análise consiste no trecho inundado de sua foz até a entrada do Canal Pereira Barreto, com cerca de 38 km de extensão.

Dadas as condições artificiais lacustres ocasionadas pelo reservatório da UHE Ilha Solteira, a hidrovia do rio São José dos Dourados é navegável atualmente por comboios comerciais.

As larguras mínimas são de cerca de 300 m e as profundidades mínimas são de cerca de 3 m, que variam segundo a operação do reservatório da UHE Ilha Solteira. De modo geral, entre Abril e Julho, durante o período de seca, o nível do reservatório é mais alto, resultando em maiores profundidades no rio São José dos Dourados. A partir de Julho os níveis d'água nos reservatórios, e consequentemente no rio São José dos Dourados, diminuem.

Não há trechos sinosos e não são verificados obstáculos naturais que representem em dificuldades à navegação.

A única ponte existente no trecho consiste na ponte da Rodovia dos Barrageiros (SP-595), que foi objeto de alterações para permitir a passagem de comboios 2 x 2, e não representa em dificuldades atualmente à navegação.



Figura 3.7.27: Ponte da SP 595 (trecho 2). (Panoramio, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio São José dos Dourados possui extensão de 38 quilômetros e insere-se na bacia do rio Tietê (descrita anteriormente). O rio São José dos Dourados tem sua foz no rio Paraná, correndo paralelamente ao rio Tietê e é ligado a este por meio do Canal Pereira Barreto, sua área de entorno intercepta 4 municípios no estado de São Paulo, representando uma população de 60.844 habitantes (IBGE, 2010). O maior índice FIRJAN (2010) é de 0,84 no município de Suzanápolis, seguido pelos municípios de Sud Mennucci, Ilha Solteira e Pereira Barreto com índices de 0,76; 0,75 e 0,74, respectivamente.



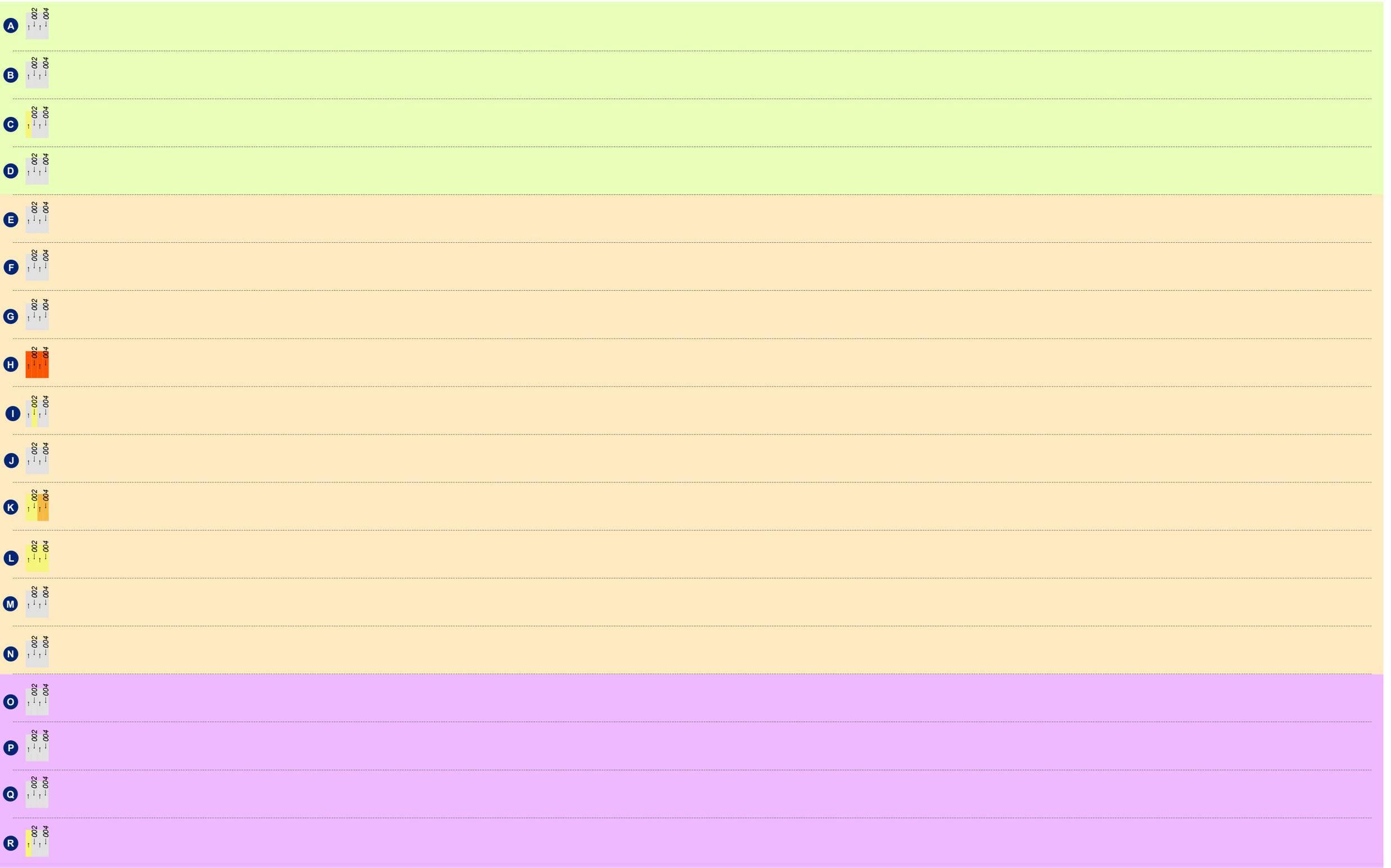
Mapa 45: Localização da hidrovia do rio São José dos Dourados

A hidrovia está dividida em 4 trechos em que não se verificam ocorrências de terras indígenas ou unidades de conservação de proteção integral, sendo detectada apenas a presença de APCB no trecho 01, onde localiza-se o município Ilha Solteira (SP).

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO SÃO JOSÉ DOS DOURADOS	MAI/2013

3.7.1.10 Hidrovia do Rio Grande

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio Grande, conjuntamente com o rio Paranaíba, é um dos formados do rio Paraná. O rio Grande possui cerca de 143.000 km² de área de drenagem e 1.360 km de comprimento, além de ser o divisor natural dos Estados de São Paulo e Minas Gerais por cerca de 600 km. Consiste em um rio de planalto, tendo sua nascente na Serra da Mantiqueira, em Bocaina de Minas-MG, e sua confluência com o rio Paranaíba se dá 10 km a montante da cidade de Rubinéia (SP).

Com a construção da UHE Ilha Solteira, inaugurada em 1978, e o represamento ocasionado por este barramento no rio Paraná, o rio Grande foi inundado desde sua foz até cerca de 80 km para montante, nas proximidades da barragem da UHE Água Vermelha. Deste modo a hidrovia do rio Grande considerada nesta análise consiste no trecho inundado, de sua foz até a barragem da UHE Água Vermelha, com cerca de 80 km de extensão.



Figura 3.7.28: UHE Água Vemelha. (GeoLocation, 2011)

A precipitação média na região é de cerca de 1.200 mm, com período de cheias entre Outubro e Março. O regime de vazões no trecho da hidrovia é função da operação do reservatório da UHE Ilha Solteira, no rio Paraná, e dos reservatórios operados no rio Grande a montante da hidrovia. A vazão média na UHE Água Vermelha é superior a 2.100 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.8.2).

Devido às condições artificiais lacustres ocasionadas pelo reservatório da UHE Ilha Solteira, a hidrovia do rio Grande possui boas condições de navegabilidade. Não existem dificuldades relacionadas à sinuosidade, largura ou declividades. As profundidades médias são superiores a 5 m e variáveis em função da operação do reservatório da UHE Ilha Solteira. Não há obstáculos naturais que representem em dificuldades à navegação. A ponte sobre a MG-426, no extremo montante da hidrovia, pode restringir a navegação comercial.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A bacia do Rio Grande possui uma área de 143.232 km², abrangendo 393 municípios nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul, que totalizam uma população de 11.453.352 habitantes (IBGE, 2010).

Quanto aos aspectos conservacionistas 47% da área da bacia está inserida no Bioma de Cerrado e 53% no Bioma da Mata Atlântica. A área da bacia abriga 1.907 áreas de Lavras de mineração, 19 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), 35 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente ou muito alta e 36 assentamentos do INCRA.



Mapa 46: Localização da hidrovia do Rio Grande

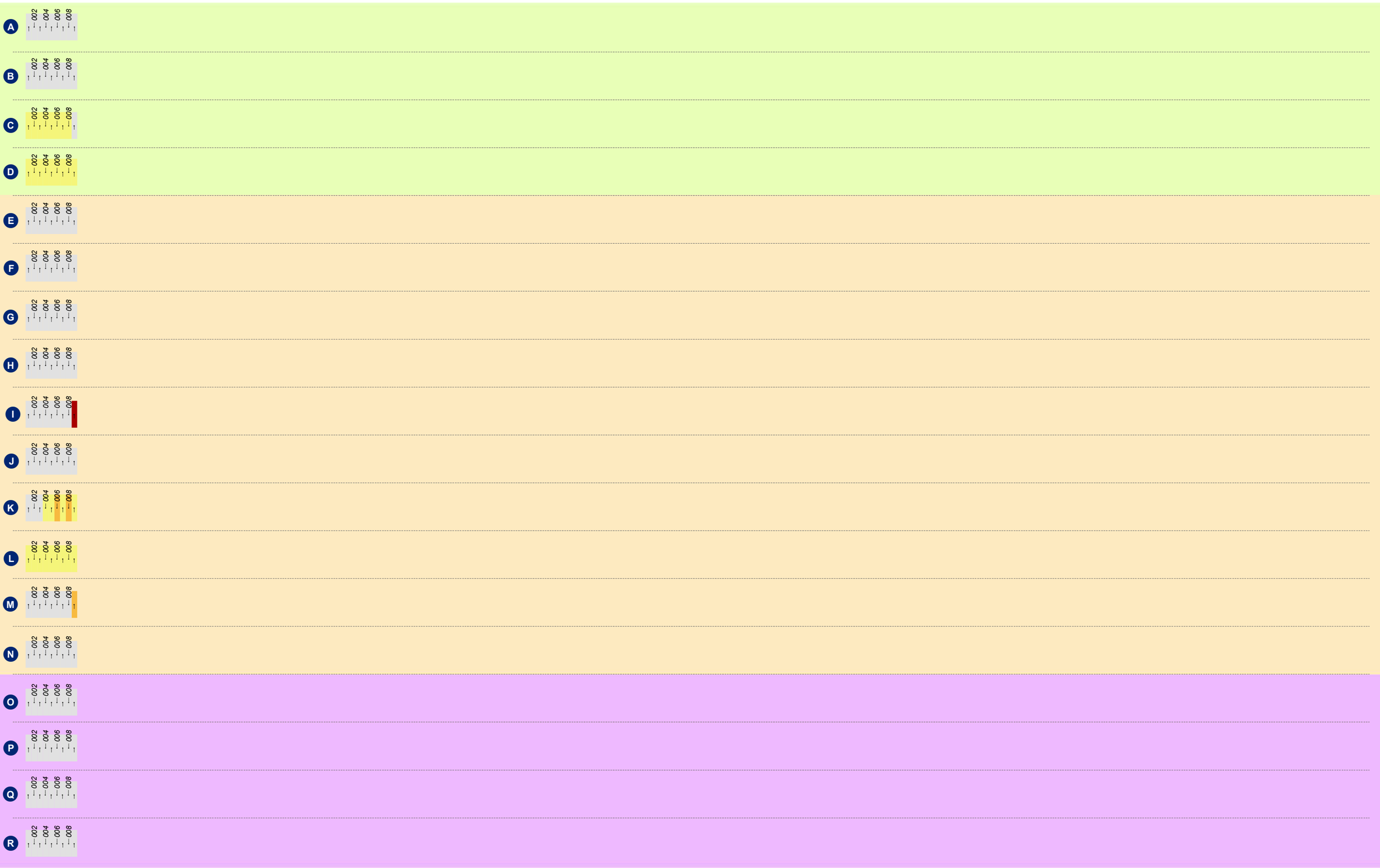
A hidrovia do Rio Grande foi considerada em 84 quilômetros de sua extensão, que foram dividido em 9 trechos que interceptam o território de 12 municípios - 2 em Minas Gerais, 8 em São Paulo - e totalizam uma população de 127.115 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) varia entre 0,80 em Santa Fé do Sul (SP) e 0,68 para os dois municípios mineiros da hidrovia, Carneirinho e Iturama.

Não há terras indígenas nem unidades de conservação de proteção integral nesta hidrovia, porém observa-se a presença de APCB's no entorno de toda a hidrovia.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO GRANDE - MG	MAI/2013

3.7.1.11 Hidrovia do Rio Paranaíba

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Paranaíba, conjuntamente com o rio Grande, é um dos formados do rio Paraná. O rio Paranaíba possui uma área de drenagem de 222.767 Km² e 1.160 Km de comprimento, além de ser o divisor natural dos Estados de Minas Gerais e Goiás. A bacia abrange os estados de Goiás, Minas Gerais, Distrito Federal e do Mato Grosso do Sul. Sua nascente se localiza no município de Paranaíba, na Serra da Mata da Corda, a uma altitude de 1.140 m, e sua confluência com o rio Grande se localiza 10 km a montante da cidade de Rubinéia (SP). Seus principais afluentes são os rios: São Marcos, Corumbá, Meia Ponte, Bois, Claro, Verde, Corrente e Aporé, Bagagem, Dourados, Araguari e Tejuco.

O regime hidrológico do rio Paranaíba é regulado pela estação das chuvas, que possui um período de cheias bem definido entre Outubro e Março, e é também função da operação das UHEs existentes ao longo da bacia. A vazão média na UHE São Simão é superior a 2.000 m³/s. (ver Apêndice VII, Item 4.8.3).

A hidrovia do rio Paranaíba abordada nesta análise consiste no trecho de sua foz, no rio Paraná, até a barragem da UHE Emborcação (trecho 54), totalizando cerca 540 km de extensão.

O rio Paranaíba é navegável em boas condições desde sua confluência com o rio Grande até a barragem de São Simão (trecho 17), onde também se localiza a cidade de São Simão (GO). Este trecho apresenta profundidades mínimas de 5,0 m.

A hidrovia do rio Paranaíba conta, atualmente, com quatro Usinas Hidrelétricas, sem eclusas, com potência total de cerca de 4.000 MW. São elas as UHEs: São Simão (trecho 17), Cachoeira Dourada (trecho 33) e Itumbiara (trecho 40).

Devido à implantação destas usinas, a hidrovia do rio Paranaíba se encontra sobre condições de regime lacustre em quase todo o seu traçado. As exceções são: o trecho inicial de jusante do rio Grande, que dependendo do nível do reservatório da UHE Ilha Solteira pode formar um estirão em corrente livre (sem restrições à navegação), os trechos finais de montante dos reservatórios da UHE São Simão, UHE Cachoeira Dourada e UHE Itumbiara, que possuem regime de corrente livre. As condições de navegabilidade nos trechos de reservatórios são boas, sendo os trechos mais críticos para navegação aqueles em regime fluvial.

Ressalta-se que todas estas UHEs não possuem sistemas de eclusas, impedindo a transposição de embarcações pelas barragens e representando no principal empecilho à navegação na hidrovia do rio Paranaíba. A diferença de níveis das usinas são da ordem de 40 a 50 m e as barragens se situam em vales e cânions encaixados.

No trecho em estudo há 7 pontes cruzando o rio Paranaíba, sendo algumas delas restritivas à navegação comercial, dependendo dos níveis dos reservatórios. A ponte sobre a BR-497 (trecho 6), que se situa no trecho navegável atualmente, não representa em um empecilho à navegação.



Figura 3.7.29: Usina de São Simão (trecho 17). (CEMIG, 2013)

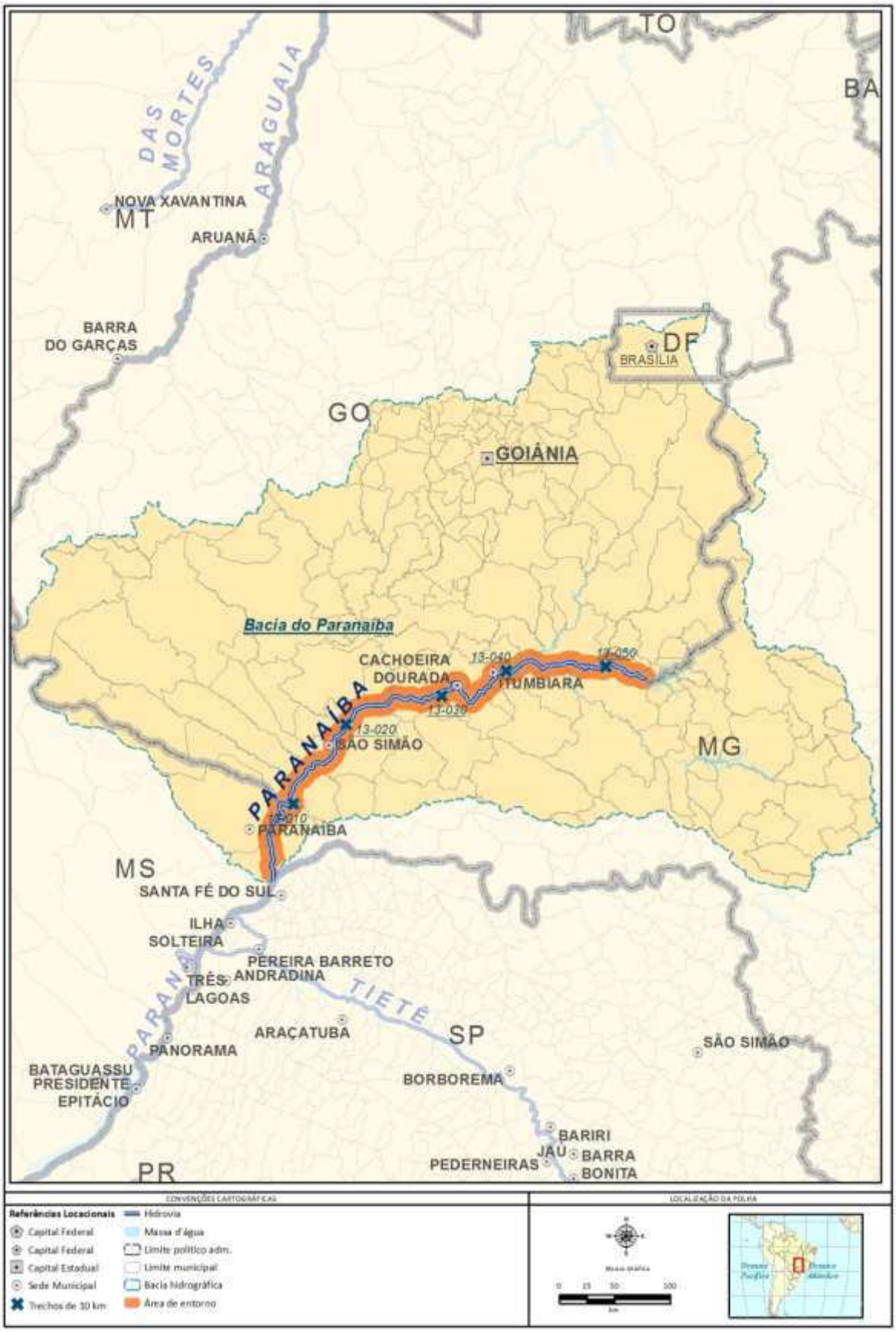


Figura 3.7.30: Ponte BR 497 sobre rio Paranaíba (trecho 6). (Ministério dos Transportes, 2012)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A bacia do Paranaíba possui área de 222.839 Km², que abrange uma população de 9.905.864 habitantes, distribuídos em 209 municípios nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Minas Gerais. Entre os mais populosos destacam-se a Capital Federal, Brasília, a Capital Estadual Goiânia (GO), além de Uberlândia em Minas Gerais.

Quanto aos aspectos conservacionistas, a bacia insere-se no Bioma do Cerrado (91%) e no Bioma da Mata Atlântica (9%). Em sua área há 1.118 ocorrências de lavras de mineração, 17 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), 25 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS), 30 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) de extrema ou muito alta prioridade de ação e 122 assentamentos do INCRA.



Mapa 47: Localização da hidrovia do rio Paranaíba

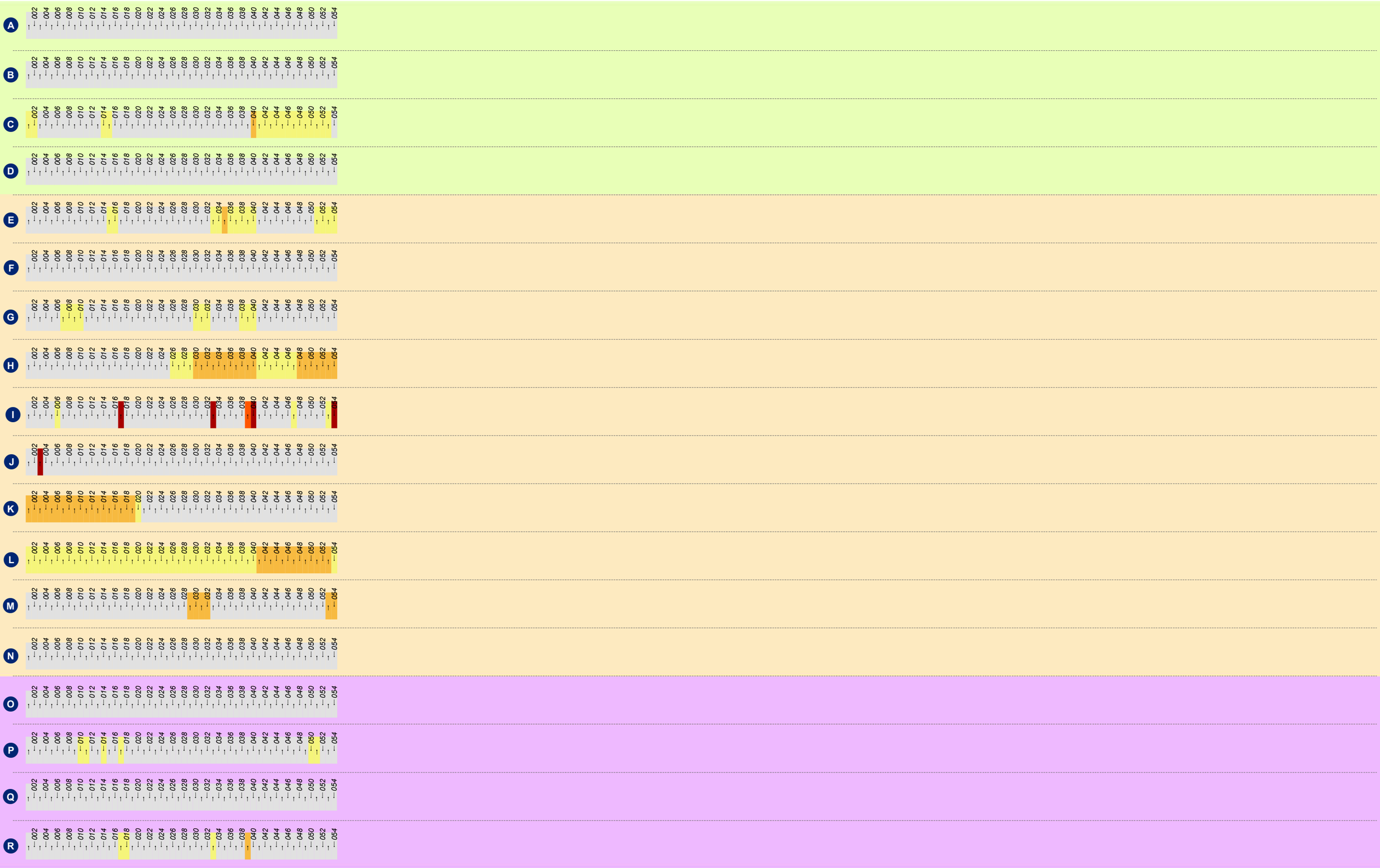
A hidrovia do Parnaíba foi considerada em uma extensão de 537 quilômetros, que foram divididos em 54 trechos, perpassando 31 municípios entre os estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Goiás. Estes municípios totalizam uma população de 696.493 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) varia entre 0,83 para os municípios de Santa Vitória (MG) e Caçu (MS), e 0,61 no município de Itajá (GO).

Não, nesta hidrovia, terras indígenas ou unidades de conservação de proteção integral. Há, entre os trechos 40 e 53, APCBs, nas proximidades de Carneirinho (MG).

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARANAÍBA	MAI/2013

3.7.1.12 Hidrovia do Rio Tibagi

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Tibagi é o principal afluente do rio Paranapanema. Sua bacia possui 24.712 km² de área de drenagem e consiste em uma das maiores bacias hidrográficas do Estado do Paraná. Suas nascentes localizam-se entre os municípios de Campo Largo (PR), Palmeira (PR) e Ponta Grossa (PR), no centro-sul do estado do Paraná, a cerca de 1.150 m de altitude. Sua foz se localiza na margem esquerda do rio Paranapanema, próximo à cidade de Primeiro de Maio (PR), divisa entre os estados de Paraná e São Paulo. Os principais afluentes são os rios Taquara, ribeirão dos Apertados e ribeirão Três Bocas, rio Iapó, rio São Jerônimo e rio Congonhas. As principais cidades abrangidas pela hidrovia são Jataizinho (PR) (trecho 8), Telêmaco Borba (PR) (trecho 29) e Tibagi (PR) (trecho 33).

A bacia do rio Tibagi detém uma distribuição pluviométrica anual que varia entre 1.400 a 1.700 mm, refletindo a boa distribuição das chuvas ao longo do ano e não tendo um período de cheias bem definido. A vazão média é da ordem de 400 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.8.7).

A hidrovia do rio Tibagi abordada neste plano consiste no trecho de sua foz, no rio Paranapanema, até a cidade de Tibagi (PR), com cerca de 330 km de extensão.

A bacia do rio Tibagi se encontra em região geológica de planalto, com formações rochosas diversas. O leito se mostra rochoso dos trechos 1 ao 14 e sedimentar nos trechos restantes de montante.

Com a construção da UHE Capivara (trecho 22 do rio Parapanema), inaugurada em 1978, e o represamento ocasionado por este barramento no rio Paranapanema, o rio Tibagi foi inundado desde sua foz até cerca de 60 km para montante (trecho 6).



Figura 3.7.31: Área inundada no rio Tibagi, no trecho 1. (Panorâmio, 2013)

De sua foz, no reservatório da UHE Capivara até a cidade de Jataizinho (PR) (trecho 8) o rio Tibagi possui baixas declividades e velocidades do escoamento, larguras mínimas de cerca de 100 m e algumas ilhas fluviais como anteparos naturais. As profundidades mínimas são da ordem de 3 m, podendo ser inferiores em trechos pontuais e variável em função do reservatório da UHE Capivara. Esse reservatório oscila em até 3 m, entre seu NA min e seu NA max.

Na cidade de Jataizinho-PR (trecho 8) há o cruzamento de duas pontes urbanas, uma rodoviária e uma ferroviária. Não há informações suficientes sobre suas dimensões, contudo, verifica-se que dependendo do nível d'água no rio Tibagi estas pontes podem ser restritivas à navegação.



Figura 3.7.32: Pontes sobre rio Tibagi (trecho 8). (Panorâmio, 2013)

O rio Tibagi não possui condições de navegação a montante da cidade de Jataizinho (PR) (trechos 8 a 33). O rio apresenta altos índices de sinuosidade e uma série de corredeiras, saltos, alforamentos rochosos, afunilamentos da calha do rio, intransponíveis por embarcações comerciais. Neste trecho há ainda a PCH Mauá (trecho 22), cerca de 210 km da foz, que não é equipada com sistemas de eclusas. São previstas outras usinas hidrelétricas ao longo do rio, sem previsão de eclusas. As pontes existentes não comportam a passagem de embarcações comerciais. A navegação neste trecho só é viável por pequenas embarcações e em trechos isolados. As figuras a seguir ilustram alguns testes empecilhos.

Além do mais, a viabilidade da navegação na hidrovia do rio Tibagi é dependente da viabilização da navegação no rio Paranapanema.



Figura 3.7.33: Rio Tibagi (trecho 29). (Fotos do Brasil, 2012)



Figura 3.7.34: Ponte sobre o rio Tibagi (trecho 29). (Fotos do Brasil, 2012)



Figura 3.7.35: UHE Salto Mauá (trecho 22). (Eletrosul, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Tibagi foi considerada em 322 quilômetros de sua extensão e insere-se na bacia do rio Paranapanema (descrita anteriormente). O limite da área de estudo passa por 19 municípios localizados no estado do Paraná, que em conjunto apresentam população de 806.524 habitantes (IBGE, 2010). O município mais populoso é Londrina, que também possui o maior índice FIRJAN (2010) de 0,87, enquanto o menor índice encontra-se no município de Imbaú, com 0,54.



Mapa 48: Localização da Hidrovia do Rio Tibagi

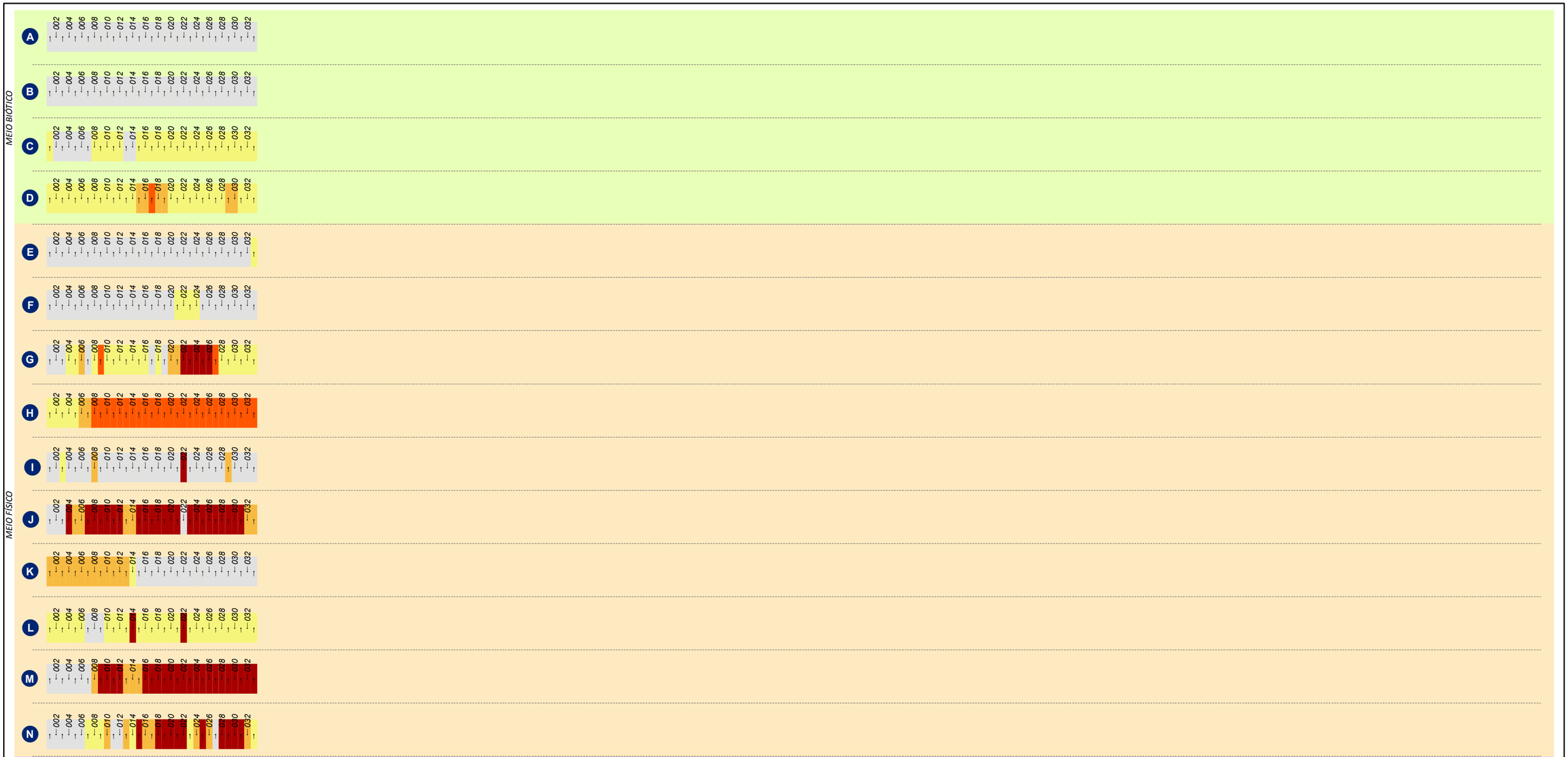
A hidrovia do rio Tibagi foi dividida, para fins deste estudo, em 33 trechos. A partir da análise das vulnerabilidades socioambientais percebidas no entorno desta hidrovia, vale destacar a presença de Terras Indígenas nos trechos de 14 a 17, correspondente à área denominada de Barão de Antonina, no município São Jerônimo da Serra (PR) e também da Reserva Indígena Apucarana, no município Tamarana (PR), além de, nos trechos 20 a 21, encontrar-se a área denominada Tibagy/Mococa, no município Ortigueira, PR.

Ocorrem, ainda, nos trechos 21 (município paranaense de Sapopema) e 33 (em Tibagi/PR), APCBs de extrema ou muito alta prioridade de ação.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TIBAGI	MAI/2013

3.7.1.13 Hidrovia do Rio Piracicaba

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Bacia do rio Piracicaba possui 12.531 km² e localiza-se numa das regiões mais desenvolvidas do estado de São Paulo, abrangendo importantes municípios como Bragança Paulista (SP), Campinas (SP), Limeira (SP), Americana-SP , Atibaia (SP), Rio Claro (SP), Santa Bárbara d'Oeste (SP) e Piracicaba (SP). A foz do rio Piracicaba se encontra no rio Tietê, inundado pelo reservatório da usina de Barra Bonita.

O clima da bacia é o tropical de altitude. Nas cabeceiras a pluviometria é de cerca de 1.500 mm anuais e nos cursos médio e baixo varia entre 1.200 e 1.700 mm/ano. A vazão média, em Piracicaba, é de cerca de 130 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.8.5).

O rio Piracicaba é o maior afluente em volume de água do rio Tietê e responsável pelo abastecimento da Região Metropolitana de Campinas (SP) e parte da Grande São Paulo (SP). A hidrovia em estudo do rio Piracicaba percorre cerca de 177 km, de sua foz, no rio Tietê, até Paulínia (SP).

O leito do rio Piracicaba é predominantemente sedimentar de sua foz até a proximidade da cidade de Piracicaba (SP). Deste ponto para montante o rio apresenta leito misto, com características tanto sedimentares quanto rochosas.

Da foz do rio Piracicaba até a proximidade da cidade de Santa Maria da Serra (SP) (trecho 4) o rio apresenta melhores condições de navegação, em meio lacustre, dependente, contudo, do nível d'água no reservatório da UHE Barra Bonita, sendo os primeiros 20 km efetivamente navegáveis atualmente (da foz até a ponte da SP-191, na cota 446,50). O reservatório de Barra Bonita oscila entre as cotas 451,00 e 443,50 m. A ponte da SP-191 não impede a navegação no trecho. Os trechos 3 e 4 possuem melhores condições de navegação quando o reservatório de Barra Bonita estiver em seus níveis mais elevados.

Do final deste reservatório até a cidade de Piracicaba (SP) o rio apresenta muitos meandros, algumas curvas abruptas e trechos estreitos, com larguras mínimas de 50 m, podendo ser ainda mais estreito em função de obstáculos naturais como bancos de areia, ilhas fluviais e pedrais. A profundidade mínima na estiagem é estimada em cerca de 1,5 m.

Na cidade de Piracicaba (SP) há uma série de corredeiras, inviabilizando a navegação no trecho. Além do mais nesse município há uma série de pontes urbanas que podem representar em dificuldades à navegação.



Figura 3.7.36: Corredeiras no rio Piracicaba (trecho 11). (Agenda Cultural de Piraciaba, 2013)

O rio Piracicaba apresenta trechos sinuosos e estreitos (larguras menores que 20m), com problemas de assoreamentos e afloamentos rochosos a partir desta cidade até a UHE Salto Grande (cerca de 160 km da foz – trecho 16), que não possui eclusas e interrompe a navegação.

É prevista a construção do aproveitamento Santa Maria da Serra, no rio Piracicaba, no final do reservatório de Barra Bonita, que, caso construído com eclusas, possibilitará a navegação até a cidade de Artemis (SP) (trecho 8), 20 km de distância de Piracicaba (SP).



Figura 3.7.37: Ponte da SP-191 sobre o rio Piracicaba (trecho 3). (Jcnavegatur, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

Para o presente estudo, considerou-se 117 km de extensão do Rio Piracicaba, os quais se inserem na bacia do rio Tietê (descrita anteriormente). Os limites da área de estudo desta hidrovia interceptam o território de 22 municípios no estado de São Paulo cuja população total é de 2.944.381 habitantes, sendo a cidade mais populosa Campinas, responsável por 36,63% do total (IBGE, 2010). Paulínia apresenta o maior índice FIRJAN (2010), de 0,93 enquanto o menor, de 0,65, é o do município de Santa Maria da Serra. O índice de desenvolvimento médio dos municípios da área de estudo é de 0,80.



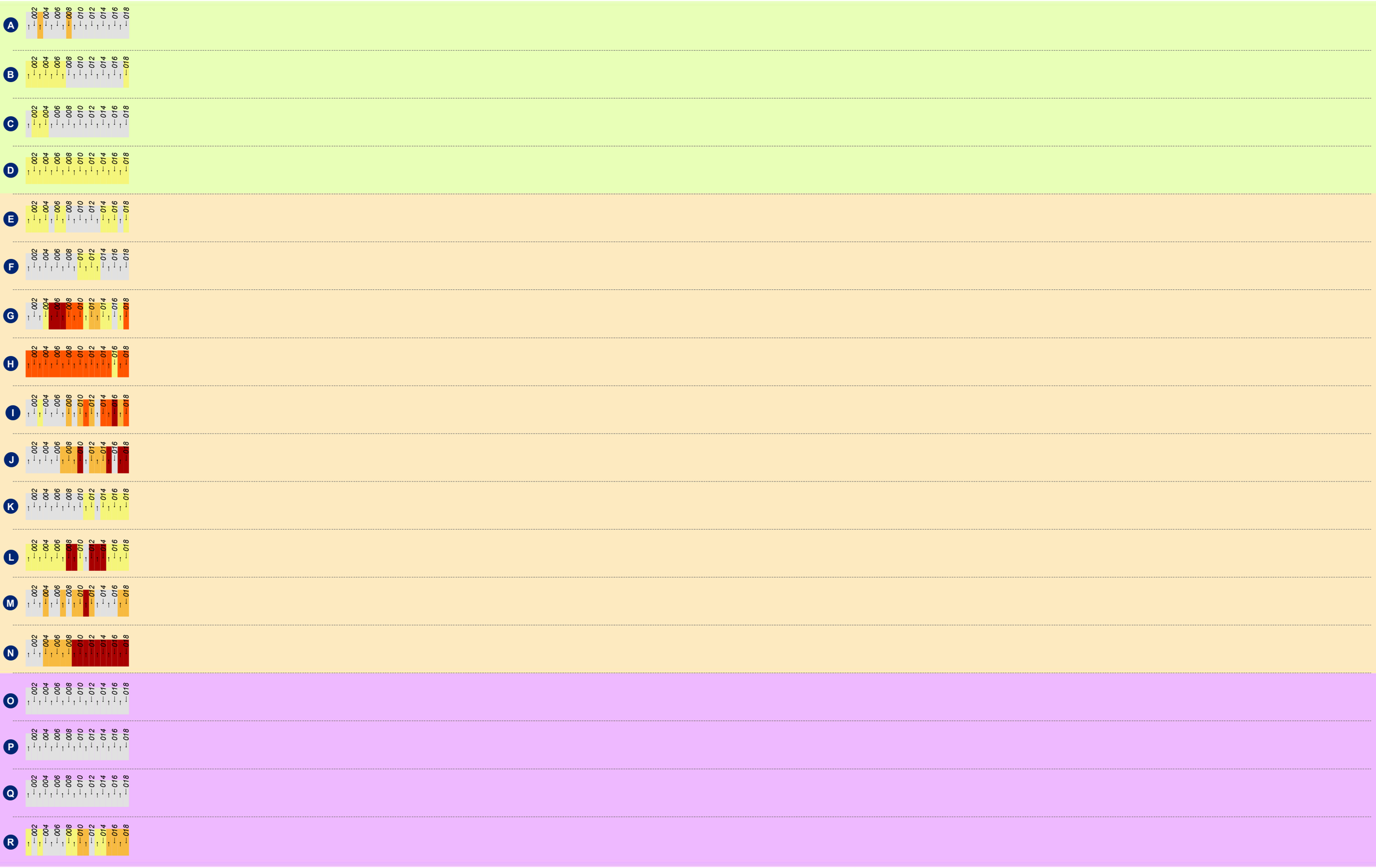
Mapa 49: Localização da Hidrovia do Rio Piracicaba

Em relação à vulnerabilidade socioambiental, dos 16 trechos nos quais a hidrovia foi dividida, vale destacar a ocorrência de UC de Proteção Integral nos trechos 03 e 08 correspondentes à Estação Ecológica Barreiro Rico, no município de Anhembi, e à Estação Ecológica Ibicatu, no município de Piracicaba. Nos trechos iniciais vale destacar a presença de UC de Uso Sustentável, e APCB's (trechos 03 - entre Anhembi e Santa Maria da Serra - e 04 - entre São Pedro e Piracicaba).

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PIRACICABA	MAI/2013

3.7.1.14 Canal de Pereira Barreto

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Canal de Pereira Barreto, com 9,6 km de comprimento, interliga os reservatórios das Usinas Hidroelétricas de Ilha Solteira, no rio Paraná, e Três Irmãos, no rio Tietê. Constitui hoje em parte fundamental do Sistema Hidroviário Tietê-Paraná, interligando os rios Paraná e Tietê.

Esta interligação foi necessária devido a não existência de eclusas em funcionamento na UHE Ilha Solteira, no rio Paraná. Para isso o Canal de Pereira Barreto se utiliza do rio São José dos Dourados, afluente do rio Paraná, permitindo a conexão da navegação comercial nos Tramos Sul e Norte da Hidrovia do Paraná e interligando os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás.

Secundariamente à função de interligação hidroviária, o Canal de Pereira Barreto propicia a operação energética integrada das usinas de Ilha Solteira e Três Irmãos, através da interligação dos dois reservatórios. O canal foi dimensionado para operar até o NA min da UHE Ilha Solteira, que ocorre usualmente em meados de Outubro.



Figura 3.7.38: Canal de Pereira Barreto. (Folha da Região, 2012)

O nível d'água no Canal é função dos níveis de operação dos reservatórios das UHEs Ilha Solteira e Três Irmãos, tendo basicamente dois cenários típicos:

- Entre Abril e Julho, durante o período de seca, reserva-se mais água do que é turbinada pelas usinas das duas UHEs. Assim, mantêm-se os Níveis d'água no Canal a patamares mais altos.
- A partir de Julho as vazões turbinadas nas usinas são elevadas e os níveis d'água dos reservatórios, e consequentemente do Canal, diminui.

As dimensões atuais do Canal Pereira Barreto são adequadas à navegação comercial, possuindo 50 m de largura e 12 m de profundidade na cota máxima de montante e 8 m na cota mínima. O Canal permite a passagem, no entanto, de um comboio por vez (formação 2 x 1), sendo a operação da passagem ao longo deste Canal responsabilidade da Marinha do Brasil.

Existe uma ponte cruzando o Canal, dimensionada para permitir a passagem de comboios comerciais.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Canal de Pereira Barreto possui extensão de 9,6 quilômetros e insere-se na bacia do rio Tietê (descrita anteriormente), sua área de entorno intercepta os municípios de Pereira Barreto (SP) com 24.962 habitantes (IBGE, 2010) e Suzanápolis (SP) com 3.383 habitantes (IBGE, 2010) que apresentam índice FIRJAN (2010) de 0,74 e 0,84, respectivamente. O Canal não apresenta variáveis que permitam enumerar vulnerabilidades para a região.

3.7.2 Economia

3.7.2.1 Transporte em hidrovias interiores atual

O transporte hidroviário pelos rios Tietê e Paraná tem duas funções principais. Em primeiro lugar, o Paraná – Tietê faz parte da cadeia de transporte para a exportação de commodities agrícolas pelo porto de Santos. A segunda função é relativa ao transporte local de commodities por (normalmente) distâncias curtas. O transporte local ocorre principalmente no tronco sul do rio Paraná (de Três Lagoas até Guairá). Não há transporte de passageiros nessas hidrovias.

O transporte total do rio Paraná-Tietê aumentou de 3,5 milhões de toneladas em 2005 para quase 5,8 milhões em 2011. Em volume transportado, todos os três segmentos distintos contribuem para a mesma quantidade, sendo estes:

- Transportes no rio Paraná
- Transportes no rio Paraná - Tietê
- Transportes no rio Paraná

A Tabela 3.7.2 apresenta a distância de transporte para os três segmentos, destacando-se que a distância média tanto no rio Tietê quanto no rio Paraná é curta (entre 30 a 40 km), enquanto o transporte no rio Paraná – Tietê apresenta uma média de 660 quilômetros.

Tabela 3.7.2: Volume e desempenho de transporte por segmento de rio (2011)

	Toneladas (* 1000)	Toneladas por km (*1000)	Distância (Km)
Paraná	1.713	69.247	40
Paraná-Tietê	1.999	1.319.035	660
Tietê	2.062	70.279	34
Total	**5.774**	**1.458.561**	**253**

A itemização de commodities transportadas pelo rio Paraná – Tietê, em termos de volumes, é apresentada na Tabela 3.7.3

Tabela 3.7.3: Commodities transportadas no Rio Paraná – Tietê 2011 (em 1000 toneladas)

	Paraná	Paraná Tietê	Tietê	Total
Soja	5	1.168		1.173
Farelo de soja		343		343
Milho	122	480		602
Trigo	18			18
Cana de açúcar			935	935
Açúcar		7		7
Mandioca	22			22
Fertilizantes	55			55
Areia	1.490		1.127	2.616
Cimento	0			0
Pneus	1			1
Outros produtos	1			1
Total	**1.713**	**1.999**	**2.062**	**5.774**

No rio Paraná o produto mais transportado é areia, proveniente de Mundo Novo, transportado por curtas distâncias (13 a 28 quilômetros). O outro grande fluxo, Panorama – Presidente Epitácio, também envolve o transporte de areia. Uma parte do transporte sobre distâncias curtas é na verdade o transporte internacional entre o Brasil e o Paraguai. Ambas as localizações Terminal Paraguaios e Porto Itaipu Porá estão em território paraguaio.

O transporte no trecho do rio Paraná-Tietê inclui: soja, farelo de soja, milho e açúcar, todas commodities com origem em São Simão. Os destinos são: Pederneiras, Anhembi e Santa Maria da Serra. Todos esses terminais transferem as commodities do modal hidroviário para o ferroviário ou rodoviário, tendo como destino o porto de Santos. A partir de Santos as commodities são exportadas para o exterior.

O transporte no rio Tietê possui também curtas distâncias (aproximadamente 50 Km a 100 Km) e as cargas consistem em cana de açúcar entre terminais e usinas, para o processamento da cana de açúcar. Existe adicionalmente o fluxo de transporte de areia por uma distância curta, entre eclusas.

3.7.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

Os principais terminais para a função de exportação de commodities agrícolas são: São Simão (GO) - como local de carregamento, e: Pederneiras (SP), Anhembi (SP) e S.M. da Serra (SP). como terminais de descarregamento. Apesar do rio Tietê não chegar até o porto de Santos, a maioria das commodities transportadas são exportadas pelo porto de Santos. Um exemplo típico é o transporte de soja de São Simão por meio de hidrovias interiores (Paraná – Tietê) até Pederneiras. Em Pederneiras a soja é transferida para o modal ferroviário com destino ao

porto de Santos para exportação ao exterior. O porto de Santos é, portanto, importante para o transporte pelo rio Tietê e rio Paraná.

Com relação ao porto de Santos, pode-se concluir:

Santos possui uma importante contribuição para as exportações de São Paulo, Mato Grosso e Goiás. Em relação ao transporte hidroviário interior no rio Paraná-Tietê, as exportações provenientes de Mato Grosso e Goiás são especialmente importantes. O compartilhamento do transporte hidroviário interior quanto à exportação de soja por meio de Santos foi, em 2011, de 12,7% (aproximadamente 1,2 milhão de toneladas). Essa consiste na soja transportada entre São Simão e Pederneiras / Anhembi.

Há uma tendência cada vez maior do transporte de soja para os portos das regiões nortes do país, ou seja, Itacoatiara, Vila do Conde e Itaqui. Isso implicaria em uma mudança da direção de exportação da direção sudeste (Paraná – Tietê) para a direção norte, via transporte rodoviário, ferroviário ou hidroviário. O motivo dessa mudança consiste no tempo de espera em Santos, sendo de em média 15 dias, de acordo com as entrevistas realizadas. Outro fator consiste na taxa de 12% aplicada ao transporte multimodal no estado de São Paulo. Na previsão, foi assumido que o compartilhamento dos portos nas regiões sudeste para a exportação de soja do Mato Grosso diminuirá de 82,5% em 2011 para 50% em 2015 e nos anos posteriores da previsão. Para Goiás, foi assumido um declínio de 100% para 60%. Para o futuro, é prevista uma mudança de Santos para os portos da região norte com os volumes totais permanecendo mais ou menos os mesmos em números absolutos.

Para o etanol, a região de São Paulo apresenta, de longe, os níveis mais altos de produção e consumo em todo o Brasil. Por esse motivo a Petrobrás desenvolveu um sistema de logística para transporte da produção de etanol às regiões de consumo e exportação. De acordo com as usinas, a maior parte do sistema de logística consiste de linhas de dutos, porém, uma parte do transporte ocorrerá por meio de navio-tanque de Presidente Epitácio, Aparecida e Araçatuba até Anhembi. De Anhembi a Paulínia será utilizada uma conexão por linha de dutos e Paulínia atua como um ponto central de coleta e distribuição. De acordo com os planejamentos, a quantidade transportada por hidrovia se iniciará em 2013 e chegará a quatro bilhões de litros (=3,2 milhões de toneladas) em 2017. Depois disso, o volume aumentará para 7 milhões até 2031.

A celulose será a mais recente e a maior commodity a ser transportada pelo rio Paraná – Tietê devido à construção da fábrica de celulose Eldorado em Três Lagoas (MS). Essa usina começará com uma produção de 1,5 milhões de toneladas anuais. O objetivo é alcançar 5 milhões de toneladas em 2020. O objetivo intermediário em 2017 é iniciar uma segunda linha com uma produção de 3,5 milhões de toneladas.

3.7.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

Esse parágrafo resume as previsões para o transporte hidroviário interior no rio Paraná – Tietê. As previsões serão divididas em três segmentos (rios Paraná, Paraná - Tietê e Tietê) e informações mais detalhadas podem ser encontradas nos relatórios de referência relativos a commodities e bacias hidrográficas.

De acordo com as previsões, o transporte hidroviário total, medido em toneladas, crescerá consideravelmente, especialmente no segmento Paraná-Tietê, onde é previsto um crescimento de grandes proporções. Os volumes de transporte (e desempenho) mostram um crescimento considerável. Isso se deve principalmente à adição de dois novos fluxos: etanol e celulose.

Tabela 3.7.4: Previsão de transporte para o rio Paraná (em 1000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	5	5	6	7
Milho	122	97	131	161
Trigo	18	19	22	25
Mandioca	22	24	26	29
Fertilizantes	55	65	89	123
Areia	1.490	1.690	2.174	2.798
Outros produtos	2	2	2	3
Total	**1.714**	**1.902**	**2.450**	**3.146**

Tabela 3.7.5: Previsão de transporte para o rio Paraná - Tietê (em 1000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	1.168	881	1.124	1.361
Farelo de soja	343	224	275	325
Milho	480	260	331	390
Açúcar (granel)	7	117	135	158
Etanol	-	2.500	4.204	5.702
Madeira	-	500	1.667	1.667
Celulose	-	1.500	5.000	5.000
Produtos derivados de petróleo	-	250	500	500
Total	**1.999**	**6.232**	**13.236**	**15.103**

Tabela 3.7.6: Previsão de transporte para o rio Tietê (em 1000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Cana de açúcar	935	994	1.295	1.577
Etanol	-	1.250	2.102	2.851
Areia	1.127	1.127	1.127	1.127
Total	**2.062**	**3.371**	**4.524**	**5.555**

3.7.3 Sistema de Transportes

3.7.3.1 Cargas Movimentadas

Atualmente, o transporte no sistema hidroviário do Paraná pode ser dividido em duas categorias: local (curtas distâncias, de até 30 quilômetros), em que areia, cana de açúcar e outras commodities são transportadas; e de longa distância, cujo principal destino da carga é a exportação via porto de Santos. A análise de transporte será concentrada no de longa distância.

As cargas movimentadas neste sistema hidroviário estão apresentadas no Capítulo 3.7.2, sendo as principais relacionadas à produtos agrícolas originados do Mato Grosso e Goiás, que, em 2011, corresponderam à aproximadamente 2 milhões de toneladas. Em 2031, esse tipo de carga deverá ter um crescimento limitado, devido à mudança do escoamento de grãos em direção aos portos da região Norte. O aumento de carga neste sistema (Tietê-Paraná) consiste em potenciais fluxos de etanol, madeira e celulose, cujos volumes estão apresentados na tabela 3.7.7 abaixo.

Tabela 3.7.7: Commodities movimentadas no sistema hidroviário do Paraná, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodity	2011	2031
Soja	1.168	1.361
Farelo de soja	343	325
Milho	480	390
Açúcar	7	158
Etanol	-	5.702
Madeira	-	1.667
Celulose	-	5.000
Derivados de petróleo	-	500
Total	**1.999**	**15.103**

3.7.3.2 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Paraná que, conforme citado no Capítulo 3.7.1, compreende os rios Amambaí, Anhanduí, Ivaí, Ivinheima, Paranapanema, Paranaíba, Paraná, Piracicaba, Sucuriú, São José dos Dourados, Tibagi, Tietê, Grande e o Canal de Pereira Barreto. Além disso, descreve as rodovias e ferrovias existentes.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do complexo hidroviário do Paraná, bem como as barragens existentes e planejadas, já foram mencionadas no Capítulo 3.7.1. Desta forma, somente serão descritos os portos/terminais e eclusas.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do Paraná foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 38 terminais, dos quais 14 não apresentam informações quanto à situação e 19 estão em operação. Na tabela 3.7.8 abaixo podem ser observadas o número de terminais, por situação.

Tabela 3.7.8: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do Paraná (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Situação	Quantidade	Porcentagem
Operando	19	50%
Planejado	5	13%
Sem informações	14	37%
Total	**38**	**100%**

A análise da situação atual foi realizada com base nos dados dos terminais classificados como “Operando”, sendo os demais foram desconsiderados.

A tabela 3.7.9 apresenta uma lista da relação dos principais portos/terminais em operação na região, bem como os rios em que estão localizados e as conexões terrestres.

Tabela 3.7.9: Relação dos principais Portos/Terminais em operação.

Porto/Terminal/Complexo	Localização	Conexões Terrestres
São Simão	Rio Paranabaíba	BR-364
Pederneiras	Rio Tietê	BR-225, EF-366
Anhembi	Rio Tietê	SP-147
Santa Maria da Serra	Rio Piracicaba	SP-191
Três Lagoas	Rio Paraná	BR-158, EF-265

Estes terminais foram considerados como principais em função da representatividade de suas movimentações em relação ao total da hidrovia. Nos itens a seguir, estes serão descritos por localização.

Existem outros terminais no tramo Sul da hidrovia do Tietê-Paraná, tais como o de Santa Helena, Hernandárias, em que há o transporte local de graneis agrícolas e fertilizantes, principalmente.

São Simão

Em São Simão (GO) está localizado um complexo de terminais voltados para a movimentação de graneis agrícolas, principalmente: soja, farelo de soja e milho. As empresas que estão

situadas nesta região são: Louis Dreyfus, ADM/Sartco, Nova Roseira e Torque em parceria com a Caramuru, tendo a última uma unidade de processamento de soja nesse terminal.

Em 2011, neste complexo de terminais, aproximadamente 2 milhões de toneladas de graneis agrícolas foram movimentados, com destaque para a soja e seus derivados, conforme pode ser observado nas tabelas abaixo.

Tabela 3.7.10: Movimentação de carga com origem em São Simão, por destino, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Município	2011
Anhembi	273
Pederneiras	1.549
S. M. Serra	176
Total	**1.999**

Tabela 3.7.11: Movimentação de carga com origem em São Simão, por commodity, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodity	2011
Milho	480
Soja	1.168
Farelo de soja	343
Açúcar	7
Total	**1.999**

Pederneiras

O Município de Pederneiras abriga um complexo de terminais que movimentam: soja, farelo de soja, milho e celulose (o início do transporte somente se deu ao final de 2012). As empresas que possuem terminais nesta área são: Torque em parceria com a Caramuru, ADM/Sartco e Louis Dreyfus. As cargas movimentadas neste terminal tem como destino final o Porto de Santos para exportação. A tabela abaixo apresenta, por tipo de carga e por origem, o volume recebido.

Tabela 3.7.12: Cargas movimentadas por origem em Pederneiras, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodity	Origem	2011
Milho	São Simão	361
Celulose	Três Lagoas	0
Soja	São Simão	899
Farelo de Soja	São Simão	288
Total		**1.549**

Anhembi

A cidade de Anhembi abriga a Estação de Transbordo de Cargas da Torque, que movimenta graneis agrícolas. Este é menos utilizado que o de Pederneiras, em função da ausência de conexão com o modo ferroviário. A tabela abaixo apresenta a carga movimentada neste terminal. Ao final de 2012, iniciou-se o transporte de madeira como carga de retorno até Três Lagoas.

Tabela 3.7.13: Carga movimentada por origem em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodity	Origem	2011
Milho	São. Simão	38
Soja	São. Simão	174
Farelo de soja	São. Simão	54
Açúcar	São. Simão	7
Total		**273**

Santa Maria da Serra

Em Santa Maria da Serra, a ADM/Sartco possui uma estação de transbordo de cargas, para graneis agrícolas (soja e milho).

Tabela 3.7.14: Carga movimentada por origem em 2011, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011).

Commodity	Origem	2011
Milho	São Simão	81
Soja	São Simão	95
Total		**176**

Três Lagoas

Outro polo está localizado em Três Lagoas (MS), onde está instalada a fábrica da Eldorado Celulose próxima ao seu terminal de uso exclusivo, que entrou em operação ao final de 2012, e também o terminal de uso privativo misto da Cargill, destinado à movimentação de graneis agrícolas (soja e milho).

Não foi possível identificar a quantidade de carga movimentada com origem no município de Três Lagoas, e por isso não está apresentada neste relatório.

Eclusas

O sistema hidroviário do Paraná compreende um total de oito eclusas, cujas dimensões e outras informações estão apresentadas abaixo.

Tabela 3.7.15: Características das eclusas no sistema hidroviário do Paraná.

Eclusa	Operadora	Dimensões (Comprimento x largura x lâmina d'água)	Rio
UHE Sérgio Motta (Porto Primavera)	CESP	210m x 17m x 4m	Paraná
UHE Engenheiro Souza Dias (Jupiá)	CESP	210m x 17m x 4m	Paraná
UHE Três Irmãos	CESP	142m x 12m x 4m (duas câmaras)	Tietê
UHE Nova Avanhandava	AES Tietê	142m x 12m x 3,0m (duas câmaras)	Tietê
UHE Promissão	AES Tietê	142m x 12m x 3,0m	Tietê
UHE Ibitinga	AES Tietê	142m x 12m x 3,0m	Tietê
UHE Bariri	AES Tietê	142m x 12m x 3,0m	Tietê
UHE Barra Bonita	AES Tietê	142m x 12m x 3,0m	Tietê

De acordo com estudos realizados pelo DH e pela AHRANA, a capacidade atual da hidrovia Tietê-Paraná é de 12.000.000 de toneladas por ano. Esta capacidade irá aumentar para 19.000.000 de toneladas por ano após a execução de obras de melhoria de acesso às eclusas, tais como, construção de pontos de amarração fixos mais próximos às eclusas, de forma a reduzir o tempo de ciclo destas. Esta informação está apresentada no Relatório intitulado "Dados e Informações Hidrovia do Rio Paraná", datado de Março de 2012 e elaborado pela AHRANA.

Conforme o documento intitulado "Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Tietê-Paraná", as passagens nas eclusas podem ser realizadas 24 horas por dia, ininterruptamente.

Rodovias

As principais rodovias que fazem parte do sistema hidroviário do Paraná estão descritas abaixo. Vale ressaltar que, em função da extensa malha rodoviária, nem todas as rodovias que podem conectar as regiões produtoras ao porto de exportação foram citadas.

SP-300

A Rodovia Marechal Rondon ou anteriormente Via Marechal Rondon e denominada (SP-300) é uma rodovia do estado de São Paulo, Brasil. Seu traçado é na direção oeste do estado, recebe este nome no município de Itu, ligando municípios como Porto Feliz, Tietê, Laranjal Paulista, Conchas, Botucatu, São Manuel, Lençóis Paulista, Agudos, Bauru, Pirajuí, Cafelândia, Lins, Penápolis, Birigui, Araçatuba, Valparaíso, Andradina e termina na divisa com Mato Grosso do Sul. É administrada em toda a sua extensão por três concessionárias. São elas a Rodovias das Colinas (Itu à Tietê), Rodovias do Tietê (Tietê à Bauru) e Via Rondon (Bauru à Castilho).

É uma via muito importante, pois faz parte do corredor de transporte da produção de commodities do centro-oeste brasileiro, principalmente Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, aos portos de Santos (SP) e Paranaguá (PR). O trecho mais importante é o que liga a cidade de Três Lagoas (MS) com a cidade de Lins (SP). A partir dessa cidade os caminhões seguem o tráfego pela rodovia BR-153. É uma rodovia muito boa e em ótimo estado de conservação. É duplicada sendo que em cada sentido existem duas faixas de rolamento mais acostamento, além de existirem serviços de emergência atuantes e ampla rede de atendimento na beira da rodovia. Existem praças de pedágio em funcionamento no trecho.

BR-153

A BR-153, também como Rodovia Transbrasiliana, é a quarta maior rodovia do Brasil, ligando a cidade de Marabá (PA) ao município de Aceguá (RS), totalizando 4.355 km de extensão. Ao longo de todo o seu percurso, a BR-153 passa pelos estados do Pará, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Atualmente, a BR-153, está privatizada no trecho paulista cuja concessão pertence a BRVias.

A BR-153 faz a ligação da BR-300, que é uma das principais entradas de carga no estado de São Paulo, com as rodovias SP-327 e BR-376, que são parte dos corredores que ligam a zona produtora aos portos de Santos (SP) e Paranaguá (PR) respectivamente. Atravessa importantes municípios paulistas como Lins, Marília e Ourinhos.

De maneira geral, a rodovia encontra-se em um bom estado de conservação, apresentando apenas alguns defeitos superficiais em pontos isolados no pavimento. É composta por pista simples e acostamento amplo em ambos os lados na maioria do percurso. O trecho paulista é melhor sinalizado e conservado que o paranaense, porém o tráfego segue normalmente em ambos os trechos.

BR-374

A Rodovia Presidente Castelo Branco (SP-280, também denominada BR-374) é a principal ligação entre a Região Metropolitana de São Paulo e o Oeste Paulista, iniciando-se no

Complexo Viário Heróis de 1932, conhecido popularmente como "Cebolão", no acesso às vias marginais Tietê e Pinheiros, em São Paulo, com término no entroncamento com a SP-225, em Santa Cruz do Rio Pardo.

Possui tráfego intenso no trecho entre a divisa de São Paulo com Osasco e Barueri, sendo a principal ligação viária entre a capital e a região oeste da Grande São Paulo. Neste trecho, o tráfego é aliviado pela existência de pistas marginais construídas em 2001. No restante do trajeto, a rodovia é a principal artéria do Oeste Paulista e serve de acesso à Rodovia Marechal Rondon, que completa a ligação entre São Paulo e o Centro-Oeste. O volume de veículos na rodovia em 2011 era de cerca de 290 mil por dia.

No trecho entre São Paulo e o acesso a Alphaville, em Barueri, conta com quatro faixas de rolamento em cada sentido, com marginais também com quatro faixas, totalizando oito em cada sentido. Entre o acesso a Alphaville e o entroncamento com a SP-75 (Rodovia Senador José Ermírio de Moraes), são três faixas de rolamento em cada sentido. Já no trecho entre o entroncamento com a SP-75 e o fim da rodovia no entroncamento com a SP-255, em Santa Cruz do Rio Pardo, são duas faixas de rolamento em cada sentido.

A produção do centro-oeste brasileiro é canalizada para a BR-374 quando o destino final é o porto de Santos (SP). Chegando a São Paulo (SP), o tráfego que segue rumo a Santos continua pela SP-150 até o acesso ao porto.

SP-150

A Rodovia Anchieta ou anteriormente Via Anchieta (SP-150) faz a ligação entre a capital paulista, São Paulo e a Baixada Santista onde fica o Porto de Santos, passando pelo ABC Paulista. É uma das vias de maior movimentação de pessoas e de mercadorias de todo o Brasil, bem como a Rodovia dos Imigrantes, que constitui o mesmo sistema da Via Anchieta, o Sistema Anchieta-Imigrantes. Faz parte do sistema BR-050, que liga Brasília a Santos. A rodovia é o maior corredor de exportação da América Latina.

A SP-150 é a ligação entre todas as rodovias que chegam a São Paulo ao porto de Santos, representando então um dos corredores viários mais importantes do Brasil. Possui pista dupla muito bem sinalizada e com constante vigilância. Em períodos de grandes trechos de neblina e baixa visibilidade, veículos da Ecovias e da Polícia Rodoviária Estadual tomam a dianteira dos veículos em todas as faixas e os fazem seguir o caminho em baixa velocidade, minimizando-se assim os riscos de acidentes. A Curva da Onça, situada no km 43 da pista descendente da Via Anchieta é o trecho mais perigoso do Sistema Anchieta-Imigrantes (SAI), com altos índices de acidentes.

45°0'0"W

15°0'0"S

30°0'0"S

TO

BA

MT

MG

MS

GO

SP

PR

SC

RS

RJ

Cuiabá

Campo Grande

Belo Horizonte

Rio de Janeiro

Florianópolis

Curitiba

PARAGUAY

ARGENTINA

ANÁPOLIS

GOIÂNIA

JATAÍ

RIO VERDE

CALDAS NOVAS

ITUMBIARA

UBERLÂNDIA

SÃO SIMÃO

FERNANDÓPOLIS

TRÊS LAGOAS

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

FRANCA

RIBEIRÃO PRETO

VARGINHA

PRESIDENTE PRUDENTE

MARÍLIA

BAURU

PEDERNEIRAS

SANTA MARIA DA SERRA

LIMEIRA

PIRACICABA

CAMPINAS

ANHEMBI

VOLTA REDONDA

QUIRINÓPOLIS

LONDRINA

SOROCABA

SÃO PAULO

MOGI DAS CRUZES

UMUARAMA

CAMPO MOURÃO

TELÊMACO BORBA

CASCAVEL

GUARAPUAVA

FOZ DO IGUAÇU

FRANCISCO BELTRÃO

PATO BRANCO

Oceano Atlântico

PARANÁ

GRANDE

SUCURIÚ

TIETÊ

PIRACICABA

ANHANDUÍ

IVINHEMA

PARANAPANEMA

AMAMBAI

IVAÍ

TIBAGI

BR020 BR060 BR251 BR364 BR158 BR153 BR040 BR452 BR365 BR050 BR262 MG428 BR334 BR330 BR381 BR215 BR225 BR333 BR270 BR327 BR369 BR280 BR348 BR116 BR150 BR127 BR258 BR250 BR151 BR373 BR476 BR163 BR267 BR463 BR468 BR317 BR092 BR376 BR467 BR277 BR281 BR153 BR158 BR163 BR280 BR116

EF-050 EF-045 EF-364 EF-265 EF-366 EF-468 EF-369 EF-469 EF-153 EF-481 EF-277 EF-116 EF-278 EF-463 EF-470 EF-105

GO020 SP563 SP310 SP300 SP270 SP225 SP330 SP280 SP348 SP127 SP150 SP250 SP334 SP215 SP333 SP263

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais
- Bacia Hidrograficas

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 37,5 75 150 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO PARANA - TIETE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:5.500.000	- BRASIL -	JUL/2013

Ferrovias

As principais ferrovias que fazem parte do sistema hidroviário do Paraná estão descritas abaixo.

