Nova Hidrovia Paraguai-Paraná: uma análise abrangente

Análise de conjuntura e factibilidade política, econômica, social e ambiental da "nova" proposta da Hidrovia Paraguai-Paraná

Wetlands INTERNATIONAL

Nova Hidrovia Paraguai-Paraná: uma análise abrangente

Análise de conjuntura e factibilidade política, econômica, social e ambiental da "nova" proposta da Hidrovia Paraguai-Paraná

Wilson Cabral de Sousa Júnior
Demerval Aparecido Gonçalves
Thiago Carlos Lopes Ribeiro
Mayara Camila Scur

2019

Esta publicação foi realizada no âmbito do Programa Corredor Azul da Wetlands International, financiada por

dwb ecology

© 2019 Wetlands International Brasil

O conteúdo desta publicação pode ser reproduzido livremente para fins educacionais, de divulgação e outros fins não comerciais. É necessária uma permissão prévia para outras formas de reprodução.

ISBN 978-85-69786-05-4

Esta publicação pode ser citada como: SOUSA JÚNIOR, Wilson Cabral de; GONÇALVES, Demerval Aparecido; RIBEIRO, Thiago Carlos Lopes; SCUR, Mayara Camila. Nova hidrovia Paraguai-Paraná: uma análise abrangente: análise de conjuntura e factibilidade política, econômica, social e ambiental da "nova" proposta da hidrovia Paraguai-Paraná. Campo Grande, MS: Mupan, 2019. Programa Corredor Azul. Wetlands International. Brasil.

Wetlands International
Brasil
+55 67 3045 5456
corredor_azul_pantanal@mupan.org.br
corredorazulpantanal.org

O material apresentado nesta publicação e as designações geográficas utilizadas não implicam opinião alguma da Wetlands International Brasil sobre a situação legal de qualquer país, território ou área, em relação à delimitação de suas fronteiras.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Nova hidrovia Paraguai-Paraná : uma análise abrangente : análise de conjuntura e factibilidade política, econômica, social e ambiental da "nova" proposta da hidrovia Paraguai-Paraná / Wilson Cabral de Sousa Júnior ... [et al.]. – Campo Grande, MS : Mupan, 2019.
20 p. : il. color., fotos., mapas ; 20 x 28 cm.

Bibliografia: p. 20.
ISBN 978-85-69786-05-4 (broch.)

1. Hidrovias – Paraguai, Rio, Bacia. 2. Hidrovias – Paraná, Rio, Bacia. 3. Hidrovia Paraguai-Paraná (Brasil-Uruguai). I. Sousa Júnior, Wilson Cabral de.

CDD (23) 386.30981

Bibliotecária responsável: Wanderlice da Silva Assis – CRB 1/1279

Sumário

Apresentação 4

Introdução 5

1. O que está em análise 5

2. Um pouco de história da hidrovia Paraguai-Paraná 7

3. Uma hidrovia no Pantanal: o que há na região 9

4. A hidrovia é importante? O Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai 11

5. Entendendo os estudos da HPP 13

6. Elementos de incerteza no cenário da HPP: mudanças climáticas 15

7. Aspectos institucionais: a sociedade e a hidrovia 17

Infraestruturas em desenvolvimento no contexto HPP 18

8. Considerações finais 18

Referências 20

Apresentação

Corredor Azul é um programa da Wetlands International que tem como objetivo salvaguardar a saúde e conectividade das áreas úmidas do Sistema Paraná-Paraguai. Coordenado pelo escritório da América Latina e Caribe, na Argentina, o programa é executado em três áreas úmidas icônicas do sistema: Pantanal, no Brasil, e Esteros de Iberá e Delta do Paraná, na Argentina. O Programa Corredor Azul conta com o apoio de DOB Ecology.

As ações do Programa estão concentradas em quatro grandes eixos: geração de conhecimento, ações de campo, mobilização e incidência sobre as políticas e investimentos. No eixo de geração de conhecimento, um componente do programa busca disponibilizar novas informações e evidências sobre os valores e ameaças relacionadas às áreas úmidas, para fomentar políticas e tomadas de decisão orientadas.