EF-265

A EF-265 é uma ferrovia transversal que interliga os estados de São Paulo (Santos, Mairinque, Bauru) e Mato Grosso do Sul até a fronteira com a Bolívia. Seu traçado é paralelo à BR-262 e consequentemente ao rio Miranda, atravessando o rio Paraná na cidade de Três Lagoas (MS).

A EF-265, que era denominada por Ferrovia Novoeste S.A. e, atualmente, por América Latina Logística Malha Oeste S.A. (ALLMO), está em operação desde 01/07/1996 e liga a cidade de Corumbá (MS) ao estado de São Paulo. A bitola-tipo é a métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, minérios de ferro e manganês, soja, produtos siderúrgicos e farelo de soja. É operada pela América Latina Logística Malha Oeste S.A.

EF-364

A EF-364 é uma ferrovia diagonal que a liga Santos, São Paulo, Campinas, Araraquara, Rubinéia, Aparecida do Taboado e Alto do Araguaia

A EF-364, que era denominada por Ferrovia Bandeirantes S.A. e, atualmente, por América Latina Logística Malha Paulista S.A. (ALLMP) até Aparecida do Taboado e América Latina Logística Malha Norte, está em operação desde 01/01/1999. A bitola-tipo é a bitola larga e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, adubos, grãos, minerais e pellets.

EF-366

A EF-366 liga Panorama, Bauru e Itirapina, todas no Estado de São Paulo, passando pelo Terminal intermodal de Pederneiras. Assim como a EF-364, a EF-366 era denominada por Ferrovia Bandeirantes S.A., porém houve a alteração do nome para América Latina Logística Malha Paulista S.A. (ALLMP), e está em operação desde 01/01/1999. A bitola-tipo é a bitola larga e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, adubos, grãos, minerais e pellets.

3.7.3.3 Características da frota existente e das empresas em operação

a) Embarcações

Como pode ser observado na tabela abaixo a capacidade estática total das barcaças é de 118.136 toneladas. As principais empresas de navegação são TNPM (Torque) e PBV Transporte Hidroviário. Ambas possuem 24 barcaças, sendo a frota total igual a 107. A SARTCO possui o maior número, entretanto, menor capacidade. O calado máximo nominal observado é de 3,52 m. A figura abaixo apresenta esquematicamente o comboio utilizado pelas empresas.

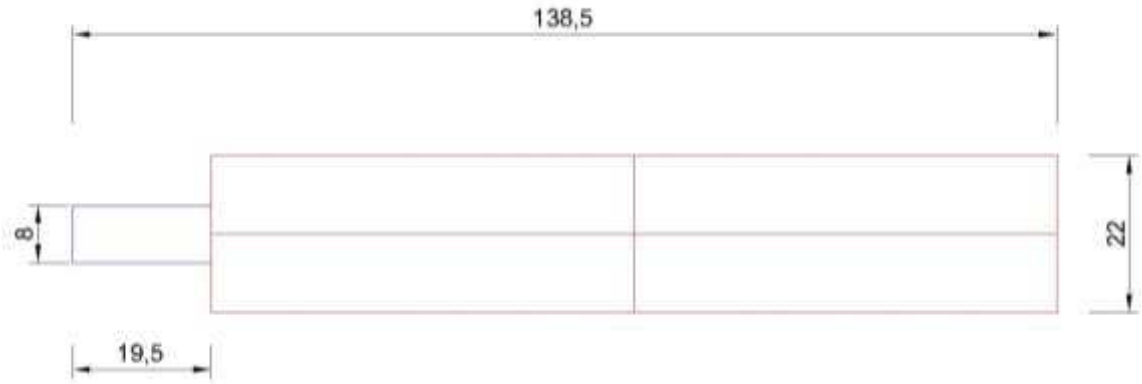


Figura 3.7.39: Comboio utilizado pelas empresas de navegação no sistema hidroviário do Paraná.

Tabela 3.7.16: Empresas de Navegação – Transporte Longitudinal de Cargas (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa	Capacidade estática total (em toneladas)	Capacidade minima estática (em toneladas)	Capacidade máxima estática (em toneladas)	Quantidade de barcaças	Calado máximo (m)	Idade Média (anos)
Pbv Transporte Hidroviário Ltda.	37.547	1.500	1.638	24	3,04	11,7
Tnpm Transporte, Navegação E Portos Multimodais Ltda.	36.384	1.500	1.628	24	3,00	14,3
Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.	24.000	1.500	1.500	16	3,52	18,8
Sartco Ltda.	20.205	239	874	43	3,35	19,8
Total	**118.136**	**239**	**1.638**	**107**	**3,52**	**16,1**

b) Empurradores

A quantidade de empurradores existentes neste sistema é igual a 28. A empresa SARTCO possui o maior número (28) e o empurrador com a maior potência (2.442 HP). A tabela abaixo apresenta as características da frota.

Tabela 3.7.17: Empresas de Navegação – Transporte Longitudinal de Cargas (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa	Potência Média (em HP)	Quantidade de empurradores	Idade Média (anos)
Sartco Ltda.	696	14	26,7
Tnpm Transporte, Navegação E Portos Multimodais Ltda.	917	6	15,8
Pbv Transporte Hidroviário Ltda.	828	5	8,8
Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.	470	3	18,7
Total	**780**	**28**	**17,8**

3.7.3.4 Operação

Os comboios utilizados possuem formação 2x2 (Comboio Duplo Tietê) e um empurrador, com um calado de 2,7 m. A capacidade de carga é de 6.000 toneladas (1.500 cada barcaça).

Estes comboios devem ser desmembrados na passagem das eclusas, uma vez que estas somente permitem duas barcaças em linha. O desmembramento também é necessário na passagem sob algumas pontes, bem como o abaixamento da cabine de alguns empurradores, em função de restrições de altura. O esquema unifilar abaixo apresenta as restrições.

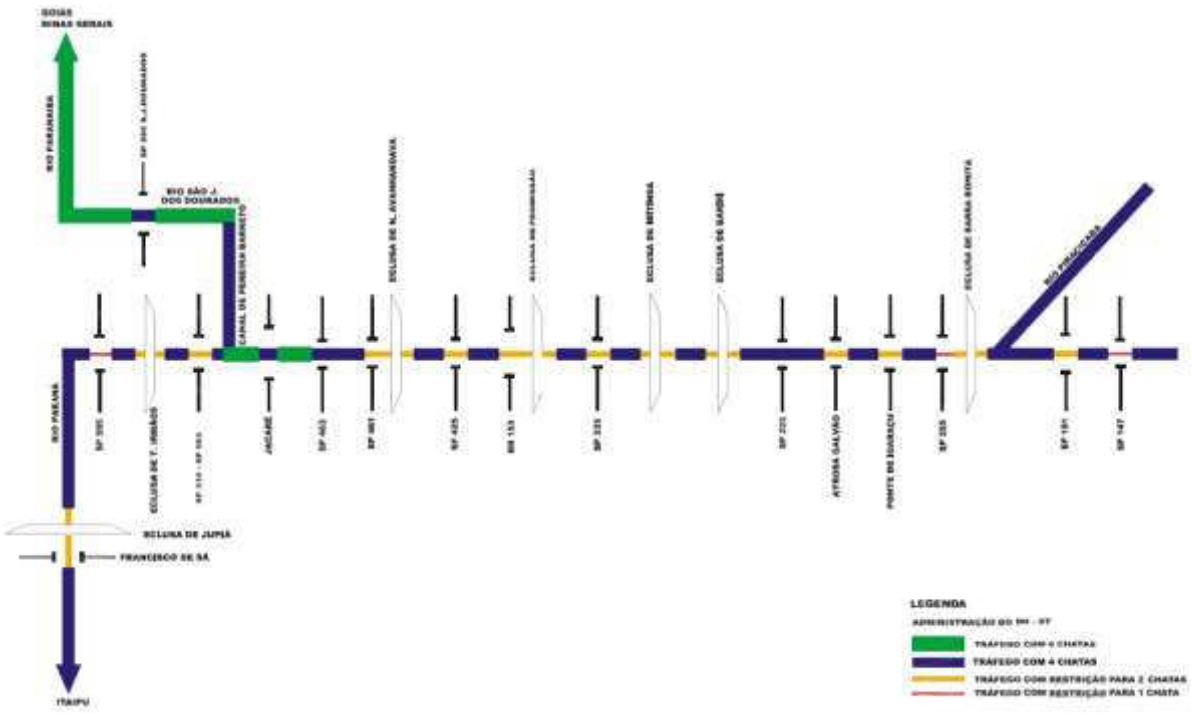


Figura 3.7.40: Restrições de Tráfego – Hidrovia Tietê-Paraná (Fonte: Dados e informações da Hidrovia do Rio Paraná – AHRANA, 2012)

Estas restrições acarretam em um acréscimo de tempo correspondente a 30% do total da viagem.

Em função de investimentos do PAC em conjunto com os do Governo do Estado de São Paulo, algumas pontes estão tendo seus vãos alargados e pilares protegidos contra impactos, além das melhorias já citadas para aumentar a eficiência das operações das eclusas.

Conforme pode ser observado, o transporte hidroviário neste sistema é dominado por um número restrito de operadores, sendo PBV Transporte Hidroviário e TNPM (Torque) os maiores, em termos de capacidade estática. Estes transportam cargas de terceiros, enquanto os demais somente carga própria.

3.7.3.5 Sistema de Gerenciamento de Informações do Rio

Conforme já citado no Capítulo 3.7.4, a administração da Hidrovia Tietê-Paraná é realizada pela AHRANA e pelo DH (Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo). Estas duas entidades tem como atribuições, dentre outras, a manutenção da hidrovia, realizando tanto obras de dragagem quanto a sinalização. Vale aqui mencionar que durante a época de manutenção da via, as atividades de navegação se encontram suspensas por até 30 dias.

O DH vem investindo em um centro de controle de operação e tráfego da hidrovia, instalando câmeras sob algumas pontes e em eclusas. Além disso, conta com um sistema de gerenciamento de tráfego que é realizado por rádio, permitindo um aumento da eficiência das operações.

O documento intitulado “Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Tietê-Paraná” apresenta informações referentes à segurança ao tráfego, sinalização e outros, que serão detalhadas abaixo.

A Hidrovia Tietê-Paraná, desde São Simão-GO, no rio Paranaíba, até Foz do Iguaçu, no rio Paraná (UHE de Itaipu), possui um canal de navegação com balizamento e bóias refletivas, apresentando, ainda, algumas bóias luminosas, faroletes e faróis nos pontos críticos, possibilitando a navegação noturna.

A Hidrovia Tietê-Paraná, desde Anhumas - SP, no rio Tietê, até a foz do rio São José dos Dourados, no rio Paraná, possui um canal de navegação com balizamento e bóias refletivas, possibilitando a navegação noturna. Existe também a navegação com balizamento e bóias refletivas pelo rio Piracicaba da sua foz até Santa Maria da Serra-SP. Vale ressaltar que as empresas utilizam GPS para navegação.

O balizamento náutico nos rios Tietê, Piracicaba e São José dos Dourados, bem como do canal de Pereira Barreto e do reservatório de Jupiá é de atribuição do Departamento Hidroviário (DH).

O balizamento no rio Paraná e Paranaíba, exceto no reservatório de Jupiá, é de atribuição da Administração da Hidrovia do rio Paraná (AHRANA).

A Hidrovia Tietê-Paraná possui o Atlas 2800, de Ilha Solteira a Barra Bonita, emitido pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, contendo as informações necessárias para a navegação na Hidrovia.

As operadoras hidrelétricas realizam a medição do nível d'água, no caso do Rio Paraná é feito nos seguintes postos: Guaíra, Caiuá, São José e Porto Primavera, e estas podem ser requisitadas ao Departamento de Operações do Sistema, da Itaipu Binacional. A AES Tietê e a CESP realizam as medições nos reservatórios das usinas que se encontram sob sua operação.

3.7.3.6 Competição Intermodal

Baseado nos resultados apresentados no Capítulo 3.7.2, conclui-se que a carga potencial para este sistema hidroviário consiste, em grande parte, daquelas destinadas à exportação, a partir de Mato Grosso e Goiás. O aumento de carga deverá ocorrer em função dos fluxos de etanol, madeira e celulose.

No sistema hidroviário do Paraná, diversas rotas podem ser utilizadas para o transporte da carga até o porto de exportação (Porto de Santos), bem como os três modos. Por exemplo, caso uma empresa que possua o terminal em Três Lagoas e queira exportar a sua carga via porto de Santos, a rota utilizada pode considerar os três modos: transporte rodoviário direto, transporte ferroviário direto ou o multimodal (hidrovia e rodovia ou ferrovia).

Para cada microrregião significativa (produção superior a 400.000 toneladas de soja por ano, ou que contém pelo menos um município que produz mais 100.000 toneladas por ano) as distâncias de transporte foram determinadas para cada alternativa. Com base nessas distâncias, o custo de transporte foi calculado por meio do modelo de custos (vide Capítulo 1.3.4). A alternativa considerando o transporte ferroviário consiste no transporte inicial para Alto Araguaia por rodovia, e após o transbordo para ferrovia até o Porto de Santos. A tabela abaixo apresenta a relação entre o custo de transporte multimodal e as demais alternativas.

Tabela 3.7.18: Custo de transporte para cada alternativa, considerando a rodoviária de menor custo (R$/tonelada).

Microrregião	Santos	Santos	Santos	Santos	Santos
	Multimodal Hidroviário	Rodoviário	Multimodal THI/rodoviário	ferroviário	multi-modal THI/ferroviári
Brasnorte	330	390	85%	235	142%
Alto Garças	173	233	74%	138	127%
Bom Jesus do Araguaia	252	326	77%	241	106%
Gaúcha do Norte	242	315	77%	230	106%
General Carneiro	187	261	72%	176	108%
Itiquira	181	241	75%	146	126%
Nova Maringá	289	333	87%	255	115%
Primavera do Leste	217	268	81%	182	120%
Querência	250	321	78%	239	105%
Sapezal	314	375	84%	279	113%
Sorriso	284	343	83%	249	115%
Tangará da Serra	269	329	82%	235	116%
Vera	287	347	83%	252	115%

A alternativa multimodal é a de menor custo, se comparada com aquela considerando o rodoviário apenas. Os custos médios ponderados para a primeira é de aproximadamente 81% o da segunda. Entretanto, comparando esta alternativa multimodal com a ferroviária, esta última é mais competitiva do ponto de vista de custos. Em média, o custo de transporte multimodal com a hidrovia é 15% maior.

Embora haja essa desvantagem em relação ao custo, o transporte de graneis agrícolas é realizado pelo sistema hidroviário do Paraná, em função de outros fatores, tais como, a possibilidade de se ter um armazenamento intermediário em Pederneiras ou Anhembi, restrições de volume de carga a ser movimentado por ferrovia.

O aumento de carga neste sistema hidroviário, conforme já mencionado no Capítulo 3.7.2, está relacionado ao início do transporte de etanol, madeira e celulose.

3.7.4 Governança e instituições

O Sistema Hidroviário do Tietê-Paraná tem como principais instituições intervenientes no que se refere às hidrovias a AHRANA (Apêndice II) em esfera federal e o DH - Departamento Hidroviário (Apêndice II) em esfera estadual, que pertencente à Secretaria Estadual de Logística e Transportes (Apêndice II).

Além desses dois agentes principais, outras instituições, tanto nacionais como estaduais estão ligadas a gestão hidroviária e portuária para essa hidrovia (Tietê – Paraná). Vale ressaltar que

tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação. As principais estão listadas na figura abaixo, assim como algumas de suas atribuições formais. Mais adiante, essas atribuições serão destrinchadas permitindo visualizar, em alguns casos, atribuições sobrepostas e complementares, assim como a forma de interação entre essas instituições.

Tabela 3.7.19: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Tietê – Paraná

	Gestão Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHRANA			■		
Companhia Docas - CODESP	■				
Capitania dos Portos/ Fluvial		■			
Superintendencia estadual - DH		■	■		
Sec. Estado Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)
Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

O DH é o órgão do Estado de São Paulo responsável pela administração das infraestruturas hidroviárias contidas dentro do Estado de São Paulo, no trecho Tiete-Piracicaba. Além de administrar ele também realiza a manutenção, monitoramento das operações, fiscalização do cumprimento das normas assim como implantações e planejamento de novas infraestruturas. Além dessas tarefas o Departamento Hidroviário também deve intermediar conflitos entre os usuários das hidrovias e os operadores de geração de energia (AES e CESP), visando manter o nível das aguas adequado para a navegação.

O Trecho Tiete–Piracicaba além de seu potencial de navegação possui também um grande potencial hidrelétrico, atraindo o interesse de companhias de energia elétrica.

Historicamente, o Estado de São Paulo sempre alocou grandes esforços na implantação dos empreendimentos de uso múltiplo de águas no rio Tietê e parte do rio Paraná, a União também participou e contribuiu, inclusive, com a alocação de recursos federais: na década de 60 e meados da década de 70, ocorreu a criação de uma comissão mista, a CENAT - Comissão Executiva para a Navegação do Tietê-Paraná, que atuou nas obras de Barra Bonita, Bariri, Ibitinga e Promissão, no rio Tietê, e de Jupiá no rio Paraná. Já na década de 80 o governo federal com a extinta Portobrás e o governo do Estado de São Paulo, através da CESP,

Companhia Energética de São Paulo, retomaram a construção dos últimos aproveitamentos de geração de energia e de navegação na interligação desses rios. Assim, foram construídas as barragens e eclusas de Nova Avanhandava e Três Irmãos no rio Tietê, e o Canal Pereira Barreto que interliga os reservatórios de Três Irmãos e o reservatório de Ilha Solteira no rio Paraná.

A CESP possui uma eclusa na Usina Hidrelétrica Eng. Souza Dias (Jupiá), que possibilita a navegação no Rio Paraná e a integração hidroviária com o Rio Tietê. Conta com outra eclusa na Usina Hidrelétrica Eng. Sérgio Motta (Porto Primavera), para navegação no Rio Paraná; além de duas eclusas na Hidrelétrica de Três Irmãos, que permitem a navegação entre os ramos norte e sul da Hidrovia Tietê-Paraná. Para a transposição de tais eclusas não há cobrança de taxa ou tarifa, isso se dá pelo fato do operador da eclusa ser uma empresa pública.

Já a atual AES Tietê administra seis eclusas, concedidas pelo governo, ao longo da Hidrovia Tiete-Paraná sendo elas nas Usinas Hidrelétricas de Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão e Nova Avanhandava, para transpor tais eclusas também não são cobradas tarifas. Apesar de a AES Tietê ser uma empresa privada ela é resultado da compra da antiga Companhia de Geração de Energia Elétrica Tietê – Cesp Tietê, empresa pública, e ao privatizar tal empresa o governo temia um colapso da hidrovia caso cobrassem tarifas pelo uso das eclusas, obrigando a empresa a ganhar a concessão de operar o sistema de eclusagem sem a cobrança de tarifas (Folha de Notícias, 1999).

O trecho relacionado com o Rio Paraná é administrado pela AHRANA, uma vez que ele atravessa mais de um estado. A Administração tem como objetivo trabalhar na direção de melhorias localizadas ao longo desses trechos navegáveis objetivando, principalmente, a segurança ao tráfego e à operação ininterrupta de todo o sistema. Para isso executam melhorias nas obras existentes, aprimoram o sistema de sinalização e balizamento dessas vias, mas, sobretudo observam, acompanham e atuam para a manutenção dos níveis mínimos navegáveis dos reservatórios, garantindo assim a continuidade do transporte de cargas por essas vias.

Visando garantir a segurança do tráfego aquaviário a Capitania Fluvial do Tietê-Paraná (Apêndice II), vinculada a Marinha (Apêndice II), fiscaliza as embarcações, bem como se as normas de sinalizações da hidrovia estão sendo cumpridas, e, caso não estejam informa a AHRANA ou o DH dependendo do trecho onde o problema se encontra. A Capitania também deve fiscalizar se a Administradora ou o Departamento Hidroviário sinaliza adequadamente as intervenções realizadas nos trechos do rio, principalmente no que se refere às obras.

Essas intervenções – obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos (derrocamento) e obras civis (diques, canais de drenagem, barragens, eclusas) – devem possuir uma licença ambiental para serem realizadas. No âmbito federal a Hidrovia Tiete-Paraná está submetida ao IBAMA (Apêndice II), ou seja, ele deve ser acionado quando as intervenções impactam em mais de um Estado da hidrovia e no âmbito estadual está submetida às secretarias do meio ambiente, sendo as mais influentes as de São Paulo e do Paraná. A de São Paulo é denominada Secretaria do Meio Ambiente – SMA (Apêndice II), que possui em seu corpo a CESTESB (Apêndice II), responsável pelo licenciamento ambiental. No Paraná há o IAP - Instituto Ambiental do Paraná (Apêndice II) que também é responsável pelo licenciamento ambiental.

Os trechos navegados do rio Tietê são trechos de rio barrado, "rios canalizados" como define o termo técnico, correspondendo a uma sucessão de reservatórios artificiais, controlados pelo homem, construídos para a produção de energia hidrelétrica. Como consequência, para que fosse mantida a navegação, foram construídas eclusas, que servem pra garantir a continuidade do tráfego das embarcações. Dado isso, segundo o IBAMA, não é necessário à solicitação de licenças para obras de balizamento ou de manutenção da hidrovia, uma vez que ela se trata de uma hidrovia “artificial”. Sendo necessário licenciar apenas novas intervenções.

A AHRANA e o DH se relacionam via o Comitê Técnico da Hidrovia Tietê – Paraná, tal comitê está vinculado à Capitania Fluvial do Tietê-Paraná tendo a Marinha do Brasil como seu órgão superior.

O comitê é um órgão de assessoramento na tomada de decisões, seus membros se reúnem periodicamente visando estabelecer melhorias de navegabilidade, de tráfego e de segurança da Hidrovia Tiete – Paraná como um todo. Os integrantes do comitê são divididos em Membros Natos (Diretoria de Portos e Costas, Comando do 8º Distrito Naval, Capitania Fluvial do Tietê-Paraná, Capitania Fluvial do Rio Paraná, Delegacia Fluvial em Presidente Epitácio, Delegacia Fluvial de Guaíra e Centro de Hidrografia da Marinha), Membros Convidados Permanentes (ANTAQ, AHRANA, DH, CESP, AES-Tietê, dentre outros) e Membros Convidados que são normalmente empresas, universidades, outras capitanias e o DNIT (Apêndice II).

Em 2006 o Tribunal de Contas da União realizou uma avaliação do programa de manutenção das hidrovias resultando em um resumo executivo com o mesmo nome (Avaliação do Programa Manutenção de Hidrovias). Em tal relatório o TCU destaca algumas boas práticas realizadas pelas administrações hidroviárias que devem ser seguidas pelas demais, no caso da Hidrovia Tiete-Paraná destaca-se presença do Comitê Técnico e a boa relação entre as operadoras das usinas hidrelétricas e a AHRANA/ DH.

Além desse Comitê Técnico, diversos Comitês de Bacias Hidrográficas, estão presentes ao longo da hidrovia Tietê-Paraná, eles possuem como objetivo, além de aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa, estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

Um dos maiores estudos vigentes para a Hidrovia Tiete-Paraná é a transposição da UHE Itaipu, ligando assim o rio Paraná ao rio Prata, na Argentina. A construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, que por razões econômicas não incluiu a construção de eclusa, acabou por interromper a navegação no Rio Paraná, formando dois trechos hidroviários: um, o Tietê-Paraná, das nascentes do Rio Paraná até Itaipu e outro, Paraná-Prata, de Itaipu até Buenos Aires. Caso essa transposição seja feita a hidrovia terá 7.000 km navegáveis, unindo quatro países do MERCOSUL (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai) com capacidade de movimentar 80% da economia da região, gerando uma enorme economia no custo de transportes e assim uma maior competitividade dos produtos.

Dada essa possibilidade de interligar o rio Paraná e o Paraguai, a Hidrovia Tiete-Paraná também se tornou foco de organizações internacionais, levando a temática tanto ao Comitê Intergovernamental de Hidrovias, como ao IIRSA, sempre em conjunto com a própria Hidrovia do Paraguai.

3.7.5 SWOT Sistema Hidroviário do Tietê – Paraná

Pontos fortes	Pontos fracos
• Transporte hidroviário interior já está em operação neste SH. • O custo de transporte multimodal - a partir das regiões produtoras (MT e GO) com destino ao Porto de Santos - de um modo geral, corresponde a 81% do custo do transporte rodoviário direto. • Empreendimentos ligados à celulose e etanol se instalaram nas proximidades do SH para integrar o transporte hidroviário em sua cadeia logística. • O Comitê Técnico da Hidrovia Tietê-Paraná tem se mostrado um importante meio para superar os desafios que dificultam a navegabilidade dos rios na região, pois agrega múltiplas instituições ligadas ao transporte hidroviário (incluindo representantes do setor energético), somando e organizando esforços e estimulando parcerias. • O Rio Paraná é navegável de Itaipu até São Simão (Rio Paranaíba). Para este trecho há cartas náuticas e sinalização adequada. • O Rio Tietê é navegável desde sua foz até o final do Reservatório de Barra Bonita.	• A cadeia de transporte multimodal é ampla na região: vasta rede de rodoviária, navegação interior com infraestrutura portuária, em grande parte, adequada e rede férrea que viabiliza a ligação com o Porto de Santos. • A AHRANA enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR). • A Barragem de Itaipu não tem eclusas, impedindo, assim, a navegação à jusante de Itaipu - para a Argentina e o Oceano Atlântico. • O principal problema físico no Rio Paraná é o trecho próximo ao Canal do Guaíba, onde a profundidade máxima é de 3 metros. • O Rio Tietê não é navegável à montante do Rio Anhembi. • As dimensões das eclusas do Rio Tietê não são compatíveis com os comboios atualmente utilizados, uma vez que estes precisam ser desmembrados na passagem das eclusas resultando em perda de eficiência no processo. • O Rio Paranaíba tem muitas barragens sem eclusas, não permitindo atualmente a navegação à montante da barragem de São Simão. • O Rio Paranapanema tem barragens sem eclusas, não permitindo atualmente a navegação contínua. • Os rios Amambaí, Ivaí, Ivinheima e Pardo não oferecem condições para a navegação, atualmente.

Oportunidades

- Carga potencial em 2031
  - Soja → 1,4 milhão de toneladas
  - Etanol → 5,7 milhões de toneladas
  - Madeira → 1,7 milhão de toneladas
  - Celulose → 5 milhões de toneladas
  - Containers e fertilizantes → mercado potencial
- A intensificação do uso da hidrovia para fins de transporte pode influenciar iniciativas públicas para despoluir o Rio Tietê.
- Há 5 barragens com eclusas planejadas para serem construídas no Rio Tietê, permitindo a navegação até Salto.
- A expansão do SH, viabilizando o transporte hidroviário interior de carga até Salto (SP), deve diminuir o trecho em conexão rodoferroviária destinado/proveniente do Porto de Santos.
- Há uma barragem prevista para ser construída no Rio Piracicaba, permitindo a navegação até a cidade de Piracicaba (SP).
- A construção de eclusas tornará os rios Paranaíba e Paranapanema navegáveis.

Ameaças

- Filas e atrasos no Porto de Santos podem incentivar a diversificação da rota, procurando alternativas ao SH Tietê-Paraná.
- A estruturação do transporte hidroviário interior na região Norte pode concorrer pelas cargas oriundas do MT e GO, com o SH Tietê-Paraná.

3.8 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO PARNAÍBA

3.8.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O Sistema Hidroviário do Parnaíba compreende o território da bacia do rio Parnaíba, localizada entre os estado do Maranhão, Piauí e Ceará na região nordeste do país, seus limites inserem-se entre os biomas da Caatinga (53%) e do Cerrado (47%).

Os rios Parnaíba e das Balsas possuem más condições de navegabilidade. Estes se situam em região de intensos processos de erosão e sedimentação, que resultam em problemas generalizados de assoreamento e baixas profundidades ao longo destes rios. Nos trechos mais de montante de ambos os rios há muitas corredeiras e pedrais, restritivos à navegação. As profundidades são baixas em muitos trechos destes rios.

A Usina Hidrelétrica de Boa Esperança, única usina construída neste sistema hidroviário, não possui um conjunto de eclusas em operação, impedindo a transposição de embarcações por esta UHE. As principais características quanto às condições físicas de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Parnaíba podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado a seguir.

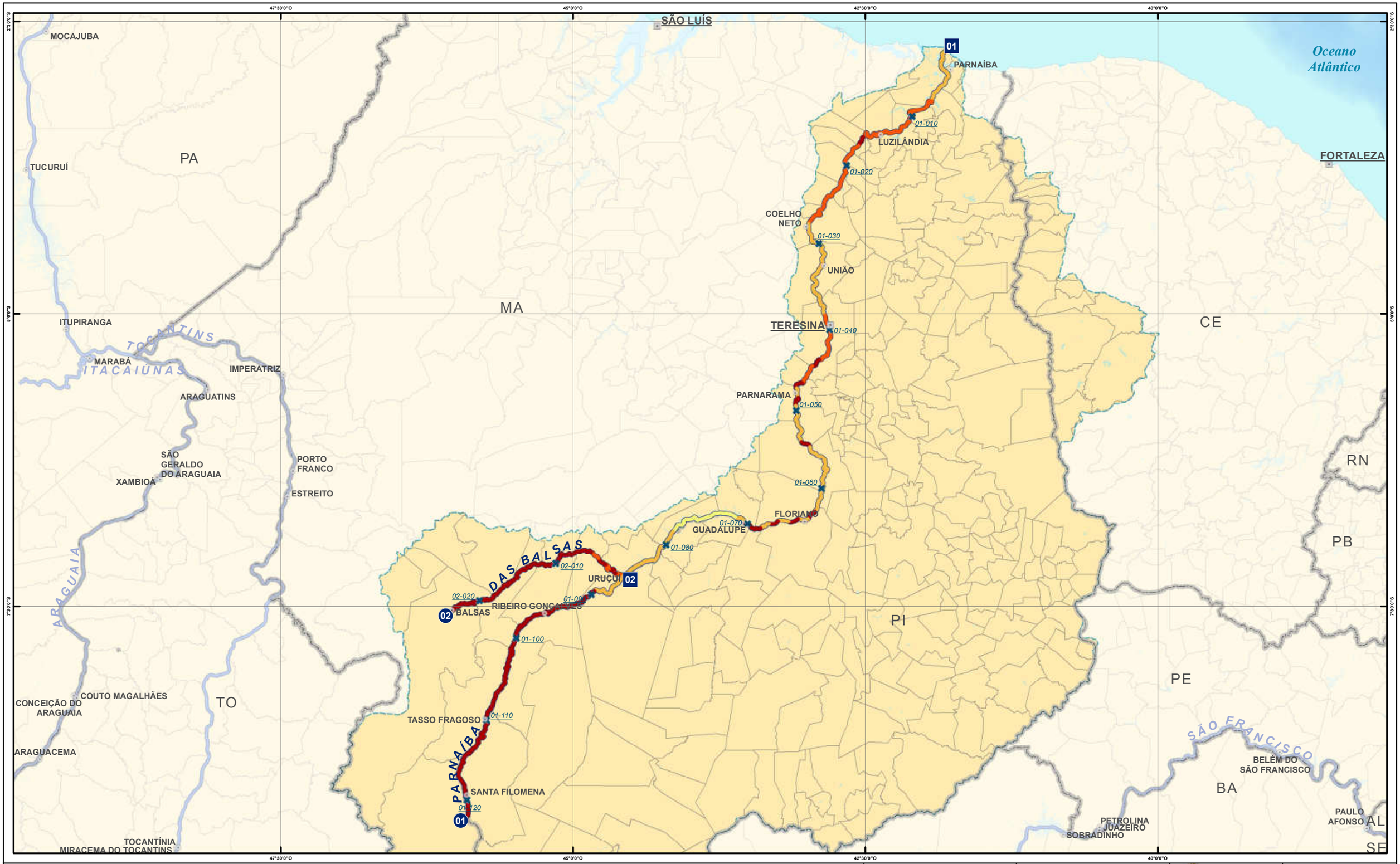
As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Parnaíba seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Parnaíba
- 02 02 Rio das Balsas

- Bacias do SH Parnaíba
- Trechos de 10 km (xx-yyy)
- xx: n° do rio
- yyy: n° do trecho
- km = yyy * 10

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 100 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



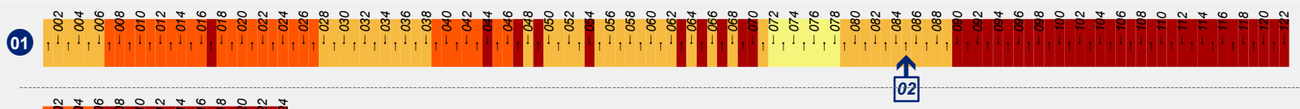
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.250.000	SH PARNAÍBA	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Parnaíba
02 Rio das Balsas
X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

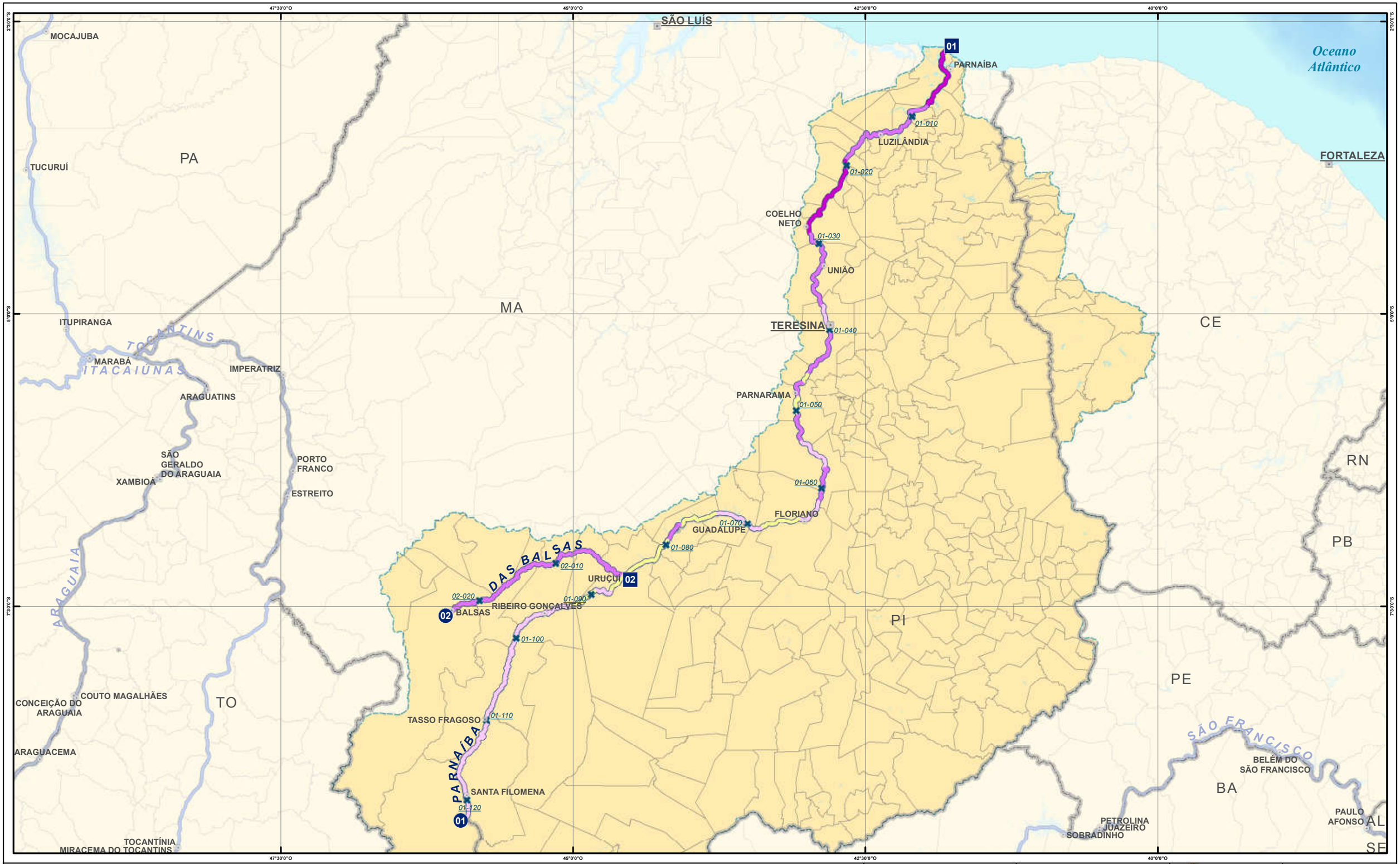
DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH PARNAÍBA	MAI/2013

A bacia do rio Parnaíba apresenta área aproximada de 344 mil km², interceptando parcialmente o território de 293 municípios, sendo 222 no Piauí, 29 no Ceará, e 42 no Maranhão. A população total desses municípios é de 5.119.667 (IBGE, 2010) e a cidade de maior destaque é Teresina, capital do estado do Piauí, responsável por 15,90% do total. O índice FIRJAN (2010) varia de 0,34 em São Felix das Balsas (MA) a 0,84 em Teresina (PI), em média tem-se 0,54.

Na bacia do rio Parnaíba verifica-se a presença de 12 Unidades de Conservação, 9 de Uso Sustentável próximas a foz do rio Parnaíba e 3 de Proteção Integral próximas a porção sul da bacia, destaca-se também a presença de assentamentos do INCRA ao longo de toda a bacia, principalmente junto a foz do rio Parnaíba.

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Parnaíba podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Parnaíba
- 02 02 Rio das Balsas

- Bacias do SH Parnaíba
- Trechos de 10 km (xx-yyy)
- xx: n° do rio
- yyy: n° do trecho
- km = yyy * 10

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 100 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



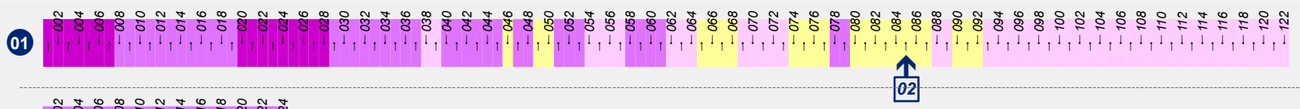
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.250.000	SH PARNAÍBA	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
	UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Parnaíba
02 Rio das Balsas

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH PARNAÍBA	MAI/2013

O diagrama acima apresentado mostra que o SH do Parnaíba não tem vulnerabilidades socioambientais consideradas muito altas (terras indígenas ou unidades de conservação de proteção integral na área do entorno da hidrovia). Sendo relevante mencionar a concentração, no Rio Parnaíba, de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, bem como Assentamentos do INCRA em seus trechos iniciais, principalmente, entre os municípios de Coelho Neto, Araioeses e Ilha Grande no Piauí.

Abaixo são descritas as principais características das hidrovias que compõe este Sistema Hidroviário.

3.8.1.1 Hidrovia do rio Parnaíba

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A bacia do rio Parnaíba abrange o estado do Piauí, parte do Maranhão e Ceará, totalizando 344.112 km². O Rio Parnaíba tem origem na junção dos rios Surubim, Água Quente e Boi Pintado, cujas nascentes estão situadas na serra da Tabatinga Serras e Chapada das Mangabeiras, divisa dos estados de Piauí, Bahia, Tocantins e Maranhão, a 700 m de altitude. Sua foz se localiza no Oceano Atlântico, próximo ao município de Parnaíba (PI). Os afluentes mais importantes do rio Parnaíba são os rios Gurgueia, Uruçuí-Preto, Canindé, Poti, Longá e Balsas.

A precipitação pluviométrica média está em torno de 1.500 mm por ano. O período de cheias acontece entre Janeiro e Maio. A vazão média do rio Parnaíba, próximo à foz, é de cerca de 800 m³/s (ver Anexo 7, item 4.5.1). Segundo as previsões de mudança climática (Marengo, 2007), há a tendencia de diminuição tannto no volume precipitado normal quanto no volume de escoamento da bacia do rio Parnaíba.

A hidrovia do rio Parnaíba considerada neste estudo abrange o rio Parnaíba, desde sua foz até a cidade de Santa Filomena (PI) (trecho 120), com cerca de 1200 km de extensão.

O rio Parnaíba possui de modo geral más condições de navegação, apresentando muitos trechos com assoreamentos generalizados, corredeiras, alforamentos rochosos e baixas profundidades. O segmento navegável atualmente se localiza no trecho do reservatório da UHE Boa Esperança, que não possui eclusas em funcionamento.

O rio Parnaíba, entre sua foz e Teresina (trechos 1 a 39), não possui condições adequadas de navegação. Há extensos bancos de areia, que ocasionam em profundidades mínimas de cerca de 1m durante o período de seca, e em rotas muito sinuosas. As declividades são baixas (variam entre 7 e 20 cm/km) e as larguras mínimas oscilam entre 90 e 300m. A figura a seguir ilustra o comportamento do rio Parnaíba neste segmento.



Figura 3.8.1: Assoreamentos no rio Parnaíba (Cabeceiras do Piauí, 2013)

De Teresina (PI) à Barragem da usina hidrelétrica de Boa Esperança (trechos 40 a 71), com comprimento de 310 km, as condições de navegação são precárias e prejudicadas pela presença de praias, bancos de areia, afloramentos e ilhas rochosas e curvas muito acentuadas. As larguras mínimas variam entre 50 e 200 m e as profundidades mínimas podem chegar à cerca de 1m. O trecho mais crítico corresponde ao segmento entre Teresina (PI) e 80 km para montante (trecho 47). A ocupação das margens do rio Parnaíba, a derrubada de matas ciliares e a construção de Usina Hidrelétrica de Boa Esperança levaram ao aumento do processo de sedimentação, majorando os assoreamentos e prejudicando as condições de navegabilidade.

A UHE Boa Esperança (trecho 71) possui 47 m de queda bruta e regulariza as vazões do rio Parnaíba, não melhorando, no entanto, as condições de navegação do rio a jusante dessa UHE. Além do mais, esta usina possui um conjunto de duas eclusas, cada uma com 50 m de comprimento, inacabado desde 1982 e sem previsão de finalização, de modo que a navegação encontra-se interrompida nesta barragem.



Figura 3.8.2: Eclusa inacabada da UHE Boa Esperança (Portal Gterra, 2013)

Entre a barragem de Boa Esperança até a proximidade da cidade de Uruçuí (PI) (trechos 71 a 85), foz do rio das Balsas, a navegação é viável e se dá sob condições lacustres, sobre o reservartório da UHE Boa Esperança, no qual apresenta profundidades mínimas de 2,00 m, ao longo dos cerca de 155 km. Contudo, não há registros da existência de balizamentos e sinalizações adequadas.

O rio Parnaíba, entre as cidades de Uruçuí (PI) e Santa Filomena (PI) (trecho 120), possui cerca de 365 km de extensão e apresenta más condições de navegação. O trecho apresenta curvas fechadas, com índices de sinuosidade que chegam a 2, além de possuir muitos bancos de areia e afloramentos rochosos, que podem tornar o segmento mais sinuoso que o esperado. O processo de erosões nas margens acentua o processo de assoreamentos o longo deste trecho. As larguras mínimas neste segmento variam entre 30 e 100 m, verificando-se trechos com afunilamentos acentuados. As profundidades mínimas são de cerca de 1m, observados na época de seca, podendo-se verificar trechos com profundidades ainda menores, decorrentes do grande número de obstáculos naturais. Há trechos com corredeiras e saltos, impróprios para a navegação comercial. As declividades chegam a cerca de 60 cm/km em alguns trechos. Não há informações suficientes sobre as dimensões das pontes existentes no trecho, mas verifica-se que estes são restritivos à navegação.



Figura 3.8.3: Rio Parnaíba (Fazendas Piauí, 2013)

O rio Parnaíba possui um Inventário Hidrelétrico aprovado, no qual foi definida uma divisão de quedas que contempla, além da UHE Boa Esperança, outros cinco aproveitamentos hidrelétricos (UHEs Castelhano, Estreito, Cachoeira, Uruçuí e Ribeiro Gonçalves) ao longo do rio Parnaíba. Não há previsão da data de construção destas UHEs e se serão equipadas com sistemas de eclusas. A construção destas UHEs poderá viabilizar a navegação comercial no rio Parnaíba desde 80 km a montante de Teresina (PI) até a proximidade de Taso Fragoso (MA), caso estas UHEs, além da UHE Boa Esperança, contenham eclusas em funcionamento e na hipótese de que não haja trechos em corrente livre entre as UHEs. A figura a seguir ilustra a divisão de quedas aprovada para o rio Parnaíba.

As UHEs planejadas para serem construídas no rio Parnaíba possuem baixa atratividade energética, que, aliado aos cenários pessimistas de mudanças climáticas no rio Parnaíba, tornam a viabilidade da construção destas usinas ainda mais adversa.

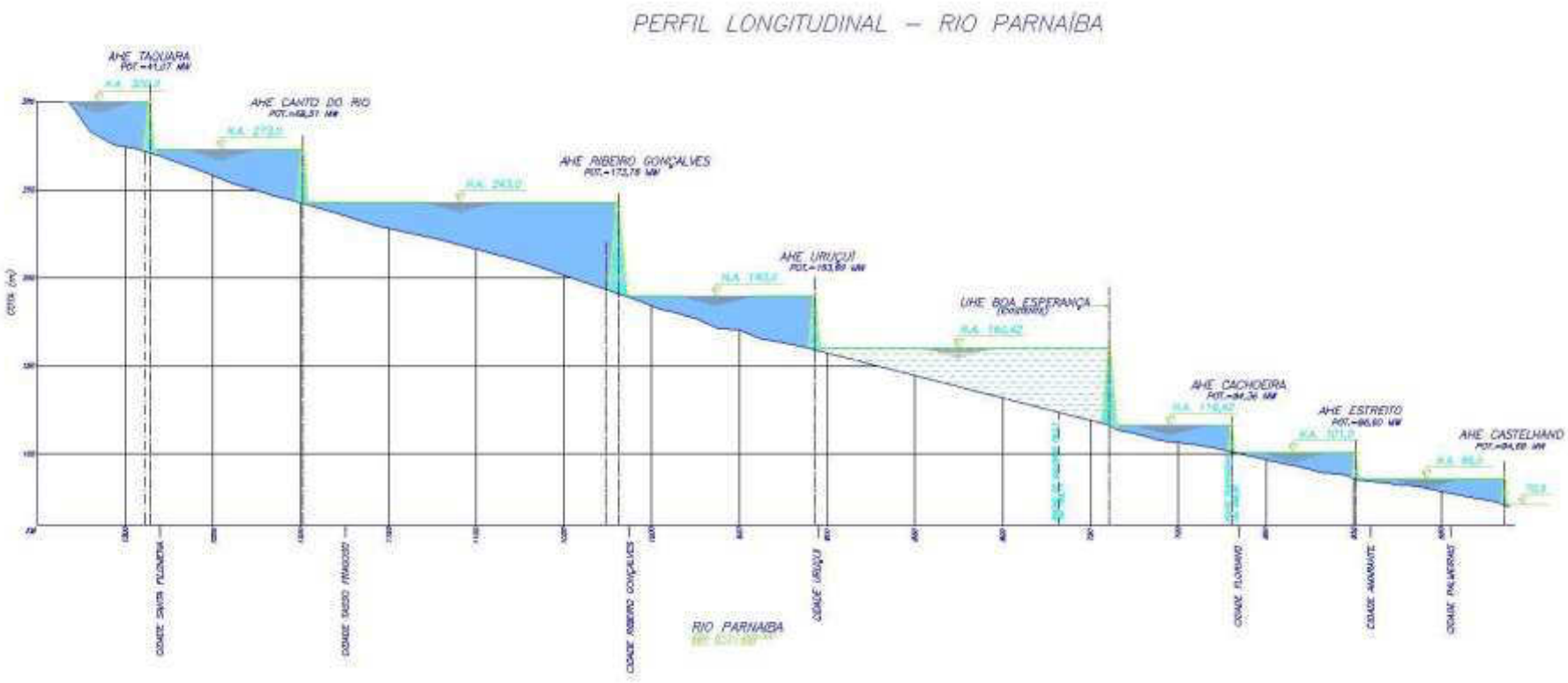
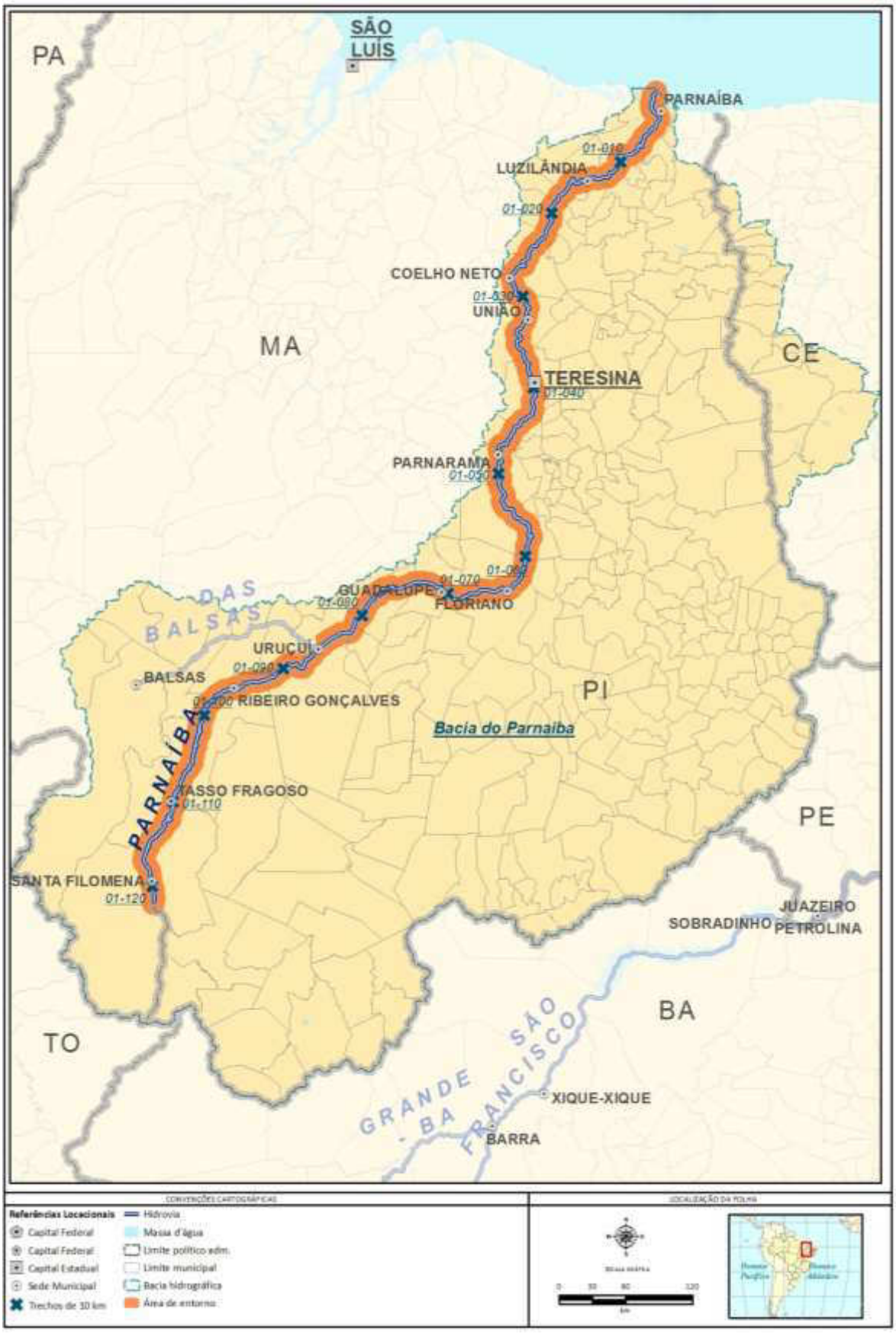


Figura 3.8.4: Divisão de quedas do rio Parnaíba (Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Parnaíba, 2002)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Parnaíba possui 1.211 quilômetros de extensão, atravessando o território de 54 municípios, 30 no Piauí e 24 no Maranhão.



Mapa 50: Localização da Hidrovia do rio Parnaíba

A população total para estes municípios é de 2.098.482 (IBGE, 2010) sendo a cidade de Teresina, capital do estado do Piauí a mais populosa, responsável por 36,83% do total geral. O índice FIRJAN (2010) varia de 0,34 em São Felix das Balsas (MA) a 0,84 em Teresina (PI) em média tem-se 0,54, semelhante ao apresentado para a bacia.

Não existem pontos críticos, do ponto de vista da vulnerabilidade socioambiental, ao longo dos 122 trechos nos quais o entorno desta hidrovia estão divididos. Sendo válido ressaltar a presença mais significativa de UCs de Uso Sustentável entre os trechos 01 a 02, no município de Ilha Grande (PI).

As principais características quanto à vulnerabilidade socioambiental das hidrovias que compõe o SH do Parnaíba podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos
nº < Jusante
nº > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARNAÍBA	MAI/2013

3.8.1.2 Hidrovia do rio das Balsas

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio das Balsas é o maior afluente do rio Parnaíba, pela margem esquerda, com cerca de 510 km de comprimento. Nasce no ponto de encontro da chapada das Mangabeiras com a Serra do Penitente, em altitude superior a 700 metros, no estado do Maranhão. Sua foz se localiza no rio Parnaíba, próximo ao município de Uruçuí (PI) (trecho 1).

A precipitação pluviométrica média está em torno de 1.500 mm por ano. O período de cheias acontece entre Janeiro e Maio. A vazão média no rio das Balsas, na cidade de Balsas (MA), é de cerca de 100 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.5.2). Segundo as previsões de mudança climática (Marengo, 2007), há a tendência de diminuição tanto nas precipitações médias quanto no volume de escoamento do rio das Balsas.

A hidrovia do rio das Balsas considerada no seguinte estudo compreende o trecho entre sua foz e a cidade de Balsas (MA), com cerca de 240km de extensão. Sua importância está atrelada à possibilidade de integração dessa hidrovia com a hidrovia do rio Parnaíba.

O rio das Balsas é considerado navegável apenas por embarcações de pequeno calado, da foz até a cidade de Balsas (MA), especificamente na época das cheias.

A declividade média entre a foz do rio Balsas e a cidade de Balsas (MA) (trecho 24) é de cerca de 30m/km, apresentando , no entanto, trechos pontuais com declividades mais acentuadas, ocasionando em corredeiras, impróprias para a navegação, principalmente próximo ao município de Balsas (MA).

Além do mais, durante o período de estiagem a declividade do rio carrega grande quantidade de material, que se deposita em determinados locais formando bancos de areia pontuais e alternados, assim como de seixos. As corredeiras e os bancos de areia podem restringir ou impedir a navegação em muitos trechos.

A profundidade mínima, na época de estiagem, é estimada em 1,5 m. O rio é estreito, possuindo larguras de cerca de 80m, próximo à foz, e de cerca de 40m próximo à cidade de Balsas. Há trechos com índices de sinuosidade de cerca de 1,9 (trecho 16). A presença de bancos de areia podem tornar as dimensões do canal de navegação ainda mais estreitas e sinuosa que a esperada. A figura a seguir ilustra o rio das Balsas.



Figura 3.8.5: Rio das Balsas (Agrobalsas, 2013)

O rio das Balsas foi objeto do Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Parnaíba, elaborado em 2003. Na divisão de quedas definido neste Inventário o rio das Balsas será afetado pelo reservatório da UHE Uruçuí, a ser implantada no rio Parnaíba, até cerca de 140km da foz. Segundo este Inventário, ainda é previsto o aproveitamento UHE Taboá, com 98MW de Potência Instalada e cujo remanso chegará até a cidade de Balsas (MA). A figura a seguir ilustra a divisão de quedas aprovado para o rio das Balsas.

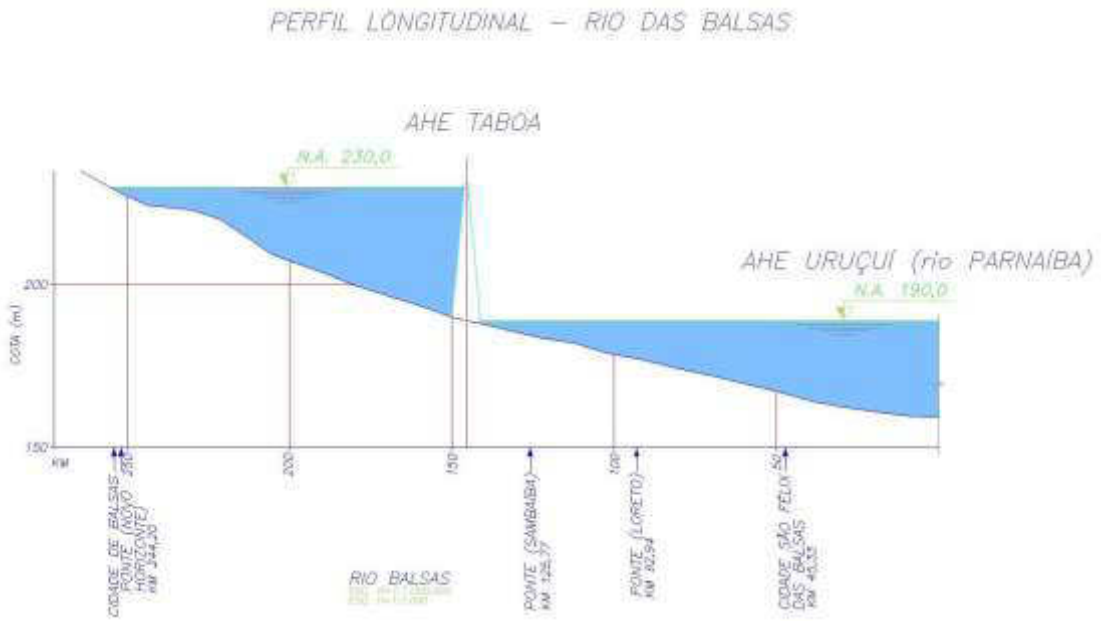
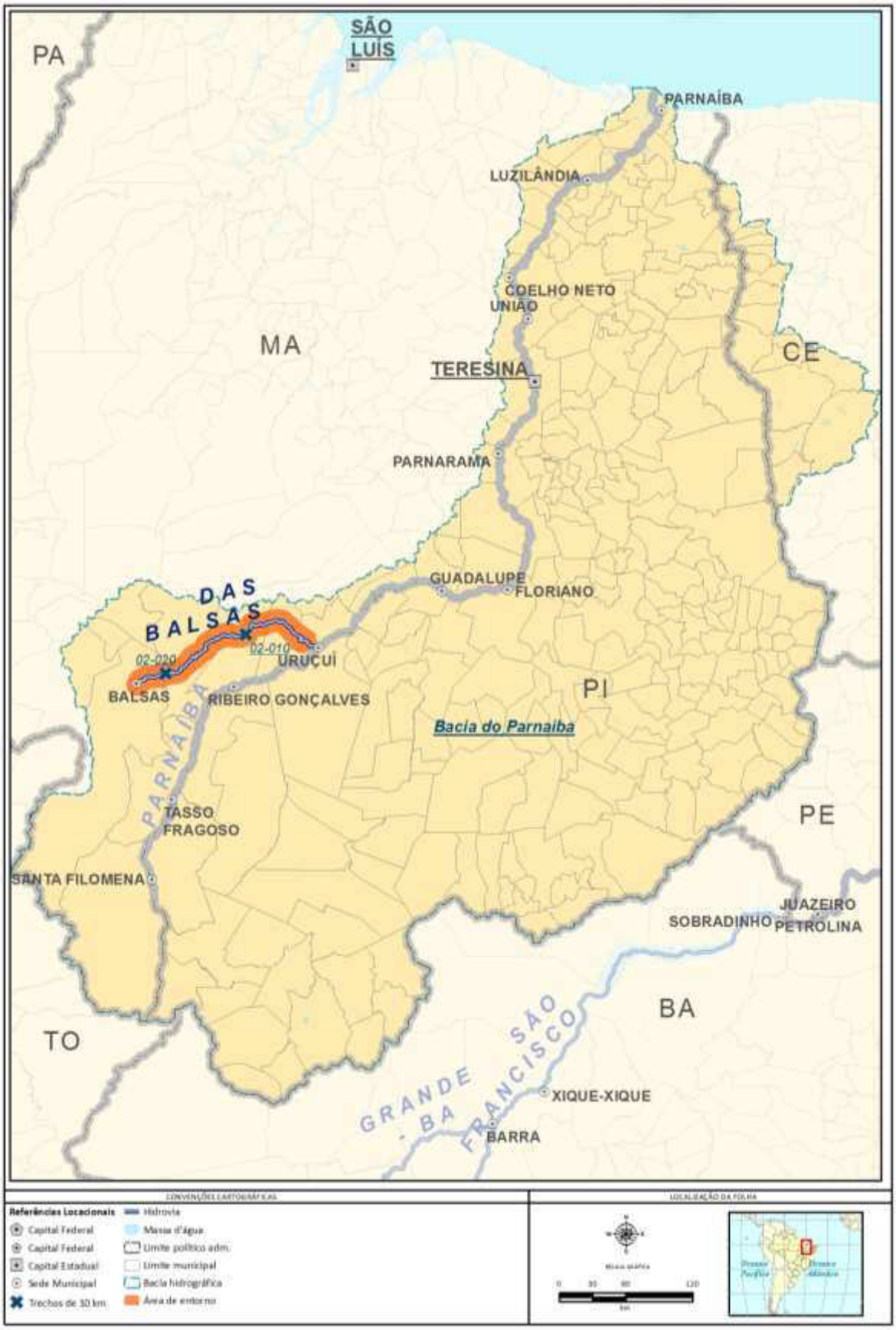


Figura 3.8.6: Divisão de Quedas Aprovada para o rio das Balsas (Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Parnaíba, 2002)

Caso construídas estas UHEs, com eclusas, a navegação comercial será viabiliada em boas condições, através de toda a hidrovia do rio das Balsas.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio das Balsas possui 233 quilômetros de extensão, atravessando 6 municípios, Balsas, Benedito Leite, Loreto, Sambaíba, São Félix de Balsas e São Raimundo das Mangabeiras, no estado do Maranhão.



Mapa 51: Localização da Hidrovia do rio Balsas

A população total para estes municípios é de 128.050 habitantes (IBGE, 2010) sendo a cidade de Balsas a mais populosa, responsável por 65,23% do total geral. O índice FIRJAN (2010) médio é de 0,54, semelhante ao apresentado para a bacia.

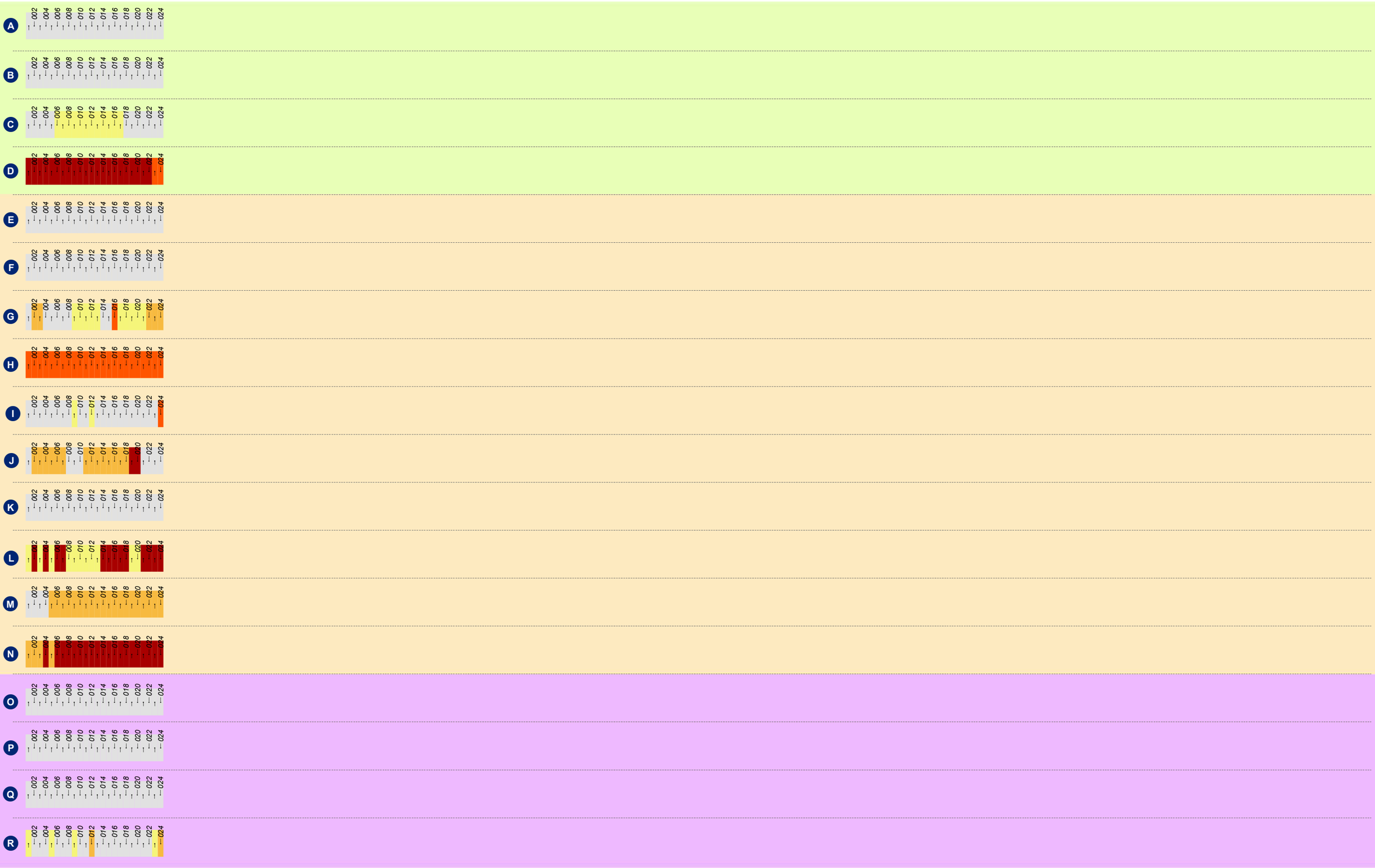
O entorno desta hidrovia foi dividido em 24 trechos para a análise da vulnerabilidade socioambiental. Para este rio vale apenas mencionar que seu entorno apresenta cobertura vegetal bem preservada.

As principais características quanto à vulnerabilidade socioambiental das hidrovias que compõe o SH do Parnaíba podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO DAS BALSAS	MAI/2013

3.8.2 Economia

3.8.2.1 Transporte Hidroviário Interior Atual

Atualmente, a navegação no rio Parnaíba é limitada a pequenas embarcações que percorrem o trecho entre cidade/vilarejos transportando soja, carvão e açúcar, por meio de balsas de uma margem a outra do rio, normalmente para comunidades locais. A navegação ao longo do rio é evitada por falta de eclusas na barragem de Boa Esperança.

3.8.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

Uma parcela das obras das eclusas na represa de Boa Esperança ainda está pendente. A previsão é que as obras sejam retomadas após 2015. No entanto, não está claro quando as eclusas estarão totalmente funcionais.

Caso o Porto de Luís Correia estivesse construído na foz do rio (parcialmente em andamento), a hidrovia poderia se estender até a foz, diretamente à exportação. Há ainda a possibilidade da carga ser transportada por rodovia para Ribeiro Gonçalves, se a o trecho da autopista Transnordestina estiver construído.

3.8.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

Este parágrafo resume as previsões para o transporte hidroviário interior no rio Parnaíba, dependendo da projeção econômica e de transporte para os estados na zona de influência da bacia do rio Parnaíba: Maranhão, Piauí, Bahia e Tocantins.

Produtos agrícolas tais como farejo de soja, milho, algodão e fertilizantes parecem ser as cargas mais prováveis para o futuro. A Tabela 3.8.1 oferece uma visão geral da produção projetada das commodities mais relevantes na bacia hidrográfica do rio Parnaíba, para o período de 2011 – 2031.

Tabela 3.8.1: Potencial de transporte (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	4.077	5.180	8.788	12.361
Farelo de soja	844	1.080	1.691	2.253
Milho	498	609	689	760
Algodão	707	741	822	900
Fertilizantes	1.589	1.427	1.826	2.003
Total	**7.715**	**9.037**	**13.816**	**18.277**

Nem todo o potencial, no entanto, poderá ser observado e realizado. Acredita-se que o compartilhamento do rio Parnaíba aumentará com o tempo. A Tabela 3.8.2 apresenta os compartilhamentos utilizados.

Tabela 3.8.2: Compartilhamentos do rio Parnaíba (%)

	2011	2015	2023	2031
Compartilhamento	0	30	40	50

Isso leva às previsões do rio Parnaíba tal como mostrado na Tabela 3.8.3.