As propostas e projetos que permeiam a Hidrovia Paraguai-Paraná não podem passar despercebidos, visto que os debates foram reavivados recentemente. Algumas das questões contempladas nos estudos dos consultores do Programa Corredor Azul foram organizadas neste documento que dispõe sobre os impactos ambientais associados à utilização da hidrovia, caracterização regional, construção de cenários e inter-relação com estudos existentes.

Introdução

O sistema fluvial Paraguai-Paraná permeia cinco países do cone sul da América do Sul: Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. Esse sistema, pertencente à bacia de drenagem do rio da Prata, abrange área de cerca de 1,75 milhão de quilômetros quadrados e seu eixo hídrico forma uma via de quase 3.500 quilômetros, com condições de navegabilidade. Com início no município brasileiro de Cáceres (MT), o rio Paraguai é afluente do rio Paraná que, por sua vez, segue até a região fronteiriça entre Uruguai e Argentina e junta-se a outros rios formando o rio da Prata para, finalmente, atingir o oceano Atlântico.

Esse sistema fluvial é uma das mais antigas vias de transporte da região. Utilizado historicamente pelas populações ao longo de seu eixo, mais recentemente se tornou elemento estratégico, quando da criação do Mercado Comum do Sul (Mercosul) no início da década de 1990. Desde então vêm sendo apresentados projetos de ampliação da estrutura de navegação para a consolidação da Hidrovia Paraguai-Paraná (HPP).

Em geral, esses projetos para a HPP subestimam os impactos socioambientais e superestimam os possíveis benefícios econômicos de uma estruturação da hidrovia. Uma das maiores fragilidades desses estudos reside na dificuldade de se considerar as questões socioambientais diante da complexidade ecossistêmica da região, especialmente do contexto da Bacia do Alto Paraguai (BAP). Esses rios percorrem grandes extensões de ambientes alagáveis, sendo o Pantanal – considerado Patrimônio Natural Mundial e Reserva da Biosfera – o mais importante deles.

Há carência de integração da hidrovia com outros elementos de planejamento, tanto transfronteiriços, envolvendo outros países, quanto regionais e nacionais, como planos de recursos hídricos e zoneamentos ecológico-econômicos. Tal circunstância dificulta uma tomada de decisões em caráter mais abrangente e em uma perspectiva de longo prazo.

O estudo ora apresentado objetivou analisar a mais recente proposta da HPP: um estudo de viabilidade elaborado pelo Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura da Universidade Federal do Paraná, encomendado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), sob seus aspectos econômicos e socioambientais, além de sua interface com outros instrumentos de planejamento, como o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraguai. Tece reflexões a partir de consultas a organizações da sociedade civil e órgãos públicos, em relação à hidrovia.

1. O que está em análise

O principal objeto de análise deste trabalho foi o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) para a Hidrovia Paraná Paraguai, realizado pelo Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura (ITTI), apresentado em 2015. Em especial, a análise centra-se na abordagem das questões econômicas e socioambientais do EVTEA que teve foco na Bacia do Alto Paraguai (Figura 1, página seguinte). A porção da HPP inserida nesse contexto geográfico é denominado Tramo Norte (do trecho brasileiro), conforme denominação dada pelo EVTEA.

A análise se estendeu sobre outros documentos de planejamento, em especial sobre o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Paraguai, de modo a verificar as interfaces e integração da hidrovia com o planejamento da bacia. O estudo envolveu ainda um levantamento de expectativas de atores e instituições representativas no contexto da HPP e suas interfaces.