Tabela 3.8.3: Previsão para o rio Parnaíba (em 1000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Compartilhamento	0	2.711	5.526	9.139

Uma grande dúvida é quais dos rios, ou seja, o Parnaíba ou o Tocantins, será a rota principal de transporte para esses fluxos. A localização do rio Parnaíba com relação à zona de produção (Matopiba) é excelente, nas ainda há sérias dificuldades. Em primeiro lugar a falta de eclusas na UHE Boa Esperança. Talvez, de forma ainda mais agravante, a falta de um porto marítimo. A partir de Teresina, devem ser utilizados os modais de transporte por ferrovia ou rodovia para chegar até São Luís ou Fortaleza. Até o momento, todos os desenvolvimentos tendem a favorecer o rio Tocantins como sendo o eixo principal de transporte para a região de Matopiba. Informações mais detalhadas podem ser encontradas nos relatórios de referência relativos a commodities e bacias hidrográficas.

3.8.3 Sistema de Transportes

3.8.3.1 Cargas Movimentadas

Conforme apontado no Capítulo 3.8.2, atualmente não há o transporte longitudinal de cargas neste sistema hidroviário, somente o transporte de travessias. Entretanto, em 2031, identificaram-se potenciais volumes a serem movimentados, que consistem em cargas relativas à produção agrícola da região de Matopiba. Estes estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3.8.4: Cargas movimentadas no sistema hidroviário do Parnaíba por ano (Fonte: elaboração própria)

Carga	2011	2031
Soja	0	6.181
Farelo de soja	0	1.127
Milho	0	380
Algodão	0	450
Fertilizantes	0	1.002
Total	**0**	**8.316**

Os graneis agrícolas correspondem às cargas destinadas à exportação, já o fertilizante será a carga de importação.

3.8.3.2 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Parnaíba que conforme citado no Capítulo 3.8.1, compreende os rios Parnaíba e das Balsas.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do sistema hidroviário do Parnaíba, bem como as barragens existentes e planejadas já foram mencionadas no Capítulo 3.8.1.

Após a análise de diversos documentos oficiais e das entrevistas, verificou-se que neste sistema não ocorre navegação longitudinal, somente a de travessia. Além disso, não existem terminais hidroviários operantes neste sistema, conforme o banco de dados do PNIH, 2013.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do Parnaíba foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 13 terminais, dos quais 8 não apresentam informações quanto à situação e 5 estão planejados.

Rodovias

Neste item serão abordadas as rodovias que fazem parte do sistema hidroviário do Parnaíba Vale ressaltar aquelas descritas abaixo são aquelas potenciais concorrentes ou conexões.

BR-020

A BR-020 é uma rodovia federal radial do Brasil. Seu ponto inicial fica na cidade de Brasília (Distrito Federal), e o final, em Fortaleza (Ceará). Passa pelo Distrito Federal e pelos Estados de Goiás, Bahia, Piauí e Ceará. Nos estados da Bahia e do Piauí, há longos trechos da rodovia que são de terra, e também trechos que não foram construídos até hoje, ainda estando na fase de planejamento, o que força os motoristas a utilizarem outras rodovias para chegarem ao seu destino.

Partindo de Fortaleza (CE) à Picos (PI) a rodovia é totalmente asfaltada, com pavimentação de considerável qualidade com buracos esparsos e acostamentos estreitos na maioria do trajeto, apesar de possuir acostamentos largos em alguns pontos. A partir de Picos (PI) é possível chegarmos à Floriano (PI) as margens da Hidrovia do Parnaíba. Com essa ligação a BR-020 passa ser uma concorrente direta da hidrovia, escoando o tráfego de carga pelo modo rodoviário até o porto de Fortaleza. Da cidade de Picos (PI) parte a BR-407 com destino em Petrolina (PE), formando então uma rota de escoamento de carga do interior dos estados da Bahia, Piauí e Pernambuco rumo ao porto de Fortaleza (CE).

BR-135

A BR-135 é uma rodovia que liga o meio norte do Brasil (Maranhão) e termina em Belo

Horizonte (Minas Gerais), sendo concorrente com a BR-040 entre o entroncamento das duas rodovias em Paraopeba e Belo Horizonte, em Minas Gerais. Esta rodovia se encontra em péssimo estado de conservação no trecho norte mineiro, e não há asfaltamento por enquanto em vários trechos, principalmente na Bahia. Por ser uma rodovia que passa por regiões pobres e pouco desenvolvidas do Brasil (norte de Minas e todo o sertão nordestino), por muitas vezes foi deixada em péssimo estado de conservação, ou sem projeto de pavimentação, em vários trechos.

A BR-135 pode representar uma concorrência direta à hidrovia do rio Parnaíba, ligando a região de Floriano (PI) e Guadalupe (PI) ao porto de São Luís (MA). Apesar da concorrência a BR-135, neste trecho, é pavimentada com más condições de manutenção e sinalização. Em muitos pontos não existem nem faixas pintadas no pavimento e acostamento asfaltado.

BR-226

A BR-226 é uma rodovia transversal brasileira que liga a cidade de Natal (RN), ao município de Wanderlândia (TO). Ao longo de todo o seu percurso, a BR-226 passa pelos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins. A extensão total da rodovia é de 1674,6 km. A BR-226 passa dentre outras, pelas cidades de Natal, Currais Novos, Florânia, Pau dos Ferros, Pedra Branca, Crateús, Teresina, Timon, Grajaú, Porto Franco, Estreito, Aguiarnópolis e Wanderlândia. A rodovia possui diversos trechos ainda não asfaltados ou não implantados. No seu trecho entre Porto Franco (MA) e Wanderlândia (TO), a BR-226 integra o percurso da conhecida Rodovia Belém-Brasília, também chamada de Rodovia Transbrasiliana.

O trecho de maior relevância para o estudo é o que liga Porto Franco (MA) à Teresina (PI). No seu percurso corta a BR-135, formando então um corredor que liga todo interior do estado do Maranhão e as hidrovias dos rios Tocantins e Parnaíba ao porto de São Luís (MA). Além disso, seu trajeto é paralelo à hidrovia do rio Balsas e cruza com a hidrovia do rio Parnaíba mais a frente, caracterizando um concorrente direto à primeira hidrovia. As condições da rodovia são consideravelmente boas, com pista simples, sinalizada, porém sem acostamento asfaltado.

BR-230

No estado do Maranhão a BR-230 liga os municípios de Estreito, Carolina, Balsas e São João dos Patos. Já no estado no Piauí liga as cidades de Floriano e Picos. Por cortar todo o interior dos dois estados, além de prover uma ligação entre as três hidrovias (Tocantins, Balsas e Parnaíba) com diversas rodovias que posteriormente se ligam a portos mais ao norte, a BR-230 é considerada vital para o transporte de cargas na região. Pode atuar tanto como complemento as hidrovias citadas como concorrente, se considerarmos sua ligação com outras rodovias. Nos dois estados a BR-230 possui boas condições de pavimentação, com pistas simples devidamente sinalizadas, sem acostamento asfaltado. Em alguns trechos são observados buracos no pavimento, mas nenhum outro grande impedimento ao transporte de cargas.

BR-316

A rodovia BR-316 começa na cidade de Belém no estado do Pará e termina na cidade de Maceió no estado do Alagoas, passando pelos estados do Pará, Maranhão, Piauí, Pernambuco e Alagoas. A BR-316 também passa por cidades bastante conhecidas tais como Belém, Castanhal, Teresina, Picos, Maceió e Santa Inês.

A BR-316 corta a hidrovia do Parnaíba na cidade de Teresina (PI), formando junto a outras rodovias uma rede concorrente à hidrovia do Parnaíba, sendo constituída de pista simples, com pavimentação asfáltica de condições de conservação razoáveis e acostamentos não asfaltados na maioria de seu trajeto.

BR-343

A BR-343 é uma rodovia diagonal do estado do Piauí, no Brasil, que liga a cidade de Luís Correia à Teresina. É muito importante para o desenvolvimento do estado, pois liga a capital do estado (Teresina) ao litoral, além de interligar o Piauí ao Ceará, no entroncamento com a BR-404. Seu curso é paralelo ao trecho mais a jusante da hidrovia do rio Parnaíba, em um trecho que difícil navegabilidade. É considerada complementar à hidrovia do rio Parnaíba. Possui pavimentação asfáltica, em condições de conservação não muito boas, com pista simples em todo o curso e acostamento sem pavimentação.

45°0'0"W

PA

São Luís

Oceano Atlântico

PARNAÍBA

BR222

PIRIPIRI

BR316

BR343

CE

TERESINA

Teresina

BR226

CRATEÚS

MA

BR316

BR135

PARNAÍBA

BR020

BR230

BR230

PICOS

PI

BR230

DAS BALSAS

BR324

BR316

BALSAS

BR407

BR135

BR324

PE

SANTA FILOMENA

BR235

BA235

BR135

BA

TO

45°0'0"W

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 20 40 80 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO PARNAIBA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:3.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

Ferrovias

As ferrovias que fazem parte do sistema hidroviário do Parnaíba estão descritas abaixo. Estas podem servir como conexão com os portos de Pecém e Itaqui.

EF-225

A EF-225 interliga a hidrovia do rio Parnaíba em Teresina (PI), com os portos de São Luis (MA) e de Fortaleza, sendo esse último com o complemento da EF-405. A EF-225, que faz parte ferrovia Transnordestina, possui bitola-tipo métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, álcool, cimento e ferro-gusa.

EF-405

A EF-405 interliga a ferrovia EF-225 em Crateús (CE), com o porto de Fortaleza (CE). A EF-405, que faz parte da Ferrovia Transnordestina, possui bitola-tipo métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, álcool, cimento e ferro-gusa, sendo operada pela CFN.

3.8.3.3 Características da frota existente e das empresas em operação

a) Embarcações

Conforme já apontado anteriormente, não existe transporte longitudinal de mercadorias, somente travessias. Esta frota não é adequada para o transporte hidroviário interior, uma vez que somente existem 12 barcaças com uma capacidade estática total de 1.427 toneladas. Para esta navegação, Pipes empreendimentos é o principal player.

A Pipes empreendimentos é uma empresa de navegação de pequeno porte que atua principalmente no transporte de travessias.

Tabela 3.8.5: Frota de embarcações para travessia no sistema hidroviário do Parnaíba (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa de navegação	Capacidade estática das barcaças (em toneladas)	Quantidade de barcaças	Idade Média (anos)
Pipes Empreendimentos Ltda.	1.149	8	11,3
Comvap Açúcar E Álcool Ltda	177	1	10
Transportes G & G Ltda	50	1	12
Nordeste Navegações Ltda	42	1	6
Raimunda N Dos Santos Viana	8	1	3
Total	**1.427**	**12**	**8,5**

b) Empurradores

Os empurradores também somente são utilizados para o transporte de travessia no sistema hidroviário do Parnaíba. A frota é composta por 10 empurradores, e a empresa Pipes Empreendimentos é o principal player.

Tabela 3.8.6: Frota de empurradores para navegação de travessia no sistema hidroviário do Parnaíba (Fonte: Elaborado a partir do Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa de navegação	Número de Empurradores	Idade Média (anos)
Pipes Empreendimentos Ltda.	7	16,9
Comvap Açúcar E Álcool Ltda	2	6,5
Nordeste Navegações Ltda	1	6
Total	**10**	**13,7**

3.8.3.4 Sistema de Gerenciamento de Informações do RIO

O sistema hidroviário do Parnaíba é gerenciado pela AHINOR, que tem como atribuições realizar obras de sinalização e dragagem (para maiores detalhes das competências, vide Capítulo 3.8.4).

Não há informações relativas ao monitoramento do nível d'água dos rios que compõe este sistema, e, embora seja de competência da administração hidroviária, a sinalização não está implantada no sistema.

3.8.3.5 Competição Intermodal

A partir dos resultados apresentados no Capítulo 3.8.2, conclui-se que a carga potencial para o sistema hidroviário do Parnaíba é decorrente da exportação de graneis agrícolas a partir da região produtora de Matopiba. Para esta análise assumiu-se que haverá um terminal localizado na área de Santa Filomena. Esta hipótese será testada e otimizada na próxima etapa do plano.

Nesta análise duas alternativas foram analisadas: a multimodal, em que o primeiro trecho (das áreas produtoras até o possível terminal de Santa Filomena) deverá ser feito por rodovia, de Santa Filomena até Teresina, por hidrovia, e deste ponto até o porto de São Luís, por ferrovia; e a alternativa considerando apenas o modo rodoviário até o porto de São Luís.

A tabela abaixo apresenta o resultado da análise destas alternativas, bem como a relação entre o custo do transporte da multimodal e daquela considerando somente o modo rodoviário. A seleção das microrregiões para a análise foi baseada em sua produção, caso seja superior a 400.000 toneladas por ano, ou a microrregião contenha um município que seja superior a 100.000 toneladas por ano, esta foi incluída.

Tabela 3.8.7: Custo de transporte entre a região de Matopiba e o porto de São Luís (R$/tonelada).

Região	Microrregião	São Luis	São Luis	São Luis
		multimodal	rodoviário	Multimodal/rodoviário
BA+TO	Formosa do Rio Preto	148	230	64%
	Correntina	200	283	71%
	Campos Lindos	191	188	102%
MA+PI	Sambaíba	161	144	112%
	Balsas	142	154	93%
	Bom Jesus	149	150	99%
	Baixa Grande do Ribeiro	137	173	79%

A alternativa utilizando o transporte multimodal nem sempre é a mais competitiva, uma vez que a carga com origem em algumas microrregiões, como por exemplo, Sambaíba e Campos Lindos, com destino ao Porto de São Luís, o transporte rodoviário direto é mais vantajoso do que o multimodal. Em média, a razão entre o custo de transporte multimodal e o rodoviário é igual a 88%.

Conclui-se que para o transporte que apresenta as microrregiões produtoras de Formosa do Rio Preto e Correntina, a competitividade pode ser caracterizada como boa.

3.8.4 Governança e instituições

O Rio Parnaíba que delineia parte da fronteira entre os estados do Maranhão e Piauí tem, ao longo dos anos, se apresentado como um eixo de integração entre os dois estados. Isto porque, apesar dos empecilhos à navegação ao longo de seu curso, seja por sua sinuosidade, pontos assoreados ou pela não conclusão da eclusa de Boa Esperança, a navegação tem sido feita, ainda que sob a forma de travessia de uma margem a outra, com o transporte de produtos destinados ao comércio local e a travessia de pessoas.

A região onde se insere a Bacia do Rio Parnaíba não é provida por ampla gama de estradas e aquelas existentes não recebem a manutenção adequada. As ferrovias próximas (Estrada de Ferro Carajás e a Companhia Ferroviária do Nordeste) atualmente absorvem cargas que chegam até Teresina (PI) para serem levadas ao Porto de Itaqui (MA). O que deveria servir de incentivo ao uso do modal hidroviário na verdade encontra neste, empecilhos à navegação que devolvem a demanda às estradas e ferrovias existentes. Isto se deve ao fato de existirem trechos com pequenas profundidades devido a depósitos aluvionais, a existência de corredeiras e alguns afloramentos rochosos, além da própria barragem de Boa Esperança que impede sua transposição, pela não conclusão de sua eclusa.

Além disto, nesta região o uso dos recursos hídricos para a irrigação é de fundamental importância para a agricultura local e inclusive para a subsistência da população residente na região do semiárido, que demanda estudos para o uso das águas subterrâneas. Associado aos usos múltiplos da água há ainda a incompatibilidade entre época de coleta da safra agrícola na

região e a época de cheias dos rios, estes eventos geralmente se desencontram, o que obriga as embarcações a trafegarem com calados reduzidos, dificultando ainda mais a navegação na região (ANA, 2006). Há ainda a previsão de construção de quatro usinas hidrelétricas, o que inibe a possibilidade de investimento no transporte hidroviário na região, uma vez que, quando do início das obras a navegação fica interrompida no trecho até sua conclusão. Outro problema na região é a ocupação irregular de margens, descaracterizando as matas ciliares e contribuindo para o carregamento de sedimentos ao longo dos rios, aumentando o risco de assoreamento. A ocupação também tem sido acompanhada pela deposição de esgoto sem tratamento nas águas levando à poluição e à degradação da fauna aquática.

A Administração Hidroviária do Nordeste - AHINOR (Apêndice II), assim como as outras AHs, não tem conseguido exercer plenamente sua atribuição no que se refere à realização de obras necessárias à navegação devido, principalmente, a falta de capacidade financeira.

Apesar disto, a AHINOR tem tido importante papel na articulação de demandas do setor hidroviário na região. Fazendo parcerias locais e utilizando seus escassos recursos para desenvolver algumas atividades no Parnaíba, a AHINOR tem apoiado iniciativas pontuais para contribuir com a navegabilidade. Assim, por exemplo, em parceria com a Secretaria de Planejamento do Piauí, foram implantados três espigões, como forma de evitar a necessidade de se fazer o derrocamento no trecho. Estão avaliando a possibilidade de se criar um sistema de espigões e tulipas para fazer autodragagem, minimizando impactos ambientais. Além disto, a AHINOR tem feito poda de margens atendendo solicitações do ICMBio (Apêndice II) e IBAMA (Apêndice II) e implantado atracadouros flutuantes para que o ICMBio faça o monitoramento ambiental.

A partir da tabela abaixo é possível viAnexosualizar essas parcerias que a AHINOR vem realizando, assim como fornecer uma síntese dos principais agentes presentes na gestão hidroviária e portuária do Parnaíba e relacioná-los com suas atividades prioritárias. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação. Abaixo será explicitado melhor a atuação de cada um e como eles interagem.

Tabela 3.8.8: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia Parnaíba

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHINOR			■		
Capitania dos Portos do Piauí		■			
Companhia Docas do Pará - CDP	■				
Secretarias de Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)
Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

Para orientar e fiscalizar a sinalização náutica, a AHINOR conta com apoio da Capitania dos Portos do Piauí (Apêndice II). Já para orientar o processo de licenciamento ambiental a consulta é geralmente feita ao IBAMA. Este, em 2002, quando consultado sobre a necessidade de licenciamento para a "realização dos serviços rotineiros de manutenção, nas Hidrovias do Rio Parnaíba, compreendendo a desobstrução do leito por deslocamento (remoção de troncos e galhas), serviço de manutenção da profundidade na rota preferencial de navegação, balizamento onde couber, sinalização náutica de margens, limpeza e fixação de margens na referida hidrovia" (IBAMA, 2002), deu parecer considerando tais serviços como de simples manutenção preventiva e isentos de impactos ambientais. Assim, as obras de manutenção estão sido feitas sem a necessidade de obtenção de licenças, sendo sempre comunicadas e autorizadas pelo IBAMA. Obras maiores, como a construção de portos ou terminais, passam pelo processo convencional de licenciamento e são orientados pelo IBAMA que consulta outros órgãos como a Agência Nacional de Águas (Apêndice II), as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, os Comitês de Bacias Hidrográficas, a RESEX e o ICMBio e INCRA (Apêndice II), pois na região há assentamentos rurais geralmente em Áreas de Proteção Ambiental.

3.8.5 SWOT Sistema Hidroviário do Parnaíba

Pontos fortes	Pontos fracos
• Localização central com relação às novas fronteiras agrícolas (região de MATOPIBA). • O Rio Parnaíba é navegável no Reservatório Boa Esperança. • A AHINOR recebeu autorização do IBAMA para fazer obras de manutenção: obras foram consideradas de baixo impacto ambiental.	• O Rio Parnaíba tem muitas corredeiras, afloramentos rochosos e bancos de areia de Santa Filomena até Uruçuí. As pontes existentes ao longo desse trecho não facilitam a navegação. • A jusante de Teresina o Rio Parnaíba apresenta baixa profundidade, bancos de areia e é bastante sinuoso. • A Barragem Boa Esperança tem um sistema de eclusas inacabado. • A utilização da hidrovia para o transporte de cargas com destino aos portos marítimos requer /cria uma cadeia de transporte complexa: – Rodoviário (da área de produção para Santa Filomena), hidroviário interior (de Santa Filomena para Teresina) e ferroviários (de Teresina para São Luis). – A alternativa utilizando o transporte multimodal nem sempre é a mais competitiva, uma vez que a carga com origem em algumas microrregiões, como por exemplo, Sambaíba e Campos Lindos, com destino ao Porto de São Luís, o transporte rodoviário direto é mais vantajoso do que o multimodal. Em média, a razão entre o custo de transporte multimodal e o rodoviário é de 88%. • A AHINOR enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR).

Oportunidades	Ameaças
• Carga potencial em 2031 – Soja → 6,0 milhões de toneladas – Farelo de soja → 1,0 milhão de toneladas – Outros → 0,9 milhão de toneladas • A construção das barragens definidas no Plano Diretor do Parnaíba permitirá a navegação em muitos trechos do rio, caso eclusas também sejam construídas. • A finalização da construção da Eclusa Boa Esperança possibilitará a conexão da navegação do reservatório de Boa Esperança até trechos de jusante. • Promover desenvolvimento regional no entorno da hidrovia, com o apoio de instituições locais e outras entidades como a CODEVASF.	• Se as barragens planejadas (Castelhano, Estreito, Cachoeira, Uruçuí, Ribeiro Gonçalves) não forem construídas com eclusas, a navegação continuará sendo dificultada. • Mesmo com a construção das barragens, haverá trechos do rio com difíceis condições de navegação. • A intensificação do uso da hidrovia pode acarretar em uma maior ocupação antrópica das margens do rio, o que poderá afetar a qualidade das águas, caso isso não seja feito com planejamento público adequado. Isso também pode aumentar o processo de sedimentação no Rio Parnaíba.

3.9 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO SÃO FRANCISCO

3.9.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O Sistema Hidroviário (SH) do São Francisco abrange quatro hidrovias, todas na bacia do rio São Francisco, sendo elas as hidrovias do rio Corrente, rio Grande, rio Paracatu e a rio São Francisco que, juntas têm extensão de 2.527 km e atravessam o território de 105 municípios entre os estados de Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Estes municípios, em conjunto, apresentam população de 2.821.659 habitantes (IBGE, 2010). Entre os principais centros urbanos está a capital estadual Belo Horizonte (MG), além de Contagem (MG) e Montes Claros (MG), Petrolina(PE), Barreiras (BA) e Arapiraca (AL).

O rio São Francisco possui boas condições de navegação entre as cidades de Ibotirama (BA) e Juazeiro (BA) /Petrolina (PE). Neste segmento as principais dificuldades se remetem aos processos de erosão e formação de assoreamentos, pedrais isolados, além da necessidade de compatibilização entre os interesses da hidrovia e os do Setor Elétrico Brasileiro, que divergem quanto ao uso da água. Este trecho já possui infraestrurutas instaladas e medidas de melhoramentos em projeto e execução.

Os outros trechos do rio São Francisco em análise possuem más condições físicas, do ponto de vista da navegação comercial, e/ou são impraticáveis para a navegação comercial.

Os rios Grande, Correntes e Paracatu possuem capacidade limitada quanto ao tráfego de comboios comerciais, sendo navegáveis em alguns trechos, e em especial na época de cheias.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do São Francisco seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições físicas de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do São Francisco podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado a seguir.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio São Francisco
- 02 02 Rio Grande - BA
- 03 03 Rio Corrente
- 04 04 Rio Paracatu

Bacias do SH São Francisco

Trechos de 10 km (xx-yyy)

✖ *xx: n° do rio*
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 30 60 120 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



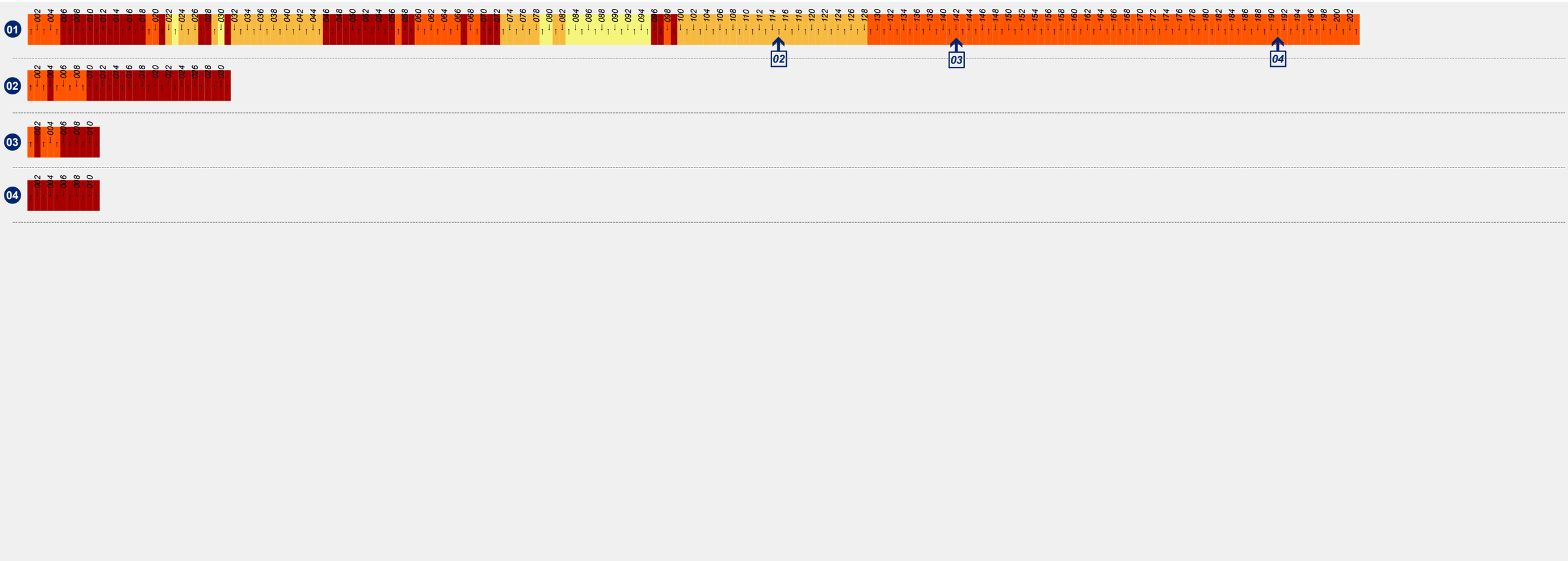
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:4.250.000	SH SÃO FRANCISCO	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- 01 Rio São Francisco
- 02 Rio Grande - BA
- 03 Rio Corrente
- 04 Rio Paracatu

X Confluências

Numeração dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

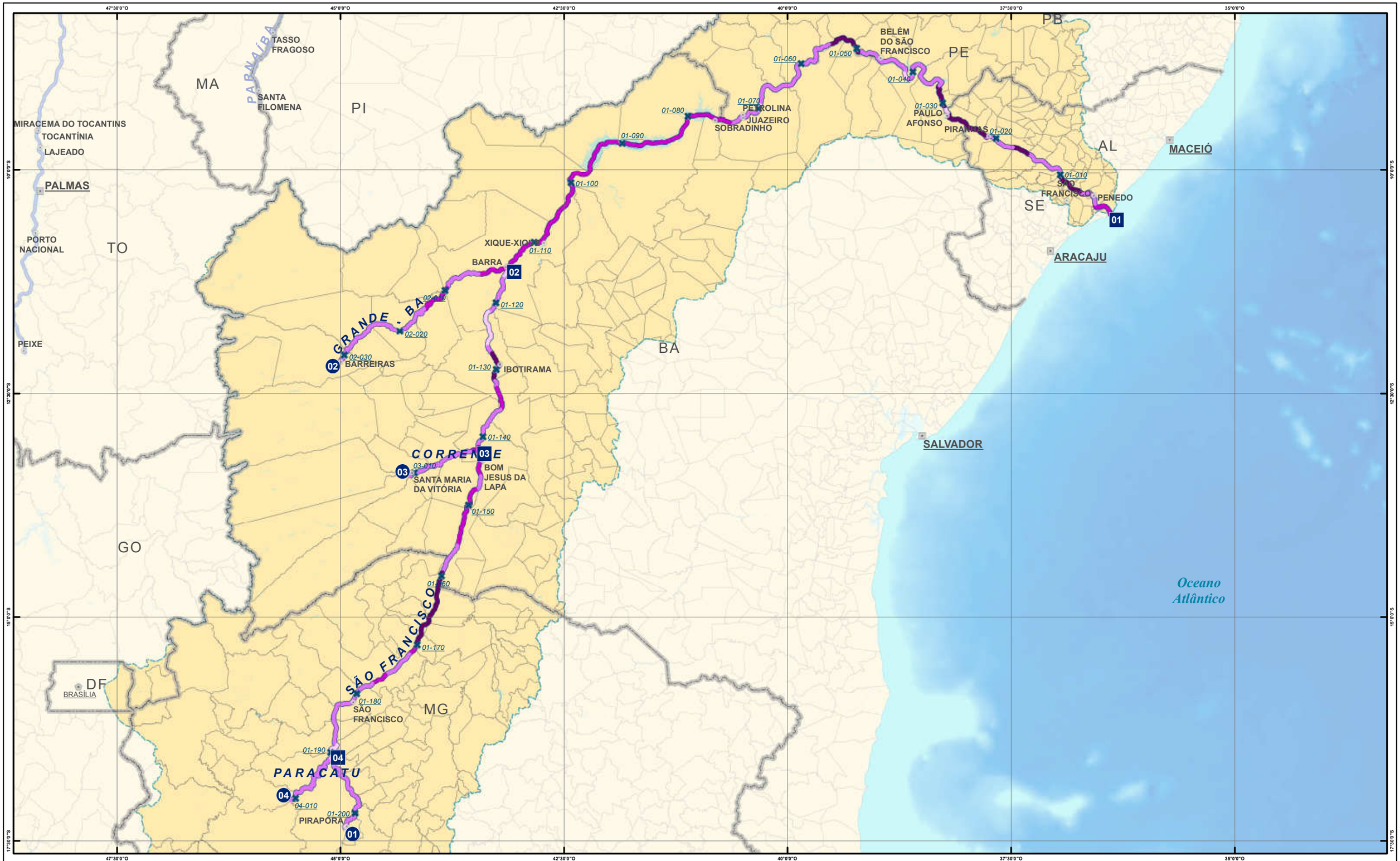
DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH SÃO FRANCISCO	MAI/2013

A bacia do rio São Francisco possui dimensão territorial de 634.000 km², abrangendo 504 municípios entre os estados da Bahia (BA), Minas Gerais (MG), Pernambuco (PE), Alagoas (AL), Sergipe (SE), Goiás (GO) e Distrito Federal (DF), totalizando uma população de 12.823.013 habitantes (IBGE, 2010). Observa-se que o curso do rio São Francisco é comumente dividido em Alto, Médio, Sub-Médio e Baixo São Francisco.

Em termos conservacionistas, a bacia está inserida nos biomas de Caatinga, com 40% da sua área, 57% no Cerrado e 3% nos domínios de Mata Atlântica. Nos limites da bacia encontram-se 1.974 ocorrências de lavras de mineração, 7.932 ocorrências de cavidades naturais (CECAV, 2010), 53 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) e 32 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS). São encontradas 89 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB) de extrema ou muito alta prioridade de ação. De acordo com o INCRA (2012), foram encontradas 16 áreas de Terras Quilombolas e 647 assentamentos rurais. As Terras Indígenas representam 29 ocorrências na área das bacias supracitadas (FUNAI, 2012).

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do São Francisco podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio São Francisco
- 02 02 Rio Grande - BA
- 03 03 Rio Corrente
- 04 04 Rio Paracatu

Bacias do SH São Francisco

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 30 60 120 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



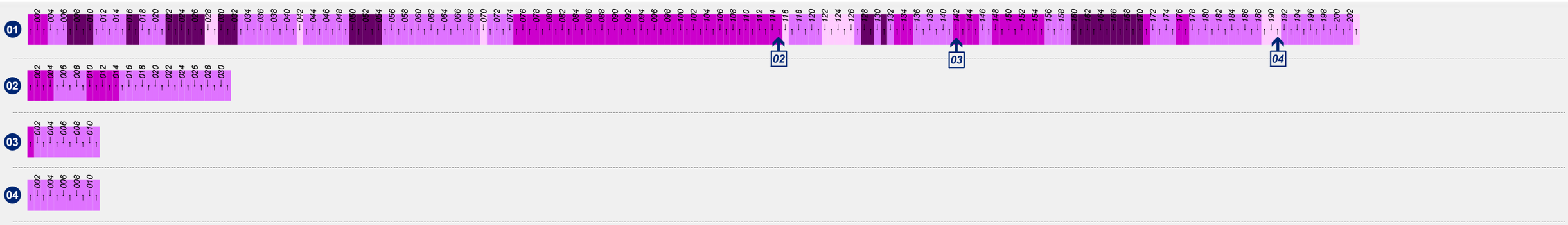
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:4.250.000	SH SÃO FRANCISCO	MAI/2013



	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- 01 Rio São Francisco
- 02 Rio Grande - BA
- 03 Rio Corrente
- 04 Rio Paracatu

X Confluências

Numeração dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA

0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH SÃO FRANCISCO	MAI/2013

A observação do diagrama unifilar deste SH indica que a hidrovia do São Francisco é a que concentra os trechos mais vulneráveis do ponto de vista socioambiental, em que se destacam as ocorrências de Unidades de Conservação de Proteção Integral, concentradas, entre os trechos 22 (nos municípios de Piranhas/AL e Canindé do São Francisco/SE) a 27 (nos municípios de Delmiro Gouveia/AL e Paulo Afonso/BA), além dos trechos 160 (nos municípios de Manga/MG e Malhada/BA) a 170 (nos municípios de Januária/MG e Pedras da Maria da Cruz/MG).

Além dos trechos em que ocorrem UCs de Proteção Integral, são considerados mais vulneráveis do ponto de vista socioambiental os segmentos em que ocorrem Terras Indígenas, que no caso deste SH, localizam-se de forma dispersa entre os trechos 07 (nos municípios de Porto Real do Colégio/AL) e 54 (nos municípios de Cabrobró/PE e Curaçá/BA) e pontualmente nos trechos 128 (Ibotirama/BA), 131 (Muquém de São Francisco/BA) e 165 (São João das Missões/MG).

Outro fator que merece destaque é a presença recorrente de assentamentos do INCRA às margens do rio São Francisco, principalmente entre os trechos de 03 e 67 (entre os munícipios de Petrolina e Brejo Grande em Pernambuco) e entre os trechos 128 a 166 (entre os municípios de Manga/MG e Xique-Xique/BA), o que pode vir a gerar conflitos pelo uso das margens nestes pontos, caso haja a necessidade de construção de estruturas de apoio à navegação.

Abaixo são descritas as principais características das hidrovias que compõe esse Sistema Hidroviário.

3.9.1.1 Hidrovia do Rio São Francisco

a) Diagnóstico de Navegabilidade

A Bacia do rio São Francisco tem cerca de 640.000 km², abrangendo os estados Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Sua nascente se encontra na Serra da Canastra, no estado de Minas Gerais. O rio São Francisco percorre mais de 2.750 km, tem início no Estado de Minas Gerais, cruza o Estado da Bahia e faz a divisão entre os Estados de Pernambuco e Bahia. Desemboca no Oceano Atlântico, após ser divisa natural entre os Estados de Sergipe e Alagoas. Os afluentes mais importantes são os rios: Pará, Verde, das Velhas, Indaiá, Jequitaí, Paraopeba, Urucuia, Abaeté, Carinhanha, Paracatu, Corrente e Grande, sendo os três últimos rios objeto de análise para navegação no presente estudo.

Nas cabeceiras, a bacia do rio São Francisco apresenta uma pluviometria de 1.800 mm anuais. No semiárido, a pluviometria é decrescente ao se deslocar para jusante, sendo as precipitações variantes entre 800 e 600 mm médios anuais no curso médio do rio. Os valores mínimos são atingidos na área de Cabrobó (PE) (trecho 52). O período mais seco vai de Maio a Outubro e o de cheias entre Dezembro e Abril. Segundo as previsões de mudança climática (Marengo, 2007), há a tendência de diminuição no volume de escoamento da bacia do rio São Francisco.

O rio São Francisco é morfologicamente estável e não apresenta grandes modificações no seu leito com o decorrer do tempo. Este atravessa a longa depressão encravada entre o Planalto Atlântico e as Chapadas do Brasil Central, até passar por um segmento de transição (onde foram implantados uma série de usinas hidrelétricas), até chegar em região de planície costeira.

O leito do rio é predominantemente sedimentar, da foz do rio São Francisco até a proximidade da cidade de São Brás (AL), trechos 1 a 9, e do lago de Itaparica para montante (trechos 33 a 203). O trecho intermediário apresenta leito com características rochosas, típica da região de transição da Depressão do São Francisco com a região de planície costeira.

Entre Juazeiro (BA) para montante (trechos 73 a 203) os solos são arenosos, soltos, mais ou menos ácidos e pouco diferenciados, possuindo, quando muito, um delgado horizonte superficial com pequena acumulação de matéria orgânica. Incluem areias de dunas e doutras formações geológicas mais antigas. Mesmo com formações predominantemente arenasas, são verificados afloramentos rochosos de relevância em alguns trechos.

A hidrovia do São Francisco, considerada nesta análise consiste no trecho entre sua foz, no Oceano Atlântico, e a cidade de Pirapora (BA), com cerca de 2030 km de extensão. O trecho navegável atualmente consiste no segmento entre Ibotirama (BA) e Juazeiro (BA) / Petrolina (PE), com cerca de 570 km.

O rio São Francisco apresenta diversas características físicas ao longo do trecho em estudo, que o tornam navegável em determinados trechos e impróprios à navegação em outros. O período de cheias ocorre entre Dezembro e Abril, podendo sofrer pequenas alterações ao se deslocar ao longo da bacia. A vazão média é da ordem de 800 m³/s em Pirapora (trecho 202), 2.400 m³/s em Ibotirama (trecho 129) e 2.600 próximo à foz (Ver Apêndice VII, Item 4.6.1).

Da foz do rio São Francisco ao município de Piranhas (AL) (trecho 21), com uma extensão de cerca de 210 km, o rio apresenta declividade média é da ordem de 5 cm/km e é considerado navegável e foi, outrora, freqüentado inclusive por embarcações de cabotagem que atingiam o porto fluvial de Penedo. Até os anos 80, a navegação no baixo São Francisco era bastante significativa e as embarcações podiam contar, em todo o trecho, com profundidade mínima de 2,50 m, mesmo no período de águas baixas. Os aproveitamentos para geração de energia construídos no trecho de montante modificaram profundamente as condições de escoamento neste estirão onde a navegação comercial praticamente desapareceu. Esta navegação deixou de ser praticada em decorrência do intenso assoreamento que se verifica na embocadura onde, hoje em dia, as profundidades são da ordem de apenas 2 m.

O rio São Francisco, no trecho entre Pirapora e o lago de Sobradinho sofre com intensos processos de erosões nas margens, sendo as principais causas devido à fragilidade do solo (com mais de 50% de teor de areia), devido às variações rápidas nas descargas da UHE Três Marias, ao deplecionamento do reservatório da UHE Sobradinho, às atividades antrópicas nas margens do rio e à ausência de vegetação ciliar em muitos trechos das margens. Estas erosões acentuam a formações de assoreamentos, muitos deles móveis, impactando nas condições de navegabilidade.

Do município de Piranhas (AL) para montante (trechos 21 a 46) o rio São Francisco possui uma série de aproveitamentos hidrelétricos, que aproveitam os desníveis e cannyons existentes ao longo do rio São Francisco neste trecho. Destacam-se a UHE Xingó (trecho 21), o Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso (trecho 27) e UHE Itaparica (trecho 32). A nevagção é possível nos trechos de reservatório destas usinas, contudo, nenhum destes aproveitamentos hidrelétricos possuem sistemas de eclusas, impossibilitando a transposição de embarcações. A figura a seguir ilustra, de modo esquemático, a divisão de quedas do rio São Francisco, destacando as UHEs existentes e o trecho navegável atualmente.

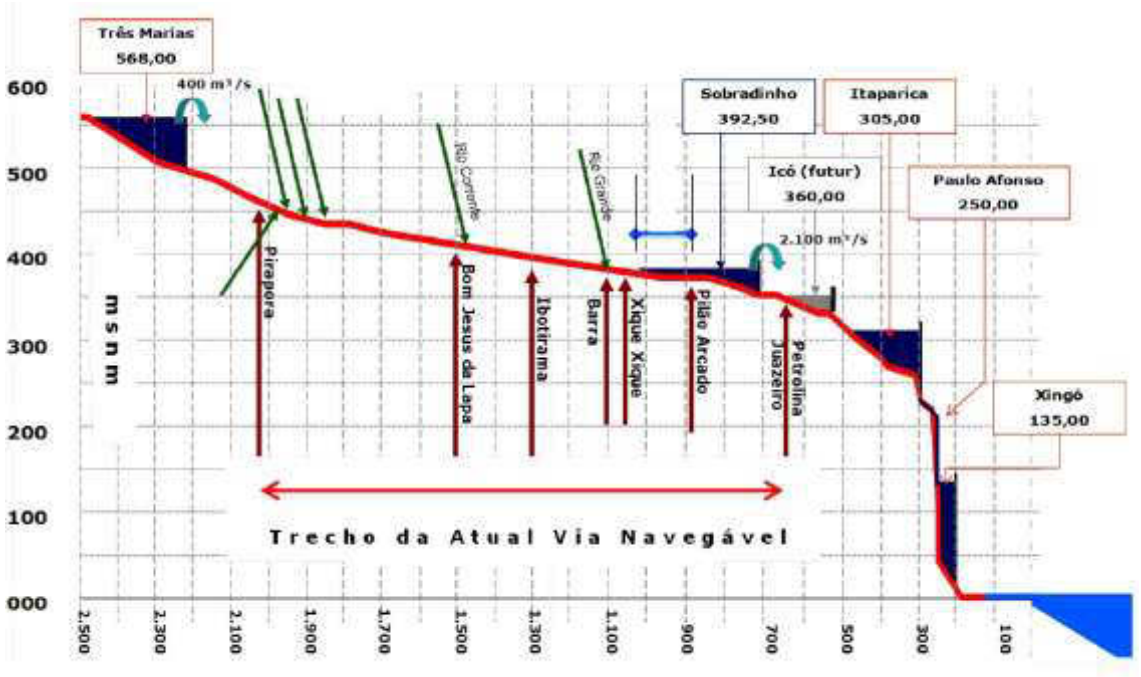


Figura 3.9.1: Divisão de quedas esquemático do rio São Francisco (CODEVASF, 2011)

O trecho entre o final do reservatório da UHE Itaparica (trecho 46) e Petrolina (PE)/Juazeiro (BA) (trecho 073), com aproximadamente 170 km de extensão, o rio São Francisco se encontra em local com más condições de navegabilidade devido, principalmente, ao grande número de pedrais, ilhas fluviais e bancos de areia, que ocasionam em baixas profundidades durante a época de seca, além de haver trechos muito sinuosos e a falta de um canal seguro para navegação. A declividade média chega a 40 cm/km em alguns trechos. Estudos recentes, objetivando o aproveitamento hidroelétrico, acenam com a possibilidade de construir as barragens de Riacho Seco e Pedra Branca, cujos reservatórios não chegam até as cidades de Juazeiro (BA) / Petrolina (PE).



Figura 3.9.2: Alforamentos rochosos no rio São Francisco (trecho 56) (Meu Velho Chico, 2010)

Entre o Petrolina-PE/Juazeiro (BA) (trecho 73) e a Barragem Sobradinho (trecho 77) a profundidade mínima é de 1,4 m no período de estiagem e dependente das descargas praticadas na UHE Sobradinho (trecho 77). De acordo com a AHSFRA, no ano de 1988, foi efetuado derrocamento do trecho, que garante uma profundidade de 2,0 m para uma vazão da Barragem de Sobradinho de 1.500 m³/s, sendo a defluência média em Sobradinho de 2050 m³/s alcançando variações diárias entre 1.300 m³/s e cerca de 4.000 m³/s. O efeito das variações de vazões nas profundidades são observadas até 15 km à jusante da barragem de Sobradinho. A jusante deste ponto as variações são menores, chegando a menos de 30 cm na régua da Ilha do Fogo, monitiorada em tempo real pela ANA. O leito é formado de granito e gnaisse com várias coroas rochosas ao longo do trecho. Os derrocamento realizados até o momento neste trecho não superaram os problemas. Além das formações rochosas existem depósitos de areia e cascalho no segmento.



Figura 3.9.3: Afloramentos rochosos no rio São Francisco (trecho 74) (Panoramio, 2013)

A Barragem de Sobradinho possui uma eclusa com 120 m de comprimento por 17 de largura, permitindo às embarcações vencerem o desnível de 32,5 m.

No reservatório de Sobradinho (trechos 77 a a96), a navegação é lacustre e não possui restrições à navegação de comboios comerciais. A rota é determinada por DGPS.

O reservatório de Sobradinho opera de modo a serem considerados diferentes usos múltiplos da água (abastecimento urbano, geração de energia, navegação). Contudo, durante a época de seca não é possível atender às múltiplas funções do reservatório.

O reservatório de Sobradinho apresenta uma depleção acentuada, podendo chegar a 12 m, em virtude, principalmente, sob o foco da geração elétrica. Deviao ao fato de estar interligado ao Sistema Interligado Nacional (SIN), a UHE Sobradinho tende a gerar grande quantidade de eletricidade durante o período de seca da região Sudeste (Abril a Outubro), ocasionando em grandes deplecionamentos e gerando potenciais conflitos entre os possíveis usos da água do reservatório.

No final do reservatório da IHE Sobraodinho (trechos 97 a 99) o deplecionamento do reservatório pode causar no afloramento de grande quantidade de bancos de areia, pedrais e ilhas fluviais, fazendo com o que o curso do rio São Francisco se transforme em um delta.



Figura 3.9.4: Final do reservatório de Sobradinho (trecho 97 a 99) (MMA, 2013)

Entre Pilão Arcado (BA) (trecho 99) e Ibotirama (BA) (trecho 129), com cerca de 300 km de extensão, o rio São Francisco é navegável atualmente, em corrente livre, com profundidades mínimas de cerca de 2,0 m, no período de estiagem. O índice de sinuosidade é de cerca de 1,2, declividade da ordem de 10 cm/km e largura mínima de cerca de 300 m. O trecho sofre com problemas de assoreamentos em alguns trechos, móves ao longo do tempo. Há restrições à navegação em: Passagem (trecho 108), Amarra Couro (PK 108), Torrinha (PK 121), Baixio do Meleiro (PK 124) e Limoeiro (PK 127).

No trecho entre Ibotirama (BA) (trecho 129) e Pirapora (MG) (trecho 203) o Rio São Francisco apresenta condições bastante distintas entre o período de chuvas e o de estiagem. Na cheia o leito é longo e regular, com grandes estirões de navegação, exceto na área mineira, onde além de ser ligeiramente sinuoso, apresenta regiões com inúmeras ilhas. No período de estiagem, a profundidade mínima é de 1,7 m, e é dependente da operação na UHE Três Marias, localizada a mais de 100 km a montante do final da hidrovia. O leito do rio é móvel, constituído de areia fina e silte argiloso, ocorrendo também esparsos e curtos afloramentos rochosos. A declividade média do estirão é de cerca de 10 cm/km e a velocidade das águas varia entre 0,6 e 1,1 m/s. Os principais pedrais existentes no segmento se sitam entre os trechos 156 e 166, sendo os principais: Cachoeira de Carinhanha (trecho 156), Roncador (trecho 160), Umburana (trecho 163), Correnteza (trecho 164) e Ressaca (trecho 166), que necessitam ser sinalizados e balizados para garantir navegação segura. No trecho entre Pirapora (MG) a Bom Jesus da Lapa (BA) o rio apresenta estado progressivo de degradação em virtude das erosões das margens deflorestadas por ação predominantemente antrópica. Há alguns travessões em rocha, maioria em calcário, e muitos bancos de areia. Os sedimentos são predominantemente arenosos.



Figura 3.9.5: Erosões de margem no rio São Francisco (Fonte: CODEVASF, 2011)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio São Francisco, que possui 2.015 km de extensão – que, para os propósitos desta análise, foram divididos em 203 trechos de 10 km – insere-se na bacia do rio São Francisco (anteriormente descrita). Ao longo de seu curso conectam-se as hidrovias do rio Grande no trecho 015, rio Corrente no trecho 142 e rio Paracatu no trecho 191.



Mapa 52: Localização da Hidrovia do São Francisco

Esta hidrovia intercepta o território de 91 municípios entre os estados de Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Entre os principais centros urbanos, destaca-se Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). Os municípios, em conjunto, representam uma população de 2.399.311 habitantes (IBGE, 2010). A média do FIRJAN (2010) é 0,55 na região da bacia, sendo o menor índice apresentado no município de São João das Missões (MG) com 0,42, enquanto o maior é 0,75, em Petrolândia (PE).

Quanto à análise de vulnerabilidade socioambiental, verificam-se a presença de Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) nos trechos 22 ao 27 (Monumento Natural do Rio São Francisco) entre os municípios Paulo Afonso (BA), Canindé de São Francisco (SE), Olho d'Água do Casado e Delmiro Gouveia (AL) e dos trechos 160 ao 170 entre os municípios mineiros de Jaíba, Matias Cardoso, Januária e Pedras de Maria da Cruz. Nos trechos 01 a 03, entre os município Penedo (AL) e Brejo Grande (SE), 75 a 115, entre os municípios Petrolina (PE) até Xique-Xique (BA) encontram-se Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS).

Ao longo de toda a hidrovia encontram-se APCBs de muito alta ou extrema prioridade de ação, com exceção dos trechos 75 a 81, 87 e 88, 109, 136 a 138, 149 a 156, na altura dos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) até os municípios baianos Carinhanha e Malhada.

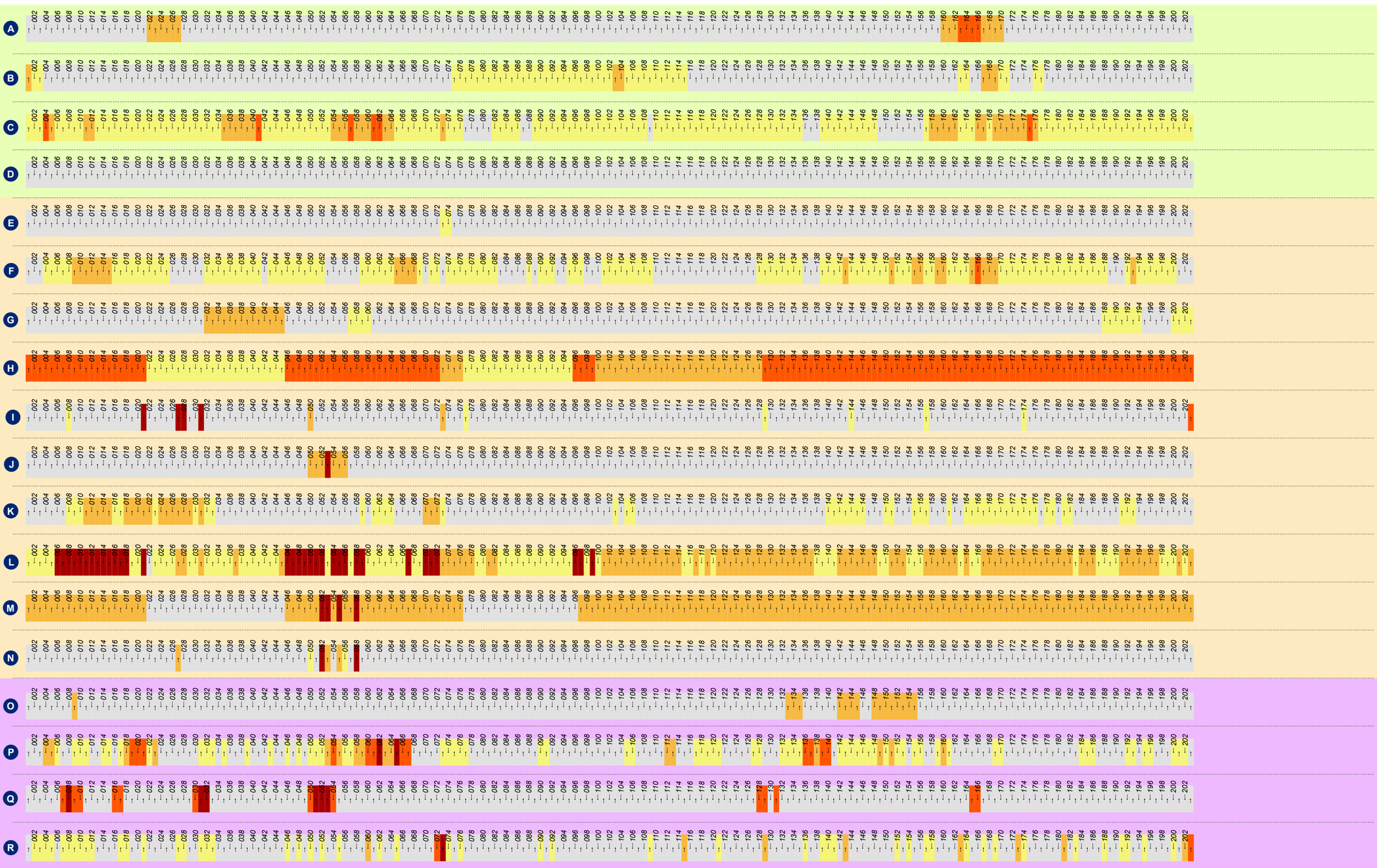
Os trechos mais vulneráveis são aqueles em que se encontram Terras Indígenas, localizadas nos trechos 07 a 10, entre os municípios São Brás e Porto Real do Colégio (AL), 16 a 17 no município Porto da Folha (SE), 30 a 33 entre os municípios pernambucanos de Jatobá, Petrolândia, Tacaratu e o município baiano de Glória, 50 a 54 entre os municípios de Cabrobó (PE), Curaçá e Abaré (BA), 128 a 131 em Muquém de São Francisco (BA) e 165 a 166 no município de São João das Missões (MG).

Nos trechos 62 - município pernambucano Santa Maria da Boa Vista - e 65 - no município Lagoa Grande - maior vulnerabilidade do ponto de vista socioambiental, devido à concentração de assentamentos do INCRA.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO SÃO FRANCISCO	MAI/2013

3.9.1.2 Hidrovia do Rio Grande

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Grande consiste em um dos principais afluentes do rio São Francisco e se localiza no estado da Bahia. Possui uma área de drenagem de cerca de 75.170 km². Sua nascente se localiza em região tropical semiúmida, onde as chuvas abundantes garantem os deflúvios perenes o ano todo. Já na parte média e oriental da bacia se localiza no clima semiárido, característico da região do curso médio do São Francisco, onde as chuvas escassas contribuem muito pouco para os deflúvios dos rios. A foz do rio Grande se dá no rio São Francisco, na cidade de Barra (BA) (trecho 115). O rio São Francisco apresenta características geologicas típicas de planícies fluviais e/ou fluviolacustres e o leito é predominantemente sedimentar com ilhas e bancos de areia.

O rio Grande corre na direção sudoeste-nordeste, recebendo seus principais afluentes pela margem esquerda, como o rio das Fêmeas, rio de Ondas, rio Branco e rio Preto e pela margem direita: rio São Desidério, além dos rios Tamanduá e Boa Sorte.

O regime de chuvas ocorre entre Novembro e Abril, quando as vazões no rio são maiores. A vazão média é de cerca de 270 m³/s, na estação Boqueirão (Ver Apêndice VII, Item 4.6.2). As vazões de estiagem vêm diminuindo nos últimos anos, em virtude da intensificação da irrigação, principalmente nos afluentes.

A hidrovia do rio Grande considerada nesta análise consiste no trecho entre sua foz e a cidade de Barreiras (BA), principal cidade abrangida pela hidrovia, com cerca de 310 km de extensão.

O rio Grande possui boas condições de navegação para pequenas embarcações comerciais e esta acontece de forma incipiente. A utilização do rio, atualmente, no sentido de navegação de transporte, tem objetivos comerciais específicos, praticada por embarcações conhecidas como “Regatão”, realizando serviços de frete para transporte de gado, farinhas, sacarias e outros gêneros; ou para a comercialização de gêneros de primeira necessidade com os ribeirinhos, em embarcações rudimentares ou barcos automotores.

Não existem obstáculos de maiores relevâncias à navegação. O rio apresenta declividade média de 15 cm/km e larguras bastante uniformes, resultado da baixa contribuição hídrica dos afluentes da hidrovia. Destaca-se, no entanto, dois estreitamentos principais, nomeados como: Estreito (trecho 4), a cerca de 40 km da foz do rio Grande no rio São Francisco, e Boqueirão (trecho 10), próximo à foz do rio Preto. Nestes pontos, o leito é estrangulado e a velocidade do escoamento aumenta, o que pode representar em dificuldades à navegação. O rio não apresentando corredeiras ou saltos.

As maiores restrições à navegação consistem nos reduzidos raios de curvatura e nas larguras reduzidas, que dificultam a manobra segura de um comboio fluvial, principalmente próximo à Barreiras. As profundidades mínimas são da ordem de 1,5 m, que ocorrem na época de estiagem, nos trechos mais de montante.

O rio Grande possui dois trechos característicos do ponto de vista da navegação:

No trecho entre a foz do rio Grande até Boqueirão, próximo à foz do rio Preto, com uma extensão de cerca de 100 km, o rio possui boas condições de navegação para embarcações do mesmo porte dos que navegam no rio São Francisco. As larguras são constantes e da ordem de 100 m. Os pedrais existentes não representam maior risco à navegação. Em termos de profundidades, há a necessidade de implantação de efetivo balizamento e projetos de melhoramentos. Em diversos pontos do trecho observa-se a ocorrência de troncos e galhadas submersas, que apesar de representarem em risco à navegação, são de fácil remoção. Há, ainda, algumas curvas que também poderão restringir as dimensões de uma embarcação tipo a ser estabelecida.



Figura 3.9.6: Rio Grande (trecho 10). (Brasil das Águas, 2007)

No trecho da foz do rio Preto até a cidade de Barreiras, com uma extensão de 210 km, o rio apresenta maiores dificuldades à navegação. As profundidades ainda favoráveis à navegação, no entanto, o rio torna-se gradativamente sinuoso, com a ocorrência de muitas curvas, o que prejudica a navegação de um comboio de maior dimensão. As larguras mínimas chegam a 30 m (trechos 21 a 31). Há a ocorrência de pedrais. Os trechos mais críticos correspondem aos últimos 40 km de montante desta hidrovia, onde a largura do rio e a sequência de curvas tornam inviável o cruzamento de embarcações.



Figura 3.9.7: Rio Grande e cidade de Barreiras (BA). (Brasil das Águas, 2007)

As pontes existentes não representam em restrições à navegação. O rio Grande não possui vocação hidrelétrica devido às baixas declividades e às vastas áreas possíveis de serem alagadas.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Grande possui 305 quilômetros de extensão, insere-se na bacia do rio São Francisco, que já fora anteriormente caracterizada. Esta hidrovia conecta-se ao rio São Francisco na altura do município de Barra (BA) e fora dividida em 31 trechos de 10km, para fins de análise.



Mapa 53: Localização da Hidrovia do São Francisco

A hidrovia passa por sete municípios do estado da Bahia totalizando 261.475 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) varia de 0,47, no município de Cotegipe, a 0,56, no município de Wanderley.

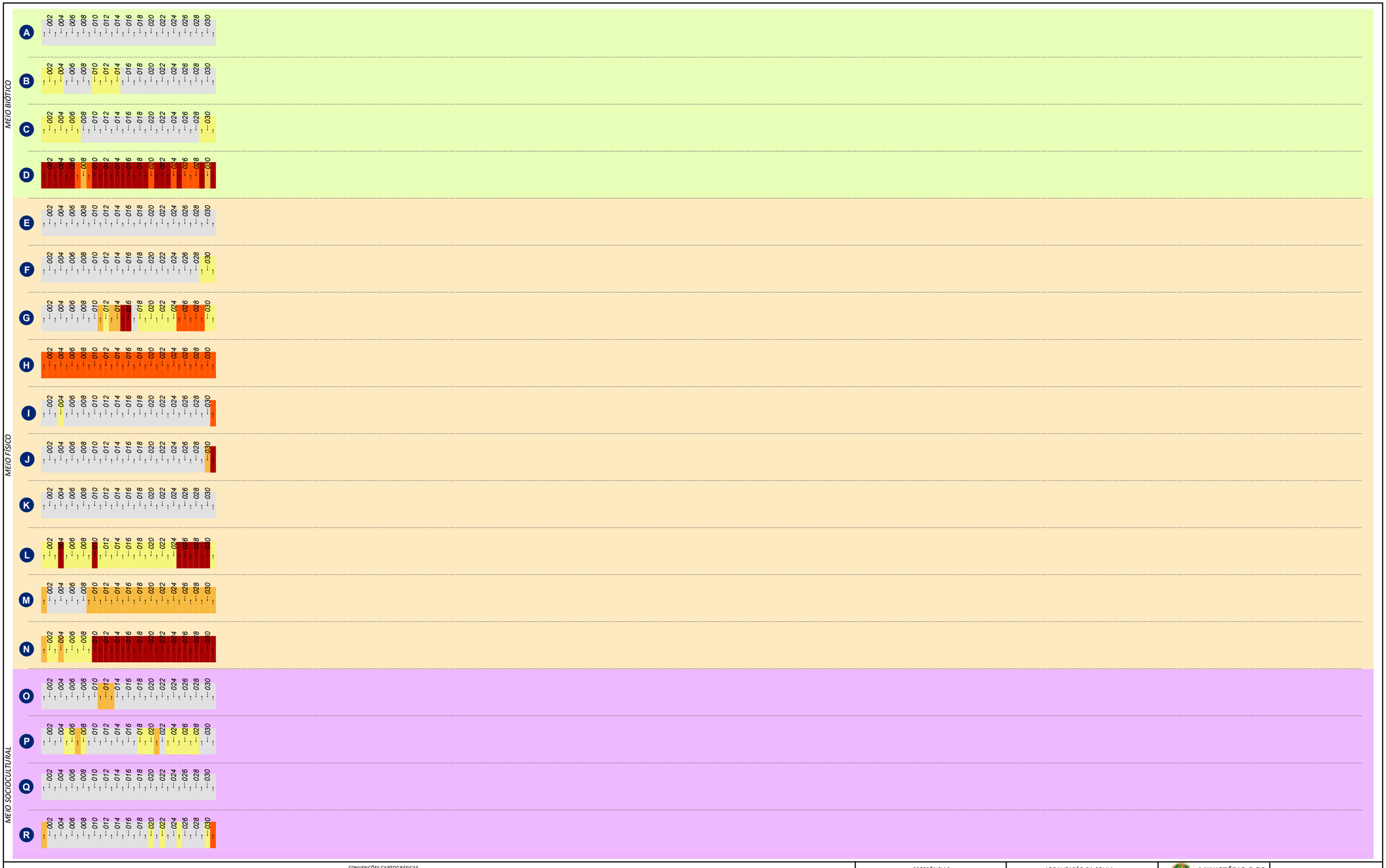
Quanto à análise da vulnerabilidade socioambiental, verifica-se que nos trechos 01 a 07, no município Barra (BA), há uma Área Prioritária de Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente ou muito alta. Ao longo de toda a hidrovia ao menos 70% da cobertura vegetal estão preservadas. Os trechos de 11 a 13, no município de Wanderley, estão em áreas de Terras Quilombolas e possuem Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS) e os trechos 07 em Barra e 21 em Cotegipe possuem três assentamentos do INCRA.

Nesta hidrovia não foram encontrados trechos com a presença de UCPI's e Terras Indígenas.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO GRANDE - BA	MAI/2013

3.9.1.3 Hidrovia do Rio Corrente

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Corrente consiste em um dos principais afluentes do rio São Francisco e se localiza na região sudoeste da Bahia. Possui uma extensão de aproximadamente 120 km e área de drenagem de aproximadamente 35.230 km². O rio Corrente é formado pela confluência dos rios Formoso e Correntina (ou das Éguas), que nascem em altitudes entre 800 e 900 m entre Bahia e Goias, no Espigão Mestre, e cujo encontro acontece próximo à cidade de Santa Maria da Vitória (BH). Sua foz se dá no rio São Francisco, 15 km a jusante da cidade de Bom Jesus da Lapa (BA). O rio Corrente está inserido em região de depósitos aluvionares antigos e formações sedimentares, de modo que o leito do rio é predominantemente.

O clima é tropical semi-úmido, com temperaturas elevadas, e precipitação concentrada no período de outubro a abril, quando chove em média 93% do total anual.

A hidrovia do rio Corrente considerada nesta análise consiste no trecho entre sua foz e a cidade de Santa Maria da Vitória (BA) (trecho 10), principal cidade abrangida pela hidrovia, com extensão de 110 km.

O rio Corrente possui grande regularização de vazões ao longo do trecho em estudo, consequentemente das condições de navegabilidade. Esta condição advêm da regularidade de descarga fluvial na região de cabeceiras, atingindo a valores médios da ordem de 210 m³/s (ver Apêndice VII, Item 4.6.3), com período de cheias entre Dezembro e Abril. As larguras são praticamente constantes, em torno de 80 m, e com declividade média favorável à prática da navegação, cujo valor médio é inferior da ordem de 12 cm/km. De acordo com a AHSFRA, o rio Corrente não apresenta obstáculos representativos à navegação.

O Rio Corrente possui boas condições de navegabilidade, em condições de corrente livre, para pequenas embarcações comerciais ao longo de todo o traçado da hidrovia. O rio Corrente é freqüentado por embarcações que trafegam no rio São Francisco, e pelos comboios da empresa estatal, na formação singela. Barcos automotores de 40 t, e de até 40 m de comprimento navegam sem restrições, mesmo nos trechos em curva, desde que não ocorram ultrapassagens nestes pontos.

As profundidades mínimas são de cerca de 1,5 m, na vazante, e larguras mínimas da ordem de 40 m (trechos 6 a 11). São raros os afloramentos rochosos.

O Rio Corrente possui maiores sinuosidades e menores larguras do canal entre Porto Novo (BA) (trecho 6) e Santa Maria da Vitória (BA), com cerca de 40 km de extensão. O ponto mais restritivo à navegação na hidrovia do rio Corrente situa-se no trecho 8, onde a profundidade, em águas mínimas, pode chegar a 1,20 m.



Figura 3.9.8: Rio Corrente em Porto Novo (BA) (trecho 6) (Panoramio, 2013)

As pontes existentes (trechos 1 e 10) não representam em dificuldades à navegação.



Figura 3.9.9: Passarela sobre o rio Corrente (trecho 10). (Panoramio, 2013)

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Corrente possui 103 quilômetros de extensão, insere-se na bacia do rio São Francisco (anteriormente descrita) e conecta-se ao rio São Francisco na altura dos municípios de Sítio do Mato e Bom Jesus da Lapa (BA). A área de entorno desta hidrovia atravessa o território de oito municípios no estado da Bahia, que em conjunto apresentam 208.555 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) varia de 0,56, no município de menor população, Jaborandi, a 0,47, no município São Félix do Coribe, mas tem média de 0,51 para os municípios da área de entorno da hidrovia.



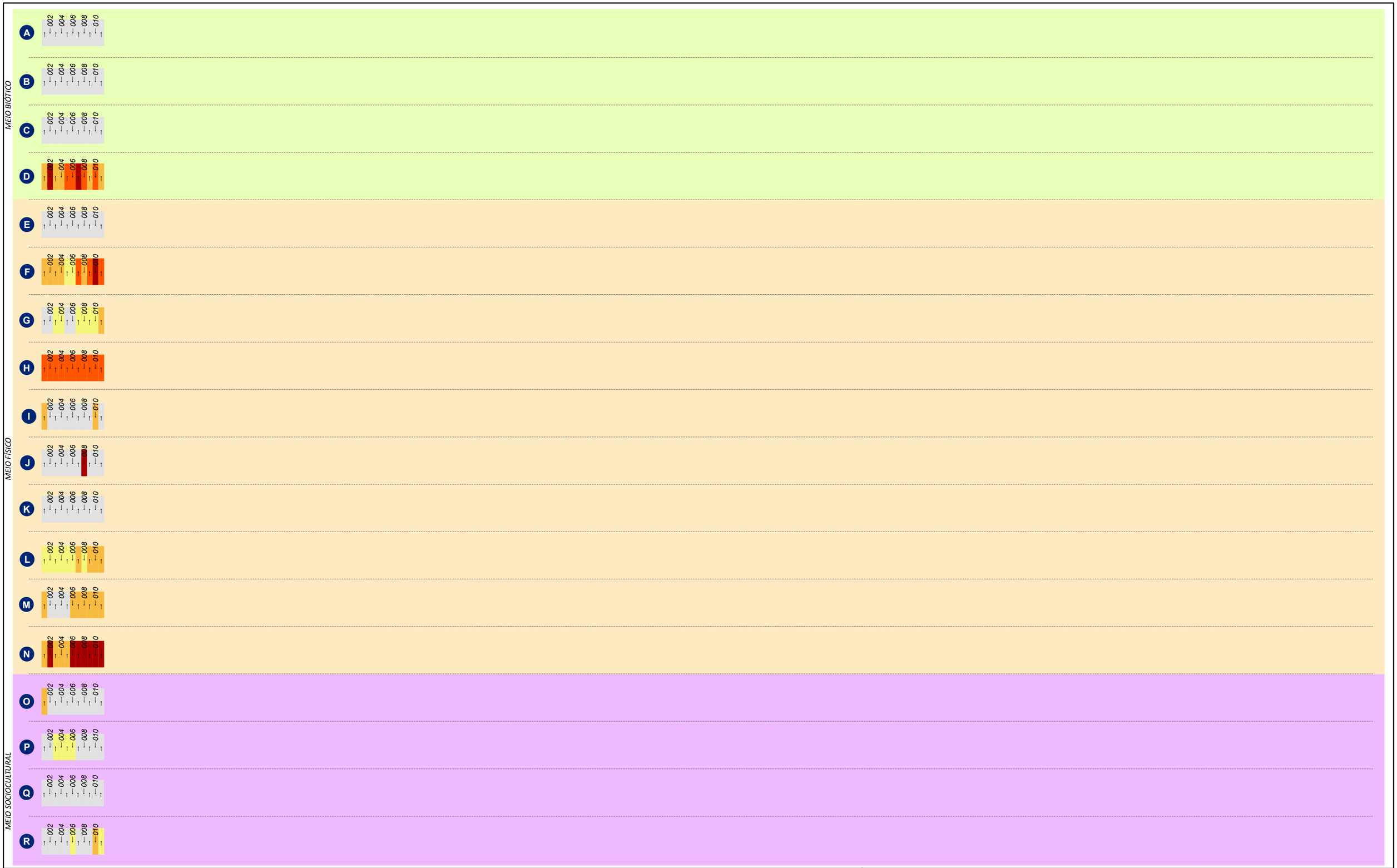
Mapa 54: Localização da Hidrovia do Rio Corrente

Não foram detectados trechos com a presença de terras indígenas ou unidades de conservação de proteção integral ao longo dos 11 trechos em que a hidrovia está dividida. Vale destacar a significativa ocorrência de cavidades naturais ao longo do entorno da hidrovia, sendo mais acentuada nos trechos de 07 a 11 entre os municípios baianos de Santana e Coribe. Quanto à preservação vegetal, ao longo de toda a área de entorno da hidrovia há cerca de 50% de cobertura vegetal preservada, valendo destacar os trechos 02, no município Sítio do Mato (BA), e de 05 a 07, no município de Santana (BA), que apresentam mais de 70% de cobertura vegetal.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME AL MA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO CORRENTE	MAI/2013

3.9.1.4 Hidrovia do Rio Paracatu

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Paracatu é um dos principais afluentes do rio São Francisco, localizando-se quase totalmente no Estado de Minas Gerais, tendo apenas uma pequena parte no estado de Goiás. Possui área de drenagem de 45.280 km². Sua nascente se encontra entre os contrafortes da Chapada da Ponta Firme e da Serra do Garrote, que são os divisores de água com o Rio Paranaíba, em altitudes superiores a 1.000 m. Só passa a se chamar Paracatu próximo a Pontal, 364 km a montante de sua foz. Sua foz se localiza a margem esquerda do São Francisco, cerca de 130 km a jusante de Pirapora (MG). Seus principais tributários são os rios Preto e Escuro pela margem esquerda e Prata e Sono pela direita. O rio Paracatu apresenta geologia caracterizada por depósitos aluvionares antigos e formações sedimentares, tendo o leito predominantemente sedimentar, com problemas de assoreamento.

O clima da bacia apresenta uma variabilidade associada à transição do tropical úmido para o tropical árido. A temperatura média anual é da ordem de 27°C e amplitude térmica anual baixa, características das regiões intertropicais. A bacia apresenta precipitação média anual de 1.036 mm. O trimestre mais chuvoso é de Novembro a Janeiro, contribuindo com 55% a 60% da precipitação anual, enquanto o período mais seco é de Junho a Setembro. A evapotranspiração média é elevada e de cerca de 896 mm/ano. O rio Paracatu tem vazão média de 460 m³/s, na estação Porto Alegre (ver Apêndice VII, item 4.6.4).

A hidrovia do rio Paracatu considerada nesta análise consiste no trecho entre sua foz, no rio São Francisco, e a foz do rio do Sono (trecho 11), com cerca de 110 km de extensão.

O rio Paracatu não apresenta, atualmente, boas condições de navegabilidade para comboios comerciais de médio e grande porte, principalmente em época de vazante.

A hidrovia apresenta em seu curso baixas declividades médias (da ordem de 15 cm/km), larguras mínimas constantes e de cerca de 100 m e profundidades mínimas estimadas em cerca de 1,5 m, na estiagem. A sinuosidade média é da ordem de 1,5. Além do mais o rio Paracatu apresenta obstáculos à navegação, tais como assoreamentos, bancos de areia, praias e ilhas fluviais ao longo do rio, que podem tornar muitos trechos mais sinuosos, estreitos e rasos que o esperado.

Não há pontes que representem em dificuldades à navegação.



Figura 3.9.10: Banco de areia rio Paracatu (trecho 2). (Panoramio, 2013)

Há estudos elaborados pela CEMIG, porém não concluídos, para a implantação de aproveitamentos hidrelétricos no rio Paracatu. Dentre estes destaca-se a UHE Paracatu, a 93 km da foz, e com potência instalada de 75 MW. Caso implantada com sistema de eclusas, seria possível a navegação desde sua foz até cerca de 360 km para montante.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A Hidrovia do Rio Paracatu possui extensão de 103 km, insere-se na bacia do rio São Francisco (anteriormente descrita), conectando-se ao rio São Francisco na divisa dos municípios mineiros de Santa Fé de Minas e Buritizeiro.



Mapa 55: Localização da Hidrovia do Paracatu

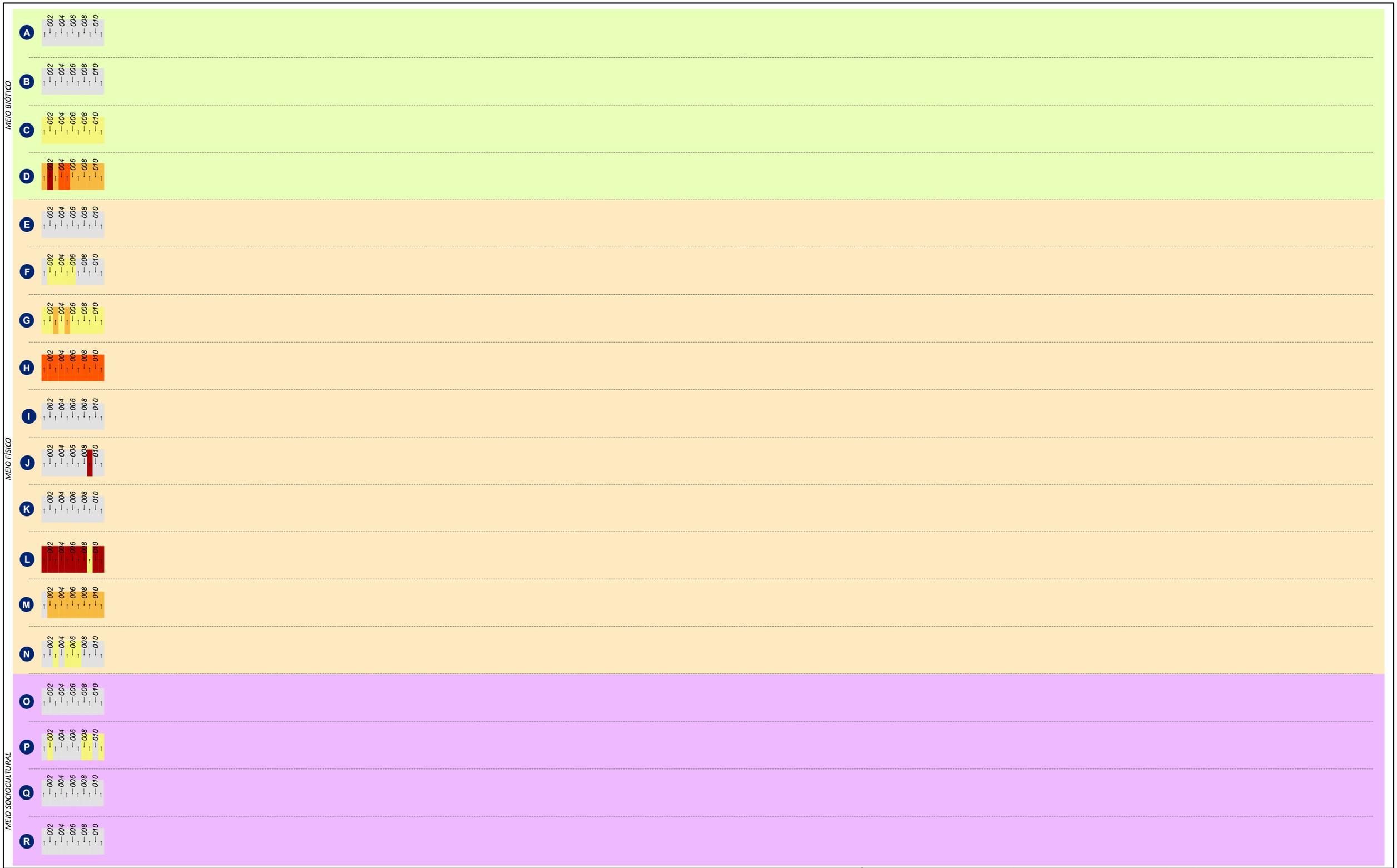
A hidrovia passa por cinco municípios de Minas Gerais que juntos, representam uma população de 94.342 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) varia de 0,53, no município de Santa Fé de Minas, a 0,67, no município de Brasilândia de Minas.

Quanto à vulnerabilidade socioambiental, dos 31 trechos em que a hidrovia está dividida, apenas o trecho 03 - entre os municípios mineiros Buritizeiro e Santa Fé de Minas – vale ser mencionado, por manter grande parte de sua cobertura vegetal preservada (em torno de 83%). Ressalta-se também que em toda a extensão da hidrovia há Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB's) de extrema e muito alta prioridades de ação.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARACATU	MAI/2013

3.9.2 Economia

3.9.2.1 Transporte Hidroviário Interior Atual

Atualmente há apenas uma empresa operando no rio São Francisco. Entre Petrolina e Ibotirama são transportadas anualmente cerca de 50 mil toneladas/ano de sementes de algodão. Já no trecho entre Pirapora e Ibotirama (732 km) não há atualmente nenhum transporte hidroviário, apresentando esse segmento, atualmente, um calado de 1,20 m, durante os períodos críticos de seca. Entre Petrolina e a foz do rio São Francisco também não há transporte hidroviário interior devido à presenã de barragens hidrelétricas sem sistemas de eclusas, bancos de areia e formações rochasas.

3.9.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

Projeto de transposição do rio São Francisco

O projeto federal de transposição do rio São Francisco teve início em 2007 e foi parcialmente interrompido por cerca de um ano. O projeto de transposição inclui a escavação de dois canais, para retirar água do rio São Francisco e abastecer 12 milhões de pessoas em 390 cidades em: Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, até 2025. Isso pode influenciar (potencialmente) as atividades de navegação no rio.



Figura 3.9.11 Projeto de transposição do rio São Francisco

Portos

Os portos de Ibotirama e Petrolina (gerenciados pela Comtrap), cada um equipado com um terminal, é atualmente utilizado pela Icofort para o transporte entre essas duas cidades. Os portos de Pirapora e Juazeiro não apresentam hoje condições operacionais. Os equipamentos estão obsoletos e as edificações deterioradas. O porto de Pirapora está fora de função desde 1998. Além disso, nenhum porto marítimo está conectado ao rio São Francisco.

Fluxos de transporte doméstico no rio São Francisco

A exportação total dos estados na região interna da área de influência do rio São Francisco foi de aproximadamente 200 milhões de toneladas em 2011 e 2012, sendo quatro grupos principais de exportação de commodities podem ser mencionados:

- Agricultura: Soja, farelo de soja, açúcar e algodão;
- Minérios e metais: Minério de ferro, ferro e aço;
- Derivados de madeira: Celulose;
- Produtos derivados de petróleo: petróleo.

Os produtos agrícolas tais como: soja, farelo de soja e açúcar parecem ter ganho importância na região de influência do rio São Francisco. As exportações de minério de ferro são realizadas nos portos do Rio de Janeiro e Vitória. Esse processo é parte de um sistema de logística com ferrovias específicas, assim, o rio São Francisco provavelmente não terá condições de participar das exportações destas commodities. Os produtos derivados de petróleo são manejados no porto de Aratu, de modo que o rio São Francisco não tem condições de contribuir com esses fluxos de transporte, pois esse porto não está conectado ao sistema do rio. O transporte relacionado com madeira (celulose e papel) está concentrado na Bahia., sendo a exportação manejada no Porto de Salvador. Novamente, o rio São Francisco não tem condições de participar desse processo. A conclusão consiste que, com base nas análises de exportação, somente as exportações de commodities agrícolas contribuem para os fluxos potenciais do rio São Francisco.

Com relação às importações, dois grupos principais de commodities podem ser destacados:

- Combustíveis e materiais básicos, carvão, coque de petróleo, óleos e gases.
- Agricultura: Fertilizantes

Destes, somente as importações de fertilizantes contribuem para fluxos potenciais do Rio São Francisco.

3.9.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

A previsão de transporte para o rio São Francisco é de alguma forma diferente das demais previsões, porque no momento não há virtualmente nenhum transporte sendo feito nesse rio. O transporte atual ocorre somente entre Petrolina e Ibotirama (sementes de algodão).

A partir das análises comerciais, os produtos agrícolas se apresentam como commodities para exportação (soja, farelo de soja, milho) ou importações (fertilizantes). No entanto, o rio São Francisco não apresenta instalações adequadas de portos marítimos. Todas as commodities mencionadas no capítulo anterior são exportadas ou importadas., surgindo, daí, a necessidade de transportar essas commodities para portos marítimos para exportação ou a partir de um porto marítimo no caso de importação. Se um porto marítimo não puder ser alcançado diretamente pelo transporte hidroviário interior (como é o caso com o porto de Santos), então devem haver instalações de terminais disponíveis para a transferência a outros meios de

transporte, tais como ferroviário ou rodoviário. Não há infraestrutura de logística disponível atualmente e nós também não há indícios de nenhum desenvolvimento para melhorar esse gargalo de logística.

Outra questão cosiste em saber se existem fluxos domésticos que possam ser transportados pelo transporte hidroviário interior. Existem pequenos fluxos (sementes de algodão), porém alguns outros fluxos poderiam ser encontrados. Atualmente, a única parte navegável é o trecho entre Petrolina e Ibotirama. Outras expansões na direção sul à Pirapora aumentariam as possibilidades, uma vez que em Pirapora há uma conexão ferroviária com portos marítimos (Rio de Janeiro). Até o momento é de difícil visualização para quais dos fluxos isso seria vantajoso, especialmente devido à importância crescente dos portos da região norte do país e à exportação de produtos agrícolas e a importação de fertilizantes da região leste da Bahia, provavelmente utilizando Vila do Conde ou Itaqui como porto marítimo (por transporte ferroviário ou via rio Tocantins).

O fluxo de transporte atual (sementes de algodão) pode aumentar devido ao crescimento das expectativas de produção de algodão (+ 15% no período de 2011 – 2022 na Bahia), levando às seguintes previsões:

Tabela 3.9.1: Transporte de algodão no rio São Francisco (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Algodão	50	53	58	61

Tendo em vista (a falta de) os desenvolvimentos na infraestrutura e logística, conforme descrito acima, não foi previsto um mercado de outras commodities que poderão ser transportadas pelo rio São Francisco no futuro.

Em outros estudos, no entanto, os futuros fluxos de carga estimados para o Rio São Francisco são muito maiores, levando a projeções de cerca de 15 milhões de toneladas em 2030. Além disso, o desenvolvimento de um corredor multimodal ao longo do São Francisco é visto como uma estratégia adequada, tendo em vista o desenvolvimento econômico regional. A diferença dos volumes de carga em comparação com as nossas estimativas se origina a partir de:

- Uma gama muito maior de produtos, considerada adequada para o hidroviário interior;
- A suposição da possibilidade de navegação em uma grande extensão do Rio São Francisco a partir de Pirapora a Juazeiro;
- A consideração de commodities para exportação, bem como as para atendimento dos mercados internos (brasileiro);
- A competitividade (custo) do São Francisco em comparação com outros sistemas hidroviários, compartilhando (parcialmente) da mesma região interiorana (por exemplo, Tocantins-Araguaia) e portos marítimos de exportação.

Neste diagnóstico mantemos nossa - cautelosa - abordagem sobre o potencial volume de carga para o Rio São Franscisco, evitando exageradas projeções de demanda. No entanto, nas etapas de desenvolvimento das estratégias e do plano, maior atenção deve ser dada à integração deste estudo com os demais em curso e programas para esta bacia hidrográfica.

3.9.3 Sistema de Transportes

3.9.3.1 Cargas Movimentadas

Atualmente, o sistema hidroviário do São Francisco só apresenta navegação entre Petrolina e Ibotirama, sendo que em 2011 somente 50.000 toneladas de torta de algodão foram transportadas. Para o horizonte de projeto, não foram identificados grandes volumes de carga a serem movimentados.

3.9.3.2 Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário que conforme citado no Capítulo 3.9.1, compreende os rios Corrente, Paracatu, Grande e São Francisco.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

As características físicas do complexo hidroviário do São Francisco, bem como as barragens existentes e planejadas, já foram mencionadas no Capítulo 3.9.1. Desta forma, somente serão descritos os portos/terminais e a eclusa existente.

Portos/Terminais

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário do São Francisco foi utilizada a base de dados resultante do PNIH, sendo agregadas as informações coletadas durante as entrevistas e as provenientes de relatórios recentes. Nesta base estão listados 21 terminais, dos quais 10 não apresentam informações quanto à situação e 2 estão em operação. Na tabela 3.9.2 abaixo podem ser observadas o número de terminais, por situação.

Tabela 3.9.2: Situação dos Portos do Sistema Hidroviário do São Francisco (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Situação	Quantidade	Porcentagem
Inoperante	2	9,5%
Operando	2	9,5%
Planejado	7	33,3%
Sem informações	10	47,6%
Total	21	100%

A análise da situação atual foi realizada com base nos dados dos terminais classificados como “Operando”, os demais foram desconsiderados.

A tabela 3.9.3 apresenta os dois portos em operação na região, bem como os rios em que estão localizados e as conexões terrestres.

Tabela 3.9.3: Relação dos principais Portos/Terminais em operação (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Porto/Terminal	Tipo	Localização	Conexões Terrestres
Ibotirama	**Porto Público**	**Rio São Francisco**	**BA-160** **BR-242**
Petrolina	**Porto Público**	**Rio São Francisco**	**BR-407** **BR-128**

Durante as entrevistas foi verificado que estes terminais são operados por empresas privadas, o de Ibotirama e de Petrolina, pela CONTRAP (Paraguaçu Transportes e Operações Portuárias Ltda). Estes dois movimentam tortas de algodão, línter, óleo de algodão e biodiesel da única empresa que realiza o transporte no São Francisco, a ICOFORT.

Os portos de Pirapora e Juazeiro, que não estão na lista, atualmente se encontram em condições precárias para operação, segundo o que foi relatado pelos entrevistados que tem atuação na região.

Eclusas

O sistema hidroviário do São Francisco é equipado com apenas uma eclusa, cujas características estão descritas na tabela abaixo.

Tabela 3.9.4: Características da Eclusa de Sobradinho (Fonte: AHSFRA).

Eclusa	Operadora	Dimensões (Comprimento x largura x lâmina d'água)	Rio
Sobradinho	AHSFRA	120m x 17m x 4m	São Francisco

Esta eclusa foi dimensionada para o comboio da empresa de navegação FRANAVE, que não existe mais. Este comboio tem 120 m de comprimento, 16 m de boca, calado de 1,5 m, e capacidade variando entre 1.800 ton e 2.200 ton.

Segundo o documento "Relatório das Hidrovias Brasileiras" de 2008, o tempo de enchimento da eclusa é de no máximo 18 minutos, entretanto, foi apontado pela ICOFORT que o tempo de passagem pela eclusa pode ser de até 4 horas, houvendo casos em que este tempo foi ultrapassado, em função da espera por liberação de vazão por parte da operadora hidrelétrica.

Conforme o documento "Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do São Francisco", as embarcações devem informar com 48 horas de antecedência para administração da eclusa, sua intenção de eclusagem dentro dos dias e horários estabelecidos: de 2ª a 6ª feira, nos horários de 08:00 às 12:00h e 14:00 às 18:00h. Estas restrições de horário, caso haja a intensificação do transporte no sistema hidroviário do São Francisco, poderão ser alterados, como já ocorreu no sistema do Tietê-Paraná.

Rodovias

As rodovias que fazem parte do complexo hidroviário do São Francisco estão descritas abaixo.

BR-030

A BR-030 é uma Rodovia Federal radial do Brasil. Seu ponto inicial fica na cidade de Brasília (DF), e o final, em Maraú (BA). Passa pelo Distrito Federal e pelos Estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia. A rodovia apresenta, ainda, vários trechos não construídos em Minas Gerais e na Bahia, onde o trecho compreendido entre Mirante (BA) e Boa Nova (BA), passando pela BR-116 é inexistente. Já o trecho final, entre Aurelino Leal e Barra Grande encontra-se em fase de implantação. Sua extensão é de 1158,0 Km (incluídos os trechos não construídos).

No trecho entre Cariranha (BA) até o encontro com a BR-407, a BR-030 é uma via pavimentada, de pista simples, com acostamentos estreitos e traçado pouco sinuoso. Apesar da evidente falta de investimentos em estrutura na região, a qualidade do pavimento é boa. No seu caminho cruza diversos parques de geração de energia eólica, o que atrai alguns investimentos na manutenção das pistas.

BR-135

A BR-135 é uma rodovia que liga o meio norte do Brasil (Maranhão) e termina em Belo Horizonte (Minas Gerais), sendo concorrente com a BR-040 entre o entroncamento das duas rodovias em Paraopeba e Belo Horizonte, em Minas Gerais. Esta rodovia se encontra em péssimo estado de conservação no trecho norte mineiro, e não há asfaltamento por enquanto em vários trechos, principalmente na Bahia. Por ser uma rodovia que passa por regiões pobres e pouco desenvolvidas do Brasil (norte de Minas e todo o sertão nordestino), por muitas vezes foi deixada em péssimo estado de conservação, ou sem projeto de pavimentação, em vários trechos. Quando concluída poderá apresentar uma rota concorrente à hidrovia do rio São Francisco, porém não existe prazo para que isso ocorra.

BR-235

A BR-235 é uma rodovia transversal brasileira que liga Aracaju, em Sergipe, ao Campo de Provas Brigadeiro Velloso em Novo Progresso, no Pará. Ao longo do seu percurso, atravessa os estados de Sergipe, Bahia, Pernambuco, Piauí, Maranhão, Tocantins, além do Pará.

É uma das rodovias mais complicadas do Brasil, pois não há asfalto na maior parte da rodovia, e ainda há muitos trechos inexistentes. Basicamente só há asfalto no Estado do Sergipe, entre as cidades de Petrolina (PE) e Remanso (BA), e no trecho entre Guaraí (TO) e Santa Maria do Tocantins (TO).

A BR-235 poderia representar uma grande concorrência à hidrovia do rio São Francisco, pois ligaria dois grandes polos regionais, Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) ao porto de Aracaju (SE), em um traçado praticamente reto. As obras de pavimentação estão em andamento, mas sem conclusão prevista.

BR-242

A BR-242 é uma rodovia transversal brasileira. No estado da Bahia, a BR-242 é a principal via de acesso à região ecoturística da Chapada Diamantina. O total de sua extensão é de 2311,7 Km e liga as seguintes cidades, sendo algumas as principais produtoras de graneis agrícolas: Itaberaba (BA), Lençóis (BA) (a apenas 11 Km da rodovia), Seabra (BA), Barreiras (BA), Luís Eduardo Magalhães (BA) e Salvador, com o complemento de pequeno trecho da BR-116 e da BR-324. A principal travessia que a rodovia realiza neste sistema corresponde a do Rio São Francisco, em Ibotirama.

No Estado da Bahia, o único trecho sem pavimentação fica localizado no município de Luís Eduardo Magalhães, entre o entroncamento com a BA-460 e a divisa com o Tocantins. O trecho possui apenas 49 Km. Com um novo projeto, as pretensões de ampliar a rodovia estão em discussão. A BR 242 teria o seu percuso novo, ligando Salvador com o seu marco zero no Porto, atravessando a Baía de Todos os Santos, ligando a Ilha de Itaparica em conexão com São Roque do Paraguaçu, município de Maragogipe. Situação precária também encontra-se deste trecho até Luís Eduardo Magalhães, dentro do Centro Industrial da cidade, onde os buracos e a falta de acostamento prejudicam o trajeto de veículos. Sendo que este trecho é o principal meio de locomoção para os caminhões que transportam carga (soja, milho e algodão) das regiões produtoras do oeste Bahiano.

BR-324

A BR-324 é uma rodovia federal brasileira que parte de Balsas, Maranhão e termina em Salvador (BA). Ela desempenha uma importante função que é interligar o entroncamento rodoviário em Feira de Santana à Salvador, tornando-a uma das principais rodovias no estado da Bahia. A rodovia está duplicada entre Feira de Santana e Salvador. Depois, a rodovia segue asfaltada até a região de Jacobina. O trecho ligando Feira de Santana a Salvador foi privatizado e está sob concessão da Via Bahia. Possui dois pedágios, sendo o primeiro no município de Amélia Rodrigues.

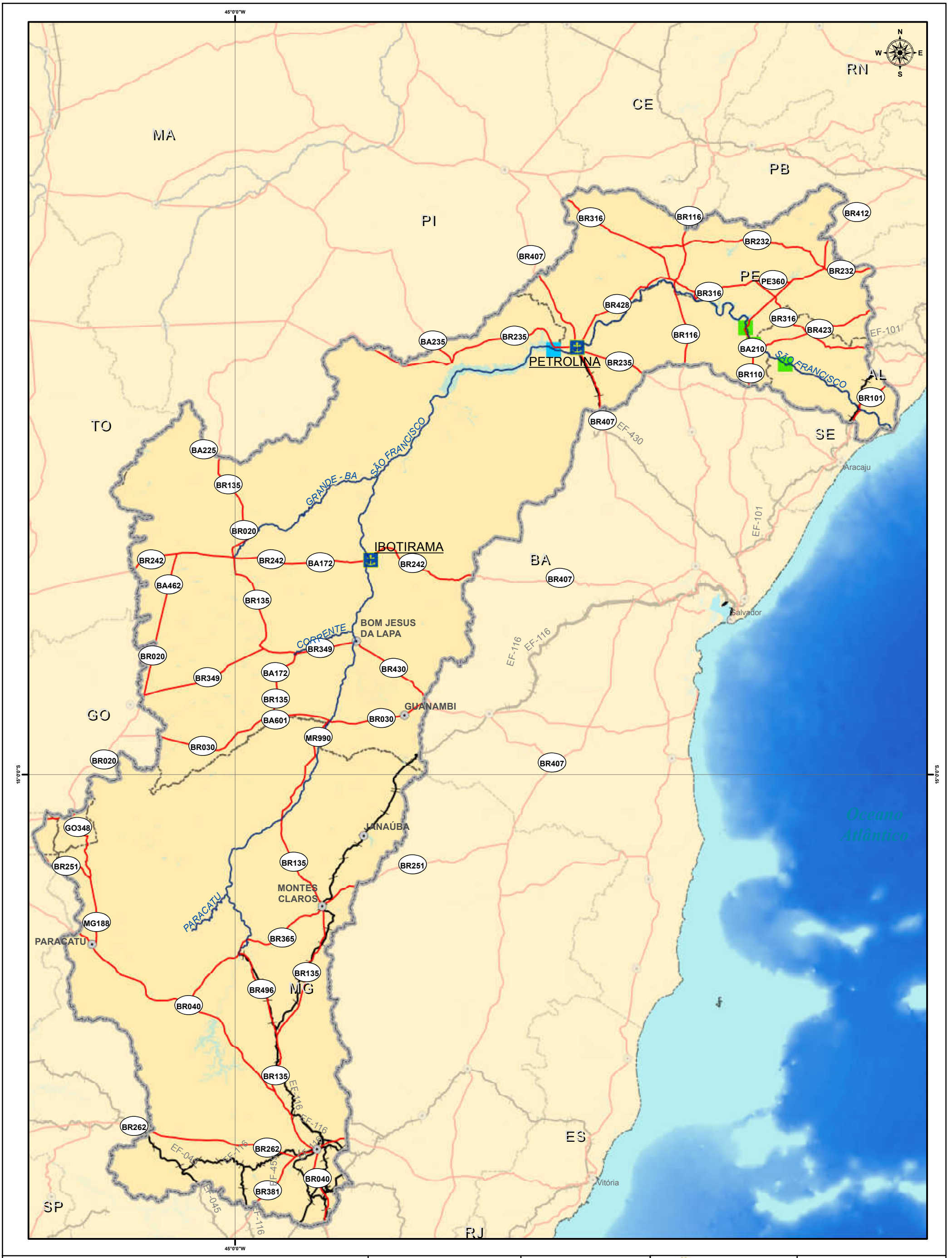
BR-407

A BR-407 é uma das maiores rodovias de ligação existentes no Brasil, possuindo 1.482,6 km de extensão, cortando três estados: Bahia, Pernambuco e Piauí. A rodovia tem início em Vitória da Conquista, passando, em seguida, pela região da Chapada Diamantina, e depois por municípios como Senhor do Bonfim. A ponte sobre o Rio São Francisco, que divide as cidades de Juazeiro e Petrolina, é uma das divisas mais movimentada do Brasil.

Em seu traçado corta o estado da Bahia de noroeste ao sul, fazendo ligação de cidades como Juazeiro ao porto de Ilhéus, sendo esse complementado pela rodovia BR-415. Neste trecho a BR-407 é composta por pistas simples, com estreitos acostamentos em ambos os lados.

BR-415

A BR-415 é uma rodovia federal do Brasil localizada no sudeste baiano. Liga Vitória da Conquista à Costa do Cacau (Ilhéus e Itabuna). Porém, no trecho compreendido entre Ilhéus e Itabuna o movimento é intenso devido à presença de muitas carretas bi-trem que descarregam soja oriunda do Oeste Baiano no porto de Ilhéus. Em seu trajeto a BR-415 é composta basicamente por pistas simples com acostamentos apertados e uma considerável qualidade de pavimentação.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 35 70 140 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO SAO FRANCISCO

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:5.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

Ferrovias

As ferrovias que fazem parte do complexo hidroviário do São Francisco estão descritas abaixo.

EF-025

A EF-025 interliga a EF-116 à cidade de Salvador (BA), porém no projeto consta uma ligação até Brasília (DF). A EF-025, nomeada de Ferrovia Centro - Atlântica S.A., é de bitola-tipo métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, cimento, calcário, farelo de soja, trigo e soja.. É operada pela Vale. Sua importância se dá na ligação do porto de Salvador com a EF-116, que corta toda região à montante da hidrovia do rio São Francisco.

EF-116

A EF-116 será uma ferrovia longitudinal que fará a ligação entre Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Atualmente a EF-116 forma o trecho norte da Transnordestina, entre Salgueiro ao Porto de Pecém, na Região metropolitana de Fortaleza, e o trecho entre Belo Horizonte (MG) e Iaçu (BA), onde existe o entroncamento com a EF-025.

A EF-116, nomeada de Ferrovia Centro - Atlântica S.A., possui bitola-tipo métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, cimento, calcário, farelo de soja, trigo e soja. É operada pela Vale do Rio Doce.

EF-430

A EF-430 liga Campo Formoso (BA) com a EF-101 em Alagoinhas (BA) e que posteriormente se conecta com o porto de Salvador (BA). A EF-430, nomeada de Ferrovia Centro - Atlântica S.A., possui bitola-tipo métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, cimento, calcário, farelo de soja, trigo e soja. Esta ferrovia se conecta a partir de Senhor do Bonfim com Juazeiro,.

EF-101

A EF-101 liga o porto de Salvador (BA) com a EF-430 em Alagoinhas (BA). Após Alagoinhas (BA) a EF-101 continua com seu traçado rumo ao extremo nordeste brasileiro, conectando ainda as cidades de Maceió (AL), Recife (PE), João Pessoa (PB) e Natal (RN). A EF-101, nomeada de Ferrovia Centro - Atlântica S.A., possui bitola-tipo métrica e as principais cargas transportadas são derivados de petróleo, cimento, calcário, farelo de soja, trigo e soja. É operada pela Vale.

3.9.3.3 Características da frota existente e das empresas em operação

a) Embarcações

Atualmente, no sistema hidroviário do São Francisco a única empresa de navegação em operação é a Icofort. Esta possui treze chatas que totalizam uma capacidade de 8.000 toneladas. A navegação ocorre somente no trecho entre Petrolina e Ibotirama, conforme já apontado anteriormente. A tabela abaixo apresenta as características das embarcações.

Tabela 3.9.5: Características das embarcações em operação no sistema hidroviário do São Francisco (Fonte: Icofort).

Empresa	Capacidade estática total (em toneladas)	Capacidade mínima nominal das chatas (em toneladas)	Capacidade máxima nominal das chatas (em toneladas)	Quantidade de chatas	Boca máxima (m)	Calado nominal máximo (m)	Idade Média (anos)
Icofort - Agroindustrial Ltda	8.000	400	750	13	11	1,40	N/D

Embora o calado nominal máximo seja de 1,40 m, este só é possível a partir de meados de Novembro até Março. De Julho a Outubro, o calado é de 1,10 m, e a capacidade da chata reduz para 214 toneladas; no início de Novembro o calado é de 1,25 m, e a capacidade é de 357 toneladas.

A empresa indicou que utiliza comboios com dois tipos de formação, com seis e sete chatas. Na figura abaixo está apresentado o comboio com sete, sendo este o único cujas informações referentes à formação foram encontradas. Para as dimensões do empurrador, consideraram-se aquelas contidas no Anuário Estatístico da ANTAQ de 2011 referentes àquele com maior potência. A largura deste não estava disponível, sendo assim, foi admitida como igual a dos demais (4 m).

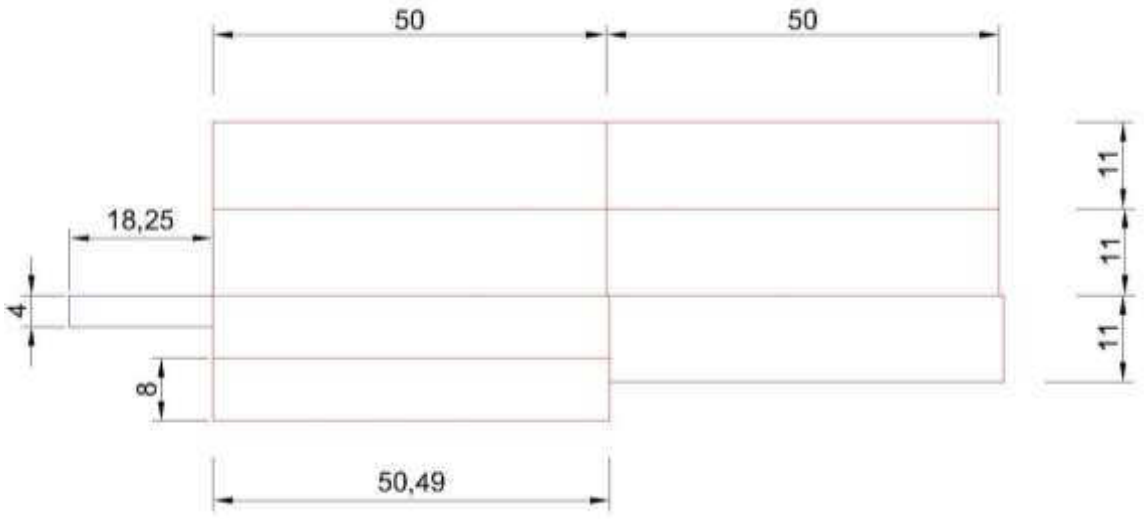


Figura 3.9.12: Comboio da ICOFORT com 7 chatas, medidas em metros (Elaborado a partir de dados da empresa e de foto obtida em outra fonte[51]).

[51]http://www.novoeste.com/index.php?page=regionais&op=readNews&title=Dragagem+beneficia+transporte+hidrovi%E1rio+no+Rio+S%E3o+Francisco

b) Empurradores

As características da frota de empurradores da Icofort está apresentada na tabela abaixo. Conforme apontado pela empresa, a capacidade máxima de carga é de 6.000 toneladas.

Tabela 3.9.6: Características dos empurradores em operação no sistema hidroviário do São Francisco (Fonte: Anuário Estatístico ANTAQ, 2011).

Empresa	Potência Média	Potência Mínimar	Potência Máxima	Quantidade de empurradores	Idade Média (anos)
Icofort - Agroindustrial Ltda	286	176	500	3	25

3.9.3.4 Sistema de Gerenciamento de Informações do Rio

A hidrovia do São Francisco se encontra sob administração da AHSFRA, que é a responsável pela manutenção da via (maiores detalhes das atribuições da AHSFRA podem ser encontradas no Capítulo 3.9.4).

Informações referentes ao sistema de sinalização ao longo da hidrovia não foram encontradas. Este somente existe na área em que a eclusa está implantada. Foi apontado que não existe uma entidade encarregada de aferir o nível d'água e repassar a informação à empresa de navegação.

De forma a garantir certo nível de segurança à navegação, a empresa possui o seu próprio croqui, entretanto, mesmo assim, diversos problemas relacionados a acidentes e encalhes vêm ocorrendo.

3.9.3.5 Competição Intermodal

Atualmente, em função dos baixos volumes de carga transportados, não há competição intermodal. Conforme apontado no Capítulo 3.9.2, não se espera um crescimento significativo dos volumes de carga, sendo assim, não foi realizada a análise de competição intermodal.

3.9.4 Governança e instituições

O Rio São Francisco nasce em Minas Gerais, na Serra da Canastra e com 2.700 km de extensão desemboca no Oceano Atlântico na divisa entre Alagoas e Sergipe. A hidrovia apresenta dois estirões navegáveis conforme anteriormente descrito, o primeiro localiza-se entre Pirapora – MG e Petrolina-PE/ Juazeiro-BA e o segundo entre Piranhas-AL e a foz. Outros trechos do rio, com suas devidas intervenções também podem vir a se tornar navegáveis. Segundo informações da Administradora da hidrovia (AHSFRA), o São Francisco caracteriza-se como um rio muito jovem, em constante alteração, dificultando o mapeamento dos pontos onde há necessidade de dragagem e o volume a ser dragado.

A história da navegação no São Francisco remonta ao fim do século XIX, com a navegação a vapor. Desde então esse tipo de navegação e, mais recentemente, a navegação a diesel, vem se realizando no curso médio do rio e seus afluentes. As "Gaiolas", velhos navios a vapor com

roda, remanescentes do Mississipi, trafegaram até meados dos anos 70. Atualmente, só resta um dos velhos “Gaiolas”, o vapor Benjamim Guimarães.

Há muito tempo o Rio São Francisco ocupa lugar de destaque no transporte aquático nacional, recebendo até mesmo a denominação de Rio da Integração Nacional durante o Regime Militar. Dado essa importância histórica diversos atores institucionais estão presentes na hidrovia, para facilitar a visualização construiu-se uma tabela relacionando os principais agentes na gestão hidroviária e portuária da Hidrovia do São Francisco e suas principais atividades. Através de tal tabela é possível visualizar de forma sintética quais instituições possuem a mesma esfera de atuação. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação. No Apêndice II está descrito a atribuição de cada uma delas e ao decorrer do texto serão destacadas algumas atribuições específicas, assim como descrito como elas interagem entre si.

Tabela 3.9.7: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do São Francisco

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHSFRA	■		■		
Capitania Fluvial do São Francisco		■			
DERBA	■				
Secretarias de Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

A Hidrovia do São Francisco encontra-se sob responsabilidade da AHSFRA (Administração da Hidrovia do São Francisco), órgão federal responsável pela infraestrutura hidroviária e portuária, ligada a CODOMAR por via de convenio e técnica e orçamentariamente ao DNIT. Possui como principal competência a prestação de serviços de manutenção e aprimoramento das condições de navegabilidade do rio São Francisco e de seus afluentes navegáveis, mantendo-os em plenas condições para a realização da navegação comercial. Atualmente com sede em Pirapora, mantém a manutenção das instalações do Porto de Pirapora, além de ser responsável pela sinalização fixa de margem e balizamento flutuante; desassoreamento de canal de navegação; operação e manutenção da Eclusa de Sobradinho-BA; topobatimetria para definição de canal de navegação; monitoramento das condições hídricas do rio São Francisco e afluentes; monitoramento e gestão ambiental das atividades de manutenção da hidrovia; dentre outras atividades. Não é cobrada nenhuma taxa de eclusagem, por parte da AHSFRA,

pela utilização da eclusa de Sobradinho, uma vez que a AHSFRA trata-se de uma empresa pública.

Apesar de apresentar uma grande importância histórica a Hidrovia do São Francisco está prestes a ter sua navegação interrompida por falta de obras de manutenção na via. Em 2011, realizou-se a dragagem em apenas dois pontos e, em 2012, em nenhum. Atualmente apenas o trecho entre Ibotirama e Petrolina (610 Km) encontra-se em operação, sendo transportado soja, farelo de soja, milho e casca de cereais. Tais fatos são resultantes da dificuldade de obtenção de verbas por parte da AHSFRA, não conseguindo exercer suas atribuições. As condições tornam-se ainda mais críticas na época de seca do rio, que ocorre simultaneamente com o período de maior produção de grãos, resultando assim em um maior escoamento e por tanto uma maior demanda pela hidrovia. Para solucionar tal impasse é necessário realizar intervenções de desassoreamento no rio, assim como investimentos em terminais de estocagem dos grãos, permitindo escoá-los no período de cheia.

Além da má qualidade da hidrovia em si, dentre portos construídos em seu curso (Porto de Petrolina, Porto de Juazeiro, Porto de Pirapora e Porto de Ibotirama) apenas o Terminal de Petrolina e o do Ibotirama encontram-se em operação, sendo o último um terminal privado. Existe ainda um problema institucional, pois os portos que são do DNIT estão arrendados e não se sabe a quem responder, se ao DNIT ou à CODOMAR.

O Porto de Pirapora, sob responsabilidade da AHSFRA, foi construído em 1978, no início da hidrovia, e atualmente não está operando, entretanto suas instalações estão conservadas podendo ser utilizadas caso seja necessário suprir possíveis demandas. Enquanto que o Porto de Juazeiro construído à aproximadamente 10 anos nunca chegou a operar, e continua desativado. Atualmente tal porto está passando por uma obra que visa à recuperação, requalificação, dragagem e urbanização da área, sob responsabilidade do Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia (DERBA), assim que finalizado a ANTAQ deverá classificar o Porto (público com direto privado de operação) e será aberto o edital para licitação.

O Porto de Petrolina, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado, é atualmente o único porto público em operação na hidrovia, ele é gerenciado pela COMTRAP empresa de Logística de transporte e armazenamento, tendo como principais insumos transportados: soja, milho, algodão, óleo e resina. A empresa fica estabelecida no próprio Porto Fluvial de Petrolina-PE, na área reservada ao distrito industrial.

O licenciamento da Hidrovia do Rio São Francisco é realizado pelo IBAMA, uma vez que a hidrovia percorre três estados (Minas Gerais, Bahia e Pernambuco). O IBAMA deve consultar as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente para ver se o projeto está tecnicamente de acordo com seus planos e normas. As obras de manutenção de infraestrutura mais pontuais podem ser realizadas pelas próprias secretarias, informando apenas o IBAMA da abertura e fechamento do projeto e lhe enviando todos os documentos gerados. No caso de Minas Gerais o órgão responsável é a SEMAD por meio da Feam (Fundação Estadual de Meio Ambiente), na Bahia é a SEMA e o INEMA (Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) e por fim em Pernambuco o órgão responsável é a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco.

Em 2000, foi obtida pelo IBAMA a Licença para derrocamento da hidrovia e, em 2002, a Licença para desassoreamento, entretanto essa última não pode ser revalidada, devido à nova lei de dragagem (Medida Provisória nº 595, de 6 de dezembro de 2012.). Segundo o superintendente da AHSFRA, o grande problema enfrentado pela administradora é que o IBAMA considera dragagem de rio igual à realizada no mar, ainda que sejam muito distintas, fator que dificulta a obtenção da licença, aliado à falta de continuidade nos processos de licenciamento e pouco conhecimento específico das características relevantes para o licenciamento de intervenções em rios. Em dezembro de 2012, estava em elaboração RCA/PCA para o licenciamento das obras de desassoreamento da Hidrovia no trecho de Pirapora a Ibotirama.

A Capitania Fluvial do São Francisco fiscaliza as embarcações, assim como a hidrovia em si visando garantir a segurança, agilidade e confiabilidade deste modal de transporte, tendo como principal foco as normas de sinalização, caso elas não estejam sendo cumpridas, a Capitania informa a Administração para adequá-las.

Além da AHSFRA outras instituições possuem interesse na Hidrovia do São Francisco. No Estado da Bahia foi criado a Secretaria Extraordinária da Indústria Naval e Portuária – SEINP (Apêndice II), com o objetivo de dar mais agilidade às ações do Governo do Estado da Bahia na implantação de empreendimentos, a SEINP busca experiências para balizar as políticas públicas para Hidrovia do São Francisco, através das trocas de experiências nas gestões de hidrovias entre os estados. Tem como objetivo promover a interligação do modal em andamento do Porto Sul, a Ferrovia Oeste Leste (Fiol) e a revitalização da Hidrovia do Rio São Francisco, de modo a possibilitar escoamento da produção de soja da região de Barreiras e Luiz Eduardo Magalhães (maior do Estado da Bahia), de minério de ferro, de toda produtividade do norte/nordeste baiano, entre outros, com menor custo possível e maior eficiência. A SEINP, mantem interface direta e boa relação com a ANTAQ no que se refere troca de informações dos Portos Fluviais do Estado.

Há ainda a Secretaria Estadual de Infraestrutura da Bahia – SEINFRA (Apêndice II), que possui como atribuição o gerenciamento dos transportes através do Departamento de Infraestrutura de Transportes – DERBA (Apêndice II), conforme apresentado anteriormente, o DERBA vem executando obras de requalificação do Porto de Juazeiro. A SEINFRA tem interesse em ativar a Hidrovia do Rio São Francisco por considerar um importante modal para o escoamento da produção do oeste baiano. Vê na integração de modais, com a ativação da Estrada de Ferro da FCA e da hidrovia com o Porto de Aratu, uma boa oportunidade. Porém a SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia (Apêndice II) entende que a hidrovia é nacional, ou seja, de responsabilidade do Governo Federal, não atuando assim em tal via.

Existe a possibilidade de estabelecer convênios ou acordos entre as instituições públicas interessadas, como a AHSFRA e o Governo do Estado da Bahia, mas este assunto foi, até o momento, pouco abordado. Uma das fragilidades presentes na hidrovia é a inexistência de um comitê técnico entre os Estados (MG, BA e PE) e a AHSFRA para discutir especificamente a questão hidroviária.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF é o órgão que trata a bacia como um todo, porém possui um caráter muito abrangente buscando realizar a gestão

descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável. O CBHSF possui como objetivo implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais, não atuando diretamente no tema hidrovias. Além desse comitê, que trata a bacia como um todo, ao longo da hidrovia do São Francisco estão presentes diversos outros Comitês de Bacias Hidrográficas, cada um é composto por representantes de órgãos e entidades públicas com interesses na gestão, oferta, controle, proteção e uso dos recursos hídricos, bem como representantes dos municípios contidos na Bacia Hidrográfica correspondente, dos usuários das águas e representantes da Sociedade Civil com ações na área de recursos hídricos, através de suas entidades associativas. Tais comitês possuem como objetivo, além de aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa, estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

Ademais há a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, CODEVASF (Apêndice II), empresa pública, vinculada ao Ministério da Integração Nacional (Apêndice II), que atua na Bacia do São Francisco a fim de promover seu desenvolvimento e a revitalização com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social. Desenvolve estudos procurando conhecer as potencialidades da região a fim de planejar as ações promotoras do desenvolvimento à atuação na área da agricultura irrigada, nas estações de piscicultura, nos Arranjos Produtivos Locais (APLs) ou na revitalização das bacias hidrográficas. Vem desenvolvendo junto a AHSFRA parceria na realização de estudo para a desobstrução de pontos críticos, obras de contenção de margens, disciplinamento do curso fluvial e reflorestamento ciliar, entre outros.

3.9.5 SWOT Sistema Hidroviário do São Francisco

Pontos Fortes	Pontos fracos
• A CODEVASF vem desenvolvendo estudos em conjunto com a AHSFRA para melhorar as condições de navegação na região. • A eclusa de Sobradinho está em operação. • O trecho entre Ibotirama e Juazeiro/Petrolina é navegável, com poucos empecilhos à navegação (sedimentação e profundidade, próximos à Jussara/BA) • A maioria dos obstáculos naturais entre Ibotirama e Juazeiro/Petrolina estão bem sinalizados.	• AHSFRA enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR). • Intervenções nessa região precisam considerar a presença de comunidades indígenas, assim como Unidades de Conservação de Proteção Integral (principalmente no entorno do Rio S. Francisco). • Alto nível de sedimentação em todo o leito do Rio São Francisco. • O trecho entre Pirapora e Ibotirama tem muitos obstáculos físicos e a manutenção da profundidade do rio depende da operação da Barragem de Três Marias. • O trecho entre Ibotirama e o Lago de Sobradinho tem algumas rochas e há trechos com pouca profundidade. • O regime operacional da Barragem de Sobradinho influencia a navegabilidade no trecho entre a Barragem de Sobradinho e Petrolina. • O Rio São Francisco não é navegável à jusante de Petrolina/Juazeiro. Existem muitos obstáculos naturais: pouca profundidade, além de três barragens sem eclusas. • Atualmente, não há volume significativo de carga sendo transportado pelo rio (há transporte de torta de algodão entre Ibotirama e Petrolina) e tampouco há importante perspectiva de carga até 2031.

Oportunidades	Ameaças
• Promover desenvolvimento regional na região do semiárido por meio de um planejamento integrado na região.	• A intensificação do uso da hidrovia pode acarretar em uma maior ocupação antrópica das margens do rio, o que poderá afetar a qualidade da água e o aumento da sedimentação do leito do rio, caso isso não seja feito com planejamento público adequado.

3.10 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO TOCANTINS

3.10.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

A Região Hidrográfica (RH) do Tocantins-Araguaia, segunda maior do Brasil, é composta pela área de 4 bacias hidrográficas - são elas Araguaia, Marajó, Pará e Tocantins -, localizadas na porção central do país entre as regiões norte e centro-oeste. Dada sua grande extensão longitudinal a RH atravessa os biomas amazônico (ao norte e noroeste) e do cerrado nas demais áreas.

A área total dessas bacias é de 918.243 km², interceptando parcialmente o território de 5 unidades federativas, Pará (PA), Mato Grosso (MT), Tocantins (TO), Maranhão (MA) e Goiás (GO), além de pequena porção do norte do Distrito Federal.

Nesta RH inserem-se seis rios com potencialidade efetiva de navegação ou, futuras hidrovias, que formarão o Sistema Hidroviário (SH) do Tocantins-Araguaia: Rios Pará, Tocantins, Araguaia, Itacaiúnas, das Mortes e Javaés. Esses rios, a menos dos seus trechos de jusante, atualmente admitem uma navegação precária e sazonal. Porém a localização geográfica privilegiada, que pode ser observada no Mapa XX, e as obras energéticas em planejamento ou andamento têm todas as condições de transforma-los em hidrovias.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Tocantins seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Pará
- 02 02 Rio Tocantins
- 03 03 Rio Itacaiúnas
- 04 04 Rio Araguaia
- 05 05 Rio Javaés
- 06 06 Rio Das Mortes

Bacias do SH Amazonas

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio

yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA 0 60 120 240 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:7.500.000	SH TOCANTINS/ARAGUAIA	MAI/2013

As principais características quanto às condições de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Tocantins-Araguaia podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado em sequência.



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- 01 Rio Pará
- 02 Rio Tocantins
- 03 Rio Itacaiúnas
- 04 Rio Araguaia
- 05 Rio Javaés
- 06 Rio Das Mortes

X Confluências

Numeração dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH TOCANTINS/ARAGUAIA	MAI/2013

Assim como pode ser analisado no diagrama unifilar apresentado o Sistema Hidroviário do Tocantins - Araguaia não possui, atualmente, condições apropriadas de navegabilidade para comboios comerciais ao longo da maior parte da hidrovia. Além do mais, devido às variações de vazões ao longo do ano hidrológico, no período de chuvas as vazões são elevadas e a navegação pode ser efetivada de forma satisfatória. Porém, as estiagens retringem a perenidade da navegação. Nessa época os assoreamentos tornam a rota sinuosa e mais insegura.

O trecho navegável comercialmente consiste, atualmente, no segmento do rio Tocantins entre sua foz, passando pela UHE Tucuruí, e chegando ao denominado Pedral do Lourenço.

O Pedral do Lourenço, com cerca de 45 km de comprimento, impede a navegação comercial de grande porte entre o final do reservatório de Tucuruí e a cidade de Marabá (PA) durante a época de seca.

A montante da cidade de Marabá (PA) o rio Tocantins apresenta leito tipo canalizado, com estreita planície de inundação e uma série de elementos (bancos de areia e afloramentos rochosos) que necessitam de soluções e intervenções para permitir a navegação até a região de Peixe. Ao longo de todo seu curso observam-se muitas corredeiras que estão sendo aproveitadas para a geração hidroelétrica (UHEs Lajeado e Estreito, sem sistemas eclusas em funcionamento) ou que serão alvo da implantação de futuros aproveitamentos (UHEs Marabá, Serra Quebrada, Tupiratins e Ipueiras, todas sem previsão de eclusas). Mesmo com a implantação dos reservatórios destas UHEs haverá a necessidade de intervenções pontuais, além da necessidade da construção de sistemas de eclusas e, todas as hidrelétricas, com exceção de Tucuruí.

O rio Araguaia se atualmente mostra pouco atrativo para a navegação fluvial, devido ao grande número de empecilhos naturais e à grande planície de inundação, que impede a implantação de barragens de regularização de níveis.

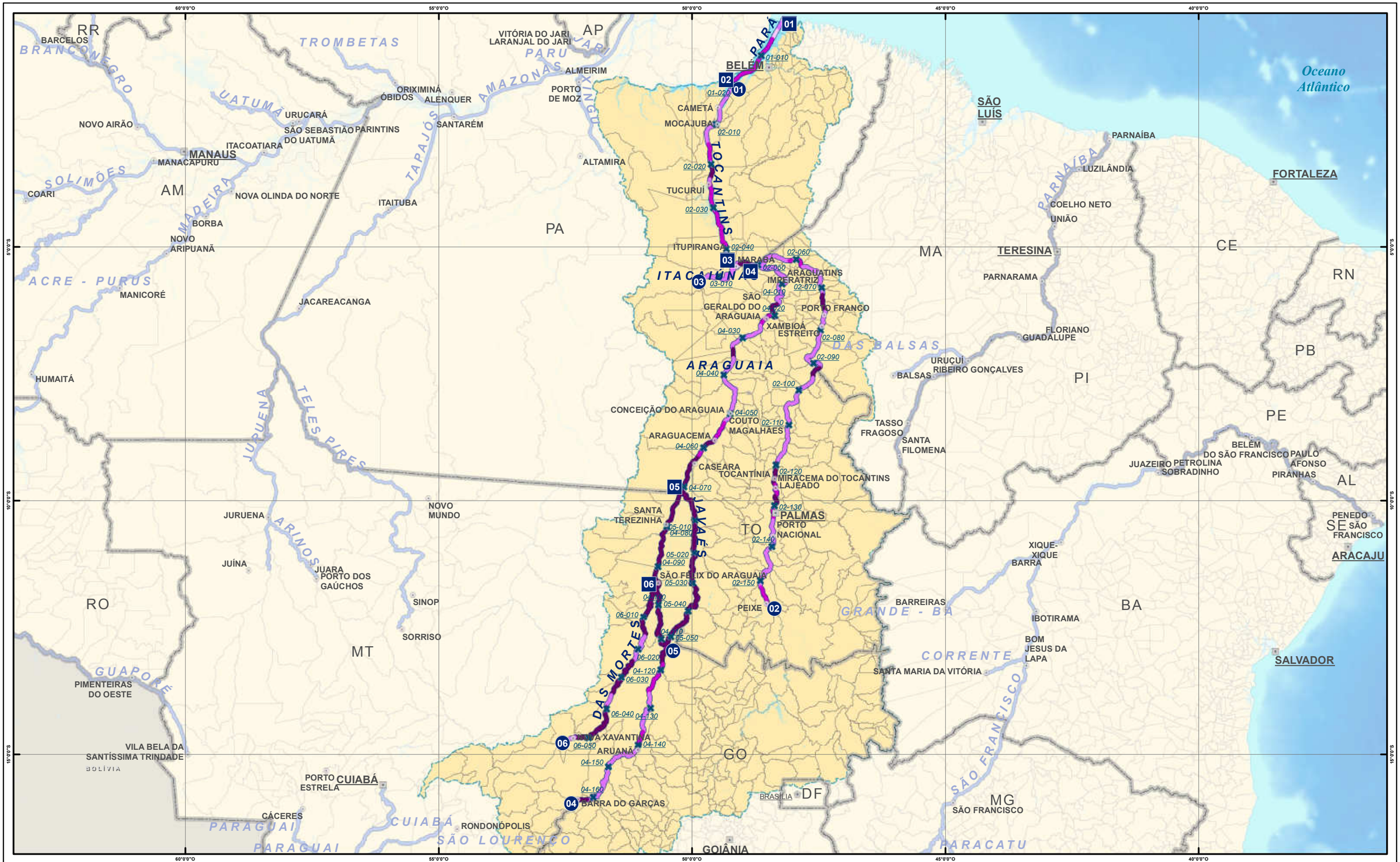
O rio Araguaia apresenta tanto trechos com leito arenoso, com muitos depósitos de sedimentos, além de trechos rochosos, que possuem pedrais e travessões rochosos, limitantes à navegação hidroviária. Destaca-se a presença da ilha do Bananal, maior ilha fluvial do mundo, delimitando dois braços do Araguaia, sendo o braço menor conhecido como rio Javaés.

São previstos dois aproveitamentos hidrelétricos no rio Araguaia (UHEs Santa Isabel e Araguanã) situados entre a foz, no rio Tocantins e a cidade de Conceição do Araguaia (PA), com 500 km de extensão. Caso construídas estas UHEs, com eclusas, este trecho pode ser viabilizado para a navegação comercial.

As condições de navegabilidade dos rios Javaés e das Mortes são equivalente à do rio Araguaia, apresentando demasiados bancos de areia, que tornam a rota mais estreita, rasa e sinuosa que a esperada, além de pedrais, que deterioram as condições de navegação mesmo nas cheias.

O rio Itacaiúnas apresenta melhores condições de navegabilidade apenas nos trechos de jusante, próximo à Marabá, e por embarcações de pequeno e médio porte. Os trechos de montante apresentam uma série de corredeiras e pedrais, que são impeditivos para a navegação comercial.

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Tocantins podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais

- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Pará
- 02 02 Rio Tocantins
- 03 03 Rio Itacaiúnas
- 04 04 Rio Araguaia
- 05 05 Rio Javaés
- 06 06 Rio Das Mortes

Bacias do SH Amazonas

Trechos de 10 km (xx-yyy)

xx: n° do rio

yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 60 120 240 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:7.500.000	SH TOCANTINS/ARAGUAIA	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
	UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Pará
02 Rio Tocantins
03 Rio Itacaiúnas
04 Rio Araguaia
05 Rio Javaés
06 Rio Das Mortes

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH TOCANTINS/ARAGUAIA	MAI/2013

Podemos observar por meio do diagrama unifilar deste Sistema Hidroviário, que o Rio Araguaia e seus afluentes diretos (Rio das Mortes e Rio Javaés) apresentam maiores vulnerabilidades socioambientais, em virtude da presença de terras indígenas e unidades de conservação de proteção integral em sua extensão.

Neste sentido e em vista do curso praticamente paralelo entre os Rios Araguaia e Tocantins recomenda-se, ao menos a princípio, a priorização do uso do Rio Tocantins para a navegação fluvial de uso comercial, uma vez que neste, o licenciamento ambiental de obras e estruturas tende a ser de relativa menor complexidade.

Abaixo são apresentadas as características individuais das hidrovias que formam o SH Tocantins-Araguaia.

3.10.1.1 Hidrovia do rio Pará

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Pará se localiza na Baía de Guajará, sendo formado pela desembocadura do rio Tocantins e de vários rios menores, comunicando-se com o rio Amazonas através de canais denominados estreitos e furos, que separam as inúmeras ilhas localizadas entre a costa sudoeste da ilha de Marajó e o continente.

A cidade de Belém (PA) (trecho 11), principal cidade abrangida por este rio, se localiza na confluência do rio Pará com o rio Guamá.

O índice pluviométrico é de cerca de 2900 mm, típico da região Amazônica, sendo a estação chuvosa compreendida entre Janeiro a Julho.

O trecho em estudo do rio Pará consiste no segmento entre sua foz, no Oceano Atlântico, e a desembocadura do rio Tocantins, com cerca de 200 km de extensão.

Este trecho possui condições de navegação marítimas, apresentando boas condições físicas de navegabilidade. O trecho é sinalizado e balizado.

As profundidades são influenciadas pelos regimes hidrológicos dos rios Tocantins, Amazonas e de afluentes menores, além de sofrer influência direta da maré. Segundo a Marinha do Brasil, as profundidades, no trecho em estudo, variam entre 10m a 40m, podendo haver trechos pontuais do canal navegável com profundidades de cerca de 6m. A maré tem característica semidiurna, sofrendo forte influência do vento e da chuva, com amplitude máxima de 3,7m.

Dos canais de ligação entre a Baía de Guajará e o rio Amazonas, mencionados anteriormente, destaca-se o estreito de Breves, que é utilizado atualmente por embarcações que transitam entre Belém, no rio Pará, e Almeirim, no rio Amazonas. Neste estreito, dependendo do calado do navio e da hora da maré, o trajeto pode variar, sendo as principais rotas o furo dos Limões, com profundidades de 7m, e o furo do Macaco, mais profundo, porém mais sinuoso.

O rio Pará apresenta larguras consideráveis, havendo trechos em que o navegante situado no meio do rio não avista suas margens. As margens são baixas, sem acidentes geográficos notáveis, constituídas por barrancos cobertos de vegetação densa ou por campos alagados.

Devido às intensas atividades geomorfológicas, erosivas e de deposição de sedimentos, pode-se ocasionar, no rio Pará, fenômenos do tipo surgimento, crescimento e deslocamento de bancos de areia, crescimento de ilhas, erosão de margens e entre outros. Os troncos de árvore e a vegetação à deriva, na superfície ou submersos, também constituem em pontos de atenção ao longo do rio.

Os principais pontos de atenção à navegação, elencados pela Marinha, se remetem a bancos de areia, recifes e pedras descobertas e submersas, que aparecem predominantemente na época de maré de vazante, ocasionando em pontos com baixas profundidades. Estes pontos são, contudo, sinalizados e balizados. Nos canais de acesso aos portos da região, como o de Belém (PA), as profundidades podem ser inferiores às previstas, devendo a navegação ser realizada com maior atenção.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A Hidrovia do rio Pará está inserida na região hidrográfica do Tocantins, na bacia do Pará conforme pode ser observada na figura abaixo. Esta possui uma área territorial de 69.702 km², totalmente inserida no bioma da Amazônia.



Mapa 56: Localização da Hidrovia do rio Pará.

A bacia abrange um área de 30 municípios no estado do Pará, que totalizam 3.051.355 habitantes (Censo, 2010), o índice FIRJAN desses municípios varia entre 0,78 para Belém e 0,46 para os municípios de Pacajá e Limoeiro do Ajuru.

O recorte da área de estudo da hidrovia do Pará (eixo do rio com área de entorno de 10km a partir de cada margem) intercepta 14 municípios no estado do Pará, somando uma população de 1.942.649 habitantes (Censo, 2010) destacando a capital Belém como mais populosa e com o segundo melhor índice FIRJAN do estado, com 0,78, enquanto o menor índice no recorte é de 0,46 com o município Limoeiro do Ajuru.

Em relação aos aspectos conservacionistas, na bacia do Pará encontram-se duas áreas de Terras Indígenas, e 47 assentamentos rurais do INCRA, além de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e dez Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

A hidrovia em si foi considerada em 191 km de sua extensão, os quais foram divididos em 20 trechos para área de estudo. Nesse recorte, não se há ocorrências de Terras Indígenas ou UC's de Proteção Integral. Vale ressaltar a presença de UC de Uso Sustentável ao longo dos trechos 05 a 19, que devem ser consideradas quando do planejamento das futuras intervenções possivelmente necessárias para viabilizar a navegação comercial nesta hidrovia.

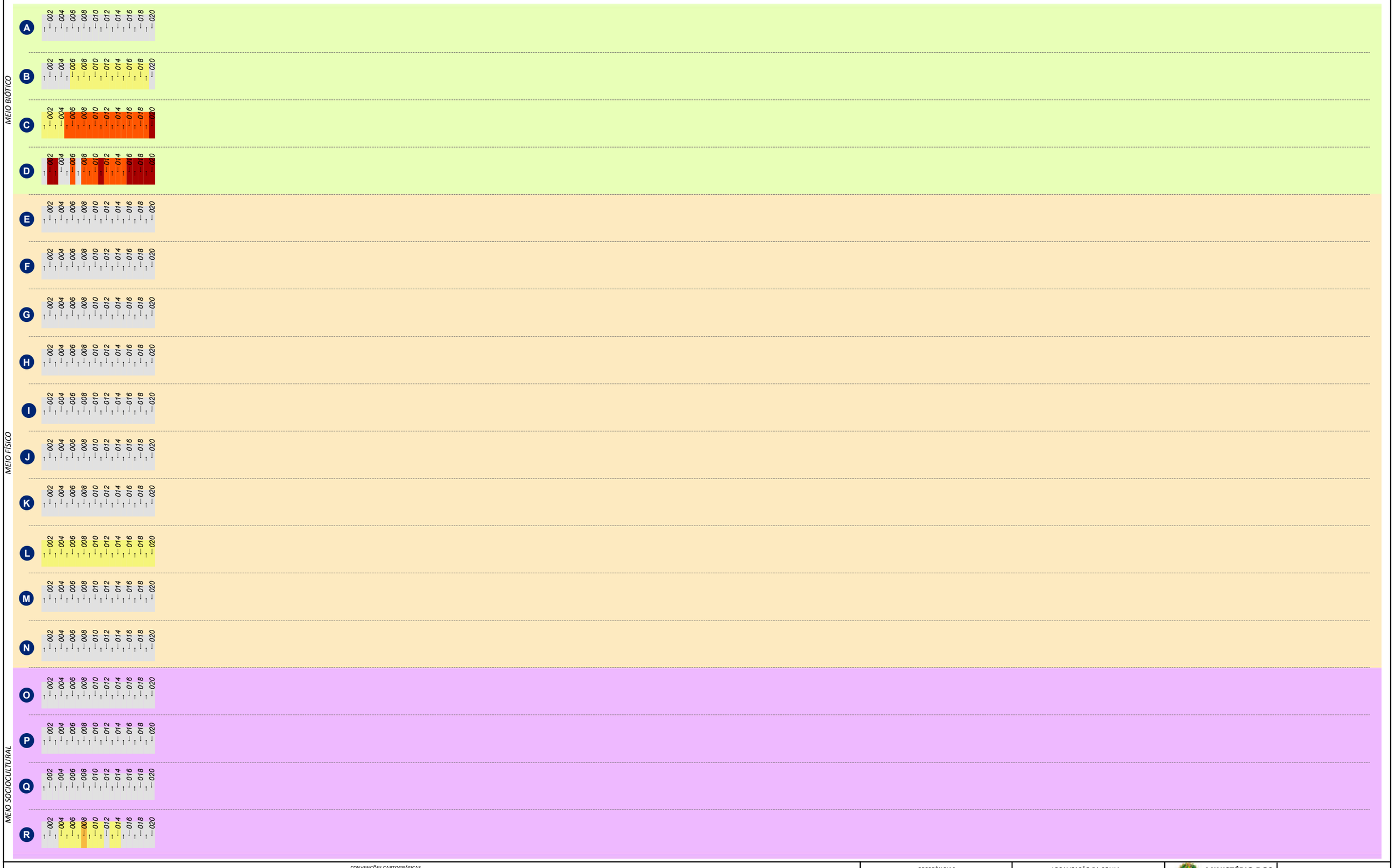
Quanto à cobertura vegetal, importante destacar a presença de áreas de 100% a 85% preservadas nos trechos iniciais 02 e 03, no município São Caetano de Odivelas, e dos trechos 15 ao 20, entre os municípios Muaná e Abaetetuba também no Estado do Pará.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser melhor observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO PARÁ	MAI/2013

3.10.1.2 Hidrovia do rio Araguaia

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Araguaia é o principal afluente do rio Tocantins, com uma extensão aproximada de 2.115 km desde sua nascente. Ela se localiza nos contrafortes da Serra dos Caiapós (MT) e flui quase paralelo ao rio Tocantins ao longo de seu traçado. Nos trechos de planície, no médio Araguaia, encontram-se a Ilha do Bananal (a maior ilha fluvial do mundo) e inúmeras lagoas marginais. A ilha do Bananal é um acidente importante no rio, compreendido entre os dois braços do Araguaia, sendo o braço menor conhecido como rio Javaés. Durante a época de cheia, o rio Araguaia e seus principais afluentes: Rio das Mortes e Cristalino, formam uma enorme planície inundada. Sua foz no rio Tocantins se encontra na região denominada “Bico do Papagaio”.