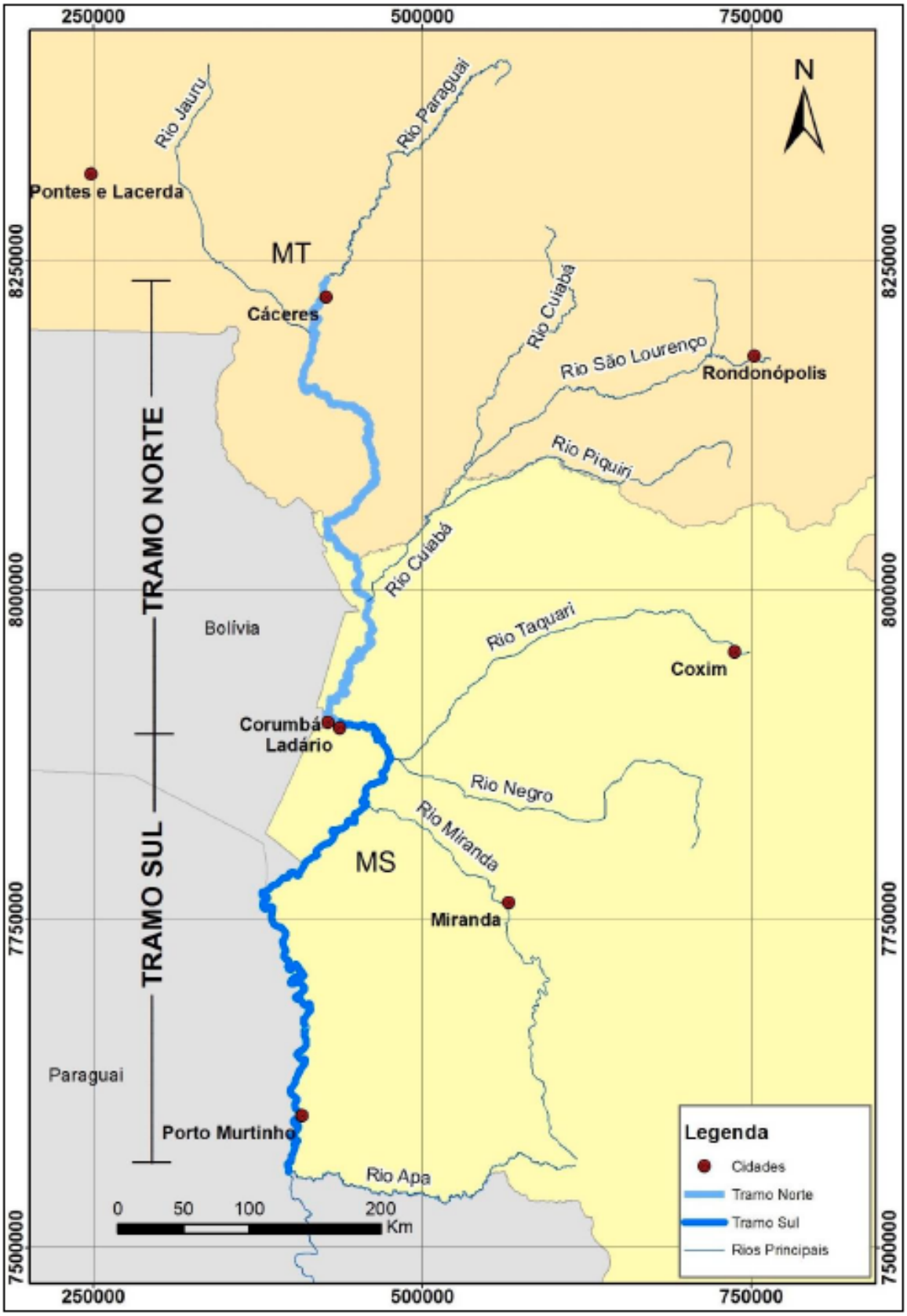

Figura 1.- Hidrovia Paraguai-Paraná – Trecho Brasileiro (Cáceres – Porto Murtinho).