O regime hidrológico da bacia é bastante definido. No rio Araguaia, a época de cheia estende-se de Novembro a Maio, com pico em Março, um mês atrasadas em relação a do rio Tocantins, em decorrência da inundação da planície do Bananal. A estiagem ocorre entre Maio e Novembro, com o pico em Setembro. A vazão média no rio Araguaia na estação Aragatins, próximo à sua foz, é de cerca de 6.200 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.4.2).

Ao longo do leito fluvial constatam-se trechos predominantemente arenosos, que formam extensos bancos de areia, além de travessões rochosos, espaçados de forma relativamente regular.

A hidrovia do rio Araguaia considerada neste estudo consiste no segmento entre sua foz, no rio Tocantins, e a cidade de Barra do Garças (MT), com uma extensão de cerca de 1.640 km.

Esta hidrovia possui más condições de navegabilidade, devido principalmente, às pequenas profundidades do rio na época de vazante, à presença de inúmeros e sucessivos bancos de areia, além de corredeiras, afloramentos e travessões rochosos, que dificultam ou impedem à navegação. A navegação acontece em trechos isolados, principalmente na época de cheias.

As principais condições de navegabilidade são descritas a seguir:

- Segmento entre a foz, no rio Tocantins, e Xambioá (TO), do trecho 01 ao trecho 22: apresenta muitos bancos de areia, pedrais e tem como principal obstáculo as corredeiras de Santa Isabel (trecho 17), com 14 km de extensão e 13 m de desnível. A figura a seguir ilustra tal corredeira.



Figura 3.10.1: Pedral de Santa Isabel Fonte: (Wikimapia, 2013)

Este segmento resulta em um das partes mais restritivas de toda a hidrovia, apresentando profundidades mínimas da ordem de 1,5m nos períodos de águas baixas (Setembro). Nas corredeiras de Santa Isabel as profundidades mínimas chegam a ser superiores, contudo, devido às velocidades das águas, pouca largura dos canais, sinuosidade das rotas e correntes transversais, o trecho se torna muito impeditivo à navegação comercial.

O nível d'água do rio ao longo deste segmento é função tanto do regime fluvial do rio Araguaia quanto do Tocantins.

- No segmento entre Xambioá (TO) e Conceição do Araguaia (PA), do trecho 23 ao trecho 50: com cerca de 270 km, ocorrem numerosas passagens difíceis que permitem apenas a navegação de embarcações de pequeno porte. O trecho apresenta diversos empecilhos físicos, sendo a maioria formada por travessões rochosos isolados, ocasionando em profundidades médias de 0,70 m nas estiagens (somam aproximadamente 30 a 35 km). Estes impedem a navegação de embarcações comerciais.



Figura 3.10.2: Travessão rochoso (trecho 42). (Panoramio, 2013)

- No segmento entre Conceição do Araguaia (PA) e Barra do Garças (GO), do trecho 51 ao trecho 163: com extensão de cerca de 1130 km, o rio Araguaia possui características típicas de rios de planície, tendo um calha maior, por onde passam as cheias, e outra menor serpenteando dentro da primeira, por onde se escoam as vazões de estiagem. O segmento é navegável apenas por pequenas e médias embarcações, em trechos isolados, durante as cheias. As profundidades mínimas podem chegar a menos de 1m em muitos trechos, durante as vazantes. Entre os trechos 72 e 113 se localiza a ilha do Bananal. Este trecho apresenta baixas declividades e intensos processos de formação de bancos de areia, sendo muitos deles móveis, que reduzem as profundidades e tornam a rota mais sinuosa que a esperada. Mesmo sendo uma região de planície existentem quatro trechos de corredeiras, além de pedrais e afloramentos rochosos, que são restritvas à navegação comercial durante todo o ano. No subtrecho entre Aruanã (GO) (trecho 141) e Barra do Garças (GO) (trecho 163) as condições de navegabilidade chegam a ser ainda mais precárias, tendo o rio menores larguras e maiors sinuosidades.



Figura 3.10.3: Bancos de areia e ilhas fluviais no rio Araguaia (trecho 42). (Panoramio, 2013)

O rio Araguaia possui UHEs previstas para serem implantadas no trecho mais de jusante do rio. O trecho do médio Araguaia, a montante da região de por estar em uma região de planície, não é objeto da implantação de aproveitamentos hidrelétricos.

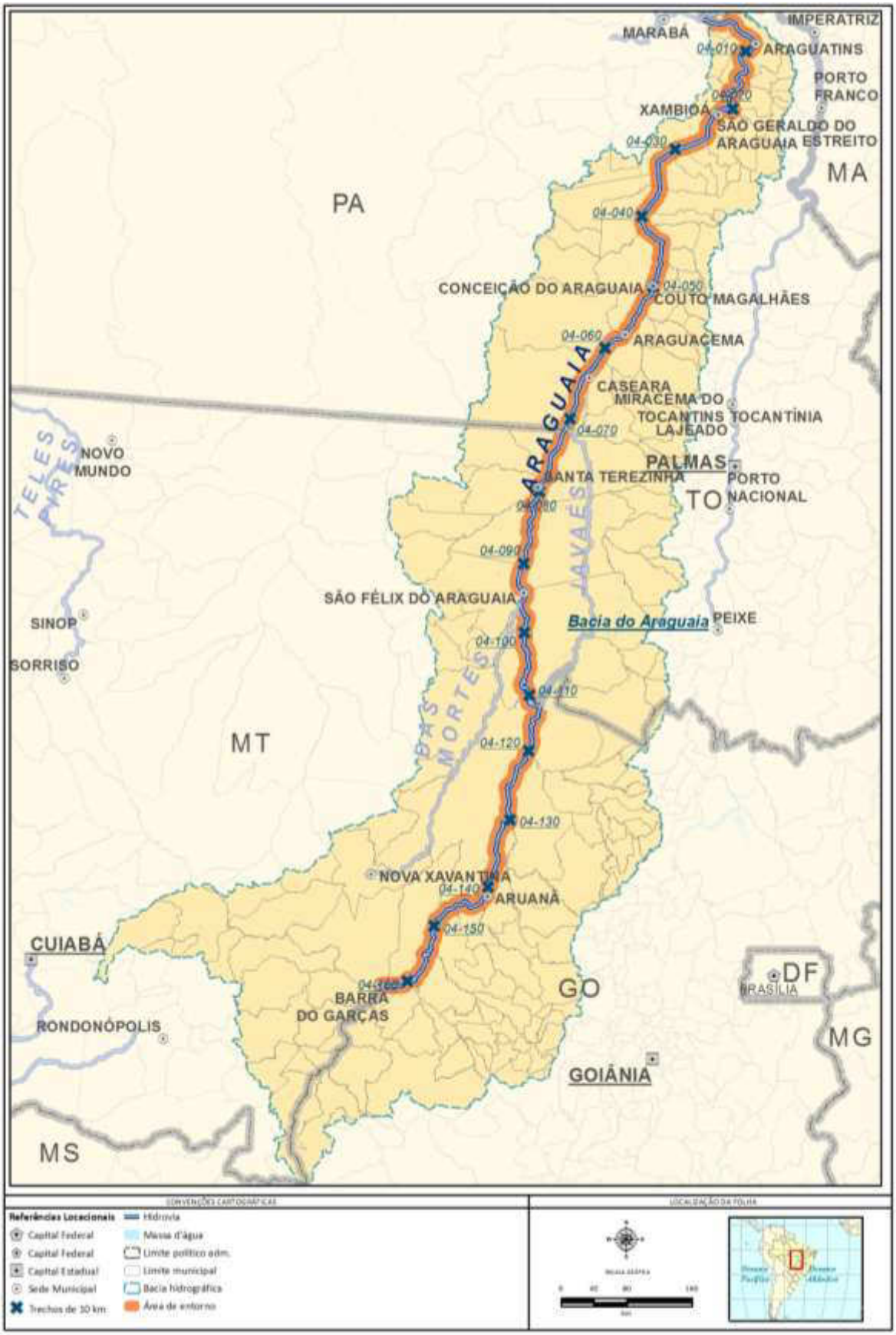
As usinas inventariadas para serem implantadas no Baixo rio Araguaia (trecho em estudo do presente plano) são as UHE Santa Isabel (trecho 17) e a UHE Araguanã (trecho 25), que, caso construídas, inundarão muitos dos trechos restritivos à navegação e permitirão, caso tenham eclusas, a navegação da foz do rio Tocantins até Conceição do Araguaia (PA). Porém, a integração fluvial com o rio Tocantins até a foz só será possível com a construção da UHE de Marabá, no rio Tocantins, e melhoria de trechos restritivos no rio Tocantins. A figura a seguir ilustra a divisão de quedas aprovada para o trecho do Baixo Araguaia.



Figura 3.10.4 Perfil Estimado do rio Araguaia

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do Araguaia está inserida na bacia do rio Araguaia, conforme pode ser observada na figura. Esta possui 385 mil km² de área, dos quais aproximadamente 23% inserem-se no bioma amazônico, os demais 77% estão no bioma do cerrado. A partir de Conceição do Araguaia a mata natural abre-se em forma de triângulo, onde se insere a região da Ilha do Bananal e rio das Mortes.



Mapa 57: Localização da Hidrovia do rio Araguaia

Os limites dessa bacia atravessam o território de 204 municípios, 69 no estado de Goiás, 41 no Mato Grosso, 18 no Pará e 76 no Tocantins. A população total dos municípios da bacia é de aproximadamente 2,5 milhões de habitantes, em geral são municípios pequenos quanto ao porte populacional, sendo o mais populoso Araguaína (TO) com 6,36% do total. Quanto ao índice FIRJAN, 2010, destacam-se os municípios mato-grossenses de Primavera do Leste, Alto Taquari e Alto Garças como os mais bem posicionados com 0,86, 0,77 e 0,76 respectivamente, para esse índice, o município com menor índice é Chapada de Areia (TO) com 0,45, a média entre os municípios é de 0,62.

O recorte da área de estudo da hidrovia do Araguaia intercepta o território de 48 municípios, sendo 8 em Goiás, 8 em Mato Grosso, 11 no Pará e 21 no Tocantins. O total populacional é de 766.536 habitantes (IBGE,2010), em que Araguaína (TO) é o mais populoso e industrializado, sendo responsável por 20% do total. Quanto ao índice FIRJAN, a média para os municípios interceptados pela área de estudo é de 0,59, apresentando índice de desenvolvimento, em termos de renda/emprego, saúde e educação, um pouco inferior à media da bacia.

Em relação aos aspectos conservacionistas na bacia do rio Araguaia encontram-se 11 Terras indígenas, principalmente junto aos rios Javaés e das Mortes e 13 Unidades de Conservação (7 de Proteção Integral e 6 de Uso Sustentável), principalmente na porção central da hidrovia do rio Araguaia já próximo a junção com o rio Javaés.

No recorte da área de estudo, que se apresenta dividida em 163 trechos, se observa a concentração de áreas com considerável vulnerabilidade socioambiental, principalmente nas porções centrais (trechos 58 a 118) da hidrovia, nos trechos recortados pela cabeceira e foz do Rio Javaés, onde há presença de unidades de conservação de proteção integral bem como terras indígenas. Destaca-se, especificamente, a presença de UC de Proteção Integral entre os trechos 17 e 21, 63 e 79, 96 e 111, 115 a 118 e 162 e 163 nas proximidades de municípios como Ananás (TO), São Geraldo do Araguaia (PA), Pium (TO), Novo Santo Antônio (MT), e de Terras Indígenas nos trechos 34 e 35, 58 a 60, 71 a 113 e 140 a 142 envolvendo os municípios Pium (TO), Lagoa da Confusão (TO), Formoso do Araguaia (TO), Santa Maria das Barreiras (PA) e Santa Fé do Araguaia (TO).

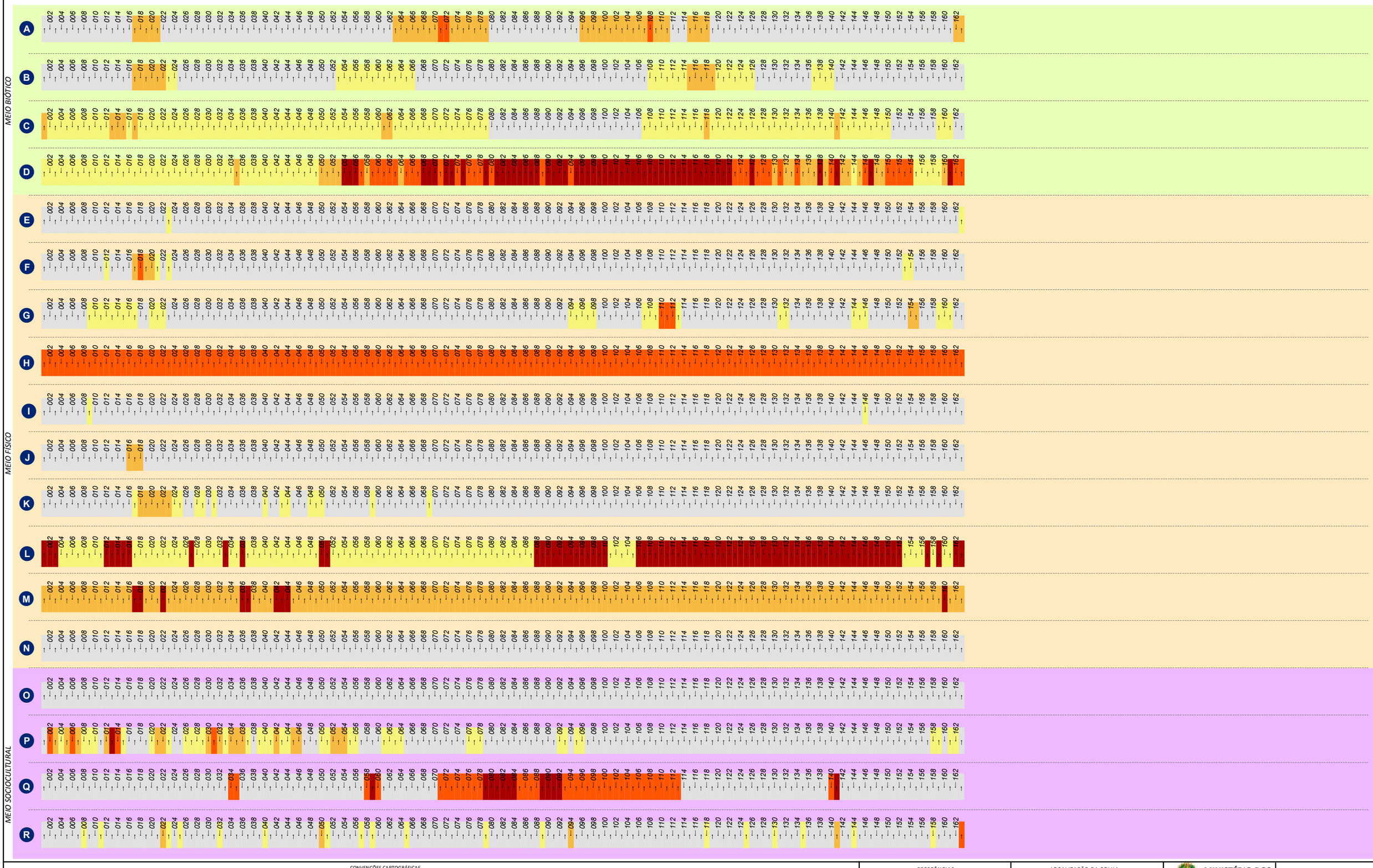
Vale destacar também a presença de áreas bem preservadas quanto à cobertura vegetal no entorno de toda a hidrovia, principalmente entre os trechos 050 a 163, da confluência com o rio Tocantins entre os municípios de Conceição do Araguaia (PA) e Couto de Magalhães (TO), até os municípios de Barra do Garças (MT) e Aragarças (GO).

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser melhor observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO ARAGUAIA	MAI/2013

3.10.1.3 Hidrovia do rio das Mortes

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O Rio das Mortes, também conhecido como Rio Manso, é o principal afluente da margem esquerda do rio Araguaia. Totalmente contido no Estado de Mato Grosso, com 1.017 km de extensão, o rio das Mortes tem suas nascentes na Serra de São Lourenço, no município de Cuiabá (MT), e sua foz acontece na altura da Ilha do Bananal, sete quilômetros à montante de São Felix do Araguaia (MT) (trecho 96 do rio Araguaia). O principal afluente é o rio São João, pela margem direita.

A hidrovia em análise do rio das Mortes consiste no trecho entre sua foz e a cidade de Nova Xavantina (MT), com cerca de 540 km.

O Rio das Mortes possui baixas declividades, leito predominantemente arenoso e flutuações significativas do nível d'água entre enchente e vazante. As águas altas ocorrem entre Dezembro e Abril e a estiagem ocorre entre os meses de Junho ou Outubro. A vazão média, na estação Xavantina, é da ordem de 500 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.4.4).

O rio das Mortes possui precárias condições de navegabilidade ao longo dos cerca de 540 km de rio em estudo. Desde sua foz, na cidade de São Félix do Araguaia (MT), trecho 1, até Nova Xavantina (MT), trecho 54, o rio das Mortes apresenta muitos trechos com profundidades mínimas de cerca de 0,80 m, na época de estiagem.

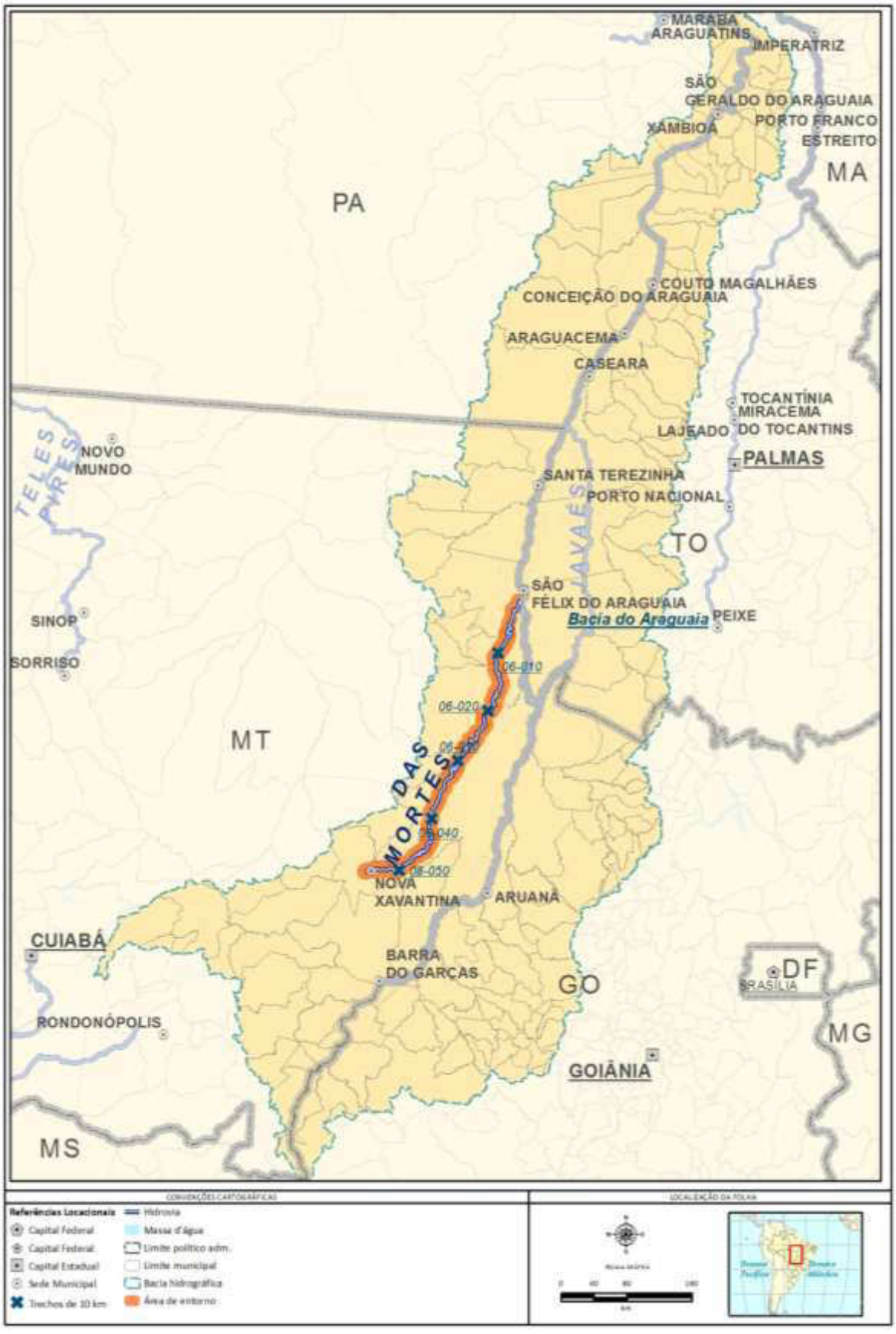
O rio apresenta um comportamento bastante homogêneo, apresentando intensos processos de assoreamento ao longo de todo o seu traçado, além de alguns pedrais, que dificultam a navegação. O índice de sinuosidade médio é de 1,4, havendo trechos onde este valor chega a 3. Além do mais os inúmeros bancos de areia, a maioria, resultado das erosões das margens (naturais ou resultado da antropização) podem tornar a rota de navegação mais sinuosa que a esperada. Além dos bancos de areia, no estirão em estudo há pontos críticos como passagens rochosas, algumas delas sinalizadas e balizadas para dar segurança ao tráfego de embarcações. As larguras mínimas verificadas são de cerca de 100 m, chegando a valores ainda menores nos trechos de montante (trechos 41 para montante), trecho este onde as declividades são mais acentuadas, chegando a valores de 35 cm/km.



Figura 3.10.5: Rio das Mortes, destaque para o processo de erosões de margem. (360 Graus, 2004)

b) Vulnerabilidade Socioambiental

A futura hidrovia do rio das Mortes insere-se na bacia do rio Araguaia (já descrita neste item na hidrovia do rio Araguaia), sua localização pode ser visualizada na figura apresentada a seguir. A futura hidrovia do rio das Mortes atravessa o território de sete municípios mato-grossenses, o total populacional é de 68.427 habitantes (IBGE, 2010), destaca-se o município de Nova Xavantina como o mais populoso, com 29% do total. O valor médio dos municípios quanto ao índice FIRJAN é de 0,60, semelhante a média dos municípios da bacia.



Mapa 58: Localização da Hidrovia do rio das Mortes

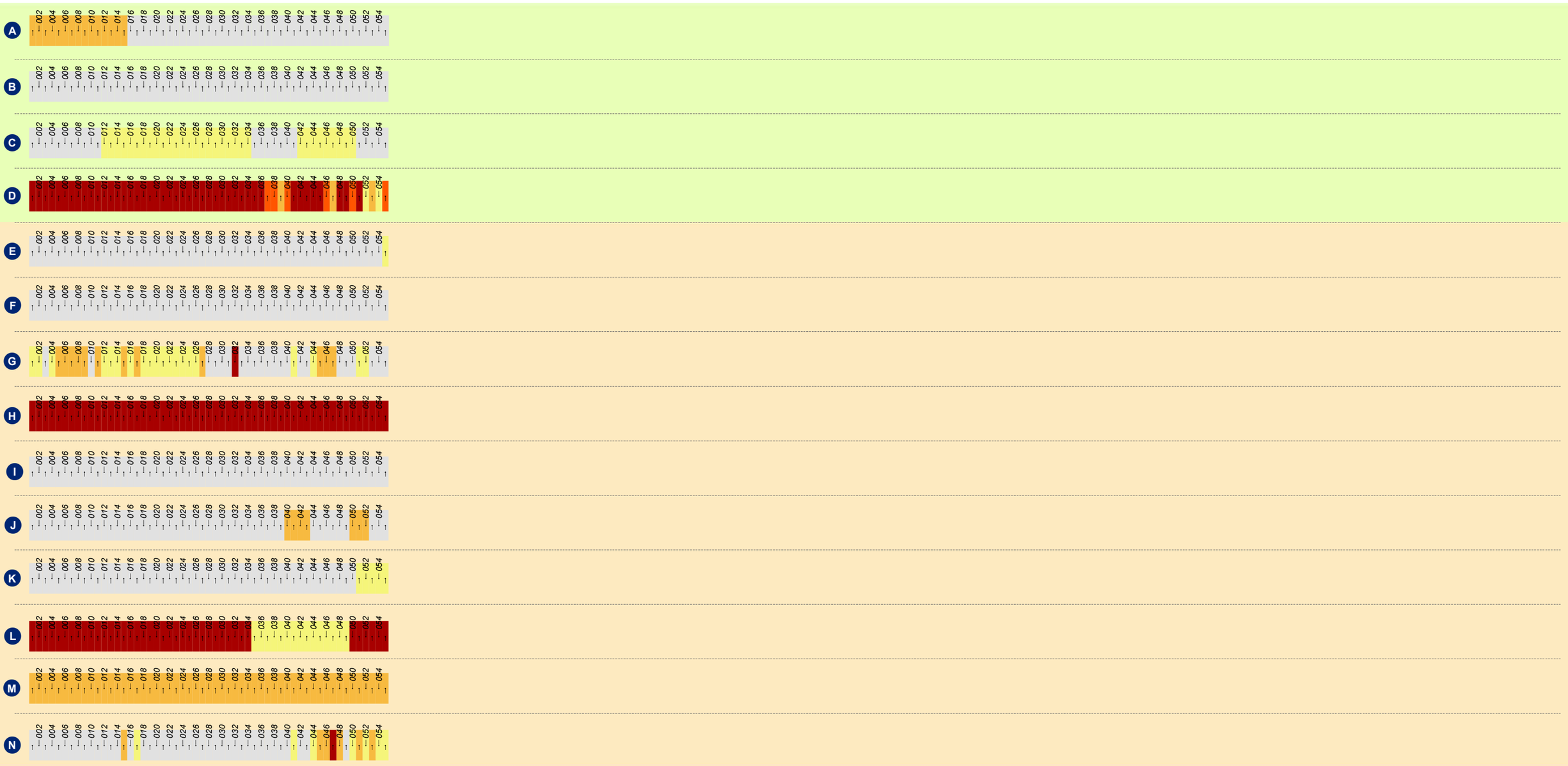
Para a análise da vulnerabilidade, quanto aos aspectos conservacionistas, a área de entorno da hidrovia foi dividida em 55 trechos. Cerca de 80% do entorno da hidrovia apresenta áreas mais vulneráveis em que se destacam trechos de ocorrência de Unidades de Conservação de Proteção Integral (0 a 15) entre os municípios, Novo Santo Antônio (MT) e São Félix do Araguaia (MT) e Terras Indígenas (23 a 33 e 40 a 53) que abrangem os municípios Cocalinho (MT), Ribeirão Cascalheira (MT), Nova Nazaré (MT) e Nova Xavantina (MT). Vale mencionar a presença cobertura vegetal bem preservada ao longo de todo o entorno da hidrovia. Assim, esta hidrovia, que está diretamente ligada à hidrovia do rio Araguaia, também se apresenta com bastantes trechos vulneráveis, o que, para o caso da necessidade de futuras intervenções, pode tornar o processo de licenciamento mais complexo.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser melhor observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas

SOCIOCULTURAL
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO DAS MORTES	MAI/2013

3.10.1.4 Hidrovia do rio Javaés

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Javaés é um braço do rio Araguaia, quando este se bifurca para formar a ilha do Bananal. Sua extensão é de cerca de 520 km. Este braço recebe as águas do rio Araguaia e mais adiante, do rio Verde, se fundindo novamente com o Araguaia, constituindo o limite oriental da ilha do Bananal. Banha os estados de Goiás e do Tocantins. Ao longo do seu percurso, o Rio Javaés passa pelos municípios de São Miguel do Araguaia (GO), Sandolândia (TO), Formoso do Araguaia (TO), Lagoa da Confusão (TO) e Pium (TO).

A hidrovia do rio Javaés abrange todo o traçado do rio. Este rio não possui condições adequadas de navegação, devido às baixas profundidades e intensos processos de assoreamento.

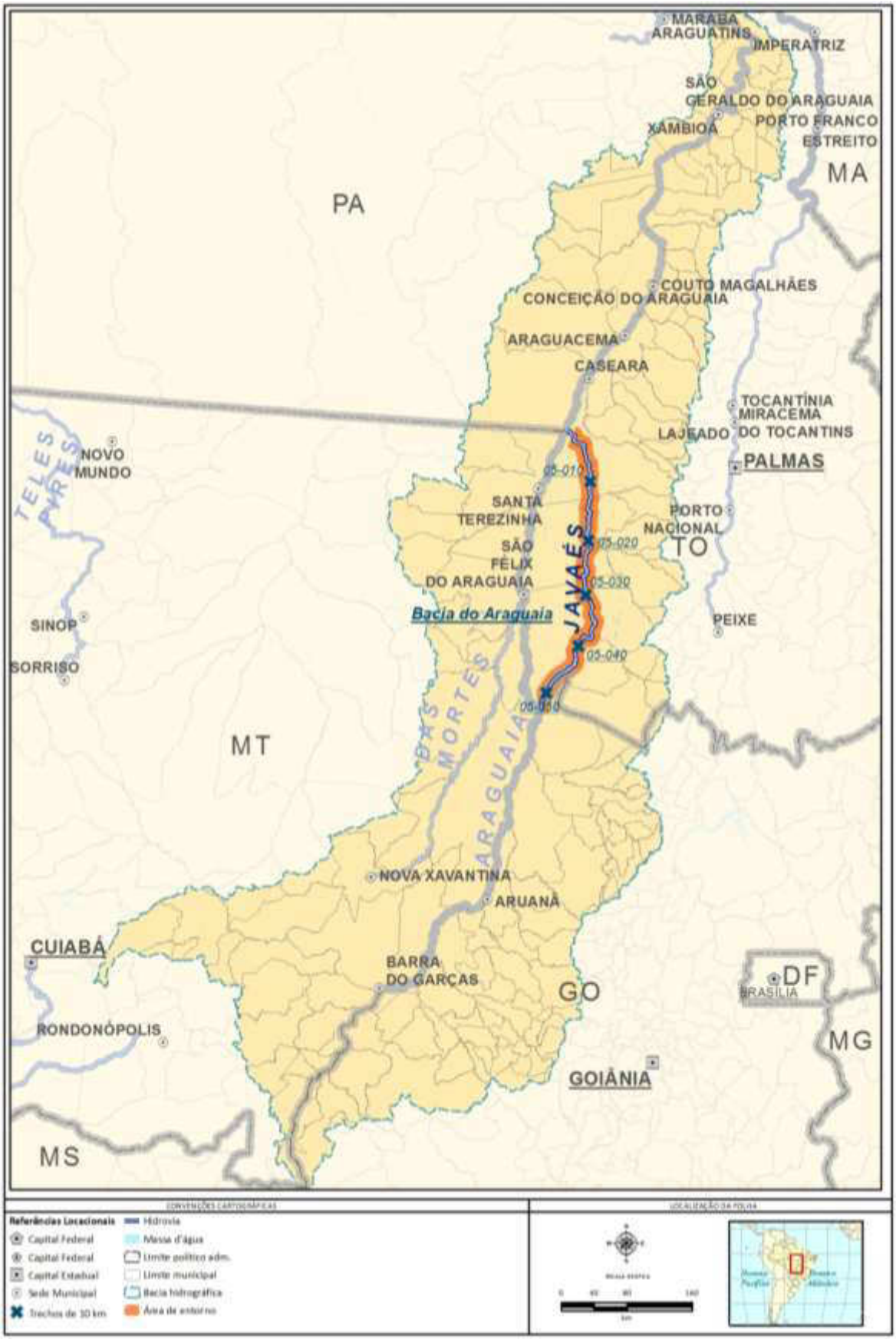
O rio Javaés acompanha as características morfológicas e hidrológicas do rio Araguaia. A bacia se encontra em uma grande planície fluvial e o leito do rio é predominantemente sedimentar. O período de cheias vai de Dezembro a Maio e a seca entre Junho a Novembro. Durante a época de seca, dependendo do volume de chuvas na bacia do rio Araguaia, o rio Javaés pode chegar não a ser alimentado pelas vazões do rio Araguaia e secar. Quando nas cheias, as áreas de inundação são planas e formam extensas áreas inundadas nas épocas de chuvas. A vazão média na estação Barreira da Cruz é de cerca de 600 m³/s e chega a mínima de cerca de 0 (zero) nas vazantes (ver Apêndice VII, item 4.4.3).

A sinuosidede é elevada, chegando a índices de 1,9, sendo ainda mais sinuosos na época de vazante, em trechos onde há grandes quantidades de bancos de areia. As profundidades mínimas são variáveis em função da época de ano, podendo sofrer variações de cerca de mais de 6m. As profundidades mínimas são da ordem de 0,5m, quando o talvegue do rio se posiciona entre bancos de areia e quando o escoamento chegar a cessar.

As declividades são baixas ao longo de todo o rio e o rio possui trechos com larguras restritivas à navegação, com valores de cerca de 30m.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A futura hidrovia do rio das Javaés insere-se na bacia do rio Araguaia (já descrita neste item na hidrovia do rio Araguaia), sua localização pode ser visualizada na figura apresentada a seguir. A área de estudo da hidrovia do rio Javaés atravessa o território de cinco municípios, quatro no Tocantins (TO) e um em Goiás (GO).



Mapa 59: Localização da Hidrovia do rio Javaés

A população nestes municípios é de 60.940 habitantes (IBGE, 2010) e o município de São Miguel do Araguaia (GO) é o mais populoso, com 37% do total. O índice FIRJAN (2010) médio desses municípios é de 0,60, semelhante a média dos municípios da bacia.

Com relação à análise da vulnerabilidade socioambiental observa-se a presença de Terras indígenas no entorno de toda hidrovia, o que coloca os 53 trechos nos quais se dividem esta hidrovia, como vulneráveis estas Tis estão localizadas na planície fluvial formada entre os rios Javaés e Araguaia e inserem-se na área de estudo das duas hidrovias entre os municípios de Pium (TO), Lagoa da Confusão (TO), Formoso do Araguaia (TO) Sandrolândia (TO) e São Miguel do Araguaia (TO). Além da presença de TIs, verifica-se a ocorrência de UC de Proteção Integral entre os trechos 1 a 22 entre os municípios Pium (TO) e Lagoa da Confusão (TO) na margem.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser melhor observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA

SOCIOCULTURAL
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO JAVAÉS	MAI/2013

3.10.1.5 Hidrovia do rio Tocantins

a) Condições de Navegabilidade

A bacia do Tocantins-Araguaia, segunda maior bacia hidrográfica no Brasil, se estende por 10,8% do território nacional e abrange as unidades federativas de Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal.

O rio Tocantins possui extensão total de cerca de 1.960 km, nascendo no Planalto de Goiás, a cerca de 1.000 m de altitude, sendo formado pelos rios das Almas e Maranhão. Seu principal tributário é o rio Araguaia, sendo sua foz no rio Pará, próximo a cidade de Belém (PA).

O regime de vazões do rio Tocantins é variável ao longo da bacia devido às dimensões continentais da mesma. De modo geral, no baixo Tocantins (trechos 1 a 50), o período de cheias vai de Janeiro a Maio e seca entre Junho a Dezembro. A vazão média na UHE Tucuruí é da ordem de 15.000 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.4.1). Já no trecho do médio-alto Tocantins (trechos 50 para montante) o período de cheias vai de Dezembro a Maio e seca entre Junho a Novembro. A vazão média em Miracema do Tocantins é da ordem de 2.500 m³/s (ver Apêndice VII, item 4.4.1). A contribuição de vazões do rio Araguaia é relevante, chegando a dobrar o volume de escoamento do rio Tocantins em alguns períodos do ano.

A hidrovia do rio Tocantins, em estudo no presente Plano, compreende o trecho de sua foz, no rio Pará, até a cidade de Peixe (TO) (trecho 156), com cerca de 1.560 km de extensão.

O rio Tocantins apresenta de modo geral baixos índices de sinuosidade e larguras suficientes para a passagem de embarcações comerciais ao longo de seu traçado. As principais dificuldades são referentes aos estirões rochosos da zona de transição geológica entre a Depressão Amazônica e a região de Planalto, além da variação sazonal de vazões, que ocasiona no aparecimentos de extensos bancos de areia e em baixas profundidades em muitos trechos do rio. Muitas vezes, a operação de Tucuruí torna-se prejudicada pelas baixas vazões na estiagem, mesmo com a regularização proporcionada pelo reservatório de UHE Serra da Mesa, no Estado de Goiás.

O leito do rio Tocantins, no trecho em estudo, é predominantemente sedimentar em sua maior extensão, com excessão dos segmentos onde há afloramentos rochosos. Aliado às baixas declividades médias, a cuceptibilidade ao assoreamento é considerada média-alta.

A navegação comercial ocorre, atualmente, apenas de forma descontínua, ao longo dos cerca de 1.560 km estudados de rio, divididos nos seguintes segmentos:

- O primeiro segmento vai da foz do rio Tocantins até a barragem da UHE Tucuruí (trecho 25), com cerca de 250 km de extensão, apresentando larguras mínimas de cerca de 500 m e profundidades mínimas de cerca de 3m, além de baixos índices de sinuosidade. Este segmento apresenta uma quantidade significativa de ilhas fluviais, que podem, no entanto, tornar a rota mais sinuosa e perigosa que a esperada. Este estirão tem seu regime fluvial influenciado pela variação das marés, apresentando excelentes condições de navegabilidade para embarcações com calado de pelo menos 2,5 m, durante o ano todo e de calados maiores durante o período de cheias.

A UHE Tucuruí possui um sistema de duas eclusas, com 210 m de comprimento, 33 m de largura e calado máximo de 4,5m, capacitado para a transposição de grandes embarcações comerciais.



Figura 3.10.6: Eclusa de Tucuruí (trecho 25). (Panoramio, 2013)

- O segundo segmento consiste no trecho entre a barragem da UHE Tucuruí (trecho 25) e a cidade de Marabá (PA) (trecho 45), com cerca de 200 km de extensão. Apresenta três subtrechos principais:

  Reservatório da UHE Tucuruí, entre os trechos 26 e 36, apresenta boas condições de navegabilidade de comboios comerciais, destacando-se como pontos críticos alguns pedrais existentes ao longo do reservatório.

  Pedral de São Lourenço. Localizado entre os trechos 36 e 40, entre a localidade de Ipixuna (PA) e a cidade de Itupiranga (PA). Este forma o principal obstáculo à navegação deste segmento, consistindo em uma série de pedras e rochas com cerca de 40 km de extensão, que dependendo da época do ano e do nível de operação do reservatório da UHE Tucuruí, que oscila entre a cota 58 m e 62 m, afloram e impedem a navegação comercial. Mesmo durante a época de cheias as rochas podem ocasionar em impedimentos à navegação devido às baixas profundidades localizadas e às altas velocidades do escoamento.



Figura 3.10.7: Pedral de São Lourenço (trechos 36 a 40). (DNIT, 2010)

O segmento entre o Pedral de São Lourenço e a cidade de Marabá (PA) (trecho 45), com cerca de 50 km de extensão, apresenta afloramentos rochosos e assoreamentos prolongados, causando em empecilhos pontuais à navegação.

- O trecho entre as cidades de Marabá (PA) (trecho 44) e Estreito (MA) (trecho 79), com cerca de 340 km de extensão, possui como principais impedimentos à navegação a presença de extensos bancos de areia, pedrais e ilhas fluviais existentes ao longo do rio, destacando-se a Cachoeira de Santo Antônio. Estes elementos condicionam o rio a baixas profundidades durante a época de águas baixas (Julho a Novembro), quando em alguns pontos críticos as profundidades mínimas chegam a 0,90 m.



Figura 3.10.8: Cachoeira de Santo Antônio (trecho 70). (Panoramio, 2013)

Segundo o Inventário aprovado do rio Tocantins, são previstos dois aproveitamentos hidrelétricos neste segmento: UHE Marabá (trecho 46) e UHE Serra Quebrada (trecho 68). A construção destas UHEs viabilizará a navegação por extensos trechos do rio Tocantins e, caso sejam equipados com sistemas de eclusas, possibilitarão a conexão da navegação desde a Foz até a cidade de Palmeirante (TO).

- Segmento entre Estreito (MA) (trecho 79) e Palmeirante (TO) (trecho 101). No trecho 79 se encontra a UHE Estreito, cerca de 3km a montante da cidade de mesmo nome. Essa UHE não dispõe de um sistema de eclusas e impede a navegação de Marabá (PA) para locais a montante de Estreito (MA). O reservatório da UHE Estreito se estende por cerca de 220 km (trechos 79 a 98) e permite boas condições de navegabilidade até 20km a jusante da cidade de Palmeirante (TO), trecho 98.

  Há um estirão em regime fluvial entre o final do reservatório da UHE Estreito (trecho 98) até a cidade de Palmeirante (TO), com cerca de 20 km de extensão, que também apresenta problemas relacionados às baixas profundidades na época de seca, devido ao aparecimento de praias, bancos de areia e afloramentos rochosos. As larguras mínimas são da ordem de 200 m e os índices de sinuosidade chegam a 2,3. A profundidade mínima é estimada em 1,5 m.

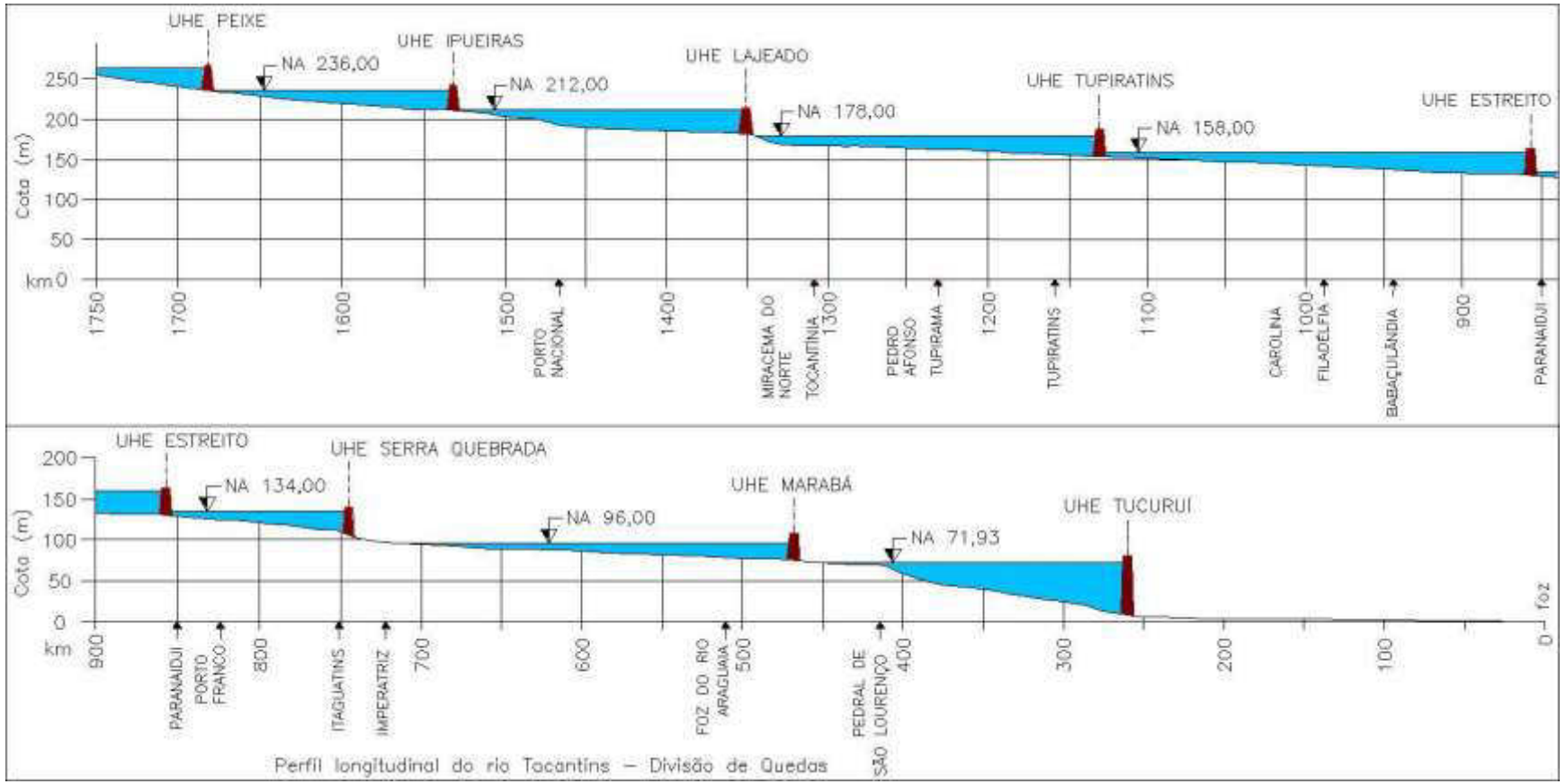
- Segmento entre Palmeirante (TO) e a UHE Lajeado (trecho 125), com cerca de 250 km. Do mesmo modo que os trechos de corrente livre de jusante, este segmento apresenta uma série de obstáculos que dificultam ou chegam a impedir a navegação em alguns períodos do ano (seca), tais como bancos de areia e afloramentos rochosos.

  Segundo o Inventário aprovado do rio Tocantins é prevista a construção da UHE Tupirantins (trecho 106) neste segmento. A construção desta UHE viabilizará a navegação por muitos trechos deste segmento e, caso seja equipada com sistemas de eclusas, possibilitará a conexão da navegação desde a cidade de Palmeirante (TO) até Lajeado (TO).

- Segmento entre a UHE Lajeado e Peixe (TO) (trecho 156). A UHE Lajeado (trecho 125), com cerca de 460 km de extensão, onde são verificadas profundidades mínimas de 1,5 m, durante a estiagem, mas com várias impedâncias que não garantem a segurança ou confiabilidade da navegação, tais como afloramentos rochosos e bancos de areia móveis. A UHE Lajeado não possui eclusas, contudo, a construção destas se encontra em etapa de planejamento e projeto.

  A montante de Lajeado (TO), a navegação pode ainda ser ampliada até Peixe (TO), estendendo-se por mais 260 km. Este trecho também possui baixas profundidades na época de seca e muitos bancos de areia e pedrais, que criam impedimentos à navegação.

  Segundo o Inventário aprovado do rio Tocantins é prevista a construção da UHE Ipueiras (trecho 145) neste segmento. A construção desta UHE viabilizará a navegação por alguns trechos deste segmento e, caso seja equipada com sistemas de eclusas, possibilitará a conexão da navegação desde Lajeado (TO) até Peixe (TO).



Perfil longitudinal do rio Tocantins – Divisão de Quedas

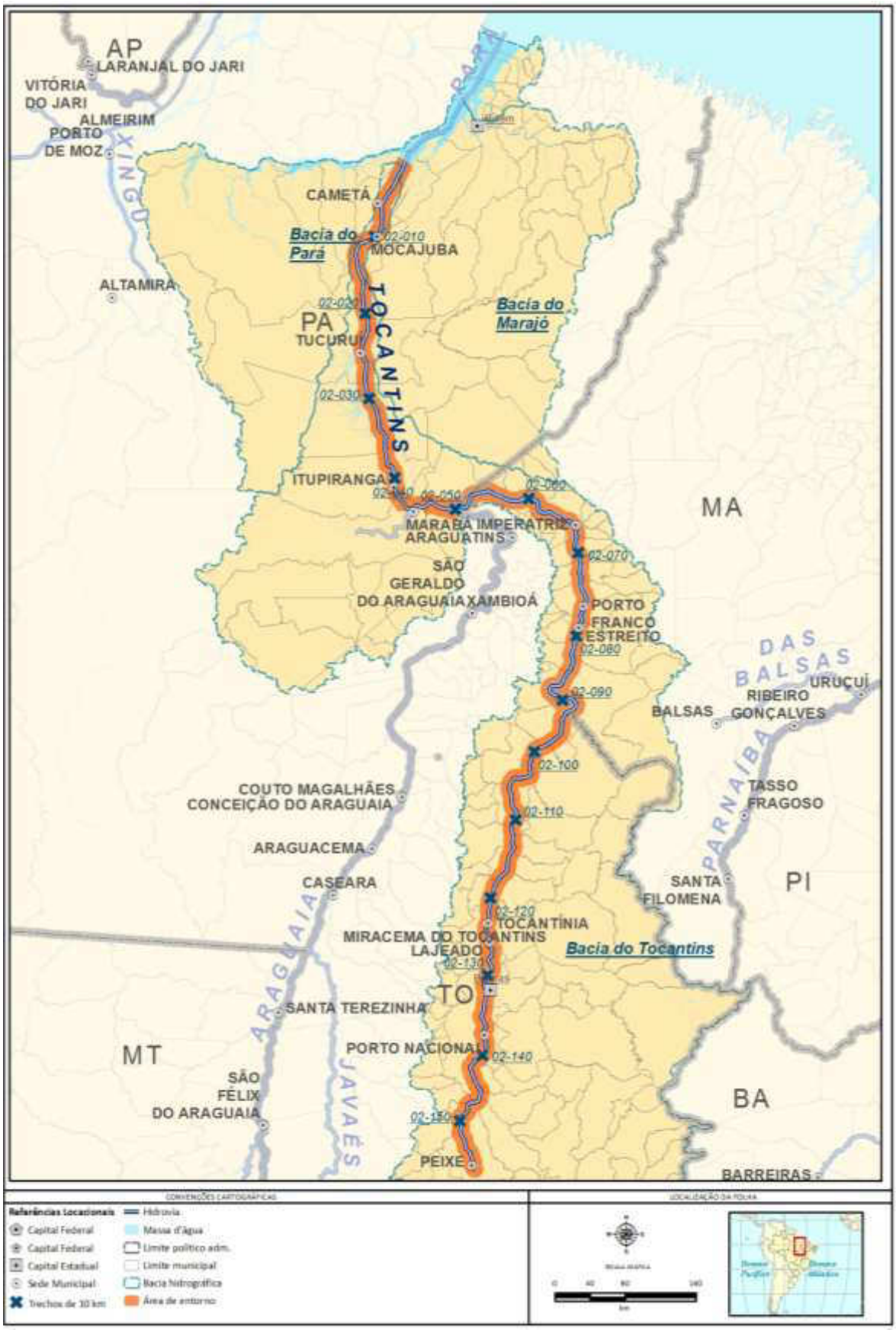
Figura 3.10.9: Perfil Longitudinal do rio Tocantins

A construção das UHEs e eclusas de Marabá, Serra Quebrada, Tupiratins, Ipueiras e Estreito, além da finalização da construção da eclusa na UHE Lajeado, deverão criar condições de navegação ao longo de todo o trecho de estudo do rio Tocantins, de sua foz até a cidade de Peixe (TO). Os reservatórios afogarão muitos dos pontos críticos que dificultam ou impedem a passagem das embarcações. A figura a seguir ilustra a divisão de quedas aprovada para o rio Tocantins.

Contudo, mesmo com os reservatórios implantados, haverá trechos de corrente livre entre o final do reservatório de uma usina e o barramento da usina de montante, assim como pode ser visualizado na figura acima apresentada. Estes destes trechos apresentam afloramentos rochosos e bancos de areia, que deverão ser alvo de intervenções como dragagens e derrocamentos. Além do mais, a viabilização da navegação comercial (garantia de profundidades adequadas) nestes trechos dependerá diretamente do regime operacional das vazões turbinadas e vertidas nas UHEs implantadas ao longo do rio Tocantins. Deste modo os interesses do Setor Elétrico Brasileiro e dos Órgãos responsáveis pela manutenção das condições de navegabilidade neste rio deverão ser compatibilizados.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Tocantins insere-se parcialmente nas bacias dos rios Tocantins, Marajó e Pará que em conjunto apresentam área de 533.239 km², sua localização pode ser visualizada na figura apresentada a seguir. As bacias dos rios Marajó e Pará encontram-se totalmente inseridas no bioma amazônico enquanto que a bacia do rio Tocantins insere-se parcialmente no bioma amazônico (21%) e do Cerrado (79%).



Mapa 60: Localização da Hidrovia do rio Tocantins

Em conjunto estas bacias interceptam o território de 300 municípios, 90 em Goiás, 95 no Pará, 115 no Tocantins, além de Brasília. A população total para essas bacias é de 11.436.000 habitantes (IBGE,2010), dos quais tem destaque a capital federal Brasília (DF) com 22,47% do total, além da capital estadual Belém (PA) com 12,18% do total.

O recorte da área de estudo atravessa o território de 70 municípios, 11 no Maranhão, 18 no Pará, 41 no Tocantins. A população total é de 661.123 habitantes (IBGE,2010) e a cidade mais populosa é a capital estadual, Palmas (TO), com 34,54% do total. Quanto ao índice FIRJAN verifica-se que a média para esses municípios é de 0,59, em que o maior valor refere-se ao município de Palmas (TO) com 0,85 e o menor no município de Tocantínia (TO) com 0,42.

Na área dessas bacias estão presentes 25 Terras Indígenas, localizadas principalmente ao norte, nos estados do Pará e Maranhão e 63 Unidades de Conservação (46 de Uso Sustentável e 17 de Proteção Integral) distribuídas ao longo do território dessas bacias, sendo mais concentradas na porção central da bacia do rio Tocantins, próximo a cidades de São Felix do Tocantins e Mateiros, ambas no estado do Tocantins.

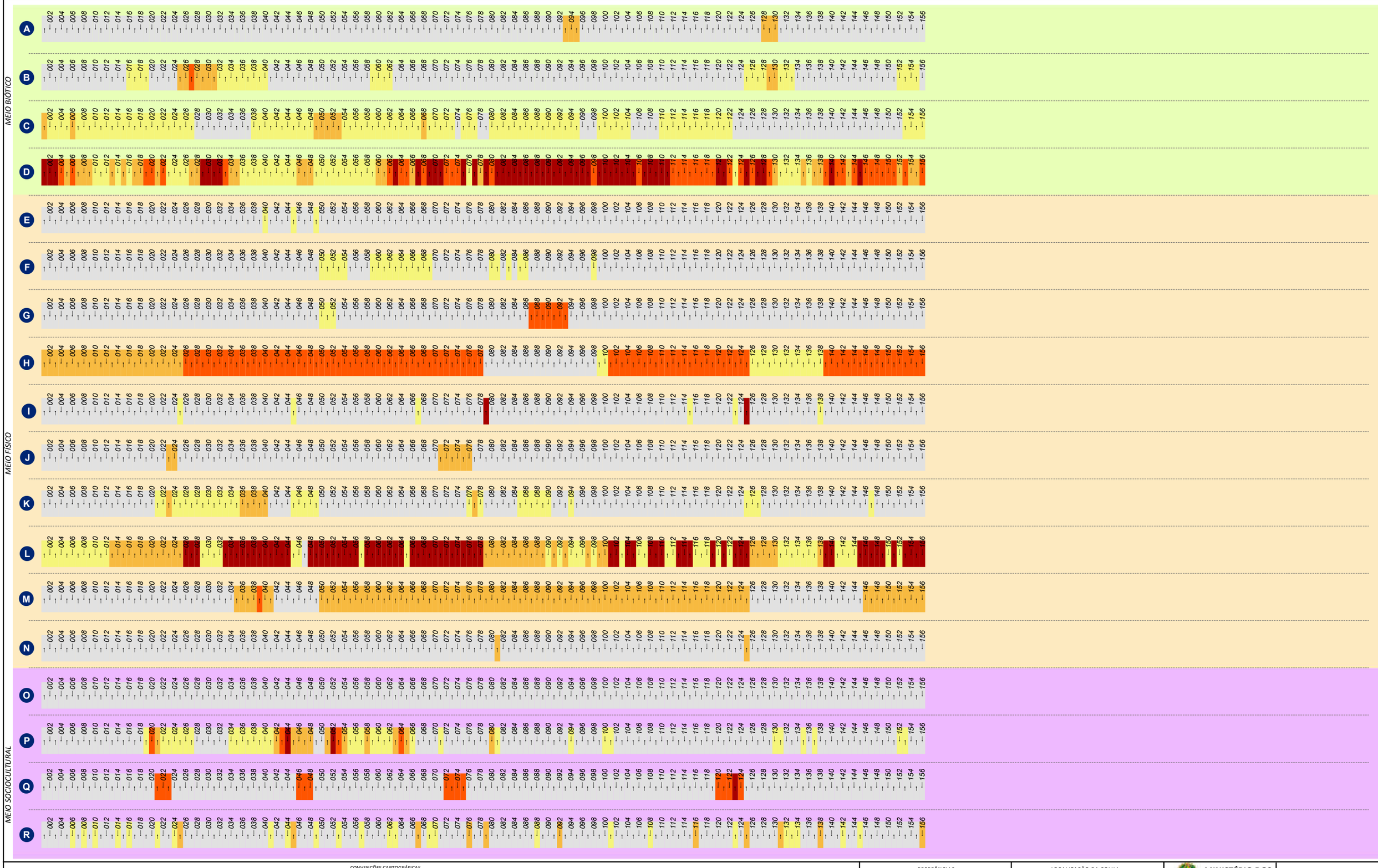
No recorte da área de estudo da hidrovia do Tocantins, cujo entorno foi dividido em 156 trechos apenas 13% são considerados vulneráveis do ponto de vista socioambiental para possíveis intervenções para a construção de obras de apoio ou realização de obras de manutenção, devido a presença de cinco Terras Indígenas, localizadas principalmente na porção norte da hidrovia (trechos 21 a 23, 46 a 48, 72 a 75, 120 a 124) nos municípios Baião (PA), Bom Jesus do Tocantins (PA), Maurilândia do Tocantins (TO), Tocantinópolis (TO), Pedro Afonso (TO) e Tocantínia (TO) e duas Unidades de Conservação de Proteção Integral nos trechos 91 a 96 (nos municípios Carolina-MA e Filadélfia-TO) e 128 a 130 (município de Palmas).

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser melhor observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO TOCANTINS	MAI/2013

3.10.1.6 Hidrovia do rio Itacaiúnas

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Itacainúnas é um dos afluentes da margem esquerda do rio Tocantins. Sua nascente se dá no estado do Pará, na Serra da Seringa, e é formado pela junção do Rio da Água Preta e o Rio Azul. Sua foz se encontra na margem esquerda do Rio Tocantins, na cidade de Marabá (PA). A importância do rio Itacaiúnas está no fato de ligar a região de Carajás ao rio Tocantins.

O rio Itacaiúnas se encontra na região da Depressão Amazônica, apresentando depósitos aluvionares e formações rochosas sedimentares. O regime de vazões é típico da bacia do rio Tocantins, com o período de seca entre os meses de Junho a Novembro. Nos trechos próximos à Tucuruí o período de seca acontece entre Julho e Dezembro. A vazão média é de cerca de 500 m³/s, próximo à foz (ver Apêndice VII, item 4.4.5).

A hidrovia em estudo do rio Itacaiúnas compreende o estirão de 130 km contados a partir de sua foz, no rio Tocantins, na cidade de Marabá (PA).

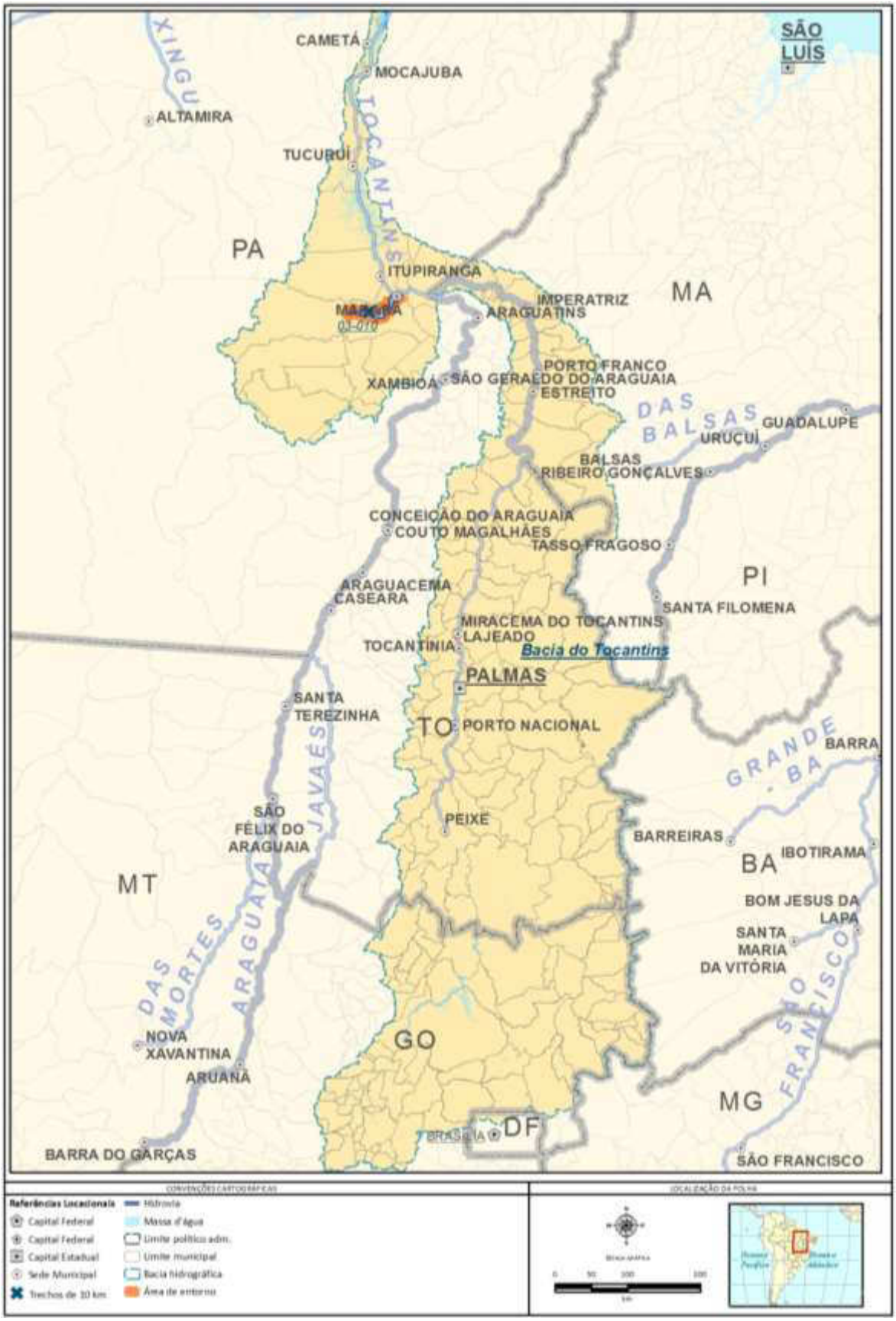
O rio Itacaiúnas possui más condições de navegabilidade para embarcações comerciais. O rio possui pequenas dimensões e índice de sinuosidade médio é de 1,9. As larguras mínimas são de cerca de 100m no trecho médio-jusante (trechos 1 a 8) e da ordem de 50m nos trecho de montante. Além do mais o rio apresenta saltos e corredeiras nos últimos 50 km de montante da hidrovia (trechos 9 a 13), quando a declividade é da ordem de 50 cm/km e a velocidade do escoamento é elevada.

A profundidade mínima nos 50km de jusante da hidrovia (trechos 1 a 5) é de cerca de 1,5m, sendo ainda menor ao se deslocar para montante.

O rio apresenta ainda obstáculos naturais como bancos de areia, dispersos ao longo dos trechos de jusante e próximo à foz, além de muitos afloramentos rochosos ao longo de toda a hidrovia.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A futura hidrovia do rio Itacaiúnas possui 129 quilômetros de extensão sendo um afluente direto do rio Tocantins, insere-se integralmente na porção norte da bacia do rio Tocantins (descrita anteriormente), no estado do Pará, dentro dos limites do bioma amazônico, sua localização pode ser visualizada na figura apresentada a seguir.



Mapa 61: Localização da Hidrovia do rio Itacaiúnas

A bacia do rio Tocantins possui área de 379.313 km², atravessa 241 municípios, sendo 90 em Goiás, 29 no Maranhão, 35 no Pará e 115 no Tocantins. O total populacional para esses municípios é de 1.256.245 habitantes (IBGE, 2010), o município mais populoso é a capital estadual Palmas (TO) e o menos populoso é Oliveira de Fátima (TO) com 1.037 pessoas. Os valores para o índice FIRJAN (2010) variam de 0,42 em Tocantínia e 0,85 em Palmas, em média tem-se o índice de 0,58.

Para a bacia do rio Tocantins verifica-se a presença de 15 Terras Indígenas, principalmente no estado do Pará, na porção norte da bacia e 46 Unidades de Conservação, 32 de Uso Sustentável e 14 de Proteção Integral dispersas por todo território da bacia.

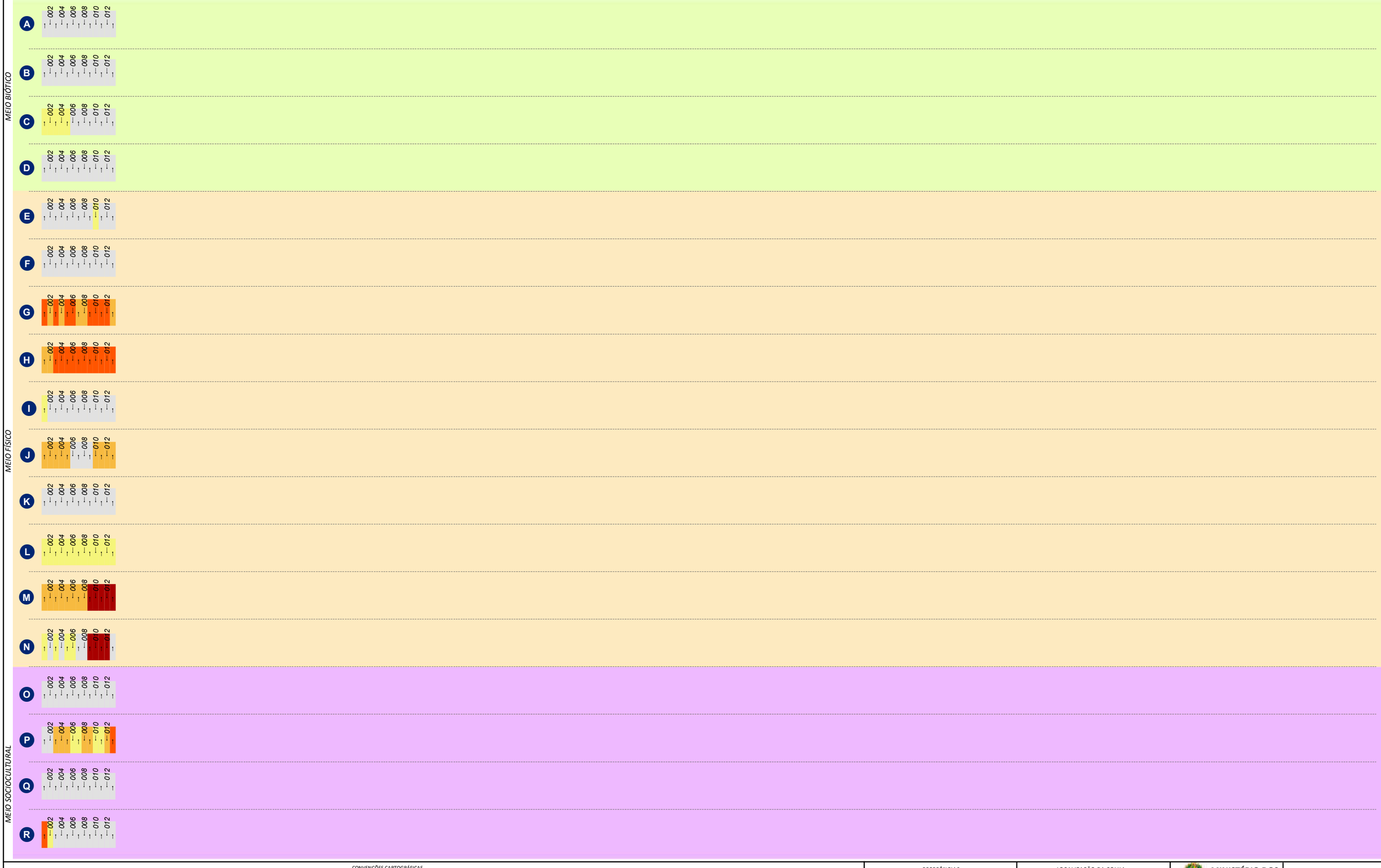
A área de estudo da hidrovia do rio Itacaiúnas foi dividida em 13 trechos, para análise da vulnerabilidade socioambiental em que não há registro de ocorrências de pontos de grande vulnerabilidade. Vale, porém, ressaltar a presença de 71 assentamentos do INCRA ao longo de toda hidrovia estando localizados próximos a margem esquerda, seguindo o curso natural do rio.