Fonte: UFPR/ITTI (2015)

2. Um pouco de história da hidrovia Paraguai-Paraná

O rio Paraguai, e sua ligação com o sul do continente, foi explorado de diversas formas relacionadas ao transporte de pessoas e mercadorias ao longo dos tempos. Os registros históricos mais precisos datam do século XVIII, quando exploradores portugueses e espanhóis percorreram suas águas em busca de rotas estratégicas de exploração e escoamento de ouro e pedras, e, posteriormente, de ocupação e defesa. Foi a época em que se iniciaram desbravamentos com intuito de ampliar o conhecimento sobre o rio e a região, inclusive com fins de registro cartográfico, tarefas que se ampliaram no início do século XIX, com o acirramento dos conflitos de reconhecimento de fronteira que deram origem à Guerra do Paraguai, em 1864.

Um dos palcos principais da disputa entre Brasil e Paraguai, a região em torno de Corumbá, dado seu caráter estratégico em termos de transporte e fronteira, chegou a ser ocupada parcialmente por forças paraguaias que foram repelidas posteriormente já no final do conflito. Foi a partir de 1870, após o final da guerra, que o comércio internacional se intensificou na região sul de Mato Grosso. Além das rotas comerciais, importante ligação com a matriz do Império se dava a partir do porto de Corumbá, um dos mais movimentados à época, dinâmica que foi perdendo vigor com a paulatina implantação de ferrovias e rodovias no país.

Embora a navegação ao longo dos rios Paraguai e Paraná remonte ao histórico de ocupação do território desde séculos atrás, os esforços de estabelecimento de uma hidrovia com capacidade de escoamento da produção econômica dos cinco países em seu eixo tiveram um marco a partir de 1969.

Naquele ano, os cinco países com território na bacia (Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina) firmaram o Tratado da Bacia do Prata, iniciando tratativas governamentais que envolviam a adoção do modal fluvial em sua infraestrutura comum. No entanto, somente 20 anos depois, foi realizado o "Primeiro Encontro Internacional para o Desenvolvimento da Hidrovia Paraguai-Paraná" com o objetivo de identificar opções para o desenvolvimento da HPP, divulgada como corredor de transporte regional e coluna vertebral da integração futura. No ano seguinte foi criado o Comitê Intergovernamental da Hidrovia Paraguai-Paraná (CIHPP).

Um esforço paralelo de integração econômica, realizado na mesma época entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, deu origem ao Mercado Comum do Sul (Mercosul), em 1991. Dada esta associação, a HPP é promovida como eixo de integração de transportes do Mercosul.

Desde a criação do CIHPP, observam-se frentes de estudos e projetos visando à tomada de decisões acerca da efetivação da HPP. Na Tabela 1 são apresentados esses marcos, com comentários acerca de sua abordagem e resultados.

Tabela 1.- Marcos temporais de estudos e projetos da HPP (1988 a 2018)

Ano	Estudo/Projeto	Abordagem	Comentários
1988	Estudos de Pré Viabilidade HPP. (CIH, 1988)	Estudos preliminares, com foco nas concepções de cada país acerca da HPP, para orientação de estudos posteriores.	Reuniu considerações de estudos preliminares dos cinco países para síntese e preparação do Estudo de Viabilidade Econômica. Tratou-se, portanto, de um documento preliminar, sem pretensão de que se tornasse um documento para tomada de decisões.
1990	Estudo de Viabilidade Econômica. (INTERNAVE ENGENHARIA, 1990)	O objetivo foi "examinar as possibilidades de uso pleno da Hidrovia como fator para desenvolvimento e integração econômica da Região". O estudo indicou viabilidade econômica, além de recomendar estudos de impactos ambientais e até mesmo o desenvolvimento de projeto próprio de embarcações para operação na HPP.	Análise parcial, centrada quase que exclusivamente em aspectos geoeconômicos: atividades geradoras de demanda para a HPP.
1991 a 1994	Estudos ambientais independentes. (CEBRAC, ICV, WWF (eds.) *et al.*, 1994)	Os estudos representaram uma reação de organizações do terceiro setor às conclusões de viabilidade da análise da Internave.	O levantamento preliminar independente sobre impactos socioambientais indicaria elementos de inviabilidade ao projeto da HPP. Diante desse quadro, os organismos internacionais de fomento arquivaram os estudos e recomendaram novas análises ao CIHPP.

Ano	Estudo/Projeto	Abordagem	Comentários
1993	Estudo de avaliação ambiental inicial dos impactos da Hidrovia Paraguai-Paraná. (BUCHER *et al.*, 1993)	Em 1993, Wetlands for the Americas (Wetlands International) publicou a primeira avaliação independente dos impactos ambientais que o projeto Hidrovia Paraguai-Paraná poderia gerar (Bucher *et al.* 1993). Essa avaliação alertou que o projeto Hidrovia aceleraria a tendência de degradação ambiental que afetaria a região, causando novos impactos que se agregariam aos já existentes, como os relacionados ao desmatamento, erosão do solo, superexploração da fauna e flora, além da poluição industrial, agrícola e urbana.	Este trabalho já indicava o Pantanal como a área de maior preocupação, dada a sua complexidade hidrológica e sua excepcional biodiversidade. O trecho entre Cáceres e Corumbá, que inclui o Pantanal, foi indicado como o setor ecologicamente mais sensível da Hidrovia. Os autores apontaram a capacidade do projeto de provocar impactos negativos graves na região, onde medidas de mitigação ou compensatórias seriam muito difíceis de projetar e implementar, dadas as implicações em larga escala das mudanças no regime de pulsos hidrológicos. Nesse caso, estava prevista a possibilidade de inundações catastróficas no rio.
1997	Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica. Realização: Consórcio HLBE.	Análise convencional de viabilidade técnico-econômica.	O estudo indicava viabilidade técnico-econômica, embora tenha apresentado ressalvas importantes em duas vertentes: uma, relacionada aos aspectos físicos e climatológicos, especialmente no trecho entre Cáceres e Corumbá, no qual eventos de estiagem prolongada poderiam inviabilizar o transporte; e, outra, associada à fragilidade do estudo econômico ao não considerar potenciais modais concorrentes.
1998	Estudos de Impacto Ambiental (Módulo B2). Realização: Consórcio TGCC.	Análise de viabilidade das intervenções propostas em relação aos seus impactos ambientais e proposta de medidas de mitigação e/ou controle para os impactos mais relevantes.	O estudo indicou viabilidade ambiental do projeto, tendo sido os impactos, de maneira geral, considerados de baixa intensidade, com efeitos locais e de curta duração. Não considerou, por exemplo, mudanças no regime hidrológico ou danos ao Pantanal. O Ibama apontou que o estudo continha falhas de detalhamento e diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico.
1999	Estudo independente acerca das avaliações dos consórcios HLBE e TGCC.	Encomendado pelo World Wildlife Fund (WWF) com foco nos impactos ambientais potenciais da HPP sobre o Pantanal.	O estudo apontou uma assimetria entre os trabalhos de análise técnico-econômica e ambiental. O primeiro indicando obras de significativo porte e o segundo subestimando a magnitude e o alcance dos impactos socioambientais. Estes tiveram como base uma análise restrita às modificações e à sinalização do canal fluvial a ser utilizado para o transporte, sem envolver outros vetores de impactos, como as obras portuárias. Com base nos estudos, foi solicitada a suspensão das atividades de dragagem em grande escala no rio Paraguai no trecho (Tramo Norte) e recomendou-se a elaboração de EIA mais abrangente.