A distribuição das ocorrências com relação às variáveis analisadas pode ser melhor observada no diagrama unifilar apresentado a seguir.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO ITACAIÚNAS	MAI/2013

3.10.2 Economia

3.10.2.1 Transporte hidroviário interior atual

O porto no estuário do rio Tocantins é composto por duas partes, uma do lado de Barcarena e outro do lado da cidade de Belém. Barcarena (também chamada de Vila do Conde) é o porto marítimo mais importante da região, sendo grande parte das exportações e importações da região é realizada nesse porto. O porto de Belém é o mais importante para o transporte hidroviário interior, pois têm como origem e destino os portos da Amazônia.

O porcentagem do transporte por hidrovias interiores nos rios Tocantins e Araguaia, com relação ao todo, tendo como origem e destino os portos de Belém e Bacarena até 2010 foi quase nulo. O principal motivo para a ausência de navegação interior neste segmento era a ausência de eclusas na barragem de Tucuruí. Esse obstáculo foi removido em outubro de 2011, quando as eclusas na UHE Tucuruí foram concluídas.

O transporte hidroviário interior total na bacia do rio Tocantins – Araguaia em 2011 foi de aproximadamente 3 milhões toneladas e 650 milhões de toneladas-quilômetros (TKM). O transporte hidroviário interior atual na bacia do Tocantins compreende apenas o transporte entre Belém e os portos do Rio Amazonas e não o Rio Tocantins e Rio Araguaia em si, porque, conforme descrito anteriormente, não era possível o transporte nesses rios antes e durante 2011. Deve-se observar que além do transporte hidroviário interior, há também o transporte costeiro (navegação de cabotagem) e a navegação internacional (curso longo). A Tabela 3.10.1 oferece uma visão geral desses fluxos.

Tabela 3.10.1: Tipos de navegação na bacia Tocantins-Araguaia em 2011

Tipo de navegação	Toneladas (* 1.000)	Tkm. (* mln.)
Navegação costeira	8.677	1.369
Navegação marítima	11.855	1.914
Transporte hidroviário interior:	3.125	652
- Regional	*313*	*45*
- Nacional	*2.812*	*606*
- Internacional	-	-
Total		**3.934**

O transporte hidroviário interior consiste principalmente de produtos derivados de petróleo e transporte por navio Ro/Ro. Os produtos derivados de petróleo são transportados por distâncias relativamente curtas entre Belém e Barcarena, com destinos a Altamira e Almeirim. O tráfego por navio Ro/Ro ocorre somente entre Belém e Santarém. O transporte nacional ocorre principalmente entre Belém e Manaus e é praticado por navio Ro/Ro.

3.10.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

Há uma previsão para a execução de diversos projetos para melhorar a infraestrutura de transporte na região, o que gerará um impacto positivo no transporte de produção por todo o estado do Tocantins até os principais portos do país Os investimentos em infraestrutura no estado que podem ser mencionados são, entre outros, a implementação da Ferrovia Norte-Sul e a navegabilidade nas vias navegáveis do Rio Tocantins, tais como esclarecidos na figura 3.10.10 abaixo.



1. Eclusa de Tucuruí
2. Dragagem da Hidrovia- Tucurui a Vila do Conde
3. Remoção de Sedimentos - São Lourenço
4. Dragagem da Hidrovia - Imperatriz a Marabá
5. Plataforma Intermodal- Marabá
7. Sinalização - Estreito a Marabá
8. Terminal hidroviário - Estreito
9. Eclusa de Estreito
10. Eclusa de Lajeado
11. Sinalização - Estreito a Peixe
12. Terminal hidroviário - Peixe
13. BR242 Ribeirão Cascalheira a Formoso do Araguaia
14. BR242 de Sorriso até Ribeirão Cascalheira
15. Integração com rodovias - Centro Oeste de Alvorada a Lucas do Rio Verde

Figura 3.10.10: Investimentos de infraestrutura no Estado de Tocantins

Com relação aos portos marítimos, está sendo desenvolvido um plano diretor dos principais origens e destinos do transporte hidroviário interior, para Vila do Conde (Barcarena). Esse plano diretor apresenta um aumento massivo do fluxo de carga, o que é especialmente relevante para o THI (Transporte Hidroviário Interior):

- Agricultura: Apesar de soja e milho não serem atualmente transportados pelo porto de Vila do Conde, as expectativas são grandes. Em 2030 está previsto o manuseio de quase 12 milhões de toneladas no porto, principalmente de soja e milho (exportações) e fertilizantes (importações). Essas previsões são baseadas em projeções relativas à expectativa de crescimento da produção agrícola na área de atendimento do Tocantins.

- Minérios e aço: A nova aciaria em Marabá exportará aço. Outros produtos envolvidos são carvão, ferro-gusa e manganês. O volume total manuseado no porto está aumentado, partindo de menos de um milhão de toneladas em 2009 para aproximadamente 30 milhões de toneladas em 2030.

- Alumínio: Bauxita e alumínio já são produtos importantes para Vila do Conde. O aumento previsto nas próximas décadas é modesto, ou seja, de aproximadamente 14 para cerca de 19 milhões de toneladas.

3.10.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

Esse parágrafo resume as previsões de base para o transporte hidroviário interior na bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia. Informações mais detalhadas podem ser encontradas nos relatórios de referência relativos a commodities (matérias primas e produtos agrícolas) e bacias hidrográficas.

Conforme afirmado, atualmente não há praticamente nenhum transporte hidroviário interior, exceto entre Belém e Vila do Conde por um lado, e o Amazonas (especialmente Manaus) por outro lado, passando pela bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia. No entanto, está previsto que o transporte hidroviário, especialmente no rio Tocantins, crescerá rapidamente.

Tabela 3.10.2: Previsão para o Rio Tocantins (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	0	2.694	5.475	9.172
Farelo de soja	0	879	1.584	2.468
Milho	0	1.699	3.017	4.667
Algodão	0	222	329	450
Fertilizantes	0	757	1.250	1.697
Carvão	0	1.999	5.248	9.371
Minério de ferro	0	1.615	1.850	1.976
Manganês	0	1.981	2.732	3.643
Ferro-gusa	0	1.330	1.731	936
Aço	0	3.438	9.028	16.119
Outros	0	12	17	22
Total	**0**	**16.626**	**32.261**	**50.521**

Dois grupos principais de produtos podem ser destacados nessa previsão. Produtos agrícolas, tais como soja, farelo de soja e milho como produtos de exportação e fertilizantes no primeiro grupo. O segundo grupo está diretamente relacionado com a aciaria ALPA em Marabá. Isso requer o insumo de minério de ferro (da mina de Carajás, por trem) e carvão importado pelo porto de Vila do Conde. Os produtos exportados são aço e ferro-gusa. Evidentemente, é necessária uma condição nesse contexto, ou seja, que a aciaria de Marabá tenha iniciado sua produção antes de 2015 e o Rio Tocantins possa ser navegado sem obstáculos.

Com relação ao Rio Araguaia, os fluxos potenciais de commodities são iguais ao potencial do rio Tocantins. A zona de influência de ambos os rios é a mesma (Mato Grosso / Goiás e Matopiba). A localização do rio Araguaia para exportações de Goiás e Mato Grosso é melhor,

enquanto a localização do rio Tocantins é melhor para exportações da região de Matopiba. Na fase de estratégia as opções serão exploradas e avaliadas mais detalhadamente. Na tabela 3.10.3 sao ilustrados os volumes potenciais para o rio Araguaia.

Tabela 3.10.3: Potencial total do rio Araguaia (em 1.000 toneladas)

	2011	2015	2023	2031
Soja	0	2.694	5.475	9.172
Farelo de soja	0	879	1.584	2.468
Milho	0	1.699	3.018	4.667
Algodão	0	222	329	450
Fertilizantes	0	757	1.250	1.698
Total	**0**	**6.251**	**11.655**	**18.454**

3.10.3 Sistema de Transportes

3.10.3.1 Volumes de Carga

Com base nos resultados apresentados no capítulo 3.10.2, concluí-se que não há transporte fluvial de cargas no Rio Tocantins. Em 2031, no entanto, a carga potencial para o Rio Tocantins é composta dos fluxos gerados pela futura usina siderúrgica em Marabá (importação de carvão entre Vila do Conde e Marabá e exportação de aço de Maraba para Vila do Conde) e pela exportação de cargas agrícolas da região de Matopiba, assim como do Mato Grosso. Os volumes são apresentados na tabela 3.10.4 a seguir.

Tabela 3.10.4: Volumes da bacia do rio Tocantins (excluindo os fluxos de Belém-Amazonas) (em 1.000 toneladas) (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011)

	2011	2031
Soja	0	9.172
Farelo de Soja	0	2.468
Milho	0	4.667
Algodão	0	450
Fertilizantes	0	1.697
Carvão	0	9.371
Minério de Ferro	0	1.976
Manganês	0	3.643
Ferro gusa	0	936
Aço	0	16.119
Outros	0	22
Total	0	50.521

3.10.3.2 Infraestrutura

Este item aborda a infraestrutura existente no Sistema Hidroviário Tocantins-Araguaia, no que diz respeito à infraestrutura fluvial, estradas e ferrovias.

Os rios analisados nesta bacia, bem como as suas características (como a profundidade na estação seca, a variação da largura, sinuosidade e obstáculos à navegação) já foram apresentados no capítulo 3.10.1. Por isso, nesta seção apenas a infraestrutura existente (terminais / portos, eclusas, rodovias e ferrovias) serão descritas.

a) Infraestrutura da Hidrovia/Rio

Eclusas

No rio Tocantins existe apenas o complexo de eclusas de Tucuruí, cuja construção foi concluída no final de 2010, permitindo a transposição da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Este complexo é composto por duas eclusas (eclusa a montante e a jusante), separadas por um canal intermediário com um comprimento de cerca de 5,5 km e uma largura mínima de 140 m (ver figura 3.10.11).



Figura 3.10.11: Eclusas de Tucuruí - visão panorâmica (PIANC, 2009)

A eclusa foi concebida para o comboio tipo apresentado a seguir (Figura 3.10.12), que tem a capacidade máxima de 19.100 toneladas. O calado é de 4,5 m para as chatas e 3,5 m para o empurrador .

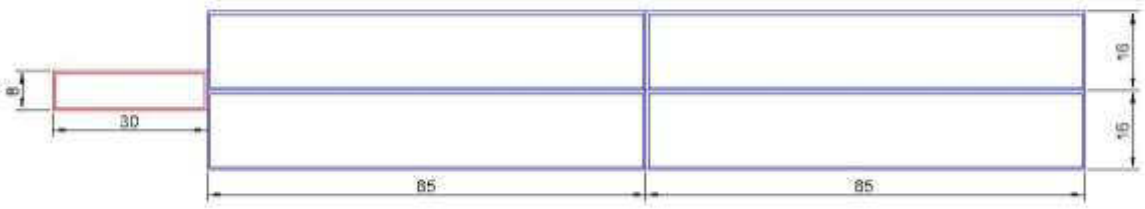


Figura 3.10.12: Comboio tipo - medidas em metros (adaptado da Eletrobrás, 2011).

As dimensões das eclusas são apresentadas na Tabela 3.10.5. O canal intermediário tem como uma de suas funções, permitir o esvaziamento da eclusa a jusante, por diversas vezes, sem acionar a eclusa a montante. Ele também funciona como um reservatório, uma vez que possibilita o esvaziamento da eclusa a montante e o enchimento da eclusa a jusante.

Tabela 3.10.5: Dimensões do sistema de eclusas de Tucuruí (adaptado de PIANC, 2009).

Dimensão	Eclusa de montante	Eclusa de jusante
Comprimento total (m)	210,0	210,0
Largura (m)	33,0	33,0
Boca (m)	36,5 (max)	35,0 (max)
Calado (m)	6,0 (max) e 4,0 (min)	6,0 (max) e 3,5 (min)

O funcionamento do sistema foi idealizado para ser independente, a fim de aumentar a capacidade do sistema (40 milhões de toneladas), com o canal localizado entre as eclusas a navegação neste sistema dura aproximadamente 30 minutos.

Para reduzir os custos do "canal-reservatório", foi determinada uma variação máxima do nível d'água (0,5 m), visto que existem diferenças nos volumes das eclusas e a eclusa a jusante depende do nível da água do rio a jusante.

O sistema de eclusas de Tucuruí é operado pela Eletronorte. De acordo com o documento intitulado "Normas de Tráfego nas eclusas da Hidrovia do Tocantins", o tráfego é permitido apenas durante o dia, a partir das 06:00 hs até as 18:00 hs.

O tempo estimado para encher e esvaziar a eclusa a montante é de 13 e 14 minutos, respectivamente. Para a eclusa a jusante o tempo é de 14 e 16 minutos, respectivamente.

As eclusas de Lajeado e Estreito estão planejadas e foram projetados para ter um comprimento de 210 m, largura de 25 metros e calado máximo de 3,5 m. O comboio típico tem seis barcaças com capacidade de 10.500 toneladas.

Portos e Terminais

Geral

Para a análise dos terminais do Sistema Hidroviário Tocantins-Araguaia, foi utilizado o banco de dados do PNIH, sendo consideradas as informações coletadas durante as consultas às

partes interessadas e de relatórios recentes. Neste banco de dados, 46 terminais estão listados, dos quais 32 não apresentam informações sobre a sua situação e apenas cinco estão em operação. A tabela 3.10.6 abaixo mostra o número de terminais por situação.

Tabela 3.10.6: Situação dos portos / terminais localizados no Sistema Hidroviário do Tocantins-Araguaia (Fonte: Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Situação	Qunatidade	Porcentagem
Demolido	1	2%
Em operação	5	11%
Planejado	8	17%
Sem informação	32	70%
Total	**46**	**100%**

Vários portos no banco de dados do Estudo não têm qualquer informação sobre o seu estado atual (ver Tabela 3.10.7 a seguir). Estes não foram considerados na análise, assim como os classificados como "demolidos".

O sistema hidroviário Tocantins-Araguaia tem dois portos organizados e três terminais privados. A tabela abaixo mostra os portos e terminais localizados neste Sistema.

Tabela 3.10.7: Portos e Terminais – Sistema Hidroviário do Tocantins-Araguaia (Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Porto/Terminal	Tipo	Localização	Conexões
Belém	Porto Organizado	Margem direita da Baía de Guajará	BR-010 and BR-316
TUP Agropalma	Terminal de Uso Privativo Exclusivo	Rio Pará	BR-316 (and local roadways)
TUP J. F. de Oliveira Belém	Terminal de Uso Privativo Misto	Rio Maguari	BR-316 (and local roadways)
TUP Terfron	Terminal de Uso Privativo Misto	Margem direita da Baía de Guajará	PA-403
TUP Bertolini Belém	Terminal de Uso Privativo Misto	Margem direita da Baía de Guajará	BR-010 and BR-316
Vila do Conde	Porto Organizado	Rio Pará	PA-151

No âmbito do THI, os terminais/portos listados acima apenas lidam com carga da região Amazônica, isto é, carga com origem ou destino nesta região. Nenhum deles está situado ao longo dos rios Tocantins e Araguaia. Isto pode ser explicado pelo fato de não haver qualquer navegação comercial nestes rios, apenas o transporte de carga local. Esta informação foi confirmada durante as consultas.

No passado, costumava haver transporte de ferro-gusa ao longo do rio Tocantins, de Marabá até Barcarena, mas desde a crise de 2008, a produção da usina da Cosipar na cidade de Marabá diminuiu até o seu colapso.

Atualmente, um terminal chamado Ecoporto Praia Norte está previsto para ser construído. Ele será implantado na cidade de Praia Norte. A principal carga a ser transportada é proveniente da Zona Franca de Manaus. Espera-se que um aumento das atividades industriais, tais como as indústrias de carne bovina. Assim, a carga refrigerada está sendo considerada carga de retorno, para Manaus, com potencial.

Atualmente, o trecho do rio Tocantins, onde o terminal está previsto para ser implantado não é navegável. As empresas esperam que o governo faça investimentos no trecho devido ao projeto.

Outras informações sobre os atuais terminais/portos em operação localizados neste sistema são fornecidas a seguir. A divisão é feita de acordo com a região onde eles estão localizados.

Belém

O porto de Belém é um dos dois portos com potencial quando se trata de manusear a carga proveniente do rio Tocantins. Um porto organizado e alguns terminais privados são atualmente operacionais.

Tabela 3.10.8: Terminais em Belém (Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013).

Nome	Companhia
Belém	Companhia Docas do Pará – CDP
TUP J. F. de Oliveira Belém	J.F. de Oliveira Navegação Ltda
TUP Agropalma	Companhia Refinadora da Amazônia
TUP Bertolini Belém	Transportes Bertolini Ltda

Atualmente o porto e os terminais movimentam cerca de 1,3 milhões de toneladas de carga provenientes dos outros portos na bacia amazônica, como pode ser visto nas tabelas 3.10.9 e 3.10.10 a seguir. Ro-Ro constitui a maioria dos fluxos atuais.

Tabela 3.10.9: THI com destino a Belém por origem, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011)

Área	2011
Manaus	1.093
Santana	112
Macapá	41
Santarém	23
Porto Velho	0
Total	**1.268**

Tabela 3.10.10: THI com destino a Belém por produto, em 1.000 toneladas (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011)

Carga	2011
Ro-Ro	913
Derivados de Petróleo	331
Caminhões	11
Outras commodities	13
Total	**1.268**

Área de Barcarena

O Porto de Vila do Conde está situado em Barcarena, mais próximo da foz do Rio Tocantins. No local há um porto organizado e um terminal privado, que são apresentados na Tabela 3.10.11 a seguir.

Tabela 3.10.11: Terminais em Barcarena (Desenvolvido a partir do banco de dados do PNIH, 2013)

Nome	Empresa
Vila do Conde	Companhia Docas do Pará - CDP
TUP Terfron	Rio Turia Serviços Logísticos Ltda

As Tabelas a seguir apresentam a carga movimentada no Porto, por destino e origem, respectivamente.

Tabela 3.10.12: Commodities e destinos do THI na região de Barcarena, em 1.000 toneladas. (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011)

Commodities	Destino	2011
Derivados de petróleo	Almeirin	34
Coque	Itaituba	9
Conteiners	Manaus	0
Total		**43**

Tabela 3.10.13: Commodities e origens do THI na região de Barcarena, em 1.000 toneladas. (Fonte: Relatório ANTAQ – Transporte de cargas nas Hidrovias Brasileiras 2011)

Commodities	Origens	2011
Caolin	Almerin	1
Máquinas	Manaus	0
Caminhões	Manaus	0
Total		1

Marabá

No passado, havia o transporte de ferro-gusa ao longo do rio Tocantins, de Marabá até Barcarena, mas desde a crise de 2008, a produção da usina da Cosipar na cidade de Marabá diminuiu até o seu colapso.

Por isso, o terminal Maraba não é mais operacional e nenhum transporte ocorreu ao longo do rio Tocantins em 2011.

Trilho

Atualmente, há apenas uma estrada de ferro em operação, uma seção da ferrovia Norte-Sul (EF-151), que está sob concessão da Vale. Esta seção liga a cidade de Açailândia e Palmas, com uma extensão total de 719 km. Em 2011, as principais cargas transportadas eram soja, farelo de soja, minério de ferro e areia. O montante total foi de cerca de 2,6 milhões de toneladas.

A ferrovia Norte-Sul está em construção até Estrela d'Oeste (SP). Prevê-se a extensão até Barcarena (PA) e Rio Grande (RS) - veja a figura abaixo.

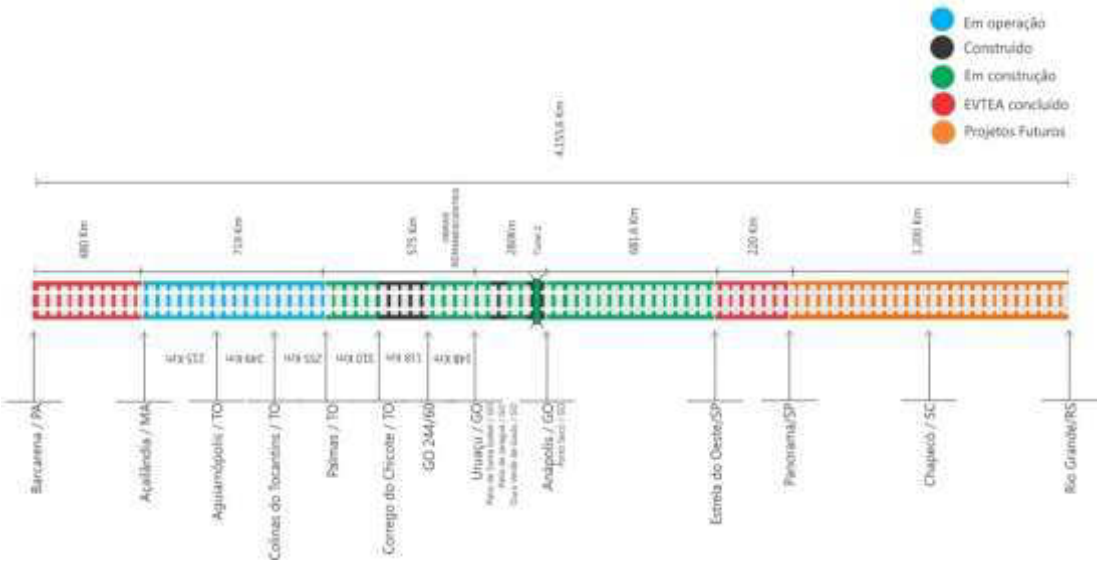


Figura 3.10.13: Ferrovia Norte-Sul diagrama unifilar (Fonte: Valec, 2013).

Rodovias

A seleção das rodovias a serem analisadas foi baseada nas rotas das cargas, a partir das regiões de produção até aos portos de exportação. As rodovias são predominantemente rodovias federais, devido à necessidade de conexões dos Estados.

A condição das estradas foi baseada na caracterização apresentada no relatório PNLT ("Duplicada", "em Obras de Duplicação", "em Obras de Pavimentação", "Implantada", "Leito Natural", "Pavimentada", "Planejada" , "Travessia").

Conexões rodoviárias na região do rio Tocantins, de Matopiba para as áreas portuárias de Itaqui e Vila do Conde:

Em geral, o transporte rodoviário na região do Tocantins-Araguaia a partir dos portos de Vila do Conde e Itaqui para as áreas de produção agrícola na região de Matopiba é difícil. As principais estradas para as distâncias mais longas são pavimentadas, o que significa que, em geral, as condições são relativamente boas. Perto das áreas portuárias e de produção, as estradas são, em grande parte sem pavimentação e, portanto, o clima afeta as condições da estrada. As distâncias para Vila da Conde ultrapassam 1000 km e para o porto de Itaqui as distâncias médias são em torno de 800 km.

Acesso rodoviário ao porto de Itaqui, a partir das áreas de produção de Matopiba:

A BR-135 é a principal via de acesso para o Porto de Itaqui. É em grande parte pavimentada (embora suas condições possam variar), exceto para algumas regiões ao sul do rio Parnaíba. Portanto, a BR-135 oferece acesso de baixa qualidade para Bom Jesus, Formosa do Rio Preto e regiões de Correntina. A PI-140, que é pavimentada e corre paralela à BR-135, pode ser uma alternativa. Para as regiões de Sambaíba, Balsas e Campos Lindas, a BR-230, que é pavimentada, dá acesso à BR-135 e essas regiões, portanto, têm relativamente boa acessibilidade.

Acesso rodoviário ao porto de Vila do Conde, a partir das áreas de produção de Matopiba:

Ao redor do porto de Vila do Conde, as conexões com a BR-010 são pobres. A PA-252 é em grande parte sem pavimentação e tem travessias de rios sem pontes, tornando-a inadequada para o transporte de carga. A PA-256 oferece melhor acesso à BR-010, pois não tem travessias de rios sem pontes. No entanto também não é pavimentada. A PA-150 oferece melhor acesso para o sul e se conecta com a BR-230, na cidade de Marabá. A partir daqui as regiões de Sambaíba, Balsas e Campos Lindas são relativamente de fácil acesso. Atualmente, as regiões ao sul do rio Parnaíba (Bom Jesus, Formosa do Rio Preto e Correntina) tem acesso prejudicado ao porto de Vila do Conde. No entanto, algumas rodovias (como a BR-235) que ligam essas regiões à BR-010 estão planejadas.

45°0'0"W

0°0'0"

N
W
E
S

Oceano Atlântico

AP

Macapá

AM

SANTA MARIA DO PARÁ

BELÉM

VILA DO CONDE

CAMETÁ

São Luís

TOCANTINS

PARAGOMINAS

BR010

TUCURUÍ

BR230

PA

AÇAILÂNDIA

MA

MARABÁ

ITACAIÚNAS

IMPERATRIZ

Teresina

BR158

BR226

XAMBIOÁ

BR226

PORTO FRANCO

ESTREITO

ARAGUAIA

BR230

BR153

CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

BR010

PI

BR235

FORTALEZA DO TABOCÃO

BR235

MIRACEMA DO TOCANTINS

LAJEADO

Palmas

PALMAS

BR010

BR158

BR153

TO

JAVAÉS

GURUPI

TO280

BR242

BR010

MT

POSSE

DAS MORTES

BR153

BR030

BR158

ARUANÃ

BR020

15°0'0"S

Cuiabá

BR070

BR070

GO

GO070

BR158

Goiânia

MG

BR364

MS

45°0'0"W

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 40 80 160 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO TOCANTINS - ARAGUAIA

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:6.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

3.10.3.3 Características da frota existente e empresas que operam

O sistema hidroviárioTocantins-Araguaia, com exceção da seção que compreende os Portos de Belém e Vila do Conde, como foi mencionado, não tem navegação comercial; apenas travessias são realizadas por três empresas, que são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3.10.14: Informação sobre empresas de navegação (Fonte: Anuário Estatístico da ANTAQ, 2011).

Empresa de Navegação	Rio	Rota	Embarcação	Idade Média (anos)
Dario Rodrigues Salazar – ME	Araguaia	Araguaiana (MT) / Montes Claros de Goiás - Registro do Araguaia (GO)	Balsa + Empurrador	10
Renato de Almeida – ME	T	Caseara (TO) / Santana do Araguaia - Barreira do Campo (PA)	Balsa + Empurrador	21
Pipes Empreendimentos LTDA.	Tocantins/Araguaia	Diversas	Balsa + Empurrador	16,7

Foi apontado que, como várias pontes estão sendo construídas ao longo do rio, o transporte de travessia pode perder a sua importância.

Durante reuniões, foi mencionado que uma vez que os gargalos da hidrovia sejam superados (por exemplo a demolição do Pedral de São Lourenço), as empresas privadas começarão a investir neste corredor logístico, através da encomenda de barcaças e a construção de terminais.

3.10.3.4 Sistema de gestão dos rios

Como abordado no Capítulo 3.10.4, o sistema hidroviário do Tocantins-Araguaia é gerenciado por duas Administrações Hidroviárias; AHITAR, desde a fonte até as fronteiras das cidades de São João do Araguaia, Esperantina e Bom Jesus do Tocantins; e AHIMOR, a partir deste ponto até a foz. As administrações hidroviárias são responsáveis pela manutenção da hidrovia, isto é, pela sinalização, monitoramento e dragagem.

O monitoramento do nível de água que no passado a AHITAR realizava, como foi afirmado no Capítulo 3.10.4, não tem sido conduzido, sendo a última medida realizada em 2009. Esta situação ocorre devido ao reduzido orçamento disponibilizado à AHITAR.

De acordo com o documento "Normas e Procedimentos da Capitania do Portos do Araguaia-Tocantins", só há sinalização ao longo do trecho entre Miracema do Tocantins (TO) e Estreito (MA).

3.10.3.5 Competição Intermodal

Com base nos resultados apresentados no capítulo 3.10.2, concluímos que a carga potencial para o Sistema Hidroviário do Tocantins em 2031 é composto por um lado de carga gerada pela futura usina siderúrgica em Marabá (importação de carvão entre Vila do Conde e Marabá e exportações de aço de Marabá até Vila do Conde) e por outro lado, por cargas agrícolas para a exportação da região de Matopiba. Os volumes são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 3.10.15: Volumes do sistema hidroviário do Tocantins (excluindo os fluxos de Belém-Amazonas) (em 1.000 toneladas).

Carga	2031
Soja	6.426
Farelo de soja	1.341
Milho	1.318
Fertilizantes	1.545
Outras agrícolas	145
Carvão	9.371
Minério de ferro	1.976
Manganês	3.643
Ferro-gusa	936
Aço	16.119
Outros	22
Total	**42.842**

Os fluxos relacionados com a produção de aço em Marabá não estão sujeitos à concorrência de outros portos marítimos e outros modos de transporte. Para os fluxos dos produtos agrícolas a partir de Matopiba, no entanto, a ligação rodoviária até o porto de São Luis é uma alternativa. Além disso, o transporte rodoviário direto da região de Matopiba é uma alternativa para o transporte multi-modal para Vila do Conde.

Para a alternativa multi-modal assumimos que esta carga agrícola será transbordada para barcaças no porto de Miracema do Tocantins (este porto não existe, mas assumiu-se que o porto estaria localizada neste município). Durante a próxima etapa do projeto esta suposição será testada e aperfeiçoada. Para cada micro-região significativa (produção de mais de 400.000 toneladas de soja por ano, ou que contenham, pelo menos, um município que produz mais de 100.000 toneladas por ano) as distâncias de transporte para as diferentes alternativas foram avaliadas. Com base destas distâncias de transporte o custo de transporte foi calculado usando o modelo de custo de transporte (ver capítulo 1.3.4). Os resultados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 3.10.16: Custo de transporte entre a região do Matopiba e os portos do Norte (R$/ton)

Região	Micro-região	Vila do Conde	Vila do Conde	São Luis
		multi-modal	rodovia	rodovia
BA+TO	Formosa do Rio Preto	181	270	232
	Correntina	224	322	284
	Campos Lindos	151	185	188
MA+PI	Sambaíba	187	194	145
	Balsas	170	192	155
	Bom Jesus	182	275	184
	Baixa Grande do Ribeiro	174	228	174

A tabela a seguir apresenta a relação entre o custo do transporte multi-modal ao longo do Tocantins para Vila do Conde e a alternativa mais barata de transporte rodoviário direto.

Tabela 3.10.17: Relação de custo de transporte entre o transporte multi-modal e a alternativa mais barata de transporte rodoviário direto

Região	Micro-região	Vila do Conde
		multi-modal/rodoviário
BA+TO	Formosa do Rio Preto	78%
	Correntina	79%
	Campos Lindos	81%
MA+PI	Sambaíba	129%
	Balsas	109%
	Bom Jesus	99%
	Baixa Grande do Ribeiro	100%

A solução multi-modal certamente não é a mais barato em cada situação. Para os municípios da sub-região MA + PI, transporte rodoviário direto para São Luis é preferível ao transporte multi-modal para Vila do Conde. Para os demais municípios da sub-região BA + TO os custos de transporte multi-modal na média ponderada são cerca de 78% do custo do transporte rodoviário direto.

Pode-se concluir que, para estes últimos municípios (com uma produção total de soja de cerca de 4 milhões de toneladas por ano em 2011) a competitividade da alternativa multi-modal pode ser caracterizada como "razoável".

3.10.4 Governança e instituições

A região Centro-Oeste esteve, por muito tempo, praticamente isolada das regiões sudeste e sul do país devido à dificuldade de transporte que, até por volta do ano 1950, dependia quase que exclusivamente da navegação fluvial. Este panorama mudou quando, no governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960), a meta era interligar as macrorregiões do país por meio da construção de rodovias. Na ocasião construiu-se a BR-153, popularmente conhecida como Rodovia Belém-Brasília, inaugurada em 1960. A obra atraiu uma importante corrente migratória para a região, começando a desenvolver eixos urbanos - que até então estavam principalmente concentrados em torno dos rios - nas proximidades da rodovia.

Se, no âmbito nacional, durante o governo militar promoveu-se uma política de incentivo para a ocupação da área da Amazônia Legal com a concessão de linhas de crédito pela SUDAM e do Banco da Amazônia para a instalação de empresas privadas, o Estado de Goiás, em particular, desenvolveu projetos de agricultura irrigada para a produção de soja, arroz e melancia, também contribuindo para a ocupação da região. A agricultura irrigada, além de se instalar nas proximidades de onde viviam comunidades tradicionais, demandou a construção de canais que drenaram a água de rios como Formoso e Javaés, diminuindo não somente sua vazão, mas também a quantidade e diversidade de peixes na região.

Na década de 1980, inspirado no projeto norte-americano de desenvolvimento regional integrado, denominado *Tennessee Valey Authority* – TVA, o governo federal, apoiado por um Conselho de Ministros e por grupos de empresários das regiões Norte e Centro-Oeste, desenvolveu o Projeto de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia-Tocantins – PRODIAT, que tinha por objetivo povoar e desenvolver a região do Cerrado com base no trinômio agricultura-transporte-energia e tinha, na hidrovia Araguaia-Tocantins, seu eixo de integração. O Projeto foi, porém, descontinuado durante o governo de José Sarney, que optou por priorizar os investimentos em ferrovias.

Mais recentemente, com o crescente gargalo na logística do país, que se concentrou principalmente em torno da expansão da malha rodoviária, foram retomadas as iniciativas de viabilizar a operação de logística por meio das hidrovias. Programas de âmbito nacional, como o “Avança Brasil” (Plano Plurianual de 2000-2003), apresentaram a proposta de viabilizar o corredor Araguaia Tocantins. A partir deste corredor, o referido programa pretendia promover a integração multimodal dos transportes para os Estados de Tocantins, Maranhão, Goiás, Pará, e Mato Grosso, reduzindo custos e facilitando a distribuição dos produtos locais tanto para o mercado interno como externo.

A intenção de ampliar a capacidade logística do país esbarra, muitas vezes, na falta de um planejamento integrado para além da esfera de transportes. Para a questão hidroviária, por exemplo, um dos aspectos críticos para viabilizar sua expansão está relacionado aos usos múltiplos dos recursos hídricos. Isto porque a crescente demanda por fontes energéticas deu importante destaque aos rios, que têm recebido frequentes projetos de aproveitamento hidrelétricos. Ainda que esteja em tramitação o Projeto de Lei 3.009/97 que prevê a obrigatoriedade de construção de eclusa quando da construção de barragens para aproveitamento hidrelétrico, enquanto não houver adequado alinhamento com relação ao tema a região do Tocantins/Araguaia, por exemplo, manterá trechos que inviabilizam a

navegação fluvial, como é o caso de Estreito (TO) e Lajeado (TO), para mencionar os mais críticos para a região.

Neste sentido, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins (FAET), representantes de interesses privados, solicitaram em 2007 à Justiça Federal em Palmas (TO) a abertura de ação civil pública para impedir a construção da hidrelétrica de Estreito até que fosse definida a construção simultânea da eclusa, pois, de outra forma, a navegação ficaria prejudicada. Este tema tem sido discutido no âmbito do Congresso, envolvendo representantes dos Ministérios de Minas e Energia (Apêndice II), bem como do Ministério dos Transportes (Apêndice II), além da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Apêndice II), Agência Nacional de Águas (Apêndice II), Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia, Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária, que comumente são convocados a participar de fóruns nos quais este debate se insere[54].

Além desses agentes citados acima outros agentes nacionais e regionais também estão ligados à gestão hidroviária do Tocantins – Araguaia. Alguns possuem esse caráter de intermediador, sendo consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (como os listados em "Outros agentes"), outros são agentes que têm em sua atribuição formal a atuação efetivamente sobre a via, como é o caso da AHITAR e AHIMOR. Na tabela abaixo é possível visualizar os principais agentes relacionados à temática hidrovia, assim como sua área de atuação, segundo sua atribuição formal. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação. Estas, por sua vez, estão listadas no Apêndice II e a forma como se relacionam será destrinchado ao longo do texto. Veremos que as atribuições formais não têm sido exercidas plenamente, conforme detalhado na análise macro, descrita anteriormente.

[54] Por exemplo, em 2007, representantes da ANTAQ e ANA participaram da 5ª Reunião do Grupo de Trabalho Conjunto de Competitividade da Câmara dos Deputados, em Brasília na qual discutiu-se o gargalo imposto pela falta de construção de eclusas para o usufruto do transporte aquaviário. Outro exemplo foi a audiência pública promovida em abril de 2012 pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados.

Tabela 3.10.18: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia Tocantins – Araguaia

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHITAR			■		
Administradora (AH) - AHIMOR	■		■		
CDP - Companhia Docas do Pará	■				
Capitania dos Portos		■			
Diretoria de Transportes Hidroviários - Pará		■	■		
CPH - Companhia de Portos e Hidrovias Pará	■				
Secretarias de Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ					■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no processo de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

Além dessas atribuições listadas nas colunas há também a Gestão de Conflitos de Uso Múltiplo da Agua, que em esfera nacional é realizada pela ANA (Agencia Nacional de Aguas). A ANA possui como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações. Além disso, a instituição possui outras definições estratégicas centrais. O uso múltiplo é algo que vem gerando um grande debate, principalmente no caso de construção de hidrelétricas em rios navegáveis, esses debates ocorrem pela falta de uma definição de quem é responsável pela construção e operação da eclusa nesses rios com potencias de navegação. Em uma esfera mais regional existem os Comitês de Bacias Hidrográficas que possuem como objetivo, além de aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa, estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

No caso, por exemplo, da construção da eclusa de Tucuruí, a Eletronorte, ainda no final dos anos 70, contratou os estudos para a transposição do desnível. A antiga Portobrás foi quem desenvolveu o projeto básico do sistema que seria composto por duas eclusas e um canal. As obras foram iniciadas em 1981, mas paralisaram em 1989. Em 1997, foram feitos estudos para a atualização do projeto básico, viabilizando a retomada das obras em 1998, que foram

efetivamente concluídas apenas em 2010. A operação e manutenção dos equipamentos elétricos, eletrônicos, mecânicos e a estrutura civil do sistema de transposição do Rio Tocantins são responsabilidades da própria Eletronorte que receberá nos próximos 2 anos, tendo como data de inicio 4/2011, um repasse de verbas por parte do DNIT no valor de R$ 7,2 milhões. Uma vez que é o próprio governo federal que arca com os custos de operação e manutenção de tal eclusa não é cobrada nenhuma taxa de eclusagem diretamente dos usuários, essa taxa de cobrança pela utilização da hidrovia está embutida no preço do combustível das embarcações. Já o estudo e projeto básico da eclusa de Lajeado, para transpor a Usina Hidrelétrica de Luis Eduardo Magalhães, foram solicitados e contratados no final dos anos 90 pela Administração Hidroviária do Tocantins Araguaia – AHITAR (Apêndice II), que à época era vinculada à Companhia de Docas do Pará (Apêndice II), que por sua vez estava vinculada ao Ministério dos Transportes. As obras desta eclusa até hoje, porém não foram concluídas.

Se, por um lado, a alternativa mais lógica seria elaborar simultaneamente o projeto de barragem, usina e eclusa, iniciando a construção em paralelo, por outro se a construção couber a uma mesma empreiteira, o modelo atual de concessão para exploração do potencial energético dos rios não permitiria que os custos de construção da eclusa fossem repassados por meio das tarifas cobradas pelas concessionárias e seria necessário definir quem arcaria com tais custos (Lino, Carrasco e Costa, 2008).

Para contribuir para o avanço da navegação fluvial, o Ministério dos Transportes tem se mostrado disposto a assumir os custos de construção das eclusas, de forma a não onerar o consumidor final de energia com potenciais aumentos nas tarifas e solucionar o impasse entre os setores de energia e transportes, com relação à construção de eclusas. Com isto, o Ministério dos Transportes, por meio do DNIT (Apêndice II) com seu Departamento Aquaviário (DAQ) apresentou a proposta do Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA) para a região recentemente, na tentativa de mapear os gargalos que dificultam a navegação fluvial ao longo do curso dos rios da Bacia do Araguaia e Tocantins. A falta de eclusas em grande parte do trecho potencialmente navegável, faz com que o trecho da hidrovia que está sob responsabilidade da AHITAR seja essencialmente inviável à navegação regular.

A AHITAR, que teria por atribuição realizar obras e serviços de engenharia para apoiar e viabilizar a navegação ao longo dos rios, tem sofrido recorrentemente da falta de acesso a recursos financeiros para realizar estudos e implantar as melhorias necessárias (obras de dragagem, derrocamento, poda, sinalização, balizamento etc.). Essa falta de acesso à recursos também impossibilitou a AHITAR de manter informações atualizadas sobre o nível dos rios aos usuários, algo que era por ela praticado e havia sido considerado, pelo Tribunal de Contas da União (2006), uma boa prática. No site da AHITAR o último Fluviograma data de Julho de 2009.

Isto se deve às dificuldades impostas pelo modelo de convênio realizado entre DNIT e CODOMAR (Apêndice II), que a esta última vincula todas as Administradoras Hidroviárias (Apêndice II). Assim, a função desta Administradora tem se visto bastante esvaziada. Sua participação na gestão desta hidrovia tem se restringido à emissão de pareceres com relação, principalmente, à manobragem de portos, contribuindo ao processo de licenciamento destes.

A falta de recursos destinados à gestão hidroviária é reflexo de um panorama mais amplo, no qual os programas de governo não tratam esta questão como prioritária. O Programa de Aceleração do Crescimento anunciado em 2007, por exemplo, destinou R$ 735 milhões para portos e hidrovias, dos quais R$ 500 milhões destinavam-se apenas à conclusão das eclusas de Tucuruí, restando apenas uma pequena parcela para lidar com todos os demais gargalos impostos à navegação.

Dada a relativa falta de efetividade operacional da AHITAR, a Secretaria de Planejamento e Modernização da Gestão Pública (Apêndice II), junto à Secretaria de Indústria e Comércio, Instituto Natureza do Tocantins – NATURATINS (Apêndice II) e outras, que compõem a Coordenação de Programas e Projetos Estratégicos (COPPE) do Governo do Estado do Tocantins, têm trabalhado no sentido de interceder em prol da viabilização da navegação fluvial no Rio Tocantins, que tem grande parte de sua extensão contida dentro desse Estado. No âmbito destas iniciativas, o Rio Araguaia não está sendo considerado a priori para fins de navegação comercial, pois há importantes aspectos socioambientais que restringem sua viabilização. A COPPE tem sido consultada pelo DNIT para a elaboração do EVTEA na região e está trabalhando no desenvolvimento do Plano Estadual de Logística de Transportes, que irá traduzir, para o âmbito estadual, as diretrizes gerais do Plano Nacional (PNLT).

O trecho do rio que não apresenta grandes entraves à navegação está sob a gestão da Administração Hidroviária da Amazônia Oriental – AHIMOR (Apêndice II). Esta, assim como todas as demais Administrações Hidroviárias, tem sofrido com a dificuldade de acessar recursos para implementar as obras de manutenção necessárias à navegação perene. Porém, como sua área de atuação é de interesse ao fluxo de mercadorias entre a Bacia Amazônica e a região Centro-Oeste e viabiliza, inclusive, o acesso à navegação marítima, sua participação pode ser mais observada no que se refere à sinalização de margens e flutuante e outras obras de manutenção de pequeno porte, apoiadas por empresas privadas interessadas na navegação comercial na região.

Assim, as obras que caberiam, por definição, às Administradoras Hidroviárias têm sido impulsionadas seja por políticas estaduais/municipais seja por empresas diretamente interessadas em fazer uso da hidrovia para o transporte, geralmente, de cargas. Estas apresentam geralmente proposta para trabalhar em conjunto com as AHs, se utilizando de seu corpo técnico e equipamentos (muitas vezes em condições inadequadas de manutenção).

A gestão hidroviária na região do Tocantins Araguaia integra também a gestão de portos que estão sendo administrados em parte pela Companhia de Docas do Pará – CDP (Apêndice II), em parte pelas prefeituras e também por empresas privadas. A Companhia de Docas do Pará gerencia as áreas do Porto Organizado, efetuando a cobrança de tarifas relacionadas à armazenagem e utilização de infraestrutura terrestre e aquaviária e mantém registros de carga e descarga nos portos. Quando uma empresa almeja a construção de um porto particular, deve entrar em contato primeiramente com a Marinha (Apêndice II) e com a ANTAQ. Esta última faz a verificação se o porto não se sobrepõe a área do porto organizado, mas a construção do porto precisa ser autorizada pela Marinha do Brasil, que deve receber o projeto para avaliar se este compromete o espaço aquaviário e a segurança de navegação. Por meio de suas Capitanias de Portos (Apêndice II), a Marinha realiza a verificação ao longo dos rios ao

mesmo tempo em que orienta a sinalização para obras de manutenção ou construção. Neste sentido, há interação entre as Capitanias dos Portos e as AHs, que são responsáveis por implementar a sinalização no curso da hidrovia, com base nas instruções da Marinha.

Para além do momento de construção de portos, a ANTAQ é responsável pela regulação, fiscalização e supervisão dos contratos de concessão, autorização e permissão de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infraestrutura aquaviária e portuária.

No Estado do Pará, onde o Rio Tocantins é navegável até sua foz, há ainda outras instituições que estão articuladas à gestão hidroviária. A Secretaria Estadual de Transportes (Apêndice II) tem uma Diretoria de Transportes Hidroviários que tem competências que se misturam àquelas da AH, no que se refere às obras de engenharia para tornar vias fluviais e lacustres navegáveis e ao balizamento e sinalização das vias. No que se refere aos portos, cabe à diretoria viabilizar projeto, implantar e fiscalizar, mas isto deve ser feito de maneira alinhada à ANTAQ, Capitania dos Portos e Companhia Docas para evitar falhas na elaboração dos projetos ou duplicidade na fiscalização.

Também na esfera de atuação do Governo do Estado do Pará vale destacar a atuação da Agência de Regulação e Controle de Serviços Públicos do Estado do Pará – ARCON (Apêndice II) que desenvolve ações de regulação e fiscalização do serviço público de transporte hidroviário, ligado principalmente ao transporte de passageiros. A Companhia de Portos e Hidrovias – CPH (Apêndice II) foi criada com o intuito de gerir a infraestrutura pública portuária de pequeno porte e incentivar a utilização das hidrovias no estado, servindo de interlocutora com outros órgãos (DNIT/DAQ, AHIMOR, ANTAQ, IBAMA etc.) em nome do Governo do Estado. A CPH ficou por muito tempo esvaziada e suas atribuições estão sendo retomadas e reavaliadas ao longo das últimas duas gestões estaduais. Há interação também com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, apoiando o processo de licenciamento ambiental.

Ainda com relação ao licenciamento ambiental na hidrovia do Tocantins-Araguaia, a Procuradoria Geral do IBAMA, por meio do processo de nº 02001.002048/1995-49, deu parecer evidenciando o entendimento de que deveria ser elaborado um Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) para todo o empreendimento hidroviário, ainda que as licenças sejam específicas para as obras, por trecho.

Em 1996, a Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Pesquisa da Universidade Federal do Pará (FADESP) entregou o EIA/RIMA da hidrovia para o IBAMA que, após avaliação, considerou-o insuficiente para a expedição das licenças. Com isto, a FADESP e AHITAR contaram com a colaboração de técnicos de outras instituições para elaborar um novo estudo, que fora entregue ao IBAMA em 1999. A partir deste estudo, o IBAMA programou a ocorrência de cinco audiências públicas que deveriam ocorrer ainda naquele ano, nos municípios de Estreito (MA), Pedro Afonso (MA), Conceição do Araguaia (PA), Água Boa (MT) e Luiz Alves (GO). O Ministério Público Federal (Apêndice II), com o apoio de organizações como o Instituto Socioambiental (ISA) e o Conselho Indigenista Missionário (CIMI), apresentou ordem judicial para impedir a realização da audiência pública de Estreito (MA). Esta liminar foi cassada, as audiências foram reprogramadas, mas o MPF conseguiu nova liminar para impedir as audiências de ocorrerem, o que levou à suspensão, por tempo indeterminado, do processo de licenciamento da hidrovia. Somente em 2001 foram cassadas todas as liminares que

bloqueavam o andamento do processo de licenciamento, mas somente em 2003, após negociações entre representantes do MPF, IBAMA, Ministério do Planejamento (Apêndice II) e Ministério dos Transportes, optou-se por desmembrar o licenciamento entre Hidrovia do Tocantins e Hidrovia do Araguaia e, com isso, foi necessário arquivar o EIA/RIMA que havia sido protocolado em 1999.

Em 2005, definiu-se uma unicidade na interlocução com os órgãos licenciadores de modo a identificar e difundir ações exitosas. Dentre as conquistas advindas desta nova abordagem está a mudança de abordagem que antes levava em conta o licenciamento da hidrovia como um todo e agora trata somente de obras civis e hidráulicas.

3.10.5 SWOT Sistema Hidroviário do Tocantins

Pontos fortes

- Os rios Tocantins e Araguaia têm uma boa localização geográfica para o transporte de cargas (principalmente commodities, provenientes da região do Mato Grosso).
- Rio Tocantins
  - A Eclusa de Tucuruí tem ampla capacidade
  - Eclusas estão planejadas para as barragens de Estreito e de Lajeado
  - As pontes existentes são largas e altas e não representam obstáculos para a navegação
  - Tem largura, sinuosidade e leito (essencialmente arenoso) propícios à navegação.

Pontos fracos

- O Rio das Mortes não tem localização estratégica no que diz respeito ao transporte de cargas na região.
- AHITAR e AHIMOR enfrentam dificuldades de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR).
- Rio Tocantins
  - A malha rodoviária é precária e pouco densa, mas, ainda assim, é bastante usada para o transporte da produção agrícola.
  - Não há infraestrutura portuária adequada para o escoamento da produção agrícola.
  - Entre o Reservatório de Tucuruí e Marabá, o principal problema é o Pedral de São Lourenço com aproximadamente 43 km de extensão, causando problemas para a navegação no período de seca.
  - Pouca profundidade (< 1,5 m), bancos de areia e sedimentação do leito a montante de Marabá, causam problemas para a navegação na época da safra.
- Rio Araguaia
  - A malha rodoviária é ainda mais precária e menos densa (que nas proximidades do Rio Tocantins), mas, também, é utilizada para o transporte da produção agrícola.
  - Não há infraestrutura portuária adequada para o escoamento da produção agrícola.
  - A região onde está localizada a Ilha do Bananal, e seu entorno, além de ser uma importante área de preservação ambiental (UCPIs), concentra significativa presença de etnias indígenas, tornando, o entorno do Rio Araguaia, mais sensível ao investimento em infraestruturas de suporte ao transporte hidroviário.
  - Profundidades baixas, altos níveis de sedimentação, presença de rochas prejudicam a navegação ao longo do rio.
  - Concorrência entre os modos rodoviários e ferroviários para o transporte de produtos agrícolas é grande.

Oportunidades

- Aço
  - A expectativa para 2031 (considerando ALPA) é de transporte, pela navegação interior de mais de 20 milhões de toneladas de aço, minério de ferro, manganês (Marabá - Vila do Conde) e carvão (Vila do Conde - Marabá).
- Produtos agrícolas
  - Exportação de soja e milho (da região de MATOPIBA para a Vila do Conde)
  - Importação de fertilizantes (da Vila do Conde para a região MATOPIBA)
- A carga, originária do Mato Grosso e Goiás, poderia ser transportada através do Rio Araguaia.
- No Rio Tocantins estão previstas a construção de 3 barragens (Marabá, Serra Quebrada e Tupirantins), que se tiverem eclusas vão permitir navegação de sua foz até Porto Nacional.
- No Rio Araguaia está prevista a construção da Barragem de Santa Isabel, que juntamente com a Represa de Marabá, pode permitir a navegação no Rio Araguaia de Marabá até Xambioá, caso sejam construídas com eclusas.
- Para cargas agrícolas da Bahia e Tocantins o transporte intermodal pelo Rio Tocantins é competitivo em comparação com o transporte rodoviário (caso sejam desenvolvidas as infraestruturas necessárias para tanto).
- O empreendimento ALPA demanda o pleno funcionamento do SH para transportar aço e carvão entre Marabá e Vila do Conde.

Ameaças

- Aço e carvão
  - Não há, todavia, certeza com relação aos investimentos estruturantes associados à Siderúrgica ALPA, em Marabá.
- Produtos agrícolas
  - Competição com outros modos de transporte (ferroviário / rodoviário) que acessam portos que não estão ligados a nenhum sistema hidroviário.
  - As barragens planejadas (Marabá, Serra Quebrada, Tupiratins) estão projetadas sem eclusas.
  - A operação das usinas (hidroelétricas) pode ocasionar problemas para a navegação (alterando o regime hidráulico do rio).
  - Para cargas agrícolas do Maranhão e do Piauí, o transporte para São Luis por rodovia é mais barato do que o transporte intermodal pelo Rio Tocantins.

3.11 SISTEMA HIDROVIÁRIO DO URUGUAI

3.11.1 Sistema físico do rio e aspectos ambientais e sociais

O Sistema Hidroviário do Uruguai abarca três hidrovias, consideradas por este plano, são elas, a hidrovia do rio Chapecó, a do rio Ibicuí e a do rio Uruguai, inseridas na Bacia do rio Uruguai. Juntas estas hidrovias somam 1.219 km de extensão interceptando o território de 87 municípios, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina que em conjunto somam um total de 1.159.833 habitantes (IBGE, 2010).

O sistema hidroviário do rio Uruguai não possui, atualmente, condições de navegabilidade adequadas para a passagem de comboios comerciais. O rio Uruguai, no trecho brasileiro, apresenta grandes extensões de afloramentos rochosos, corredeiras e alguns saltos, resultando em muitos trechos com profundidades menores que 1m. O rio Chapecó segue o mesmo comportamento do rio Uruguai, possuindo uma série de corredeiras e saltos, intransponíveis e, as PCHs construídas e planejadas não contemplam sistemas de eclusas. O rio Ibicuí apresenta menores declividades, contudo, sofre com problemas de intensos processos de assoreamento e baixas profundidades. A construção das UHEs previstas no rio Uruguai permitirá a navegação comercial apenas em trechos isolados desse rio.

As análises e estudos realizados para a caracterização das condições físicas e socioambientais das potenciais hidrovias do Sistema Hidroviário do Uruguai seguiram as metodologias apresentadas no Capítulo 1 – item 1.3 – Metodologia, do presente relatório.

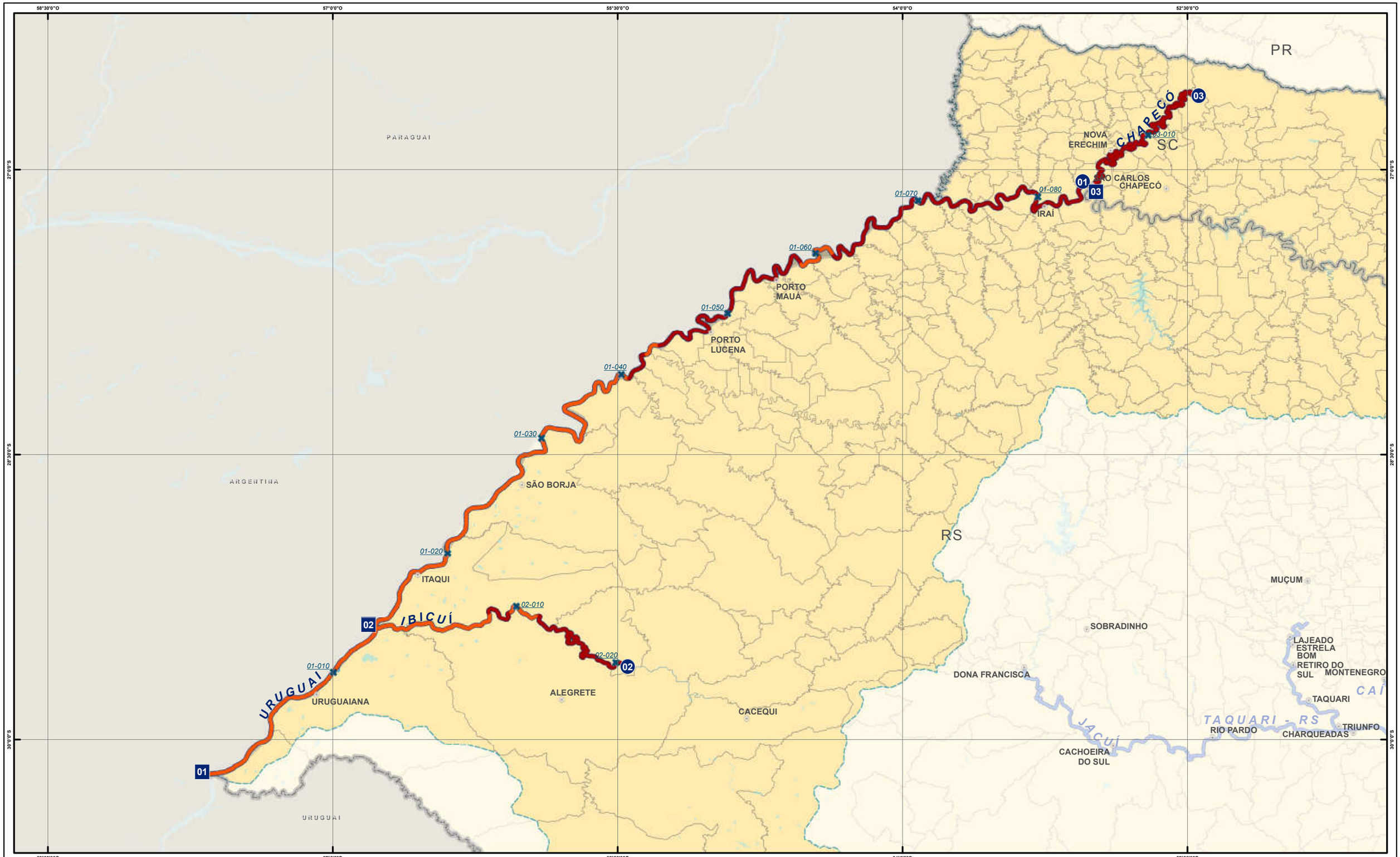
Devido ao grande volume de informações coletadas e analisadas, no presente capítulo é apresentado o resumo dos principais resultados e conclusões obtidas para cada rio em estudo.

No CD contido em anexo ao presente relatório (Diagnóstico e Avaliação) é apresentada uma tabela, em formato .xls, que contem de modo mais detalhado todas as variáveis e informações analisadas para cada rio e para cada trecho em estudo.

Os Diagramas Lineares contido no presente capítulo sintetizam a tabela mencionada, seguindo a metodologia exposta no capítulo 1, item 1.3 do presente relatório.

Como produto da etapa final do Plano Hidroviário Estratégico é apresentado um Banco de Dados Georreferenciados que contem todas as informações existentes na tabela do CD em anexo ao presente relatório.

As principais características quanto às condições de navegabilidade das hidrovias que compõe o SH do Uruguai podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado a seguir.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Uruguai
- 02 02 Rio Ibicuí
- 03 03 Rio Chapecó

Bacias do SH Uruguai

Trechos de 10 km (xx-yyy)

✖ *xx: n° do rio*
yyy: n° do trecho

*km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 15 30 60 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



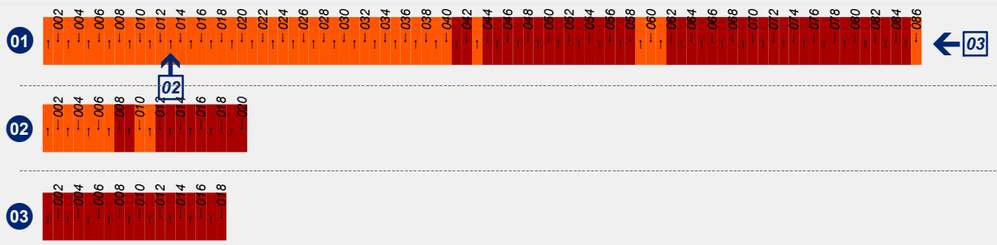
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:2.000.000	SH URUGUAI	MAI/2013



DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE

CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
MUITO ALTO DE:	ALTO DE:	MÉDIA DE:	BAIXA DE:	
Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Sinuosidade; ou	Ausência das ocorrências
Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	Profundidade mínima; ou	
Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	Empecilhos à navegação (construções); ou	
Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	Energia do rio; ou	
Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	Leito do rio; ou	
Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	Assoreamento; ou	
Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	Anteparos naturais; ou	
Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	Largura mínima do rio.	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Uruguai
02 Rio Ibicuí
03 Rio Chapecó

X Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

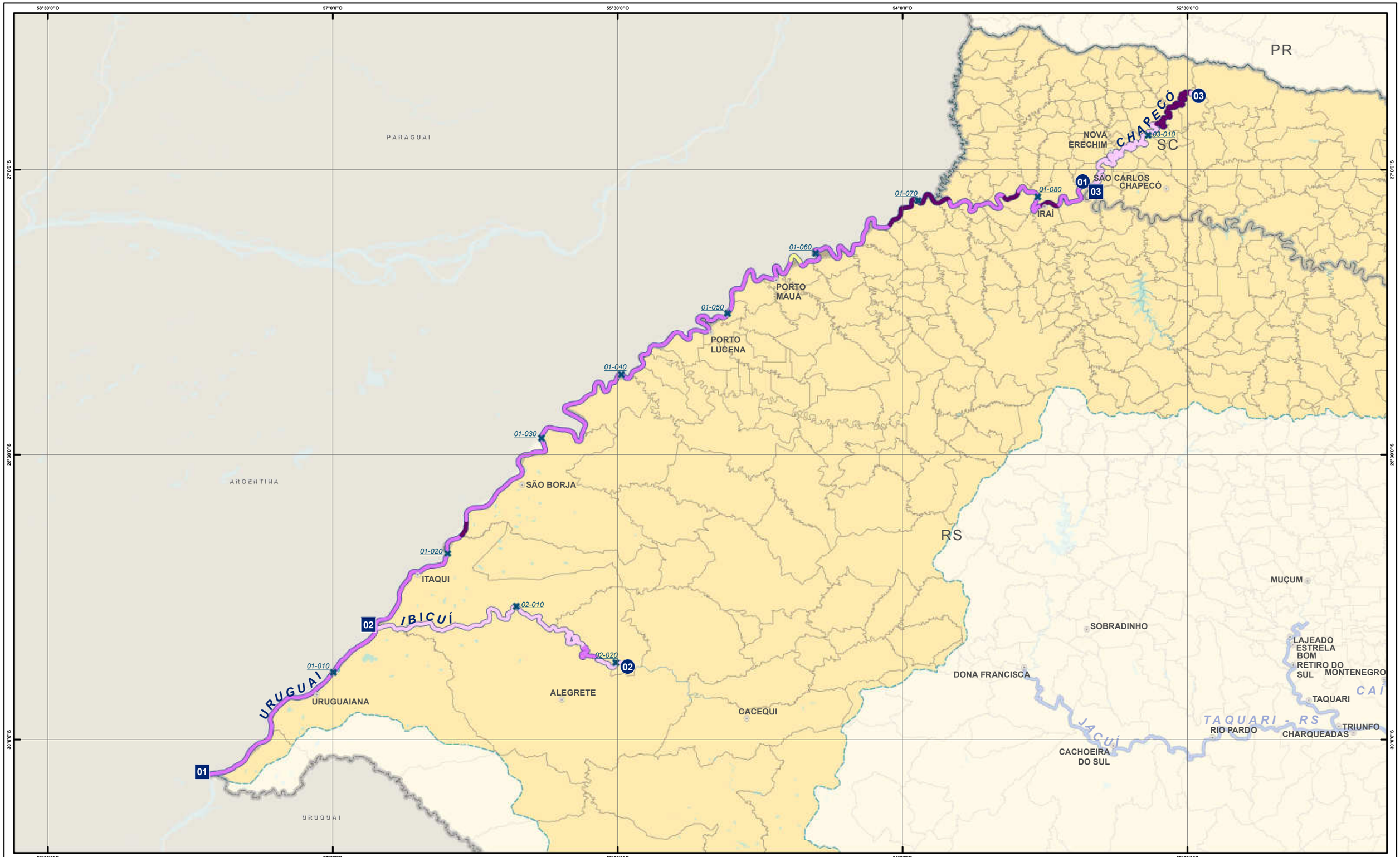
DIAGRAMA UNIFILAR DO DIAGNÓSTICO DE NAVEGABILIDADE AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH URUGUAI	MAI/2013

A Bacia do Rio Uruguai possui uma área de 174.612 km², abrange 385 municípios nos estados do Rio Grande de Sul (RS) e Santa Catarina (SC), o que representa um contingente de 4.789.345 habitantes (IBGE, 2010). Entre os mais populosos estão Santa Maria e Passo Fundo, no Rio Grande do Sul e Chapecó em Santa Catarina.

Em termos conservacionistas, a bacia apresenta 59% de sua área inserida no bioma de Mata Atlântica e 41% no bioma do Pampa. Em sua extensão ocorrem 297 lavras de mineração, 56 cavidades naturais, 15 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI's), 4 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS), 64 Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade (APCB's) extremamente ou muito alta, 2 Territórios Quilombolas, 146 assentamentos do INCRA e 26 Terras Indígenas.

As principais características socioambientais que merecem destaque de forma a fomentar o planejamento integrado das eventuais intervenções necessárias na região onde se insere o SH do Uruguai podem ser verificadas em conjunto no diagrama unifilar apresentado na sequência.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Referências Locacionais
- Capital Federal
- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite político adm.
- Limite municipal
- Massa d'água

- X Jusante
- X Montante

- 01 01 Rio Uruguai
- 02 02 Rio Ibicuí
- 03 03 Rio Chapecó

- Bacias do SH Uruguai
- Trechos de 10 km (xx-yyy)
- ✖ *xx: n° do rio*
  yyy: n° do trecho
- *km = yyy * 10*

Escala de ponderação dos temas
1 - 5 (baixa - alta)
- IN - Insignificante
- BA - Baixa
- ME - Média
- AL - Alta
- MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 15 30 60 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



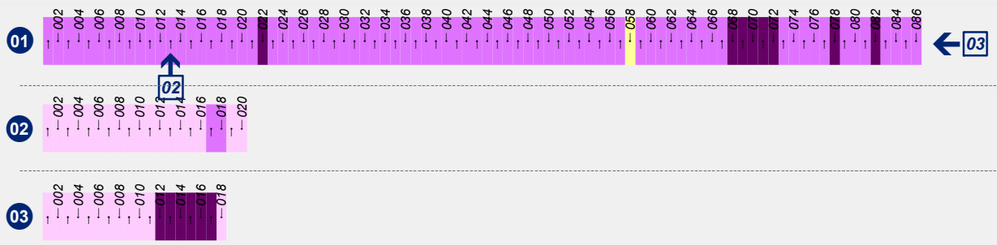
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:2.000.000	SH URUGUAI	MAI/2013



VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	CATEGORIAS - 5	CATEGORIAS - 4	CATEGORIAS - 3	CATEGORIAS - 2	CATEGORIA - 1
	UC - proteção integral; ou Terra indígena	UC - uso sustentável; ou Comunidade quilombola	Assentamento INCRA; ou Vulnerabilidade ao desmatamento; ou Cavidades naturais	APCB; ou Mineração - Lavra e garimpo	Ausência das ocorrências

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

01 Rio Uruguai
02 Rio Ibicuí
03 Rio Chapecó

Confluências

Numeração dos trechos
n° < Jusante
n° > Montante

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA POSSÍVEIS INTERVENÇÕES AGRUPADO PELO SISTEMA HIDROVIÁRIO (SH)

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	SH URUGUAI	MAI/2013

Pode-se observar por meio do diagrama unifilar, que os rios Chapecó e Uruguai são os que apresentam áreas mais vulneráveis do ponto de vista socioambiental, principalmente em suas porções finais. No rio Chapecó, entre os municípios de Quilombo e Três Rios (SC), há Unidades de Conservação de Proteção Integral (trechos 12 a 17). Já no rio Uruguai ocorrem UCPIs nos trechos 22 (município de São Borja/RS) e 68 a 72 (Derrubadas/RS), além de Terras Indígenas nos trechos 78 (Vicente Dutra/RS) e 82 (Iraí/RS).

A seguir são descritas as principais características das hidrovias que compõe o SH do Uruguai.

3.11.1.1 Hidrovia do Rio Uruguai

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O trecho brasileiro do rio Uruguai possui cerca de 760 km de extensão e 174.612 km² de área de drenagem. Forma-se nas nascentes na Serra Geral (SC) em cotas aproximadas de 1.800 m com o nome de Rio Pelotas. Somente após receber as águas do Rio Canoas passa a se chamar Rio Uruguai indo na direção geral leste-oeste, até receber, pela margem direita, as águas do Rio Peperi-Guaçu. A partir deste ponto começa a infletir para sudoeste, servindo de fronteira inicialmente entre Brasil e Argentina (trechos 1 ao 71), até receber o rio Quaraí, afluente da margem esquerda, e que atua como fronteira entre o Brasil e o Uruguai, e daí toma a direção sul, passando a dividir Argentina e Uruguai. Sua foz se encontra no rio da Prata, quando encontra o rio Paraná.

Os principais afluentes são, pela margem direita: Rio do Peixe, Rio Chapecó, Rio Peperi-Guaçu; e pela margem esquerda: Rio Icamaquã, Rio Inhandava, Rio Apuaê, Rio Passo Fundo, Rio da Várzea, Rio Ijuí, Rio Ibicuí, Rio Quaraí e Rio Negro.

Segundo dados do INMET, a precipitação média anual na região Hidrográfica do Uruguai é de 1.623 mm, que se distribui de modo pouco definido ao longo do ano. Verificam-se, contudo, maiores vazões durante o período entre Maio e Outubro e deficiências hídricas entre Novembro e Março. A vazão média em Uruguaiana (trecho 8) é de cerca de 4.250m³/s (ver Apêndice VII, item 4.9.1). A bacia possuía, até o final de dezembro/2007, uma vazão outorgada total de 110,1 m³/, destinada predominantemente ao uso para irrigação (91,5% do total).

A hidrovia do rio Uruguai consiste no trecho entre a confluência do rio Quaraí, na tríplice fronteira Brasil - Argentina - Uruguai, até a foz do rio Chapecó (trecho 86), imediatamente a jusante da barragem de Foz do Chapecó, resultando em cerca de 860 km.

O trecho em estudo do rio Uruguai se encontra em região Planáltica (Planaltos da Campanha Gaúcha e das Araucárias). Nos primeiros 280 km (trechos 1 ao 28) o leito do rio possui características sedimentares, típica de depósitos aluvionares. Deste ponto para montante o rio apresenta leito rochoso e maiores declividades.

As principais cidades brasileiras localizadas ao longo da hidrovia são Uruguaiana (RS), Itaqui (RS), São Borja (RS), Porto Xavier (RS), Porto Lucena (RS), Itapiranga (SC), Barra do Guarita (RS), Iraí (RS) e São Carlos (SC) , sendo Uruguaiana (RS) a principal delas.

A navegação do rio Uruguai é amplamente utilizada em seu trecho inferior, na bacia do Prata, da foz à Concepción del Uruguay, na Argentina. Neste trecho podem ser vistos diversos navios

de cabotagem. Dessa cidade até Salto, no Uruguai, a navegação torna-se cada vez mais difícil devido às diversas e extensas ilhas e bancos de areia. Nessa cidade há a UHE Salto Grande (1890 MW), concluída em 1979 e que não possui um sistema de eclusas finalizado, impossibilitando a transposição de embarcações. O reservatório desta UHE possui comprimento de 140 km e chega até a proximidade da tríplice fronteira, junto à foz do rio Quaraí.

A montante da foz do rio Quaraí, correspondente ao trecho efetivamente nacional da hidrovia do Uruguai, a navegação ocorre somente no trecho de 210 km entre Uruguaiana (RS) e São Borja (RS) (trechos 8 a 26), apenas por embarcação de pequeno porte e na época de cheias, quando as profundidades aumentam. No restante dos trechos não há condições adequadas para a navegação comercial.

O rio Uruguai possui larguras mínimas elevadas e apresenta trechos com altos índices de sinuosidade, concentrados principalmente no trecho mais montante da hidrovia (trechos 27 a 86). Os diversos afloramentos rochosos e ilhas fluviais existentes podem, contudo, ocasionar em afunilamentos e aumento da sinuosidade esperada.

Segundo a Marinha do Brasil, quando em águas médias e baixas as numerosas corredeiras, saltos, afloramentos e soleiras rochosas que existem em seu curso, não têm profundidade suficiente para permitir a passagem de embarcações de certo porte. Nos trechos mais planos verificam-se bancos de areia. Somente existe navegação intermitente em trechos isolados e serviços de travessia entre localidades argentinas e brasileiras, com embarcações de pouco calado. As travessias de fronteira por balsa atualmente existentes se localizam nas cidades de Itaqui (RS) (trecho 18), Porto Xavier (RS) (trecho 45), Porto Vera Cruz (RS) (trecho 50), Porto Mauá (RS) (trecho 55) e Porto Soberbo (RS) (trecho 65/66).

Há três pontes cruzando o rio Uruguai (trechos 9, 27 e 82) no segmento de rio em estudo. As dimensões dos vãos destas pontes pode obrigar o desmembramento dos comboios.

No rio Uruguai foram implantadas três usinas hidrelétricas (Foz do Chapecó, Machadinho e Itá), com potência instalada total de cerca de 3.500MW, todas localizadas a montante do trecho de hidrovia considerada. Contudo, a regularização de vazões realizada através destes barramentos pode influenciar nas condições de navegabilidade na hidrovia do rio Uruguai ao longo do ano.



Figura 3.11.1: rio Uruguai, nas proximidades de Porto Mauá (RS) (trecho 54) (Grupo RBS, 2013)



Figura 3.11.2: Obstáculos naturais no rio Uruguai (trecho 74) (Prefeitura Municipal de Pinheirinho do Vale, 2011).



Figura 3.11.3: Salto Moconá no rio Uruguai (trecho 71) (Tapira Turismo, 2012)

Além do mais são previstas cinco novas usinas hidrelétricas ao longo da hidrovia do rio Uruguai: UHE São Pedro, UHE Garabi, UHE Panambi, UHE Itapiranga e UHE Iraí. Se providas de eclusas, poderão proporcionar a navegação ao longo de trechos descontínuos do rio Uruguai. No entanto, mesmo com a conclusão destas UHEs haverá trechos não aproveitados do ponto de vista da navegação, em regime fluvial, e que deverão ser alvo de melhorias como dragagens e derrocamentos. A figura a seguir ilustra a partição de quedas definido no Inventário Hidrelétrico do rio Uruguai.

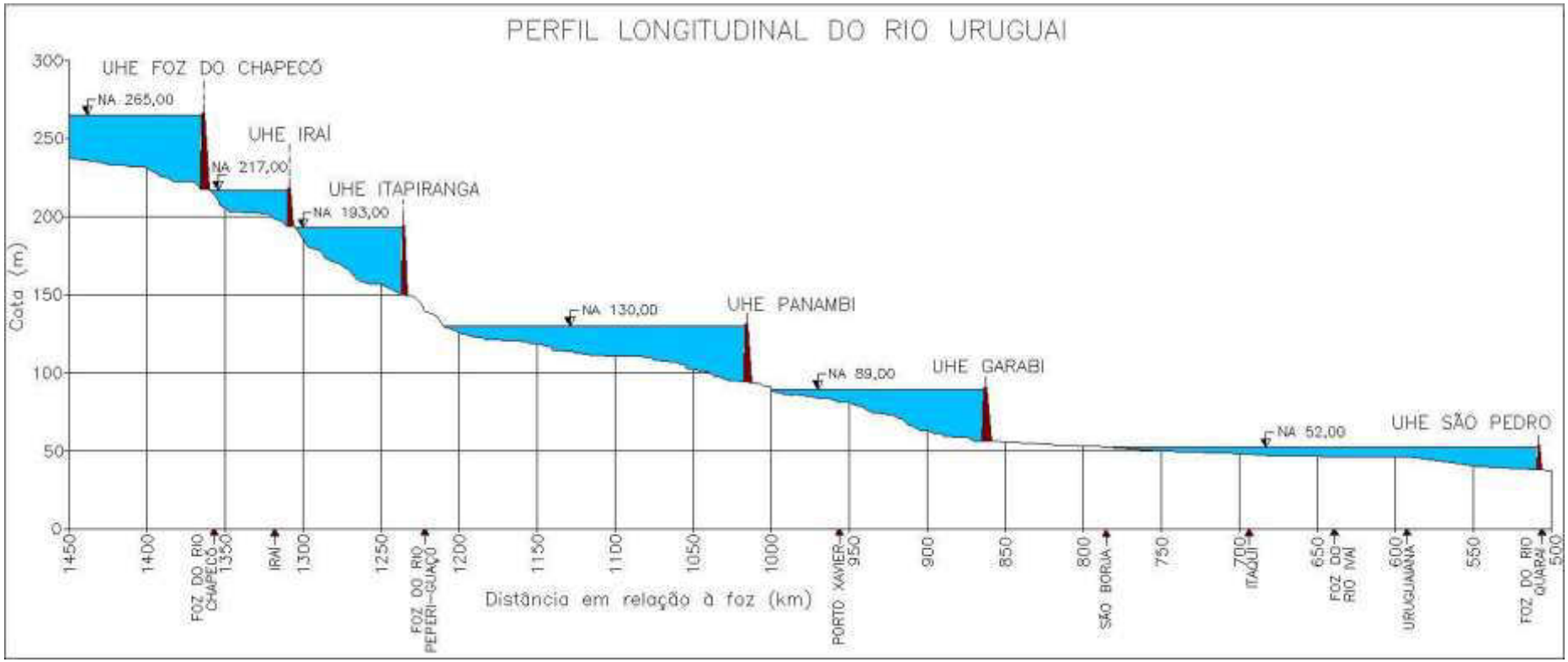


Figura 3.11.4: Perfil Longitudinal do rio Uruguai

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Uruguai possui extensão de 852 quilômetros[55] e insere-se na bacia do rio Uruguai (descrita anteriormente). A área de entorno da hidrovia intercepta o território de 47 municípios, que em conjunto apresentam população de 555.584 habitantes (IBGE, 2010), entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O índice FIRJAN (2010) varia entre 0,83 no município Águas de Chapecó (SC) e 0,54 no município Barra do Quaraí (RS).

[55] O rio Uruguai é um rio internacional, servindo de fronteira do Brasil com Argentina e Uruguai. Cabe ressaltar que neste estudo consideram-se somente as variáveis socioambientais existentes no entorno da hidrovia em território nacional.



Mapa 62: Localização da Hidrovia do Rio Uruguai

Quanto à vulnerabilidade socioambiental, 9% dos 78 trechos, nos quais a hidrovia foi dividida para o propósito desta análise, apresentam UC de Proteção Integral - nos trechos 22, a Reserva Biológica de São Donato, entre os municípios gaúchos de São Borja e Itaqui/RS, e de 68 a 72, o Parque Estadual do Turvo, no município Derrubadas/RS - e Terras Indígenas - no trecho 78, denominada de Rio dos Índios, no município Vicente Dutra/RS e no trecho 82, área denominada de Kaingang de Iraí, no município Iraí/RS.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

Nº dos trechos

nº < Jusante

nº > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO URUGUAI	MAI/2013

3.11.1.2 Hidrovia do Rio Ibicuí

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Ibicuí consiste em um dos principais afluentes do Rio Uruguai, localizado na região oeste do Rio Grande do Sul. Abrangendo 30 municípios, o rio possui uma extensão de aproximadamente 385 km e uma área de drenagem de aproximadamente 35.439 km². É formado pela junção do rio Ibicuí-Mirim, cuja foz fica em Cacequi (RS) e pelo rio Santa Maria, porém ao longo do curso recebe a contribuição dos rios Toropi, Jaguari, Ibirapuitã. Sua foz no rio Uruguai se dá entre os municípios de Uruguaiana (RS) e Itaqui (RS).

O rio Ibicuí é um rio com características de planície com leito predominantemente sedimentar. Suas margens são baixas e o fundo arenoso, o que na época das chuvas gera problemas de alagamento ao longo de seu curso. Suas águas são muito utilizadas na irrigação dos arrozais, que ocorrem principalmente no período de vazante, diminuindo consideravelmente as vazões e devolvendo ao rio águas turvas, às vezes carregadas de agrotóxicos. O uso recreativo das águas é intenso nesta bacia, existindo diversos balneários públicos espalhados pela bacia, monitorados pela FEPAM.

A extensa captação de água para agricultura e pecuária, juntamente com a extração de areia, modificam constantemente o leito do rio, que aliado aos agrotóxicos dispersos so longo do rio, tornam este rio extremamente frágil dentro de um ecossistema muito delicado.

A vazão média do rio Ibicuí é da ordem de 950m³/s, na estação Passo Mariano Pinto (ver Apêndice VII, item 4.9.3).

A hidrovia do rio Ibicuí consiste no trecho entre sua foz, no rio Uruguai, e a cidade de Manoel Viana (RS) (trecho 20), principal cidade abrangida pela hidrovia, resultando em cerca de 200 km.

A hidrovia do rio Ibicuí possui condições de navegação adequadas somente na época das cheias, que acontece entre Maio e Outubro, ao longo de seu traçado. Contudo, o rio não possui condições adequadas à navegação comercial no restante do ano devido, principalmente, às baixas profundidades verificadas na estiagem, que associada às captações para a agricultura e aos extensos bancos de areia, resulta em profunidades mínimas que variam entre 0,70m e 1,35m.

A hidrovia deste rio possui uma declividades média de cerca de 10cm/km, sendo maior nos primeiros 20 km de jusante da hidrovia e decrescente ao se deslocar para montante. Os índices de sinuosidades, por outro lado, são crescentes ao se deslocar para montante, chegando ao valor de 2 dos trechos 14 ao 20. As larguras mínimas mais críticas são verificadas dos trechos 16 ao 20, quando os valores são inferiores à 100 m.

O grande desenvolvimento de bancos de areia no leito do rio na época de seca ocasiona na ocorrência de raios de curvaturas mais reduzidos que o esperado e em estreitamentos do canal navegável em muitos trechos. A alta mobilidade do fundo arenoso deste rio contribui negativamente para a navegação.



Figura 3.11.5: Comportamento morfológico do rio Ibicuí. (Brasil das Águas, 2007)

Apenas duas pontes cruzam o rio Ibicuí, estas localizadas em Manoel Viana (RS) (trecho 20) e na foz (trecho 1). Ambas permitem a passagem de embarcações comerciais. Além delas, em dois locais do Baixo Ibicuí há serviços de balsa: Mariano Pinto (RS) e Passo do Silvestre (RS).

O rio Uruguai é objeto de estudo da implantação de novas usinas hidrelétricas, dentre elas a UHE São Pedro que, caso implantada, inundará o trecho da hidrovia do rio Ibicuí, podendo viabilizar a navegação em trechos não navegados atualmente, durante a época de seca.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Ibicuí, que é um afluente do rio Uruguai, possui 196 quilômetros de extensão, localizados na bacia do rio Uruguai (descrita anteriormente). A área de entorno da hidrovia percorre o território de quatro municípios gaúchos, são eles Alegrete, Itaqui, Manoel Viana e Uruguaiana que apresentam uma população de 248.319 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) varia de 0,72, no município de Alegrete e 0,63, no município Manoel Viana.



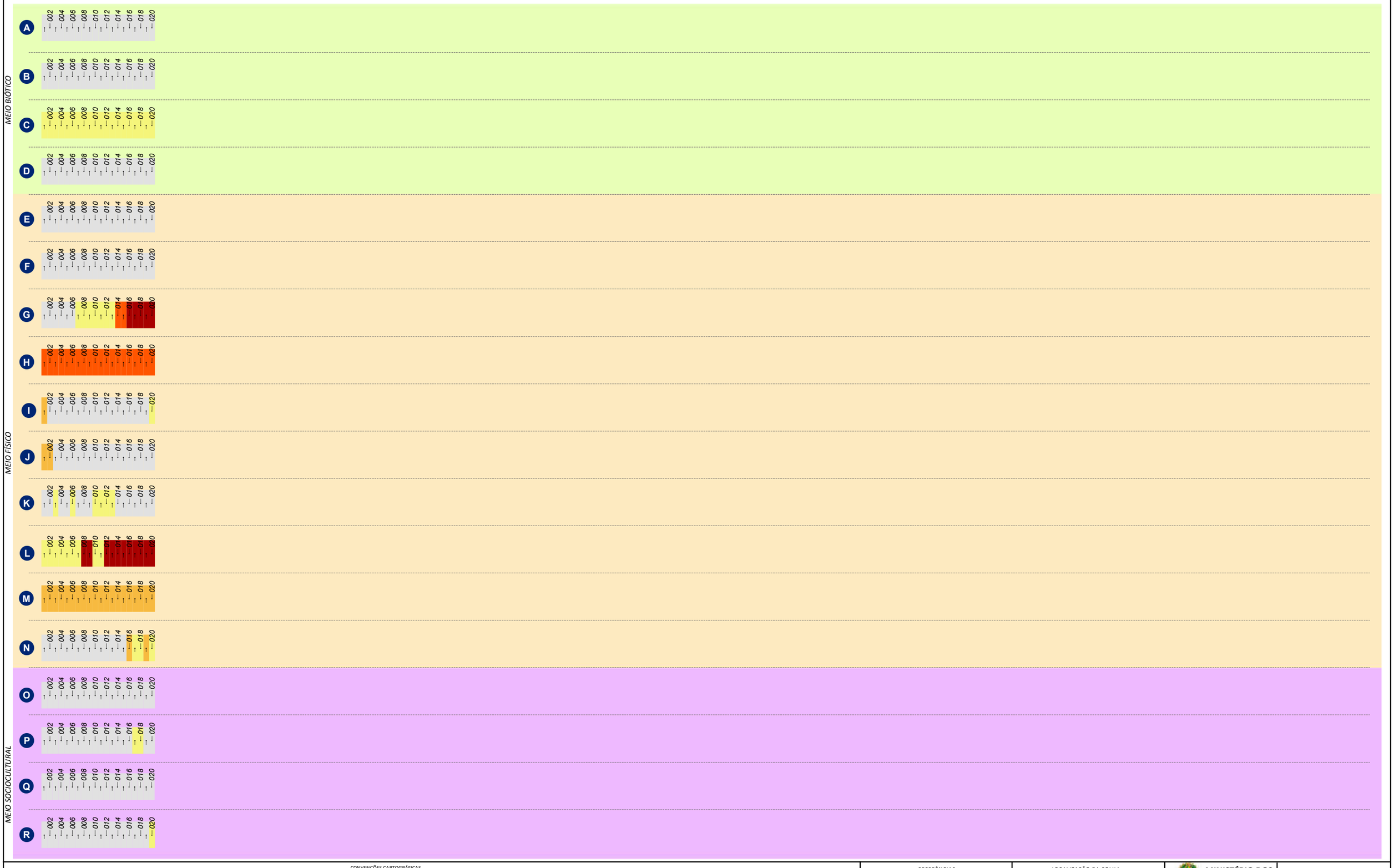
Mapa 63: Localização da Hidrovia do rio Ibicuí

A análise desta hidrovia demonstra que não há, entre os 20 trechos analisados, grandes áreas a serem destacas do ponto de vista socioambiental, com exceção da ocorrência de APCBs de muito alta prioridade de ação no entorno de toda hidrovia.

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO IBICUÍ	MAI/2013

3.11.1.3 Hidrovia do Rio Chapecó

a) Diagnóstico de Navegabilidade

O rio Chapecó consiste no maior afluente catarinense do rio Uruguai, localizado ao oeste do estado de Santa Catarina. Possui uma área de drenagem de cerca de 8.180 km² e extensão de aproximadamente 248 km. Suas nascentes se localizam nas proximidades do limite sul do estado do Paraná, dentro do município catarinense de Água Doce (SC). O rio Chapecó recebe no seu curso superior dezenas de pequenos rios, sendo o mais importante, o Rio Roseira. Sua foz se encontra no rio Uruguai no município de São Carlos (SC), a jusante da barragem de Foz do Chapecó.

Não há um regime de cheias definido no rio Chapecó, verificando-se eventos de cheias em diferentes momentos do ano. A vazão média é da ordem de 250m³/s (ver Apêndice VII, item 4.9.2).

O rio se encontra no Planalto das Araucárias (SC) e seu leito é predominantemente rochoso. A susceptibilidade ao assoreamento é considerada baixa.

A hidrovia do rio Chapecó consiste no trecho entre sua foz, no rio Uruguai, e a barragem da PCH São Domingos (trecho 18), nas proximidades das cidades de São Domingos (SC) e Ipuaçu (SC), resultando em uma extensão de cerca de 180km.

O rio não possui atualmente condições de navegabilidade devido: aos altos índices de sinuosidade (valores superiores a 3), curvas abruptas, estreitamentos de rio (trechos com larguras menores que 10m) e, principalmente, à presença de muitas corredeiras, saltos, cachoeiras e afloramentos rochosos existentes ao longo de todo o traçado da hidrovia. As profundidades mínimas são inferiores a 1m em muitos trechos, com altas velocidades do escoamento.



Figura 3.11.6: Corredeiras no rio Chapecó (trecho 7) (Panoramio, 2013)

No trecho final da hidrovia há a PCH Quebra Queixo (trecho 15), cuja barragem se localiza a cerca de 150km da foz do rio Chapecó. Esta PCH não possui sistema de eclusa e é intransponível por embarcações.

No trecho em estudo há 5 pontes rurais, muitas delas com alturas livres e larguras dos vãos impeditivas à passagem de comboios comerciais, devendo ser reformadas.

Além das usinas hidrelétricas já implantadas ao longo do rio, esse é objeto de estudos para a implantação de novos aproveitamentos hidrelétricos, que aproveitarão as séries de corredeiras existentes ao longo do rio Chapecó. Segundo o Inventário Hidrelétrico do rio Chapecó, aprovado pela ANEEL, no trecho da hidrovia em estudo são previstas 6 usinas hidrelétricas: UHEs Águas de Chapecó, Porto Ferreira, Santo Antônio, Foz do Xamim, Foz do Chapecozinho e Saudade. A viabilidade da navegação no rio Chapecó dependerá da construção de eclusas nestas barragens.

b) Vulnerabilidades Socioambientais

A hidrovia do rio Chapecó, que é um afluente do rio Uruguai, possui 172 quilômetros de extensão localizados na bacia do rio Uruguai (descrita anteriormente). A área de entorno da hidrovia percorre o território de 26 municípios entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, somando uma população de 335.930 habitantes (IBGE, 2010). O índice FIRJAN (2010) varia de 0,84 em Chapecó (SC) e 0,57 no município Rio dos Índios (RS).



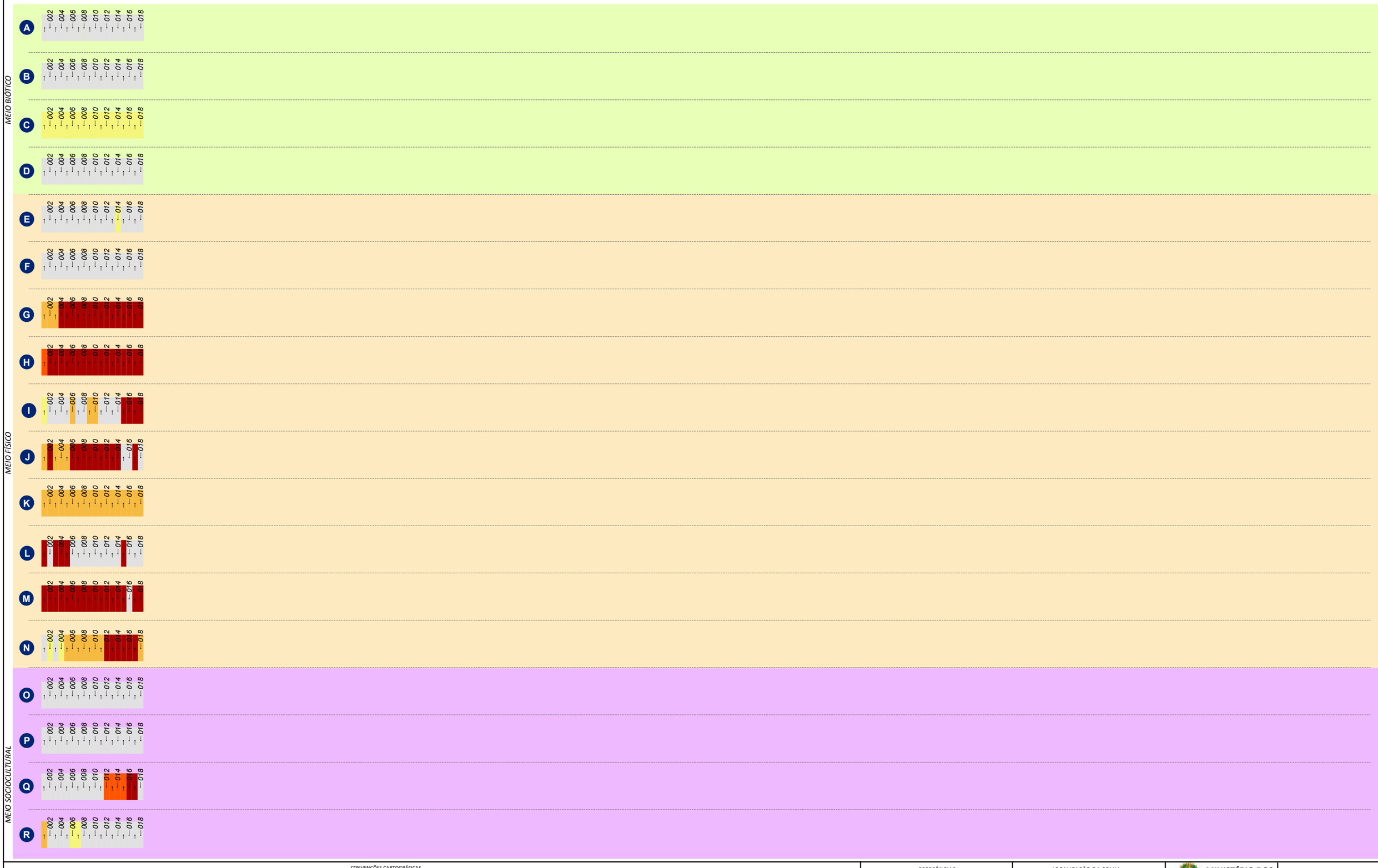
Mapa 64: Localização da Hidrovia do rio Chapecó

O entorno da hidrovia foi dividido em 18 trechos dos quais 33% apresentam Terras Indígenas, valendo destacar os trechos de 12 a 17, onde há a área denominada de Xapecó entre os municípios Ipuaçu e Entre Rios (SC).

MEIO BIÓTICO

MEIO FÍSICO

MEIO SOCIOCULTURAL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

BIÓTICO
- A Unidade de Conservação - Proteção Integral
- B Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- C Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- D Desmatamento do trecho

FÍSICO
- E Mineração - Lavra e garimpo
- F Espeleologia

FÍSICO
- G Sinuosidade
- H Profundidade
- I Empecilhos à navegação (construções)
- J Energia do rio
- K Leito do rio
- L Assoreamento

FÍSICO
- M Anteparos naturais
- N Largura do rio

SOCIOCULTURAL
- O Comunidades quilombolas
- P Assentamentos INCRA
- Q Terra indígena
- R Ocupação lindeira

N° dos trechos

n° < Jusante

n° > Montante

Escala de ponderação dos temas

1 - 5 (baixa - alta)

IN BA ME ALMA

IN - Insignificante
BA - Baixa
ME - Média
AL - Alta
MA - Muito alta

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 50 100 200 km

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

DIAGRAMA UNIFILAR DA CRITICIDADE DOS MEIOS: FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOCULTURAL

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1: 5.850.000	RIO CHAPECÓ	MAI/2013

3.11.2 Economia

3.11.2.1 Transporte Hidroviário Interior Atual

A zona de influência do rio Uruguai é formada pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. A principal utilização econômica do rio Uruguai é a geração de energia hidroelétrica, sendo represado em sua parte inferior pela UHE Salto Grande (divisa da Argentina com Uruguai) e pela UHE Itá, mais a montante, no Brasil. Nenhuma das barragens contém eclusas que permitam navegação. Não há atualmente transporte hidroviário interior no rio Uruguai. As commodities são transportadas por ferrovia ou rodovia. Os terminais próximos ao rio Uruguai operam, em sua grande parte, commodities com a Argentina, principal local de origem ou destino.

A exportação de commodities dos estados na zona de influência do rio Uruguai concentra-se na bacia hidrográfica Hidrovia do Sul e na bacia hidrográfica Paraná–Tietê. A exportação de commodities nessa zona de influência é concentrada principalmente nos portos do Rio Grande e Santos, assim como Itajaí, São Francisco do Sul e Paranaguá. Os principais produtos exportados por esses rios são açúcar (granel) soja, farelos de soja e milho. Seus destinos no exterior são: China, Holanda e Estados Unidos. Nesses fluxos de transporte o rio Uruguai não possui nenhuma participação.

No Rio Grande do Sul, a infraestrutura rodoviária é bem desenvolvida e o transporte de passageiros por hidrovias só existe em casos especiais. As maiores cidades próximas ao rio Uruguai são: São Borja, com aproximadamente 66 mil habitantes e Uruguaiana, com 136 mil habitantes. Atualmente não há transporte de passageiros, devido à presença de uma rede rodoviária relativamente adequada. Não se preve mudanças substanciais uma vez que não há áreas residenciais de grande densidade. Portanto, o transporte de passageiros no rio Uruguai não será mais abordado.

3.11.2.2 Planejamento de desenvolvimentos

O MERCOSUL/Mercosul é um acordo econômico e político entre Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai e Venezuela. Bolívia, Chile, Colômbia, Equador e Peru atualmente mantêm o status de membro associado.

Comercialmente, o Mercosul trouxe mudanças rápidas aos estados adjacentes, especificamente Rio Grande Do Sul, por ser o único estado no Brasil que faz divisa com dois dos países parceiros (Uruguai e Argentina) e também ao fato de estar bem próximo da divisa do Paraguai. O crescimento da parceria estratégica continuou a se desenvolver nos anos recentes. Os investimentos brasileiros na Argentina chegaram a US$ 5 bilhões em 2010. Outras etapas importantes para o Mercosul incluem uma abordagem mais intensa com a UE, com relação à acordos comerciais bilaterais, à participação na Organização Mundial do Comércio (OMC) e ao envolvimento de grandes proporções na Área de Livre Comércio das Américas (ALCA).

Com relação a outros desenvolvimentos econômicos relevantes nas regiões internas do rio Uruguai, especialmente com relação à produção e exportação de commodities por meio de

portos marítimos, consulte os capítulos relativos ao rio Paraná-Tietê, rio Paraguai e Hidrovia do Sul.

3.11.2.3 Futuro do transporte hidroviário interior

O Rio Uruguai forma a Bacia Platina ou Bacia Hidrográfica do Rio da Prata, juntamente com o Rio Paraguai e a bacia hidrográfica Paraná – Tiete. O transporte hidroviário interior, atual e futuro, no rio Paraguai, tem sua origem principalmente no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Um fluxo de transporte importante (pela Vale) consiste no transporte de ferro-gusa e manganês no trecho entre Corumbá e Nueva Palmira (Uruguai). O transporte total é de aproximadamente 4,5 milhões de toneladas de minério de ferro e 500mil toneladas de manganês por ano. Parte do minério é utilizado na região de Buenos Aires e o restante é exportado. O rio Uruguai provavelmente não participará dos fluxos de transporte de Mato Grosso (do Sul) para Argentina e Uruguai.

Na navegação interior dos rios Tietê e Paraná – Tietê três segmentos importantes podem ser destacados. O primeiro segmento engloba produtos agrícolas (soja, farelo de soja, milho e açúcar) que começa em São Simão, percorre uma longa distância (650 a 750 quilômetros) até os terminais em Pederneiras, Anhembi e S.M. da Serra. A partir dos terminais de Pederneiras esses produtos continuam seu itinerário por ferrovia (Pederneiras) ou rodovia (Anhembi e S.M. da Serra) para o porto de Santos para exportação ao exterior. O segundo segmento é relacionado à cana de açúcar a partir de diversos terminais para a fábrica de açúcar de Diamante (Cosun) em Jau (próximo a Pederneiras no Rio Tietê). As distâncias variam de 50 a 100 quilômetros. O terceiro e último segmento inclui grandes quantidades de areia por distâncias curtas (20 a 40 km) nos Rios Paraná e Tietê. Os destinos destes fluxos de transporte são na maioria outros países, tendo Santos como o porto principal. Portanto, podemos concluir que para o futuro o rio Uruguai não terá nenhuma participação nesses três segmentos.

Já que não haverá transporte hidroviário interior no rio Uruguai, nenhuma previsão de transporte poderá ser feita para esse rio.

3.11.3 Sistema de Transportes

3.11.3.1 Cargas Movimentadas

Atualmente, não existe um volume substancial de carga sendo movimentada no sistema hidroviário do Uruguai, e, conforme pode ser observado no Capítulo 3.11.2, não foi identificado um aumento de cargas significante.

Infraestrutura

Este item descreve a infraestrutura existente no sistema hidroviário do Uruguai que conforme citado no Capítulo 3.11.1, compreende os rios Chapecó, Ibicuí e Uruguai.

a) Infraestrutura da Hidrovia

As características físicas do sistema hidroviário do Uruguai, bem como as barragens planejadas já foram mencionadas no Capítulo 3.11.1.

Após a análise de diversos documentos oficiais e das entrevistas, verificou-se que neste sistema não ocorre navegação comercial, somente a de travessia. Além disso, não existem terminais hidroviários operantes neste sistema, conforme o banco de dados do PNIH, 2013.

Rodovias

Neste item serão abordadas as rodovias que fazem parte do sistema hidroviário do Uruguai. Vale ressaltar aquelas descritas abaixo são aquelas potenciais concorrentes ou conexões.

BR-158

A BR-158 é uma rodovia longitudinal federal brasileira que atravessa o país de norte a sul. Seu ponto inicial localiza-se entre as rodovias BR-230 e PA-415 no município de Altamira no estado do Pará. Passa depois pelos estados do Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (onde cruza o geoparque Paleorrota), onde encontra seu término na fronteira com o Uruguai, no município de Santana do Livramento.

A rodovia cruza com a BR-285 próximo à cidade de Panambi (RS), formando em complemento a ela uma via concorrente ao rio Uruguai, ligando o noroeste do Rio Grande do Sul e o oeste catarinense com o extremo sudeste do Brasil, na fronteira com Uruguai e Argentina, pela BR-285. Possui boas condições em seu pavimento e em alguns trechos existe acostamento asfaltado. É composta por pista simples e existem alguns pontos de controle da polícia.

BR-285

A BR-285 é uma rodovia transversal brasileira que inicia em Araranguá, Santa Catarina, atravessa a serra e o planalto gaúcho, com uma extensão de aproximadamente 674,5 km, passando por cidades como Vacaria, Lagoa Vermelha, Passo Fundo, Carazinho, Ijuí e São Luiz Gonzaga e terminando em São Borja, Rio Grande do Sul, na fronteira com a Argentina.

O trajeto entre Vacaria e Araranguá, além de ser realizado em trecho de serra e com infraestrutura viária deficiente, ainda tem um trecho não-asfaltado entre as cidades de São José dos Ausentes e Timbé do Sul, o que torna este trecho muito pouco movimentado. Em 2012, começaram as obras de pavimentação para o trecho que vai desde São José dos Ausentes até o limite estadual.

A BR-285 cria uma ligação da BR-158 com a BR-473, formando uma importante rede concorrente à hidrovia do rio Uruguai. Possui pista simples com pavimentação em condições aceitáveis, acostamento em apenas alguns pontos e possui uma boa rede de assistência e vigilância, como polícia e balança.

BR-472

A BR-472 é uma rodovia federal do Brasil que corta o extremo oeste gaúcho. Inicia-se em Frederico Westphalen, mas só ganha importância a partir de São Borja. A partir daí, percorre a região do rio Uruguai e passa em Uruguaiana, que é fundamental pelo fato de muitos carros e caminhões trafegarem entre Brasil e Argentina por este município. A BR-472 se encerra em Barra do Quaraí, onde se encontra a tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Uruguai.

Na cidade de São Borja se conecta com a BR-285, formando uma via concorrente à hidrovia do rio Uruguai. Possui pavimento em boas condições, com pista simples e sem muita infraestrutura ao seu redor. Na travessia do rio Ibicuí a BR-472 se resume a uma ponte metálica de sentido único, fazendo com que os veículos que trafegam na rodovia parem para esperar a sua vez de atravessá-la.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Capital Estadual
- Limite político adm.
- Hidrovia
- Massa d'água
- Portos e terminais
- Cidades principais

Barragem existentes
- Barragem sem eclusa
- Barragem com eclusa

Infraestrutura de transportes
- Rodovias
- Ferrovias

REFERÊNCIAS

Fontes:
- Base Cartografica Integrada do Brasil ao Milionéssimo - IBGE, 2010
- ANA, 2010
- PNTL, 2010

ESCALA GRÁFICA
0 25 50 100 km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS, DATUM HORIZONTAL: SAD69

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

ARCADIS logos

PLANO HIDROVIÁRIO ESTRATÉGICO - PHE

TRANSPORT CHARACTARISTICS HIDROVIA DO URUGUAI

EXECUTADO POR:	ESCALA:	FOLHA:	DATA:
ARCADIS logos	1:4.000.000	- BRASIL -	JUL/2013

3.11.3.2 Características da frota existente e das empresas em operação

A frota que está operando no sistema hidroviário do Uruguai consiste naquelas dedicadas ao transporte de travessia. Pelo fato de essas não contribuírem para o transporte de cargas ao longo do sistema, não foi realizada uma análise da frota.

3.11.3.3 Sistema de Gerenciamento de Informações do RIO

Conforme descrito no Capítulo 3.11.4, o sistema hidroviário do Uruguai possui estrutura de gestão semelhante a do sistema do Sul, com a mesma administradora hidroviária, a AHSUL, e a SPH, sendo responsável pela manutenção do sistema (obras de dragagem, sinalização, e outras atividades).

O documento da Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul intitulado “Norma para a Capitania dos Portos da NPCP-RS” não relata a existência de sinalização nem de balizamento para este sistema.

Não foram encontradas informações referentes ao monitoramento do nível d’água dos rios compreendidos nesta análise. Além disso, não existem cartas náuticas.

3.11.3.4 intermodal competition

Como não há um volume de cargas substancial sendo transportado e não foi identificado um aumento neste, não foi realizada uma análise de competição intermodal para este sistema hidroviário.

3.11.4 Governança e instituições

O sistema Hidroviário do Uruguai possui uma estrutura muito semelhante ao sistema hidroviário do Sul, possuindo, em grande medida, os mesmos agentes intervenientes. Segue abaixo um quadro síntese desses agentes. Vale ressaltar que tais atribuições refletem o conteúdo previsto pelo texto legal que as definem, em alguns casos não retratando sua real atuação.

Tabela 3.11.1: Matriz de Atribuição Formal dos Agentes da Hidrovia do Uruguai

	Adm Portuária	Fiscalização	Manutenção da Via e de Obras*	Processo de Licenciamento	Regulação
Administradora (AH) - AHSUL	■		■		
Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul		■			
Superintendencia estadual -SPH	■		■		
Sec. Estado Meio Ambiente				■	
DNIT/DAQ			■		■
ANTAQ		■			■
IBAMA				■	■
Outros Agentes**				■	

*Realização de dragagem, derrocagem, sinalização.
** Esse bloco engloba todos agentes consultados pelo IBAMA no proesso de licenciamento (Fundação Palmares, FUNAI, INCRA, IMCbio, IPHAN, Minst. Público)

Fonte: Consórcio Arcadis Logos, 2012

A AHSUL, como tido anteriormente, representa a União e é responsável pela manutenção da navegação interior nos cursos d'água dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, atuando também na Hidrovia do Rio Uruguai, porém com uma menor expressividade, uma vez que o trecho navegável atualmente de tal hidrovia representa uma rota de menor expressividade.

No âmbito estadual a SPH também atua na hidrovia, com a atribuição de planejar, coordenar, executar e fiscalizar os serviços e obras de dragagem concernentes ao aprofundamento, melhoramento, ampliação e conservação dos canais de acesso aos portos e das vias navegáveis fluviais e lacustres do Estado do Rio Grande do Sul, bem como os serviços e obras de sinalização náutica.

A Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul (Apêndice II), assim como na Hidrovia do Sul, orienta sobre a sinalização necessária para o funcionamento da hidrovia, assim como fiscaliza se suas normas estão sendo seguidas, caso não estejam, informa a SPH ou AHSUL dependendo da área onde se encontra o problema. Ela tem como meta, ainda, garantir a segurança da navegação, prevenção da poluição hídrica e a defesa nacional.

O comitê presente na Hidrovia do Sul, denominado Convênio de Cooperação Técnica e Financeira, assinado entre o DNIT, a Secretaria de Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEINFRA/RS) e a SPH/RS (Superintendência de Portos e Hidrovias) em fevereiro de 2012, também está presente na Hidrovia do Uruguai possuindo os mesmo objetivos: modernização das hidrovias do Sul e do Uruguai, em seus aspectos técnicos de dragagem, sinalização, balizamento e instrumentação.

Tal comitê é apenas o primeiro passo para a efetivação do "Comitê Gestor da Hidrovia" no qual participaria órgãos federais e estaduais responsáveis pela infraestrutura dessa hidroviária, como o DNIT, a ANTAQ, a DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação), e da DPC (Diretoria de Portos e Costas) no âmbito federal e da SUPRG (Superintendência do Porto de Rio Grande) e da SPH (Superintendência de Portos e Hidrovias) na esfera estadual.

Além desses comitês nacionais presentes na hidrovia, é valido lembrar que a Hidrovia do Uruguai é uma hidrovia internacional, tento assim que haver interação do governo brasileiro com o governo dos outros países (Argentina e Uruguai).

Por ser uma hidrovia internacional que delimita a fronteira entre o Brasil e Argentina e entre o Brasil e o Uruguai, ela deve ser licenciada pelo IBAMA, juntamente com autoridades destes outros países. O IBAMA deve pedir para as secretarias estaduais se manifestarem tecnicamente quanto à conformidade do empreendimento com seus respectivos planos e normas, assim como os órgãos ambientais da Argentina e do Uruguai.

Dentro dessas secretrarias estaduais, mais especificamente da SEMA – RS (Secretaria do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul) e da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentavel de Santa Catarina, estão presentes os Comitês de Bacias Hidrográficas, organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Tais comitês são compostos por representantes de órgãos e entidades públicas com interesses na gestão, oferta, controle, proteção e uso dos recursos hídricos, bem como representantes dos municípios contidos na Bacia Hidrográfica correspondente, dos usuários das águas e representantes da Sociedade Civil com ações na área de recursos hídricos, através de suas entidades associativas. Tais comitês possuem como objetivo, além de aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa, estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água.

As interações entre os governos dos diferentes países normalmente se dão via acordos binacionais elaborados e discutidos por suas Chancelarias com assessoria dos Ministérios envolvidos (Ministério das Relações Exteriores, da Defesa, da Fazenda, da Integração Nacional, do Meio Ambiente e dos Transportes).

No caso do Brasil alguns acordos bilaterais já foram assinados. Porém os acordos têm lapso longo de tramitação até serem assinados pelos signatários de cada país, ainda, para que seus termos passem a vigorar, necessitam de aprovação de ambos os Congressos Nacionais para que sejam transformados em Lei, tornando tal processo muitas vezes não efetivo.

A IIRSA (Apêndice II) também atua na região da Hidrovia do Uruguai, uma vez que ela esta contida na região que eles chamam de "Eje MERCOSUL - Chile" (Eixo MERCOSUL – Chile) abrangendo Chile, Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil.

Para esse eixo o estudo foi dividido em 6 grupos, sendo cada um responsável por trechos e objetivos diferentes:

- Grupo 1 – Belo Horizonte – Fronteira Argentina/ Brasil – Buenos Aires – tal grupo possui como função estratégica alcançar, consolidar e melhorar os padrões de infraestrutura e logística necessárias para um bom desempenho da região nos

mercados globais; aproveitar as condições de escala e demanda da zona para atrair a participação publico-privada e difundir a experiências nos outros Eixos; otimizar os fluxos comerciais e de serviços nos centros econômicos da Argentina e Brasil; e otimizar a base logística para que a indústria localizada neste espaço fortaleça sua competitividade a nível global.

- Grupo 2 – Porto Alegre – Limite Argentina/ Uruguai – Buenos Aires – possui os mesmos objetivos que o Grupo 1 porém em diferentes locais de atuação.

- Grupo 3 – Valparaíso – Buenos Aires – além dos objetivos dos demais grupos (1 e 2) também visa facilitar que o Chile sirva como plataforma logística para que os demais países desse Eixo desenvolvam mercados para seus produtos e serviços na Ásia.

- Grupo 4 – Coquimbo – região central da Argentina – Paysandu – tal grupo possui como função estratégica otimizar os fluxos comerciais e de serviços entre os centros econômicos da Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai; articular os fluxos comerciais e de serviços com o eixo da Hidrovia Paraguai-Paraná; promover o desenvolvimento do ecoturismo na região; e desenvolver e melhorar as cadeias produtivas regionais.

- Grupo 5 – Grupo Energético – visa promover o aumento de confiança nos sistemas elétricos e de gás da região; consolidar e aumentar a capacidade de geração, transmissão e distribuição de energia em áreas que são demograficamente densas e possuem uma elevada produção; e diversificar a matriz energética dos países pertencentes ao MERCOSUL.

- Grupo 6 – Pehuenche – possui como função estratégica criar alternativas de conectividade e serviços aos fluxos comerciais dos países do MERCOSUL e do Chile; dinamizar o desenvolvimento intra-regional; e promover o desenvolvimento do turismo integrado na região.

Esses grupos geraram no total 107 projetos para a melhoria do Eixo MERCOSUL - Chile, cada um voltado para a sua área de atuação, com um investimento estimado de 35.836,2 milhões de dólares, dentre todos esses projetos elegeu-se sete projetos âncoras totalizando o valor de 6.277,00 milhões de dólares. Destes projetos apenas um envolve o Brasil, e está relacionado com a questão energética e não hidroviária, as principais melhorias sugeridas para o transporte fluvial são: construção de novos portos e adequação dos já existentes, porém não sendo algo prioritário.

Assim como dito na Hidrovia Tiete-Paraná a transposição da UHE Itaipu ligaria o rio Paraná ao rio Prata, na Argentina, que se origina da união do Rio Paraguai com o Rio Uruguai, gerando assim a Hidrovia do MERCOSUL que terá 7000 km navegáveis, unindo quatro países do MERCOSUL (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai) com capacidade de movimentar 80% da economia da região, gerando uma enorme economia no custo de transportes e assim uma maior competitividade dos produtos.

3.11.5 SWOT Sistema Hidroviário do Uruguai

Pontos fortes	Pontos fracos
• O Rio Uruguai é navegável apenas em alguns trechos específicos e durante a estação chuvosa. • Existe um Comitê Técnico atuante, formado por autoridades estaduais e federais, visando à superação de desafios que influenciem a navegabilidade dos rios.	• O Rio Uruguai é largo, com afloramentos rochosos, corredeiras, cachoeiras e pouca profundidade. • A Represa de Salto Grande não tem eclusas à jusante da fronteira com o Brasil, inviabilizando, assim, a navegação até o Oceano Atlântico. • O Rio Chapecó não é viável, atualmente, para a navegação comercial: há muitas corredeiras, cachoeiras e rochas. • O Rio Ibicuí tem muitos bancos de areia, trechos bastante sinuosos e pouca profundidade. • A AHSUL enfrenta dificuldade de atuação, imposta pela falta de acesso a recursos financeiros e humanos (devido ao convênio firmado entre DNIT/DAQ e CODOMAR). • As hidrovias dos rios Uruguai e Chapecó têm áreas conservacionistas, tais como comunidades indígenas e Unidades de Conservação de Proteção Integral, sendo, este último, apenas o caso no Rio Uruguai. • Atualmente, não há transporte significativo de cargas neste SH.

Oportunidades	Ameaças
• Existem três barragens planejadas para serem construídas no Rio Uruguai. Elas vão permitir a navegação em trechos segmentados do rio, não eliminando, porém, todos os obstáculos à nagevação (afloramentos rochosos e baixas profundidades).	• Existem barragens planejadas para serem construídas no Rio Chapecó, mas para que isso não venha a ser um empecilho à navegação, é importante que as eclusas sejam construídas simultaneamente às barragens. • Como o Rio Uruguai é uma hidrovia de uso internacional, acordos internacionais (Brasil-Uruguai-Argentina) precisam ser negociados para evitar, dentre outros, o transporte ilegal de cargas através da hidrovia. • Não foram identificados volumes significativos de cargas na área de influência do SH do Uruguai até 2031.

4 LONGA LISTA DE MEDIDAS

No presente capítulo são apresentados gargalos e medidas possíveis para desenvolver o THI. Os gargalos e medidas foram coletados a partir de recomendações dadas durante as entrevistas com os interessados (ver produto 2: Relatório das consultas aos interessados), da análise de referências internacionais e de reuniões com os especialistas, com base principalmente nas informações da análise FFOA (forças, fraquezas, oportunidades, ameaças) – da FFOA macro e dos sistemas hidroviários (ambos fazem parte do produto 3: Relatório de Avaliação e diagnóstico). O presente capítulo aborda os principais resultados da fase de Análise e Diagnóstico e introduz pontos de partida para a próxima etapa (Elaboração e Avaliação de Estratégias) do plano.

As medidas e gargalos apresentados neste relatório são genéricos, pois resultam do agrupamento de possíveis medidas para superar os gargalos. Essas medidas podem ser aplicadas a um ou mais sistemas hidroviários. Em alguns casos, as medidas sugeridas são incompatíveis. A priorização dos gargalos e a necessidade e eficiência de várias medidas só serão confirmadas durante o desenvolvimento de estratégias para os sistemas hidroviários na etapa D (Elaboração e Avaliação de Estratégias).

As medidas foram agrupadas em categorias relacionadas aos diversos tipos de ferramentas em nível macro. Os seguintes cinco tipos foram abordados:

- Gestão hidroviária eficaz
- Planejamento governamental integrado
- Parcerias público-privadas adequadas
- Incentivos financeiros apropriados
- Estrutura de apoio

4.1 GESTÃO HIDROVIÁRIA EFICAZ

A gestão hidroviária eficaz tem por objetivo melhorar a navegabilidade fornecendo os seguintes serviços:

- Investimentos na infraestrutura hidroviária para melhorar a navegabilidade.
- Manutenção da hidrovia, para garantir as boas condições de navegabilidade.
- Informações fluviais para permitir às companhias marítimas a utilização ideal da navegabilidade melhorada

Gargalos:

- Em caso de acidentes, principalmente quando ocorrem em eclusas, não há sistemas alternativos que possam garantir a navegação.
- Poucas informações fluviais: informações insuficientes para um planejamento adequado e, conseqüentemente, para serviços confiáveis; profundidade mínima de água não é mantida regular ao longo do ano.
- Pouca confiabilidade das hidrovias por não haver garantia de que o rio será mantido navegável o ano inteiro, devido à falta de manutenção e de barragens hidrelétricas planejadas, que normalmente bloqueiam a navegabilidade durante a construção e após ela, se eclusas não forem construídas.
- Demoras (tempos de espera nas eclusas) nas barragens hidrelétricas.
- Baixa priorização de investimentos em hidrovias, em comparação com outros modos de transporte (rodovias e ferrovias).

Medidas possíveis:

- Fornecer cartas náuticas
  - Organizar a administração da cartografia oficial e de cartas náuticas oficiais.
  - Atualizar cartas náuticas
- Distribuir os rios em categorias: Determinar as classes de navegabilidade para trechos de cada sistema hidroviário com base na classificação das embarcações. Quais trechos do rio deverão acomodar quais classes/tipos de embarcação?
- Determinar as condições atuais de navegabilidade em nível detalhado: as autoridades responsáveis por garantir a navegação deverão ter informações atualizadas e detalhadas das condições da hidrovia. Portanto, elas deverão executar (regularmente) estudos sobre as hidrovias sob sua jurisdição. Esses estudos deverão conter:
  - **Batimetria**: um estudo da profundidade subaquática dos rios;
  - Estudos dos regimes da água: **instalar (e manter) estações de aferição** em locais estratégicos (locais com tendência à sedimentação, pontes) para medir a variação do nível da água;
  - **Dimensões da infraestrutura**: desenvolver um banco de dados das dimensões da infraestrutura, vinculado aos níveis d'água. Além disso, pontes, eclusas, terminais, etc. deverão ter dimensões que possibilitem a navegação. Quando as dimensões mínimas exigidas são determinadas (com base nas classes de embarcação e categoria dos rios), a infraestrutura que não atender a essas exigências terá de ser ajustada.
- Garantir a manutenção dos rios: uma vez que com a hidrovia em operação para a navegação comercial, ela precisa receber manutenção para garantir a confiabilidade

do sistema de transporte. As autoridades responsáveis pela manutenção deverão elaborar um plano no qual as atividades de manutenção estejam integradas e, se necessário, priorizadas. As atividades de manutenção incluem:

- Dragagem: O regime hídrico (natural ou não) pode causar erosão e sedimentação. O depósito da sedimentação diminui o calado e pode prejudicar a navegação. As hidrovias deverão ser dragadas em locais onde o calado navegável mínimo não for atendido.
- Limpeza do excesso de vegetação: As hidrovias deverão sofrer regularmente a manutenção (poda) de vegetação que obstrua a navegação.
- Manutenção da sinalização: A sinalização do rio deverá ser claramente visível, e quando houver navegação noturna nas hidrovias, as bóias deverão ser equipadas com luzes.

- Investir em barragens nos rios:
  - Construir barragens, inclusive eclusas, para melhorar a navegabilidade (profundidade dos rios).
  - Tornar obrigatória a construção de uma eclusa quando uma barragem para geração de energia for implantada.
  - Melhorar a gestão dos múltiplos usos da água (geração de energia e irrigação) exigindo, por exemplo, que as usinas hidrelétricas garantam um nível mínimo para a navegabilidade.
- Melhorar/criar Serviços de Informações Fluviais (RIS)
- Investir em novas tecnologias:
  - Desenvolver navios e balsas adaptadas às condições locais, por exemplo, para vazantes.
  - Colaborar com universidades em desenvolvimentos tecnológicos e estudos econômicos.

4.2 PLANEJAMENTO GOVERNAMENTAL INTEGRADO

Um sistema governamental de planejamento integrado coordena cuidadosamente os requisitos das diversas partes interessadas. No caso do THI, os seguintes aspetos de planejamento, às vezes conflitantes, são importantes:

- Desenvolvimento intermodal
- Desenvolvimento rodoviário e ferroviário
- Hidroeletricidade
- Irrigação
- Planejamento espacial
- Meio ambiente

Gargalos:

- Processo de licenciamento ambiental
  - Processo de licenciamento ambiental não é claro para hidrovias (distinguir entre licenciamento de portos e hidrovias).
  - A demora na obtenção das licenças ambientais tem atrasado o início das operações.
- O CONIT poderia auxiliar a coordenar ações ligadas ao transporte, não apenas dentro dos limites do Ministério como também com outras instituições que possam impactar a navegação (setor energético, autoridades de gestão da água, etc.).
- Articulação institucional baixa: demandas referentes ao THI não foram abordadas e/ou articuladas na implementação de projetos de outros setores.
  - Baixa integração entre administrações hidroviárias e portuárias (hidrovias não existem sem porto e vice-versa) e como são gerenciadas por instituições diferentes (uma do MT e a outra, da SEP) precisam ter ações mais intimamente coordenadas.
  - A gestão da água não tem sido capaz de dar apoio suficiente à navegação, e, por exemplo, as barragens construídas pelo setor energético não estão sendo construídas com eclusas.
  - Baixa articulação entre o planejamento de hidrovias, rodovias e ferrovias em um plano de investimentos para infraestrutura.
  - O governo federal precisa priorizar investimentos em hidrovias.

Medidas possíveis:

- Determinar papéis e responsabilidades bem definidos para as instituições governamentais envolvidas no THI:
  - Melhorar a organização de atribuições e responsabilidades entre as instituições intervenientes envolvidas na gestão das hidrovias. A revisão das responsabilidades dessas instituições contribuirá para uma gestão mais eficiente das hidrovias e possibilitará a cooperação entre instituições.
  - Organizar melhor as responsabilidades com relação à gestão hidroviária entre as Administrações Hidroviárias, DNIT/DAQ, CODOMAR e MT.
  - Estabelecer um sistema claro de responsabilidades para a) investimentos em hidrovias e sua manutenção, e b) navegação fluvial.
- Aproximar a cooperação com departamentos ligados ao meio ambiente:
  - Criar um protocolo sobre os aspectos que devem ser priorizados ao analisar licenças ambientais para hidrovias. Os processos de licenciamento de portos e hidrovias deveriam ser diferenciados.

- Envolver as partes interessadas no processo de elaboração de políticas tão cedo quanto possível: Os conhecimentos especializados de grupos interessados (grupos ambientais, empresas privadas, etc.) deverão ser levados em conta no processo de elaboração de políticas para obter apoio, otimizar as estratégias e minimizar resistências.

- Melhorar a posição relativa do THI nas políticas de transporte, em comparação com os modos rodoviário e ferroviário: criar um ambiente institucional em que o modo de transporte hidroviário recebe atenção equilibrada quando comparada à dada aos modos rodoviário e ferroviário.
  - Na estrutura do DNIT deveria se criar maior equilíbrio entre a importância dada aos diferentes modos de transporte. Alternativamente, poderia optar-se por criar, na estrutura do MT, três departamentos de mesmo nível: um para rodovias, uma para ferrovias e outro para hidrovias. Na Europa, o transporte hidroviário obtém até mais vantagens que o transporte rodoviário e ferroviário. Os motivos para isso são sustentabilidade, redução dos custos de transporte e diminuição de congestionamentos na via.
  - O CONIT poderia apoiar na articulação dos interesses do setor de transporte com os do setor energético e os da Secretaria de Portos.

- Melhorar a conexão com outros modos de transporte e, consequentemente, a intermodalidade para estimular o setor de THI, que se baseia em outros modos de transporte.
  - Adotar conceitos de logística na forma de cadeias intermodais, com o uso de hidrovias interiores como parte de toda a cadeia.
  - Fazer transbordos rápidos, fáceis e de baixo custo. O THI precisa de outros modos de transporte para vencer longas distâncias, das áreas produtoras aos portos (em caso de exportação), portanto o transbordo é muitas vezes necessário.

- Integrar o desenvolvimento de hidrovias com outros setores em um planejamento espacial bem definido:
  - Priorizar os casos mais economicamente viáveis para o THI e pôr outros interesses, tais como eletricidade e gestão da água, junto para identificar sinergias possíveis. Uma abordagem completamente holística talvez fosse demasiado complexa, levando muito tempo para atingir determinadas metas.
  - Garantir acesso às hidrovias a partir de novas instalações industriais: Se um transbordo adicional puder ser evitado, competitividade do THI aumentará consideravelmente. Havendo acesso direto às hidrovias e transporte aos portos marítimos, os custos do THI decrescerão e o congestionamento das vias poderá ser evitado.
  - Integrar o desenvolvimento do THI com o desenvolvimento de novas áreas produtoras: A produção no Brasil está se deslocando para o norte. Investimentos

que facilitem esse deslocamento com infraestrutura adequada deverão ser prioritários.

- Participação das administrações hidroviárias nos comitês das bacias hidrográficas, a fim de adicionar às demandas dos departamentos estaduais / transporte municipal a importância de levar em conta a manutenção das condições de navegação e, consequentemente, de promover planos diretores mais integrados.

4.3 PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS ADEQUADAS

Para que haja rápido desenvolvimento adicional do THI é necessária uma divisão bem definida das tarefas e responsabilidades entre parceiros públicos e privados. Uma vez definida a divisão, cada um dos parceiros poderá se concentrar em seu papel no processo e ter certeza de que o outro parceiro tomará conta das outras partes do quebra-cabeça. Uma divisão geralmente aplicada é o parceiro público ficar responsável pela infraestrutura e o privado pela superestrutura e pelos equipamentos.

Gargalo:

- A divisão entre parceiros público e privado nem sempre é bem definida e às vezes difere por Estado.
- As partes privadas são frequentemente mais eficientes na execução de determinadas tarefas, mas nem sempre têm seu papel indicado claramente.
- Recursos limitados (humanos e financeiros) das administrações hidroviárias para investir nas hidrovias.

Medidas possíveis:

- Promover Parcerias Público-Privadas (PPP) para a manutenção das hidrovias. Embora os investimentos em infraestrutura sejam primordialmente tarefa pública, a cooperação entre as empresas privadas e as autoridades públicas pode ser muito útil. Especialmente se uma empresa ou um pequeno número de empresas obtiver vantagens por investir em gargalos de infraestrutura.
  - PPP para manutenção e operação de hidrovias e eclusas. O governo deverá determinar prioridades gerais, manter a supervisão orçamentária e o controle ambiental.
  - Para criar uma PPP eficiente, deverão ser liberados recursos que promovam a inclusão de empresas qualificadas.
- Promover parcerias no processo de elaboração de políticas
  - Envolver as companhias marítimas - seus produtos e exigências – no processo de elaboração de políticas.
  - Melhorar e fortalecer a parceria entre os setores agrícola e industrial.
- Deixar investimentos em terminais e embarcações para o setor privado.

- Concentrar-se na implementação dos planos (em vez de fazer mais planos) e envolver empresas privadas na implementação.
- Criar cultura de hidrovias interiores, inclusive regulamentação da definição das tripulações, regulamentos para navios, regulamentação da segurança, uma cadeia de fornecimentos para a frota, etc. (bons exemplos desse ambiente podem ser encontrados na Europa Ocidental, onde o setor privado adotou esse critério).

4.4 INCENTIVOS FINANCEIROS APROPRIADOS

Incentivos financeiros apropriados estimularão o desenvolvimento do THI como um elo da cadeia de transporte intermodal. Eles não consistem apenas de outorgas e subsídios, mas também deverão considerar o abandono de impostos contraprodutivos.

Gargalos:

- O transporte multimodal poderá levar à recorrência de impostos sobre mercadorias.
- Restrições à expansão rápida do mercado brasileiro de construção de navios.

Medidas possíveis:

- Eliminar impostos sobre transbordo: Impostos sobre transbordo não ajudam o THI, pelo contrário.
- Integrar impostos para diversas modalidades: Diferentemente do rodoviário, o transporte hidroviário depende sobremaneira de diversas modalidades. Em alguns estados o atual sistema de impostos para essas diversas modalidades não está claro. Portanto, deverá ser desenvolvido um sistema uniforme de impostos em que o transbordo entre diversas modalidades seja taxado de modo justo. Talvez devam ser fornecidos subsídios para a realização da integração multimodal ou mudança modal.
- Dar créditos de carbono a empresas que usam hidrovias.
- Taxas de importação menores ou mesmo zeradas para navios (temporariamente). Em outras partes do mundo existe capacidade excedente, que pode ser usada de modo econômico na crescente economia brasileira.

4.5 ESTRUTURA DE APOIO/GOVERNANÇA

Fornecer uma estrutura de apoio para desenvolver o THI é essencial para possibilitar o crescimento do setor. Para que isso seja possível, algumas áreas possivelmente precisarão ser reorganizadas, por exemplo, regulamentação para definição das tripulações, regulamentos para navios, regulamentação de segurança, e até mesmo a forma como está atualmente estruturada a gestão hidroviária interior no Ministério dos Transportes.

Com base nas entrevistas e nas referências internacionais, foi elaborada uma lista de gargalos que pode servir de base para um conjunto de leis e políticas de estímulo ao THI.

Gargalos:

- O aumento do número de leis relevantes resulta em um conjunto complexo de regulamentações e jurisdições que atrapalham os investimentos e as empresas privadas.
- O acordo entre DNIT/DAQ e CODOMAR não resulta em uma estrutura sólida /segura para as instituições envolvidas.
- Mudanças constantes das regulamentações, do setor e da estrutura institucional
  - A inserção da EPL na estrutura do setor deve ajudar a trazer mais coesão e integração ao planejamento de transportes.
  - A legislação está mudando as atribuições da ANTAQ, que está, enquanto isso, pouco clara.
  - A nova MP (595/2012) paralisou alguns investimentos devido a incertezas (ainda não aprovada, falta regulamentação).
  - Atrasos na análise de investimentos para implantação de Terminais de Uso Privado pela ANTAQ.
- Falta de tripulação qualificada.
  - Apenas duas escolas da Marinha (CIAGA e CIABA) estão concentradas na indústria marítima.
  - Dificuldades no estabelecimento de parcerias com a Marinha para cursos de capacitação em unidades independentes.
- Falta de conhecimento sobre os benefícios e possibilidades do THI, que podem influenciar as decisões das empresas de logística. O transporte rodoviário é mais fácil de organizar.

Medidas possíveis:

- Aumentar o número de escolas dedicadas à navegação interior, facilitando a criação de novos cursos para um mercado em expansão.
- Tornar as leis empregatícias menos rígidas e mais previsíveis, reduzir a norma de tripulação mínima por navio e investir em capacitação da mão de obra para navegação.
- Fornecer incentivos a empresas de THI incipientes.
  - Acelerar e simplificar o processo de obtenção de isenção de impostos e licenças.
- Dar mais atenção na mídia ao tema das hidrovias.
  - Marketing de benefícios sociais, econômicos e ambientais do THI.
- Priorizar investimentos em transporte de passageiros por meio de viabilidade social.



GLOSSÁRIO

Administração Pública (Public Administration)

A administração direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, abrangendo inclusive as entidades com personalidade jurídica de direito privado sob controle do poder público e das fundações por ele instituídas ou mantidas.

Afretamento (Charter)

Contrato pelo qual o proprietário de navio ou qualquer embarcação (fretador), cede ou aluga a outro (afretador), o uso total ou parcial do navio ou embarcação, para transporte de mercadorias, pessoas ou objetos. O mesmo que fretamento.

(Fonte GEIPOT Glossário de termos técnicos em transportes, 1997).

Afretamento a Casco Nu (Bareboat or demise charter parties)

Arrendamento total do navio, desarmado, para quem o irá utilizar no transporte de suas mercadorias e, para isso precisará armá-lo equipando-o, aprovisionando-o e tripulando-o.

(Fonte GEIPOT Glossário de termos técnicos em transportes, 1997).

Área do porto organizado (Area of "organized" port)

Área delimitada por ato do Poder Executivo, que compreende as instalações portuárias e a infraestrutura de proteção e de acesso ao porto organizado.

(Fonte MP 595/2012)

Autoridade portuária (Port Authority)

A Administração do Porto Organizado.

(Fonte Resolução 55/2002 – Arrendamento Portuário)

Avisos aos Navegantes (Notice to skippers)

É uma publicação quinzenal (conhecida como "Folheto") elaborada pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), sob delegação da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), com o propósito de fornecer aos navegantes e usuários em geral, informações destinadas à atualização das cartas e publicações náuticas brasileiras. Adicionalmente, são apresentados nos "Avisos aos Navegantes" alguns dos Avisos-Rádio Náuticos em vigor e outras informações gerais relevantes para a segurança da navegação.

Bacia Hidrográfica (River Basin)

Área de drenagem de um curso d'água ou lago. A Lei das Águas (Lei 9.433/ 97) elegeu como um de seus fundamentos, na forma do ar t. 1º, V, a bacia hidrográfica como a unidade

territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

(Fonte MMA-Glossário de Termos referentes à gestão de recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços, 2006).

Balsa (ferry boat)

Embarcação de fundo chato, com pequeno calado, para poder operar próximo às margens de rios e em águas rasas, e grande boca, muitas vezes utilizada para transporte de veículos.

Barragem (Dam)

Uma **barragem, açude** ou **represa**, é uma barreira artificial, feita em cursos de água para a retenção de grandes quantidades de água. A sua utilização é sobretudo para abastecer de água zonas residenciais, agrícolas, industriais, produção de energia eléctrica ou regularização de um caudal para permitir a navegação.

Barcaça (Barge, Lighter)

O mesmo que Alvarenga, Batelão e Chata.

(Fonte Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – SOBENA).

Batimetria (Bathymetry)

É a medição da profundidade dos oceanos, lagos e rios e é expressa cartograficamente por curvas batimétricas que unem pontos da mesma profundidade com equidistâncias verticais, à semelhança das curvas de nível topográfico.

(Fonte DNIT).

Boca (Breadth)

Largura da embarcação na seção transversal a que se referir. Exemplo Boca na Caverna 2, etc. Quando não for especificada a seção, refere-se à Boca na Seção-Mestra.

(Fonte Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – SOBENA).

Calado (Draught, Draft)

Distância vertical, tirada sobre um plano transversal, entre a parte extrema inferior da embarcação nesse plano e o Plano de Flutuação. O mesmo que Calado D'Água.

(Fonte Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – SOBENA).

Canal de Navegação (Navigation Channel)

Passagem marítima desimpedida, entre obstáculos ou restrições à navegação. No caso da passagem conduzir a um porto ou terminal, denominar-se-á canal de acesso.

(Fonte NORMAM-17/DHN).

Carta Náutica (Nautical Chart)

Documento cartográfico analógico ou digital especificamente elaborado para a navegação aquaviária, publicado oficialmente por um Governo, ou sob a sua autoridade, por um Serviço Hidrográfico autorizado.

(Fonte NORMAM-25/DHN).

Chata (Barge)

Embarcação com ou sem propulsão própria, com fundo chato, destinada ao transporte de granéis líquidos ou secos. Quando sem propulsão seu movimento é provido por um Rebocador ou Empurrador.

(Fonte Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – SOBENA).

Comboio (Convoy)

É o conjunto de embarcações sem propulsão e agrupadas lado a lado e/ou em linha, que navegam rebocadas ou empurradas por outra(s) dotada(s) de propulsão.

(Fonte NORMAM--0088/DPC).

Draga (Dredger)

Embarcação apropriada para retirar material do fundo, em águas pouco profundas. Normalmente utilizada no interior ou na proximidade dos portos para aumentar a profundidade dos canais de acesso ou das bacias de evolução.

(Fonte Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – SOBENA).

Eclusa (Lock)

Uma eclusa é uma obra de engenharia hidráulica que permite que barcos subam ou desçam os rios ou mares em locais onde há desníveis (barragem, quedas de água ou corredeiras). Eclusas funcionam como degraus ou elevadores para navios.

Embarcação (vessel) - (Craft)

Qualquer construção, inclusive as plataformas flutuantes e, quando rebocadas, as fixas, sujeita à inscrição na Autoridade Marítima e suscetível de se locomover na água, por meios próprios ou não, transportando pessoas ou cargas.

(Fonte NORMAM-02/DPC).

Embarcação tipo (Standard vessel)

Embarcação hipotética que reúne as características para as quais a hidrovia é projetada, ou seja, para um comprimento " x ", para uma boca " y " e para um calado máximo " z ", sendo este para a situação de águas mínimas.

Empurrador (Pusher Tug)

Pequeno navio de grande robustez e alta potência, dispondo de uma proa de forma e construção especiais, destinado a empurrar uma Barcaça ou conjunto de Barcaças, que formam um comboio. Cf. Rebocador.

Estação de transbordo de cargas (Transshipment port)

Instalação portuária localizada próxima à área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem.

(Fonte MP 595/2012).

Hidrovia (Waterway)

Via de navegação interior com características padronizadas para determinados tipos de embarcações, mediante obras de engenharia e de regulação, dotada de sinalização e equipamentos de auxílio à navegação.

(Fonte NORMAM 28 / DHN).

Infraestrutura Aquaviária (Waterway infrastructure)

É o conjunto de áreas e recursos destinados a possibilitar a operação segura de embarcações, compreendendo o canal de acesso, bacia de evolução e respectivo balizamento e sinalização náutica.

(Fonte Resolução 1555/2009 – Estação de Transbordo de Carga).

Instalação portuária (Port facility)

Instalação localizada dentro ou fora da área do porto organizado, utilizada em movimentação de passageiros, em movimentação ou armazenagem de mercadorias, destinados ou provenientes de transporte aquaviário.

(Fonte MP 595/2012).

Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte (IP4) (Small-scale port facility)

A destinada às operações portuárias de movimentação de passageiros, de mercadorias ou ambas, na navegação interior.

(Fonte Resolução 1.284/2009 – Construção, Exploração e Ampliação de IP4).

Jusante (Downstream)

Parte do curso d'água oposta à nascente, no sentido da foz.

(Fonte MMA-Glossário de Termos referentes à gestão de recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços, 2006).

Montante (Upstream)

Em direção à cabeceira de um rio.

(Fonte MMA-Glossário de Termos referentes à gestão de recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços, 2006).

Navegação de Longo Curso (Deep-sea navigation)

A realizada entre portos brasileiros e estrangeiros.

(Fonte Resolução 843/2007 – Outorga para operar no Longo Curso/Cabotagem/Apoio Portuário).

Navegação de Cabotagem (Cabotage)

A realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou a combinação desta e as hidrovias interiores.

(Fonte Resolução 843/2007 – Outorga para operar no Longo Curso/Cabotagem/Apoio Portuário).

Navegação Interior (Inland navigation)

A realizada em hidrovias interiores em percurso nacional ou internacional, assim considerados rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas abrigadas, por embarcações classificadas ou certificadas exclusivamente para esta modalidade de navegação.

(Fonte Resolução 1555/2009 – Estação de Transbordo de Carga).

Navio ferry (Ferry Ship)

Navio de porte reduzido, utilizado no transporte de passageiros, geralmente em viagens de turismo, transportando também os automóveis dos próprios passageiros.

Small size ship, used to transport passengers, usually on leisure travel, carrying their cars also.

Navio-tanque (Tanker)

Navio destinado ao transporte aquaviário de granéis de líquidos, tais como petróleo e seus derivados, produtos químicos, GLP etc.

(Fonte Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – SOBENA).

Navio Ro/Ro (Roll-on/Roll-off ship)

Navios com aberturas na popa e/ou costado, permitindo o embarque de veículos diretamente para os porões por meio de pranchas (ro-ro)

(Fonte GEIPOT Glossário de termos técnicos em transportes, 1997).

Operador portuário (Port operator)

Pessoa jurídica pré-qualificada para exercer as atividades de movimentação de passageiros ou movimentação e armazenagem de mercadorias, destinados ou provenientes de transporte aquaviário, dentro da área do porto organizado.

(Fonte MP 595/2012).

Porto organizado ("organized" port)

Bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária.

(Fonte MP 595/2012).

Prático (Pilot)

É o profissional aquaviário não tripulante que presta Serviços de Praticagem embarcado.

(fonte NORMAM--1122//DPPC).

Rebocador (Tug, Tugboat)

Pequeno navio de grande robustez, alta potência de máquina e boa mobilidade, destinado a rebocar outras embarcações.

(fonte Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – SOBENA).

Região Hidrográfica (Hydrographic regions)

Considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

(Fonte Resolução CNRH Nº 32, de 15 de outubro de 2003).

Rios navegáveis (Navigable rivers)

Rios de navegação rudimentar, francamente navegáveis e hidrovias.

RO-RO (Roll-on/Roll-off)

Sistema de carregamento de veículos, rodoviários e caminhões, em navio ou avião, por rodagem própria do referido veículo. (Inclusive trem completo ou vagão solto no transporte marítimo).

(fonte GEIPOT Glossário de termos técnicos em transportes, 1997).

Serviço de praticagem (Pilotage services)

É o conjunto de atividades profissionais de assessoria ao Comandante, requeridas por força de peculiaridades locais que dificultem a livre e segura movimentação da embarcação. É constituído de Prático, de Lancha de Prático e de Atalaia.

(fonte NORMAM--1122//DPPC).

Sistema Hidroviário (Waterway System)

É o conjunto de trechos de rios com potencial à navegação comercial que funcionam de maneira integrada dentro de uma Região Hidrográfica.

Transporte Hidroviário Interior (Inland Waterway Transport)

É aquele realizado pelas navegações fluvial e lacustre, em enseadas, rios, baías e angras, ou de travessia.

(fonte GEIPOT Glossário de termos técnicos em transportes, 1997).

Terminal de uso privado (Terminals for exclusive use)

Instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado.

(Fonte MP 595/2012).

Via navegável (Waterway)

Espaço físico, natural ou não, nas águas dos oceanos, mares, rios, lagos e lagoas utilizado para a navegação.

(Fonte NORMAM 28 / DHN).

Via navegável interior (Inland waterway)

Via navegável situada dentro de limites terrestres, tais como rios, lagos, lagoas e canais, etc.

(Fonte NORMAM 28 / DHN).

REFERÊNCIAS

GOVERNANÇA E INSTITUIÇÕES

____. **ANA abre audiência pública sobre usos que independem de outorga.** Ascom/ANA, 19 set 2012. Disponível em:

http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?List=ccb75a86-bd5a-4853-8c76-cc46b7dc89a1&ID=11169

____. **Cartilha de Outorga. Brasília, 2011**. Disponível em:

http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/FolderOutorga.pdf

____. **A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos**. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília, 2005. Disponível em:

http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20Navegacao.pdf

____. **DIAGNÓSTICO DA OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS NO PAÍS. Diretrizes e Prioridades**. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília, 2005. Disponível em:

http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20Outorga.pdf

____. **Conceitos hidroviários**. Brasília, 2012. Disponível em:

http://www.transportes.gov.br/conteudo/764

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARAGUAI – AHIPAR. **Competências e Estrutura da AHIPAR**. (Disponível em http://www.ahipar.gov.br/?s=administracao). Acessado 20/11/2012

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARANÁ - AHRANA. **Dados e Informações Hidrovia Do Rio Paraná**, Março 2012.

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARANÁ - AHRANA. **Histórico** (Disponível em: http://www.ahrana.gov.br/a_ahrana.html). Acessado 16/11/2012

ADMINISTRAÇÃO HIDROVIÁRIA DOP PARAGUAI - AHIPAR. **Apresentação Hidrovia Paraguai-Paraná**, Corumbá 2008.

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ. **Fórum Ambiental 2009** (Disponível em: http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Palestras/ForumHidrovias2009/Painel2/EugenioApHidrovias.pdf). Acessado 10/10/2012.

AHITAR. **Histórico do Licenciamento Ambiental das Hidrovias Tocantins e Araguaia e Características legais do Licenciamento ambiental de Hidrovias.** Tocantins. 2012. Disponível em: http://www.ahitar.gov.br/site_novo/iframe/meioambiente.php

ALOISIO SANTANA, WALTER. **Proposta para Diretrizes e Planejamento e Gestão Ambiental de Transporte Hidroviário no Brasil**, São Paulo 2008.

ALOISIO SANTANA, WALTER; TACHIBANA, TOSHI-ICHI. **Caracterização Dos Elementos De Um Projeto Hidroviário, Vantagens, Aspectos E Impactos Ambientais Para A Proposição De Metodologias Técnico-Ambientais Para O Desenvolvimento Do Transporte Comercial De Cargas Nas Hidrovias Brasileiras**, São Paulo, 2004.

ALVES, ALAÔR CAFÉ. *Planejamento Metropolitano e Autonomia Municipal no Direito Brasileiro, São Paulo, Bushatsky – Emplasa 1981.*

ANA. **Transporte Aquaviário.** Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.ana.gov.br/pnrh/DOCUMENTOS/5Textos/6-6Transporte.pdf

ANTUNES. Paulo Bessa. Direito Ambiental. 4. ed. rev., ampl. eatualiz. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000.

BADIH CHEHIN, EDUARDO. **Investimentos Do Governo Federal Na Hidrovia Tietê- Paraná**, Campo Grande 2012.

BOOZ & COMPANY DO BRASIL CONSULTORES LTDA. Et al. **Análise e Avaliação da Organização Institucional e da Eficiência de Gestão do Setor Portuário Brasileiro. (Disponível em:** http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/chamada_publica_FEP0110_resultado_vol_anexo.pdf). Relatório Consolidado. 1ªEdição, Dezembro, 2012.

CALASANS, TJ; Anjos, EFS; Teixeira, HR. texto enviado ao 6º Congresso Internacional de Direito Ambiental (no prelo) – "A LEI DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS: INSTRUMENTO DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS REFERENTES AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL"- 2002

CAPITANIA FLUVIAL DO TIETE-PARANÁ – CFTP. **Missão** (Disponível em: http://www.mar.mil.br/cftp/missao.html). Acessado 18/11/2012.

CAPITANIAS DOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL. **Jurisdições** (Disponível em: https://www.mar.mil.br/cprs/cprs/adm/riogrande.htm). Acessado 14/11/2012.

CASSANO CIBIM, JULIANA. **O Desafio Da Governança Nas Bacias Hidrográficas Transfronteiriças Internacionais: Um Olhar Sobre A Bacia Do Rio Da Prata**. Tese (doutorado) – Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo- São Paulo, 2012.189f. Disponível em http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2012/Teses/Tese%20Juliana%20Cibim_Revisada.pdf

CASTRO, GLEISE DE. **Caminho das Águas**. Revista O Sulco. Edição 23. (pg.14 a pg.16). Disponível em http://www.johndeere.com.br/pt_BR/ag/veja_mais/o_sulco/edicao23/osulco23.html

CGTMO/DILIC/IBAMA. **Licenciamento Ambiental de Hidrovias.** Apresentação CGTMO/DILIC. Brasília. 2009. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0CFgQFjAJ&url=http%3A%2F%2Fwww2.camara.gov.br%2Fatividade-

legislativa%2Fcomissoes%2Fcomissoes-permanentes%2Fcmads%2Faudiencias-publicas%2F2011-audiencias-publicas%2F20-09-11-hidrovia-do-rio-sao-francisco%2Fapresentacoes%2Fibama%2Fat_download%2Ffile&ei=zXV8UPHFKM_NqQHO_ICgAw&usg=AFQjCNE7aovfEpCb2ksGJgRRY2hZv3qnHA

COMITÊ DE DIREITO ECONÔMICO, SOCIAL E CULTURAL DA ORGANIZAÇÃO PARA AS NAÇÕES UNIDAS (ONU): http://www.unhchr.ch/html/menu2/6/water/index.htm, acesso em 30.06.2008

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO – CESP. **A Empresa; Usinas e Eclusas** (Disponível em: http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa_UsinaEclusa?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu_lateral@@002_004). Acessado 17/11/2012.

DE ARAUJO ZIMMER, PEDRO HENRIQUE. **Gestão Ambiental Da Hidrovia Uruguai-Brasil**, Porto Alegre 2011

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Notícias** (Disponível em http://www.dnit.gov.br/noticias/parceria-entre-dnit-e-governo-gaucho-visa-incrementar-transporte-hidroviario). Acessado 15/11/2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Termo de Referência; Serviços De Consultoria Técnica Para A Elaboração De Estudos De Viabilidade Técnico-Econômica E Ambiental – Evtea E Projeto Básico E Executivo Para Melhoramentos Na Hidrovia Do Rio Madeira, Mamoré E Guaporé**. Brasília, Brasil 2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Notícias.** Disponível em: http://www.dnit.gov.br/noticias/assinado-o-contrato-para-operacao-das-eclusas-de-tucurui?searchterm=tucurui. Acessado 22/01/2013.

DERANI, C**. Direito Ambiental Econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DETRAN/SP. **Elaboração do Plano Básico Ambiental para Licença Ambiental de Instalação**. DETRAN/SP, 2007. Disponível em: ftp://ftp.sp.gov.br/ftpder/normas/gestao_ambiental/IP-DE-S00-004_Plano_Basico_Ambiental_Licenca_Instalacao.pdf

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito Administrativo, São Paulo, Atlas, 2004.

DIAS CHAMORRO, JULIO CESAR. **Capitulo 2 – Ações Governamentais no Processo de Modernização da Hidrovia do Paraguai.** Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados Mato Grosso do Sul.

DNIT. **Licenciamento Ambiental de Hidrovias Interiores.** 21 set.2012. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/hidrovias/obras-da-diretoria-aquaviaria/licenciamento-ambiental

ELETRONORTE**.** **Revista Corrente Contínua**. Disponível em: http://www.eln.gov.br/opencms/export/sites/eletronorte/modulos/correnteContinua/arquivosCC/CC226Web.pdf. Acesso 22/1/2013.

FLORIANO, E.P. Políticas de Gestão Ambiental. **Texto para apresentação em aula.** Santa Maria. 2005

FRANCO, ROBERTO MESSIAS. **Hidrovias: O Status do Licenciamento Ambiental no IBAMA.** Apresentação de 14abril. 2009. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww2.camara.gov.br%2Fatividade-legislativa%2Fcomissoes%2Fcomissoes-permanentes%2Fcaindr%2Feventos-1%2Faudiencias-publicas%2Faudiencias%2Faudiencias-publicas-abril%2F14-04-2009-audiencia-publica-sistema-de-transporte-aquaviario-no-brasil%2FRoberto%2520-%2520status%2520licenciamentos%2520hidrovia%2520no%2520ibama.pps%2Fat_download%2Ffile&ei=9Hh9UNDvH9Sw0QH6voHYDw&usg=AFQjCNEiF9oaI-CCnSj_shL9K-Wv-QgXiQ

FOLHA DE NOTICIAS. **Governo define regras para venda da Cesp.** Disponível em: http://www.folhadaregiao.com.br/jornal/1999/05/19/economia.php. Acessado: 22/01/2013

FUNDO FINANCEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO DA BACIA DO PRATA – FONPLATA. **Acerca de FONPLATA.** (Disponível em: http://www.fonplata.org/SitePages/fp_vision_mision.aspx). Acessado 08/01/2012.

GARCIA, LUIZ EDUARDO. **Processo de Licenciamento Ambiental das Obras do PAC – HIDROVIAS**. Audiência Pública. Comissão de Serviços de Infraestrutura do Departamento do Fundo Nacional de Infraestrutura de Transportes estrutura de Transportes — DEFIT . Secretaria de Fomento para Ações de Transportes –SFTA. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Disponível em: http://www.senado.gov.br/comissoes/ci/ap/AP20090430_LuizEd.Garcia-FNIT-Min.Transp.pdf

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA. **Ficha FONPLATA.** (Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2011/10/fonplata.pdf). Acessado 08/01/2012.

GRANZIERA, M.L.M. **Direito de águas**. São Paulo: Ed. Atlas. 3ª edição, 2006.

http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Palestras/SeminarioBrasilHolanda/Painel3/PalestraMaiaPorto.pdf

KAPPEL, Raimundo PORTOS BRASILEIROS - NOVO DESAFIO PARA A SOCIEDADE disponível em www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/.../raimundokappel.htm

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental brasileiro, São Paulo, Malheiros, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno de Licenciamento Ambiental**. (Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/ultimo_caderno_pnc_licenciamento_caderno_de_licenciamento_ambiental_46.pdf) Acessado em: 15/11/2012.

INICIATIVA PARA A INTEGRAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA REGIÃO SUL-AMERICANA - IIRSA. **IV. Cartera de Proyectos IIRSA 2010: Eje de la Hidrovia Paraguay – Parana**. (Disponível em:

http://www.iirsa.org/BancoMedios/Documentos%20PDF/lb10_seccion_iv_eje_hidrovia_paraguay_parana.pdf). Acessado 19/12/1012

INICIATIVA PARA A INTEGRAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA REGIÃO SUL-AMERICANA – IIRSA.**; Cartera de Proyectos IIRSA 2010: Eje MERCOSUR – Chile.** (Disponível em: http://www.iirsa.org/BancoMedios/Documentos%20PDF/lb10_seccion_iv_eje_mercosur_chile.pdf). Acessado 20/12/2012

INICIATIVA PARA A INTEGRAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA REGIÃO SUL-AMERICANA – IIRSA. **Cartera de Proyectos IIRSA 2010: Eje del Sur.** (Disponível em: http://www.iirsa.org/BancoMedios/Documentos%20PDF/lb10_seccion_iv_eje_del_sur.pdff). Acessado 20/12/2012

INICIATIVA PARA A INTEGRAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA REGIÃO SUL-AMERICANA - IIRSA. **IV. Cartera de Proyectos IIRSA 2010: Eje de la Hidrovia Paraguay – Amazonas**. (Disponível em: http://www.iirsa.org/BancoMedios/Documentos%20PDF/lb10_seccion_iv_eje_amazonas.pdf). Acessado 21/12/1012

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS AMBIENTAIS - IBAMA. **Ofício 023/2002** (Disponível em http://www.ahinor.gov.br/meioambienteIbama.html), acessado em 17/10/2012.

INSTITUTO PESQUISA ECONOMICA APLIACADA – IPEA. **Portos Brasileiros: Diagnóstico, Políticas e Perspectivas** (Disponível em: http://www.es-acao.org.br/_midias/pdf/552-4bf1b0d8f1b50.pdf), acessado 5/01/2013

LINO, GERALDO LUÍS; CARRASCO, LORENZO E COSTA, NILDER. **A Hora das Hidrovias – Estradas para o Futuro do Brasil.** Ed. Capax Dei, Rio de Janeiro, 2008.

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Ed. Malheiros, 16ª edição, 2008.

MACHADO, PAULO AFFONSO LEME. 2001. **Direito Ambiental e Princípio da Precaução.** Revista Eco 21, ed. 84. (Disponível em http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=585), acessado em 20/12/2012.

MAGALHÃES LACERDA, SANDER**. Evolução Recente Do Transporte Hidroviário De Cargas**, Rio de Janeiro, 2004.

MARINHA DO BRASIL - CAPITANIA TIETÊ PARANÁ. **Ata da 57ª Reunião, São Paulo 05/09/2012**. (Disponível em http://www.mar.mil.br/cftp/pdf/ata_57_reuniao_cthtp.pdf). Acessado 18/11/2012

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES; FUNDAÇÃO ALEXANDRE DE GUSMÃO; INSTITUTO RIO BRANCO (IRBr). **A Hidrovia Paraguai-Paraná e seu Significado para a Diplomacia Sul-Americana do Brasil**, Brasilia 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação Ambiental Estratégica**. Brasília: MMA/SQA, 2002. 92p. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/aae.pdf

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caderno de Licenciamento Ambiental**. Programa Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental / Ministério do Meio Ambiente. – Brasília: MMA, 2009. 90 p. Disponível em:

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Parque Nacional do Araguaia-TO.** Revisão Final - Dezembro/2001, Brasilia, Brasil.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – MT**. Aviso De Licitação; Concorrência Pública Nº 010/2012.** São Paulo, Brasil, 2012.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – MT. **Edital Nº 001/2012-Ahsul; Serviços De Consultoria Técnica para a Elaboração de Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica E Ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia Brasil-Uruguai**. 2012, Brasilia, Brasil.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Diretrizes da Política Nacional de Transportes Hidroviários (edição revisada): 3.4 Regulamentar o Licenciamento Ambiental de Intervenções em Hidrovias**. Brasília, dez.2010. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1296243213.pdf

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES; MINISTÉRIO DA DEFESA PLANO. **Plano Nacional De Logística E Transportes Relatório Executivo.** Equipe de Coordenação e Acompanhamento, Novembro 2009. Brasília, Brasil.

NARDES, AUGUSTO. **Avaliação do Programa Manutenção de Hidrovias.** Sumários Executivos. Nova Série. TCU-TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Brasília, 2006. Disponível em: http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2058964.PDF

PAIM, PAULO**. Representação Brasileira No Parlamento Do MERCOSUL Mensagem Nº 43**, De 2012 (Do Poder Executivo).

PEREIRA, MARIANA GRACIOSA. **Licenciamento Ambiental Federal de Empreendimentos Portuários.** Apresentação feita para o Primeiro Seminário Sobre Gestão Ambiental Portuária – Foco em Resíduos. Coordenação de Portos, Aeroportos e Hidrovias- COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, 2011. Disponível em: http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Palestras/ISeminarioGAP2011/MarianaGraciosa.pdf

Plano Mais Brasil. PPA 2012-2015, Brasília. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/PPA/2012/mp_005_dimensao_tatico_infra.pdf

POMPEU, C.T. **Direito de águas no Brasil. São Paulo**: Ed. Revista dos Tribunais, 2006.

PORTO DO RIO GRANDE - SUPRG. **Apresentação** (Disponível em: http://www.portoriogrande.com.br/site/autoridade_portuaria_apresentacao.php). Acessado 10/11/2012

PORTO, MARCOS MAIA. **Uma discussão sobre os aspectos ecos- socioeconômicos hidroviários**. Apresentação feita no SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE HIDROVIAS; BRASIL - HOLANDA – 04 e 05 /03/09 – CNT / Brasília. Disponível em:

SECRETARIA DE LOGISTICA DE SÃO PAULO. **Programas e Projetos; Hidrovia Tietê-Paraná** (Disponível em: http://www.transportes.sp.gov.br/programas-projetos_/hidrovia-tiete.asp). Acessado 17/11/2012.

SILVA, José Afonso da. Direito Ambiental Constitucional, 4ª ed., São Paulo, Malheiros, 2003.

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO - SPU. **Apresentação.** (Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/noticia.asp?p=not&cod=349&cat=73&sec=9). Acessado 27/01/2013.

SUPERINTENDENCIA DE PORTOS E HIDROVIAS - SPH. **Apresentação e Histórico** (Disponível em: http://www.sph.rs.gov.br/sph_2006/content/sobre_a_sph/sobresphl_apre_historico.php). Acessado 10/112012.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório do primeiro monitoramento de auditoria. Programa manutenção de hidrovias**. Brasília, 2007. Disponível em: http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/programas_governo/areas_atuacao/transporte/rel%20monitoramento%20hidrovias.pdf

TCU-TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório do Ministro Relator**. Relatório de Auditoria de Natureza Operacional (ANOP) realizada no programa de Manutenção de Hidrovias. DAQ/DNIT. 2005. Disponível em: http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/programas_governo/areas_atuacao/transporte/TC%20002.625.2005-2.pdf

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório de Avaliação de Programa Programa Manutenção de Hidrovias**, Relator Ministro Augusto Nardes Brasília, Brasil 2006.

SOARES, MARCOS MACHADO. **2º Fórum Sobre Hidrovias - As Hidrovias como fator de desenvolvimento.** FENAVEGA.

NETO DOS SANTOS, JOSÉ TEIXEIRA DE ARAUJO; MOITA, MÁRCIA HELENA VELEDA; CARDOSO, POLIANA**. Aplicação de Modelo não Paramétrico para Avaliação da Eficiência do Programa de Manutenção de Hidrovias Interiores.** XLIII Simposio Brasileiro de pesquisa operacional. 2011.

IPEA – Instituto de Pesquisas Avançadas, Portos Brasileiros: Diagnóstico, Políticas e Perspectivas, Eixo do Desenvolvimento Brasileiro, nº 48, 2011.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – MT. **Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário**
Brasília/DF – Dezembro de 2010.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES – MRE, MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES E INSTITUTO RIO BRANCO (IRBR); **A Hidrovia Paraguai-Paraná e seu Significado para a Diplomacia Sul-Americana do Brasil**. XLVIII Curso de Altos Estudos, 2006.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU. **Relatório de Avaliação de Programa - Programa Manutenção de Hidrovias.** Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, SECRETARIA DE FOMENTO PARA AÇÕES DE TRANSPORTES. **Relatório de Gestão**, 2009.

SOUZA, ALEXANDRE SESCONETO. **Um Retrato Das Hidrovias Brasileiras: Hidrovias x Competitividade Brasileira no Comércio de Commodities**. GELOG – UFSC. 2011.

AGENCIA NACIONAL DE AGUAS – ANA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; **Caderno de Recursos Hídricos, A Navegação Interior e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos**, 2005.

ASPECTOS FÍSICOS E SOCIOAMBIENTAIS

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARANÁ – AHRANA. **Dados e Informações – Hidrovia do Rio Paraná**. Março de 2012.

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARNAÍBA – AHNOR. **Navegabilidade do rio Parnaíba**. Apresentação de Maio de 2009.

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO SÃO FRANCISCO - AHSFRA - **O Modal Hidroviário e a Hidrovia do São Francisco.** Apresentação. 2012.

ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DO SÃO FRANCISCO – AHSFRA. **Rios e Afluentes**. Disponível em: http://www.ahsfra.gov.br/?op=conteudo&id=135. Acessado em 11/01/2013.

ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DO TOCANTINS E ARAGUAIA – AHITAR / OLIVEIRAS – MONTAGENS ELÉTRICAS E CONSTRUÇÕES LTD. **Estudo Batimétrico do Canal de Navegação do rio Tocantins – Trecho Miracema do Tocantins (TO) a Estreito (MA)**, 2009.

ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DO TOCANTINS E ARAGUAIA – AHITAR. **Elaboração do Estudo de Viabilidade Econômica e das Condições de Navegabilidade do rio Tocantins, no trecho entre a cidade de Miracema do Tocantisn (TO) e Peixe) - Relatório Final**. Dezembro de 1998.

ADMINISTRAÇÃO HIDROVIÁRIA DA AMAZÔNIA OCIDENTAL - AHIMOC – **Projeto de Sinalização de Margem e Balizamento do Rio Madeira, no Trecho entre a cidade de Porto Velho e sua Foz no Rio Amazonas**. 2005.

ADMINISTRAÇÃO HIDROVIÁRIA DA AMAZÔNIA OCIDENTAL – AHIMOC. **Plano de Ação AHIMOC geral**, 2012.

ADMINISTRAÇÃO HIDROVIÁRIA DA AMAZÔNIA OCIDENTAL – AHIMOC. **Projeto Básico de Dragagem – Hidrovia do Madeira**. Abril de 2006.

ADMINISTRAÇÃO HIDROVIÁRIA DA AMAZÔNIA ORIENTAL – AHIMOR. **Eclusas de Tucuruí**. (Disponível em: http://www.ahimor.gov.br/index.php/eclusas-de-tucurui. Acessado em 12/12/2012.

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS E MATO GROSSO DO SUL – AGESUL. **Ponte sobre o rio Miranda**. (Disponível em: http://www.agesul.ms.gov.br/index.php?templat=vis&site=187&id_comp=2185&id_reg=160606&voltar=lista&site_reg=187&id_comp_orig=2185). Acessado em 18/01/2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos**. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília, 2005. (Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20Navegacao.pdf).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Inventário das Estações Fluviométricas**, 2012. (Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/infohidrologicas/InventariodasEstacoesFluviometricas.pdf).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Sistema de Informações Hidrológicas (Hidroweb). **Dados Hidrológicos – Séries Históricas**. (Disponível em: http://hidroweb.ana.gov.br/).

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS - ANTAQ - SUPERINTENDÊNCIA DE NAVEGAÇÃO INTERIOR. **Estatística da navegação Interior**. 2011.

____. **Extensão das Vias Economicamente Navegáveis**. Brasília. 2012.

____.**Navegação Interior**. Disponível em: http://www.antaq.gov.br/Portal/default.asp. Acessado em 06/09/2012.

AMIGOS DA TERRA BRASIL. **Guia para organizações e movimentos sociais. Grandes e pequenas centrais hidrelétricas na bacia do rio Uruguai**. Porto Alegre. Março de 2011

ANA/GEF/PNUMA/OEA. **Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do São Francisco**. Brasília – Distrito Federal. Abril de 2004.

ANA/GEF/PNUMA/OEA. **Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do São Francisco.** Campo Grande-MS. Novembro de 2003.

ANEEL / CHESF / CNEC. **Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Parnaíba**. Outubro de 2002.

ALTINEU PIRES MIGUENS. Navegação: **A Ciência e a Arte – Volume III: Navegação Eletrônica e em Condições Especiais**, Capítulo 40 - Navegação Fluvial. 2000. Disponível em: www.mar.mil.br/dhn/bhmn/publica_manualnav3.html.

Baptista, G.M.M.. **Diagnóstico ambiental da perda laminar de solos por meio de geoprocessamento.** Dissertação de mestrado. Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília. 102pp. 1997.

Brighetti, Giorgio; Brandão, J. L. Boccia. OBRAS DE REGULARIZAÇÃO DE LEITO. Maio de 2001.

BOURSCHEID Engenharia e Meio Ambiente S.A. **Processo de Planejamento da Bacia do rio Gravataí – Relatório Técnico 1**. Junho de 2011.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DOS SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF. **Informações Gerais para Projetos e Estudos – Parte 1 – Aspectos Gerais da Bacia**. Novembro de 2011.

CPRM & ANA. **Previsão Hidrológica e Alerta de Enchentes no Pantanal Mato-Grossense**. (Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/PREV.pdf).

CPRM. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo: Sistema de Informações Geográficas -** SIG e 46 folhas na escala 1:1.000.000, 41 CD-ROM's. Brasília. 2004.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT**. Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia do Amazonas – Termo de Referência.** 2012.

_____ . **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo para melhoramentos na Hidrovia do rio Madeira, Mamoré e Guaporé – Termo de Referência.** 2012.

_____. **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia do Rio Paraguai – Termo de Referência.** 2012.

_____. **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia do Rio Parnaíba – Termo de Referência.** 2012.

_____ . **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia do São Francisco – Termo de Referência.** 2012.

_____. **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia do Tapajós/ Teles Pires / Juruena – Termo de Referência.** 2012.

_____. **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento dos rios da Bacia do Paraná – Termo de Referência.** 2012.

_____ . **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia do Tocantins Araguaia Paraná – Termo de Referência.** 2012.

_____. **Serviços de Consultoria Técnica para a elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental – EVTEA e os Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Sinalização de Margem e Balizamento, Projetos Básico e Executivo de Engenharia de**

Dragagem e de Derrocamento na Hidrovia Brasil-Uruguai Paraná – Termo de Referência. 2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Hidrovias**. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/hidrovias/hidrovias-interiores. Acessado em 12/09/2012.

DUKE ENERGY. **Usinas**. Disponível em: http://www.duke-energy.com.br/usinas/Paginas/OperacaoGeracaoTotal.aspx. Acessado em 28/01/2013.

ELETROBRAS /EBISA . **Relatório Final dos Estudos de Inventário Hidroelétrico da Bacia do Rio Uruguai no Trecho Compartilhado entre Argentina e Brasil.** 2010.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICAS – EPE. **Plano Decenal de Expansão de Energia**. 2021, Brasília. 2012

EPE / HYDROS ENGENHARIA. **Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio Branco/RR**. Fevereiro de 2011.

EPE / MME. **Avaliação ambiental integrada dos aproveitamentos hidrelétricos na bacia do rio Parnaíba**. Julho de 2005.

FUNDESPA/CODEVASF. **Rio São Francisco. Revitalização do Leito Fluvial**. Brasília – Distrito Federal. Abril de 2010.

GLOBO RURAL. **Bancos de areia dificultam a navegação pelo rio São Francisco**. Disponível em: http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2011/10/bancos-de-areia-dificultam-navegacao-pelo-rio-sao-francisco.html. Acessado em 20/12/2012.

GOOGLE. **Programa Google Earth**. 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Estiagem e excesso de mineração prejudicam hidrovia do Jacuí.** Disponível em: http://www.estado.rs.gov.br/noticias/1/102596/Estiagem-e-excesso-de-mineracao-prejudicam-hidrovia-do-Jacui/3/63/. Acessado em 12/11/2012.

GUIMARÃES, VALDEMAR. **Balanço Hídrico na Bacia do rio Negro.** Brasília-DF. Novembro de 1993.

HIDROVIAS INTERIORES – RS. **Documentação Técnica**. Disponível em: http://hidroviasinteriores.blogspot.com.br/2011_03_01_archive.html). Acessado em 05/11/2012.

IBGE. **Mapa de unidades de relevo do Brasil.** Rio de Janeiro. Escala 1:5.000.000. 2006.

IBGE/EMBRAPA**. Mapa de Solos do Brasil.** Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. 3º Ed, Rio de Janeiro, 2000.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Rede Básica de Transportes da Amazônia**. Julho de 1998.

Lombardi Neto, F., Bertoni, J.. **Tolerância de perdas de terra para solo do Estado de São Paulo.** Boletim Técnico 28. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas. 1975.

Mannigel, A.R., Carvalho, M.P., Moreti, D., Medeiros, L.R.L.. **Fator erodibilidade e tolerância de perda de solos do Estado de São Paulo**. Acta Scientiarum, v. 24, n. 5, p. 1335-1340. 2002.

MARENGO, JOSÉ A. MMA. Brasília. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. 2007. 2a edição.

MARINHA DO BRASIL – Comando do 9º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental**, 2012**.**

_____ – Comando do 9º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental,** 2006.

_____ – Comando do 4º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Tabatinga**, 2011.

_____ – Comando do 6º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Pantanal**, 2006.

_____ – Comando do 8º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Rio Paraná**, 2010.

_____ – Comando do 2º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do São Francisco**, 2009.

_____ – Comando do 7º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Araguaia-Tocantins**, 2011.

_____ – Comando do 5º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Rio Grande do Sul**, 2008.

MARINHA DO BRASIL. **Rio Trombetas, da Foz ao Porto de Porto Trombetas**, Reconhecimento e Demanda.

_____. **Rio Pará, da Barra ao Porto de Belém**, Reconhecimento e Demanda.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – BANCO DE INFORMAÇÕES E MAPAS DE TRANSPORTES – BIT. **Barragens e Eclusas**. (Disponível em: http://www2.transportes.gov.br/bit/04-hidro/barra-eclu.html). Acessado em 12/02/2013.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Dados técnicos sobre as bacias hidroviárias.** Disponível em: http://www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/820. Acessado em 21/09/2012.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário**. Brasília/DF – Dezembro de 2010 (Edição Revisada).

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES; MINISTÉRIO DA DEFESA PLANO. **Plano Nacional De Logística E Transportes Relatório Executivo.** Equipe de Coordenação e Acompanhamento, Novembro 2009. Brasília, Brasil.

MMA / SBF. **Levantamento dos usuários de recursos hídricos e da situação dos remanescentes florestais do entorno do reservatório de sobradinho**. Brasília, 2010.

Moore, I., & Burch, G.. **Physical basis of the length-slope factor in the universal soil loss equation**. Soil Science Society of America Journal, 50: 1294 – 1298. 1986.

OLIVA , JOSÉ ALEX BOTÊLHO DE. **Seminário internacional sobre hidrovias. Panorama das hidrovias brasileiras. Brasil – Holanda**. Brasília. 2009.

OLIVEIRA, LAIZA RODRIGUES LEAL DE. **Geomorfologia fluvial e navegabilidade do baixo curso do rio Tocantins**. 2010. 108 f. Dissertação (mestrado em geologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2010.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS. **Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos**. Rio de Janeiro. 2012.

_____. **Atualização de Séries Históricas de Vazões – Período de 1931 a 2011**. Rio de Janeiro. 2012.

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL -PCI. **The Feasibility Study on the Navigation of the Parnaíba River Basin – Final Report.** Março de 1995.

Padovani et al, **Mudanças Recentes de Leito no Baixo Curso do rio Taquari, no Pantanal Maro-Grossense**. 2001

POPA. **Subindo o Rio Jacuí até Rio Pardo; Da Lagoa Mirim a Porto Alegre; A navegação pelo Rio Taquari. Disponível em:** http://www.popa.com.br/. Acessado em 14/02/2013.

PORTAL DIA DE CAMPO. **Hidrovia Teles Pires / Tapajós.** Disponível em: http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=23352&secao=Agrotemas. Acessado em 27/02/2013.

PROJETO SETE RIOS. **Rio Araguaia; Rio Grande-MG; Rio Guaporé; Rio Ibicuí; Rio Miranda.** Disponível em: http://www.brasildasaguas.com.br/sete-rios/. Acessado em Novembro de 2013.

REVISTA ENGENHARIA, Ano 2009, Edição 592, págs 136 a 139. **Hidrovia Paraná-Paraguai: um eixo de desenvolvimento, integração e sustentabilidade para a América do Sul**. www.brasilengenharia.com.br,

SEMIRNAS / PCE / ODEBRECTH – **Inventário Hidrelétrico do rio Madeira – Trecho Porto Velho-Abunã**, Novembro de 2002.

Silva, A. M. & Alvares, C. A.. **Erodibilidade dos solos paulistas: levantamento de informações e estruturação de um banco de dados.** Geociências (UNESP. Impresso), UNESP, v. 24, n.1, p. 33-41. 2005.

Silva, A.M., Marques, M.A., Rodrigues, B.B.. **Erosividade Brasil – Um sistema de consulta de dados sobre erosividade para todo o território brasileiro.** Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 13, Resumo expandido, Aracaju – SE. 2006.

SUPERINTENDÊNCIA DE PORTOS E HIDROVIAS – SHP. **Hidrovias.** (Disponível em: http://www.sph.rs.gov.br/sph_2006/content/home/index.php). Acessado em 23/10/2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **A Bacia do rio Tibagi**, Londrina, 2002.

VALE, **Vale e a Utilização das Hidrovias** – Apresentação para a Câmara dos Deputados, Novembro de 2009.

Wischmeier, W.H. & Smith, D.D.. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning**. Washington: USDA, Agriculture Handbook, 537, 58 p. 1978.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE – WWF. **Retrato da Navegação no Alto rio Paraguai**. 2000.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA DAS FOTOS

Sistema Hidroviário do Amazonas

- **Rio Amazonas**

CRISTIAN0. Panoramio. **Embarcação no canal de Breves**. 2010. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/14596136>. Acesso em: 17 maio 2013.

QUEIROZ , EUZIVALDO. Acritica. **Embarcações nos portos do rio Amazonas**. 2011. Disponível em: <http://acritica.uol.com.br/manaus/Manaus-Amazonas-Amazonia-Porto-irregularidades-Capitania-interior_do_amazonas_0_577142527.html>. Acesso em: 17 maio 2013.

- **Rio Branco**

ARQUEOTROP - Laboratório de Arqueologia dos Trópicos. **Corredeira do Bem Querer**. 2013. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-RRaJgmJG2dU/UMOeSqAQ_iI/AAAAAAAAAbk/fPiaWYZHjo4/s1600/corredeiras.jpg>. Acesso em: 17 maio 2013.

CORREIA , CYNEIDA. Folha Web. **Banco de areia aflorante no rio Branco**. 2009. Disponível em: <http://www.folhabv.com.br/timthumb.php?src=/fotos/cidade191009b.jpg&h=180&w=280&zc=50>. Acesso em: 17 maio 2013.

TRINDADE, JONAS. **Ponte do Macuxi** . 2009. Disponível em: <http://1.bp.blogspot.com/_s6fjVFWReuY/SlJ9ErVWXYI/AAAAAAAAAFI/_0cKipeaxSY/s320/Foto+jonas+trindade++ponte+Rio+Branco(3).JPG>. Acesso em: 17 maio 2013.

- **Rio Envira**

Gabriel AC. skyscrapercity.com. **Ponte BR-364 sobre rio Envira**. 2013. Disponível em: <http://farm6.static.flickr.com/5287/5306949227_9b7298b508_b.jpg>. Acesso em: 20 maio 2013.

- **Rio Jari**

PAULOZAB. Overmundo. **Cachoeira de Santo Antônio**. 2006. Disponível em: <http://overmundo.com.br/guia/cachoeira-de-santo-antonio-1>. Acesso em: 20 maio 2013.

- **Rio Juruá**

GOOGLE EARTH. **Trecho sinuoso no rio Juruá**. 2013. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 20 maio 2013.

- **Rio Negro**

CABOCLO, RIBAMAR. **Arquipélago das Anavilhanas**. 2011. Disponível em: <http://portaliranduba.com/src/noticia.php?id===AUWZESUhFaWJFbaVXTWJVU>. Acesso em: 20 maio 2013.

GAZETA DO POVO. Gazeta Maringá. **Ponte sobre o Rio Negro**. 2011. Disponível em: <http://www.gazetamaringa.com.br/online/conteudo.phtml?tl=1&id=1184412&tit=Dilma-e-Lula-inauguram-ponte-que-custou-R-1-bilhao>. Acesso em: 20 maio 2013.

LENTES DA AMAZÔNIA. **Corredeiras de Camanaus**. 2013. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-VEd1bdwW9Ao/TjgzVq-XP2I/AAAAAAAAACA/Bx1uprJtvVU/s320/Imagem%2B7%2BCorredeiras%2Bmortais%252C%2Bmuitas%2Bpessoas%2Bja%2Bmorreram%2Bnessas%2Bcorredeiras%2Blocalizadas%2Bna%2Bfrente%2Bda%2Bcidade%2Bde%2BSgc..JPG>. Acesso em: 20 maio 2013.

- **Rio Purus**

GOOGLE EARTH. **Rio Purus – Meandros**. 2013. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 21 maio 2013.

VIAGENSENEGOCIOS. **Curva no rio Purus**. 2009. Disponível em: <http://www.viagensenegocios.com.br/web/_arquivos/avulsa/avulsa_187.jpg>. Acesso em: 21 maio 2013.

- **Rio Tarauacá**

BATISTA, CHAGAS. **Ponte sobre rio Tarauacá**. 2013. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/_7Xp8z8DkrS8/Sq8F9ZU1FuI/AAAAAAAACJY/99q8BEjAYG4/s400/Imagem2.png>. Acesso em: 21 maio 2013.

- **Rio Trombetas**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 2010. **Cachoeira da Porteira**. Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/_qhL5hOglY-s/TCODxTo366I/AAAAAAAAAA4/UAtVHfh5zpA/S692/S3010003.JPG>. Acesso em: 21 maio 2013.

- **Rio Uatumã**

COSTA, PAULO EDUARDO. Panoramio. **Cachoeira da Morena**. 2011. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/7904455>. Acesso em: 21 maio 2013.

- **Rio Xingu**

FERREIRA, SANDRA. Meio Ambiente. **Rio Xingu com bancos de areia**. 2012. Disponível em: <http://blogs.jovempan.uol.com.br/meioambiente/pedido-de-paralisacao-de-belo-monte-irrita-governo/>. Acesso em: 21 maio 2013.

Sistema Hidroviário do Madeira

- **Rio Guaporé**

BRASIL DAS ÁGUAS. **Meandros no rio Guaporé**. 2007. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/projetos/sete-rios-2006-2007/guapore/>. Acesso em: 21 maio 2013.

- **Rio Madeira**

PORTAL CEN. **Bancos de areia aflorantes na época de seca**. 2013. Disponível em: <http://www.caestamosnos.org/Oceanos_e_Grandes_Rios/riomadeira.jpg>. Acesso em: 21 maio 2013.

PORTAL RIO MADEIRA. **Afloramentos rochosos comum na época de seca**. 2011. Disponível em: <http://portalriomadeira.webnode.com.br/album/galeria-de-fotos-comunidades-ribeirinhas/rio-madeira-na-seca-jpg/>. Acesso em: 22 maio 2013.

- **Rio Mamoré**

BALNEÁRIO DO CÉLIO. **Corredeiras existentes no rio Mamoré**. 2013. Disponível em: <http://1.bp.blogspot.com/_EHqujm0eVIY/TF78T5IJm0I/AAAAAAAAAf0/mko2WzPhZNY/s1600/pescaria+012.jpg>. Acesso em: 22 maio 2013.

MROGINSKI JR, ARMANDO. Panoramio. **Corredeiras no rio Mamoré**. 2012. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/12575090>. Acesso em: 22 maio 2013.

VIAJEIROS. **Rio Mamoré em Pampas del Beni**. 2013. Disponível em: <http://www.viajeros.com/fotos/aventura-en-la-amazonia-boliviana/25002>. Acesso em: 22 maio 2013.

Sistema Hidroviário do Paraguai

- **Rio Cuiabá**

BELTRÃO, FÁBIO. **Rio Cuiabá, nas proximidades de Cuiabá-MT**. 2007. Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1148577>. Acesso em: 23 maio 2013.

PALO JR, HAROLDO. **Meandros do rio Cuiabá**. 2010. Disponível em: <http://haroldopalojr.files.wordpress.com/2008/05/rio-cuiaba-mt-92309.jpg>. Acesso em: 23 maio 2013.

- **Rio Miranda**

BRASIL DAS ÁGUAS. **Meandros no rio Miranda**.2007. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/projetos/sete-rios-2006-2007/miranda/>. Acesso em: 24 maio 2013.

- **Rio Paraguai**

GOOGLE EARTH. **Parcela do trecho sinuoso entre Porto Morrinho e Cáceres**. 2013. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 27 maio 2013.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUTURA- ITTI. Portal do Transporte e Meio Ambiente. **Ponte ferroviária Eurico Gaspar Dutra**. 2011. Disponível em: <http://www.itti.org.br/portal/sb-destaques/38-destaques/375-itti-conclui-estudos-para-a-dragagem-do-rio-paraguai-na-regiao-do-passo-do-jacare-.html>. Acesso em: 27 maio 2013.

PARDO, PEDRO RAFAEL MEDRANO. Panoramio. **Tomada d'Água na cidade de Corumbá-MS**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/59496848.jpg>. Acesso em: 27 maio 2013.

PARDO, PEDRO RAFAEL MEDRANO. Panoramio. **Tomada d'Água na cidade de Corumbá-MS**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/59496848.jpg>. Acesso em: 27 maio 2013.

- **Rio São Lourenço**

OLHARES. **Trechos e meandros no rio São Lourenço**. 2011. Disponível em: <http://olhares.uol.com.br/rio-sao-lourenco-mt-foto4991452.html>. Acesso em: 27 maio 2013.

Sistema Hidroviário do Parnaíba

- **Rio das Balsas**

AGROBALSAS. **Rio das Balsas**.2013. Disponível em: <http://www.agrobalsas.agr.br/wp-content/uploads/2012/04/rio-balsas-fundo-300x224.jpg>. Acesso em: 28 maio 2013.

- **Rio Parnaíba**

BARROS, JUDSON. Portal Gterra. **Eclusa inacabada da UHE Boa Esperança**. 2013. Disponível em: <http://www.gterra.com.br/uploads/image/DSC0162888888888888.jpg>. Acesso em: 28 maio 2013.

CABECEIRAS DO PIAUÍ. **Assoreamentos no rio Parnaíba**. 2013. Disponível em: <http://www.cabeceiraspiaui.com.br/image/fotospelosite/rioparnaiba_a.jpg>. Acesso em: 28 maio 2013.

FALCÃO, REGIS. Territórios Livres do Baixo Parnaíba. **Rio Parnaíba**. 2012. Disponível em: <http://api.ning.com/files/fYX619a-81llOzlrj4sVsyQyBRG1bQnWRZRg6TqoC8s0XrEsYE9UBKuOyvYd8WL0ZtfxQB5LxIhZEAVC2Z*zRxcdcJgZq3ZB/rioparnabafotoregisfalco.jpg?width=480>. Acesso em: 29 maio 2013.

Sistema Hidroviário do São Francisco

- **Rio Corrente**

SALGADO, MARCELO E. Panoramio. **Rio Correntes, Porto Novo-BA**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/4195454.jpg>. Acesso em: 29 maio 2013.

SOUZA, RAIMUNDO. Panoramio. **Passarela sobre o rio Corrente**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/37675858.jpg>. Acesso em: 29 maio 2013.

- **Rio Grande**

MOSS, MARGI. Brasil das Águas**. Rio Grande e cidade de Barreiras (BA)**. 2007. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2013/04/876-300x201.jpg>. Acesso em: 29 maio 2013.

MOSS, MARGI. Brasil das Águas. **Rio Grande**. 2007. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/projetos/sete-rios-2006-2007/grande/>. Acesso em: 29 maio 2013.

- **Rio Paracatu**

TEIXEIRA, DARLEI. Panoramio. **Banco de areia rio Paracatu**. 2013. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo_explorer#view=photo&position=10&with_photo_id=78963569&order=date_desc&user=737668>. Acesso em: 30 maio 2013.

- **Rio São Francisco**

FIGUEIREDO , JOÃO CARLOS. **Alforamentos rochosos no rio São Francisco**. 2013. Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/-IERoL1X_lhw/TEHeOkPE9tI/AAAAAAAAQ8E/ZzhTT6rcv1U/s400/DSCN5898.JPG>. Acesso em: 30 maio 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Final do reservatório de Sobradinho**. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_df/_arquivos/levantamento_fotogrfico____uhe_sobradinho_parte_2_148.pdf>. Acesso em: 30 maio 2013.

MONECQ. **Ilha do Rodeadouro**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/12638755.jpg>. Acesso em: 30 maio 2013.

Sistema Hidroviário do Sul

- **Lagoa Mirim**

VELEJANDO NOS MARES DE DENTRO. **Pontes sobre o Canal de São Gonçalo**. 2008. Disponível em: <http://www.nosmaresdedentro.com/DSC02221.JPG>. Acesso em: 30 maio 2013.

- **Rio Caí**

HIDROVIAS INTERIORES-RS. **Ponte ferroviária sobre o rio Caí**. 2010. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/_UaUkiappWn0/S6YgfwNsQ_I/AAAAAAAAAH4/vDggezwuZrQ/s400/ponte+ferrovi%C3%A1ria+rio+cai.JPG>. Acesso em: 30 maio 2013.

HIDROVIAS INTERIORES-RS. **Terminal Santa Clara**. 2010. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-dbTRvFiR2UU/TZO6V6tHYYI/AAAAAAAABuI/LchOMj8X6Ko/s320/Terminal%2BSanta%2BClara.jpg>. Acesso em: 30 maio 2013.

- **Rio Camaquã**

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ. **Rio Camaquã**. 2005. Disponível em: <http://www.comitecamaqua.com/fotos/01/43.jpg>. Acesso em: 03 junho 2013.

- **Rio Jacuí**

BRASÍLIA GUAÍBA. **Barragem de Amarópolis**. 2012. Disponível em: <http://www.brasiliaguaiba.com.br/images/outros/barragens_amaropolis.jpg>. Acesso em: 03 junho 2013.

HIDROVIAS INTERIORES-RS. **Eclusa de Anel de Dom Marco.** 2012. Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/-ZOgPSVUIljo/T7jjnYedHJI/AAAAAAAADCU/nDdwxoJcnEg/s400/barragens_dommarco.jpg>. Acesso em: 03 junho 2013.

VISITE CACHOEIRA. **Barragem de Fandango**. 2012. Disponível em: <http://www.visitecachoeira.com.br/images/ROBIS%20SITE%2068.JPG>. Acesso em: 03 junho 2013.

- **Rio Jaguarão**

VELEIROMACANUDO. **Construção aflorante no rio Jaguarão**. 2012. Disponível em: <http://3.bp.blogspot.com/-sVolNVB5ERY/UFes4GgiziI/AAAAAAAAAMM/A0hYcVYI6OI/s320/Jaguar%C3%A3o+-+volta+030.jpg>. Acesso em: 03 junho 2013.

- **Rio Rolante**

HIDROVIAS INTERIORES-RS. **Ponte RFFSA sobre o rio Rolante/Sinos**. 2010. Disponível em: <http://3.bp.blogspot.com/_fMwxn8rGQzw/TN0e48Gl_VI/AAAAAAAABXg/63bybnoNPsg/s320/Ponte+RFFSA_Rio+dos+Sinos.jpg>. Acesso em: 03 junho 2013.

- **Rio Taquari**

SILVA, GILMAR DA. BLOG DO CHIMARRÃO. **Barragem de Bom Retiro**. 2010. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/_YILnYHWBWfU/S7FVqKQMjQI/AAAAAAAAGfc/vYFuvjCiFJg/s200/BARRAGEM+BOM+RETIRO.jpg>. Acesso em: 03 junho 2013.

ZERO HORA. **Trecho a jusante da Barragem de Bom Retiro**. 2011. Disponível em: <http://zerohora.rbsdirect.com.br/imagesrc/12575915.jpg?w=620>. Acesso em: 03 junho 2013.

Sistema Hidroviário do Tapajós

- **Rio Juruena**

THEOBALD, IZAC. Panoramio. **Cachoeira Salto Augusto - Rio Juruena**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/83633422.jpg>. Acesso em: 04 junho 2013.

THEOBALD, IZAC. Panoramio. **Cachoeira São Simão - Rio Juruena**. 2013. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/83632764>. Acesso em: 04 junho 2013.

- **Rio Tapajós**

AMAZÔNIA É ISSO. **Corredeira do Uruá**. 2013. Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/-EnaGqPI4IsE/UIIDi27GcNI/AAAAAAAABI4/oyWVkVC7Nrc/s400/006.Corredeiras+Uru%C3%A1.JPG>. Acesso em: 04 junho 2013.

AMAZÔNIA É ISSO. **Praia em Frente Lorena**. 2013. Disponível em: <http://3.bp.blogspot.com/-_swnpSyWfmE/UIHx2W9iP0I/AAAAAAAABGk/uKE5uCmgNMs/s400/Praia+em+frente+Lorena-Lucia.JPG>. Acesso em: 04 junho 2013.

BLOGDAMELMENDES. **Cachoeira de São Luiz do Tapajós**. 2012. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-JAblo_pgLT8/UGOnUihKrKI/AAAAAAAAAYM/yT_1woAqjGQ/s400/Cachoeiras+S%C3%A3o+Luiz.jpg>. Acesso em: 04 junho 2013.

PARENTE, JOTA. Panoramio. **Corredeiras de São Luís do Tapajós**. 2013. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/84773066>. Acesso em: 04 junho 2013.

- **Rio Teles Pires**

PORTAL DIA DE CAMPO. **Divisão de quedas do rio Teles-Pires**. 2013. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/arquivos/image_bank/especiais/Coluna_Edeon_dezembro_foto_05_2010122217348.jpg>. Acesso em: 04 junho 2013.

ROSA, JOÃO HENRIQUE. Panoramio. **Travessão rochoso no leito do rio Teles Pires**. 2013. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/43263766>. Acesso em: 04 junho 2013.

Sistema Hidroviário do Tietê-Paraná

- **Canal Pereira Barreto**

FOLHA DA REGIÃO. **Canal de Pereira Barreto.** 2013. Disponível em: <http://www.folhadaregiao.com.br/imagens/FOTO2-80778-2007-12-02-03:01.jpg>. Acesso em: 05 junho 2013.

- **Rio Amambaí**

BERALDI, JOSÉ BENTO. Panoramio. **Ponte sobre o Rio Amambai MS**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/7168042.jpg>. Acesso em: 05 junho 2013.

CONESUL. **Salto Pirapó no rio Amambaí**. 2012. Disponível em: <http://conesul.dmsystem.com.br/Fotos/Noticias/%7B60645084-DCBE-4343-A454-C2A47A4790E6%7D_11.jpg>. Acesso em: 05 junho 2013.

KOCHANOVSKI, SANDRO. Panoramio. **Salto Guanabara no rio Amambaí**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/63864572.jpg>. Acesso em: 05 junho 2013.

RIBEIRO, ALUISIO. Panoramio. **Trecho sinuoso do rio Amambaí**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/62688295.jpg>. Acesso em: 05 junho 2013.

- **Rio Grande**

SOARES, ANDERSON BRITO. GeoLocation. **UHE Água Vemelha.** 2011. Disponível em: <http://storage.googleapis.com/geolocationws_gm/014/994/679-F.jpg>. Acesso em: 05 junho 2013.

- **Rio Ivaí**

JIE.ITAIPU. **Rio Ivaí, durante um evento de cheias**. 2012. Disponível em: <http://jie.itaipu.gov.br/jie/files/files2009/image/20110809/hidrocheia5.JPG>. Acesso em: 05 junho 2013.

YURASSECK JUNIOR, JARBAS. Panoramio. **Ponte PR-480 sobre rio Ivaí**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/90424374.jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

- **Rio Ivinhema**

CIMICIDIO. Panoramio. **Ponte sobre o Rio Ivinhema na BR 376**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/41154941.jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

LUCIO, ADRIANO. Panoramio. **Ponte sobre o Rio Ivinhema na MS 141**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/84316485.jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

- **Rio Paraná**

CARVALHO, VICTOR. Panoramio. **Ponte da BR-487 sobre rio Paraná**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/72404141.jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

DAFFARA, ANDRÉ. Panoramio. **Eclusa de Porto Primavera**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/27820066.jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

FERIAS.TUR. **Ponte ferroviária Francisco de Sá**. 2013. Disponível em: <http://www.ferias.tur.br/imgs/4263/treslagoas/g_ffe25b8aed.jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

ITAIPU BINACIONAL. **Perfil do reservatório da UHE Itaipu**. 2013. Disponível em: <http://www.itaipu.gov.br/userfiles/image/reservatorio(1).jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

LEGNANI, ANDREY. Panoramio. **Formação de praias na região de Porto Camargo**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/61995526.jpg>. Acesso em: 06 junho 2013.

- **Rio Paranaíba**

CEMIG. **Usina de São Simão**. 2013. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/peixe_vivo/PublishingImages/Usinas/parana%C3%ADba_s%C3%A3osim%C3%A3o.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Ponte BR 497 sobre rio Paranaíba**. 2012. Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/bit/02-rodo/9-pontes-viadutos/pontes/pt_divisa/br-497-pt_alencastro/pt-alencastro5_small1.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

- **Rio Paranapanema**

PAVANI, WALBER. **Ponte do Rio Paranapanema, rodovias PR-463 e SP-425**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/47107627.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROSANA. **UHE Rosana**. 2012. Disponível em: <http://www.rosana.sp.gov.br/galeria/albums/userpics/10001/Rosana_SP_086.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

- **Rio Piracicaba**

JCNAVEGATUR. **Ponte da SP-191 sobre o rio Piracicaba**. 2013. Disponível em: <http://1.bp.blogspot.com/_CMlPmeRbUSA/SFgxEUmZFkI/AAAAAAAAIXA/-oDGm2Lc0fA/s320/2w3.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

LIMA, DANIEL SOUZA. Panoramio. **Corredeiras no rio Piracicaba**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/38664003.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

- **Rio São José dos Dourados**

MATHIAS, RICARDO D. Panoramio. **Ponte da SP 595**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/7629060.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

- **Rio Sucuriú**

PRESANIUKI, VILSON. **Ponte sobre o rio Sucuriú**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/65081407.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

- **Rio Tibagi**

ANDRADE, NIVALDO. Panoramio. **Rio Tibagi**. 2008. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/9706995.jpg>. Acesso em: 07 junho 2013.

CORRETOR, MAURO KONDO. Panoramio. **Pontes sobre rio Tibagi**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/53647413.jpg>. Acesso em: 10 junho 2013.

ELETROSUL. **UHE Salto Mauá**. 2013. Disponível em: <http://www.eletrosul.gov.br/home/imagens/SistemaGeracao2_Maua.jpg>. Acesso em: 10 junho 2013.

NETTO, MARIO MONTEIRO. Panoramio. **Área inundada no rio Tibagi**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/21437387.jpg>. Acesso em: 10 junho 2013.

SIMPLUS. Panoramio. **- Ponte sobre o rio Tibagi**. 2012. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/33375285.jpg>. Acesso em: 10 junho 2013.

- **Rio Tietê**

ÁGUAS CLARAS DO RIO PINHEIROS. **Barragem e eclusa do cebolão**. 2013. Disponível em: <http://aguasclarasdoriopinheiros.org.br/expedicao/wp-content/uploads/2011/04/cebolao_emae.jpg>. Acesso em: 10 junho 2013.

EMAE. **Usina de Rasgão**. 2012. Disponível em: <http://www.emae.com.br/emae/resources/images/emae/Fotos%20site_teste/DSC_0729.jpg>. Acesso em: 10 junho 2013.

FERNANDO, FELIPE. Panoramio. **Rio Tietê em Salto (SP)**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/84082541.jpg>. Acesso em: 10 junho 2013.

GOOGLE EARTH. **Segmento sinuoso no rio Tietê**. 2013. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 11 junho 2013.

LOGISTICA BR. **Ponte da SP-333**. 2013. Disponível em: <http://logisticabr.blog.terra.com.br/files/2009/08/pnova07.jpg>. Acesso em: 11 junho 2013.

PIZA, PAULO TOLEDO. G1. **Rio Tietê em São Paulo (SP)**. 2011. Disponível em: <http://s.glbimg.com/jo/g1/f/original/2011/07/19/marginal-tiete.jpg>. Acesso em: 11 junho 2013.

SOUZA, ALEXANDRE. Folha da Região. **Eclusa de Nova Anhanhandava**. 2012. Disponível em: <http://www.folhadaregiao.com.br/imagens/FOTO2-291994-2012-01-22-18:18.jpg>. Acesso em: 11 junho 2013.

Sistema Hidroviário do Tocantins

- **Rio Araguaia**

PESCADOR8717. Panoramio. **Travessão rochoso**. 2010. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/74948591.jpg>. Acesso em: 14 junho 2013.

SIMOES, RODRIGO C C. Panoramio. **Bancos de areia e ilhas fluviais no rio Araguaia**. 2013. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/77435610>. Acesso em: 14 junho 2013.

WIKIMAPIA. **Pedral de Santa Isabel**. 2013. Disponível em: <http://photos.wikimapia.org/p/00/00/44/20/60_big.jpg>. Acesso em: 14 junho 2013.

- **Rio das Mortes**

MOSS, MARGI. 360 Graus. **Erosão na beira do Rio das Mortes onde houve desmatamento**. 2004. Disponível em: <http://360graus.terra.com.br/extremoss/images/h_h/h_h_erosao_riodasmortes569.jpg>. Acesso em: 14 junho 2013.

- **Rio Tocantins**

CUNHA, NANDO. Panoramio. **Cachoeira de Santo Antônio**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/72712349.jpg>. Acesso em: 14 junho 2013.

DNIT. **Pedral de São Lourenço**. 2010. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/noticias/projeto-para-derrocamento-de-pedrais-passa-por-analise-no-dnit/image_mini>. Acesso em: 14 junho 2013.

MAVERICK75. Panoramio. **Eclusa Tucuruí - Câmara I**. 2013. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/48610847>. Acesso em: 14 junho 2013.

Sistema Hidroviário do Uruguai

- **Rio Chapecó**

FINGER, ELEONOR LUIS. Panoramio. **Corredeiras no rio Chapecó**. 2013. Disponível em: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/46552923.jpg>. Acesso em: 18 junho 2013.

- **Rio Ibicuí**

BRASIL DAS ÁGUAS. **Comportamento morfológico do rio Ibicuí**. 2007. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2013/04/582-300x201.jpg>. Acesso em: 18 junho 2013.

- **Rio Uruguai**

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIRINHO DO VALE. **Obstáculos naturais no rio Uruguai**. 2011. Disponível em: <http://pinheirinhodovale.rs.gov.br/novo/images/noticias/c97_img%20064.jpg>. Acesso em: 18 junho 2013.

TAPIR TURISMO. **Salto Moconá no rio Uruguai**. 2013. Disponível em: <http://www.tapirturismo.com.ar/wp/wp-content/galerias/moconasd/thumbs/thumbs_mocona-01.jpg>. Acesso em: 18 junho 2013.

WINKLER , VILSON. Grupo RBS. **Rio Uruguai, nas proximidades de Porto Mauá (RS)**. 2013. Disponível em: <http://wp.clicrbs.com.br/noroestemissoes/files/2012/04/Vilson-Winkler-divulga%C3%A7%C3%A3o-2.jpg>. Acesso em: 18 junho 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário estatístico de 2011**. 2012. Disponível em www.antaq.gov.br. Acessado em 18 de Maio de 2012.

_____. **Extensão das vias economicamente navegadas**. 2012. Disponível em <www.antaq.gov.br>. Acesso em: 4 abr. 2013.

_____. **Caracterização da Oferta e da Demanda do Transporte Fluvial de Passageiros na Região Amazônica**. 2013.

_____. **Relatório de estatísticas da navegação interior de 2011**. 2012. Disponível em <www.antaq.gov.br>. Acesso em: 4 abr. 2013.

ARAUJO, C.S.S.A.; LIMA, M.L.; MAIA, A. D. G. **Histórico e competências institucionais no transporte multimodal de cargas no Brasil.** Brasília: Agência Nacional de Transportes Terrestres, 2012.

BOOZ & COMPANY DO BRASIL CONSULTORES LTDA. Et al. **Análise e Avaliação da Organização Institucional e da Eficiência de Gestão do Setor Portuário Brasileiro. (Disponível em:** http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/chamada_publica_FEP0110_resultado_vol_anexo.pdf). Relatório Consolidado. 1ªEdição, Dezembro, 2012.

DORES, P. B.; LAGE, E. S.; PROCESSI, L. D. **BNDES 60 anos:** perspectivas setoriais. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012.

FAVARIN, J. V. R. **Metodologia de formulação de estratégia de produção para estaleiros brasileiros.** 2011. 136 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Motta, A. L. B. **Regulação jurídica do transporte aquaviário de mercadorias.** Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007. 289 p.

MARINHA DO BRASIL – Comando do 9º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental**, 2012**.**

_____ – Comando do 9º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental,** 2006.

_____ – Comando do 4º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Tabatinga**, 2011.

_____ – Comando do 6º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Pantanal**, 2006.

_____ – Comando do 8º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Rio Paraná**, 2010.

_____ – Comando do 2º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do São Francisco**, 2009.

_____ – Comando do 7º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Araguaia-Tocantins**, 2011.

_____ – Comando do 5º Distrito Naval. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Rio Grande do Sul**, 2008.

MARINHA DO BRASIL. **Rio Trombetas, da Foz ao Porto de Porto Trombetas**, Reconhecimento e Demanda.

PIANC. **Innovations in navigation lock design.** 2009.