Ano	Estudo/Projeto	Abordagem	Comentários
2004	Estudo Institucional-Legal, de Engenharia, Ambiental e Econômico-Financeiro Complementar – Trecho entre Puerto Quijarro (Canal Tamengo), Corumbá e Santa Fé. (COINHI, 2004)	O objetivo central foi a proposição de mecanismos institucionais para a realização de obras de melhorias da navegação, além de atualização e complementação de estudos de engenharia, ambientais e econômico-financeiros realizados previamente.	Avaliação realizada pelos Ministérios dos Transportes e do Meio Ambiente ressaltou a presença de lacunas e omissões, algumas já identificadas em estudos anteriores, indicando a necessidade de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) com o rito completo de licenciamento ambiental.
2006	Estudo independente: análise econômico-ambiental da HPP. (CARDOSO *et al.*, 2006)	Análise dos custos e benefícios ampliados, a partir de uma perspectiva social. Os autores trabalharam quatro cenários em que variaram custos de implantação e manutenção, benefícios com relação à redução de fretes e impactos socioambientais.	O estudo apontou como eixo preferencial de menor custo o modal rodo-ferroviário, com a opção rodovia BR-364 e ferrovia Ferronorte (das cinco regiões produtoras do MT, apenas a região oeste do estado utilizava o modal rodo-hidroviário, pela BR-364 e hidrovia do Madeira/Amazonas até o porto de Itacoatiara/AM), indicando inviabilidade da HPP nos moldes da análise.
2015	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA. (UFPR/ITTI, 2015)	Estudo indicou viabilidade técnica, econômica e ambiental. No tocante ao plano ambiental, analisou potenciais impactos de dragagem e de operação da HPP.	Trata-se de estudo ambiental de caráter preliminar, com análise rasa e metodologia inadequada, com alto grau de subjetividade. O resultado final do estudo ambiental é absolutamente não condizente com os objetos e contextos analisados.

Fonte: Compilação pelo autor baseada em EDF/CEBRAC (1997), Huszar (1999), Zugaib (2006) e UFPR/ITTI (2015).

Como se nota, as lacunas e as falhas de abordagem se repetem nos estudos oficiais que defendem a instalação de um projeto para o desenvolvimento da HPP. A motivação para esses estudos explica essa carência. Ao invés de serem instrumentos para efetiva tomada de decisão, esses trabalhos foram utilizados mais para sensibilização, para que atores em níveis diversos, tanto locais quanto internacionais, se posicionem favoravelmente às intervenções.

O último deles, o EVTEA realizado pelo Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura (ITTI), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), repete esse padrão e é objeto de análise do presente trabalho, especialmente no que concerne à análise ambiental da HPP.

3. Uma hidrovia no Pantanal: o que há na região

A parte superior da HPP, chamada de Tramo Norte, situa-se inteiramente na Bacia do Alto Paraguai (BAP), na região do Pantanal. A BAP tem área aproximada de 600 mil km² (maior que a área total da França), abrangendo parte do Brasil, Paraguai e Bolívia (Figura 2, página seguinte). Tal região apresenta importância singular no contexto da gestão das águas, por incluir uma das maiores extensões de áreas alagadas do planeta: o Pantanal, declarado Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira de 1988, sítio designado como área de relevante importância internacional pela Convenção de Áreas Úmidas Ramsar, no ano de 1993, e Reserva da Biosfera pela Unesco, no ano de 2000.

O Pantanal representa cerca de 40% da BAP. O restante da área é região de planalto, palco das principais intervenções antrópicas com relevância para a paisagem pantaneira. A paisagem composta por planalto e planície, além das demais características de relevo e hidrologia, define um ambiente de área úmida, bem como condiciona o uso dos recursos naturais e a ocupação do solo. O relevo é marcado por significativos contrastes entre as terras baixas e periodicamente inundáveis, planícies do Pantanal mato-grossense, e as terras do entorno, não-inundáveis, localizadas nos planaltos, serras e depressões.

Dentre os problemas oriundos do planalto e que afetam a planície pantaneira, destacam-se: compactação e erosão dos solos devido ao uso inadequado; desmatamentos e destruição de matas ciliares; poluição dos rios pelos esgotos domésticos das cidades e de agroindústrias, pela mineração e por insumos da agropecuária. As consequentes alterações dos níveis da água e assoreamento dos rios provocam modificações do leito dos corpos d'água e aumento do período de inundação das áreas.

Na bacia, há uma clara divisão do regime de chuvas: chove mais no planalto, área onde encontram-se solos mais propensos à erosão e maior uso agrícola. Tal fato implica em uma alta produção de sedimentos que são carreados pelos cursos d'água para as regiões mais baixas e depositados na planície.

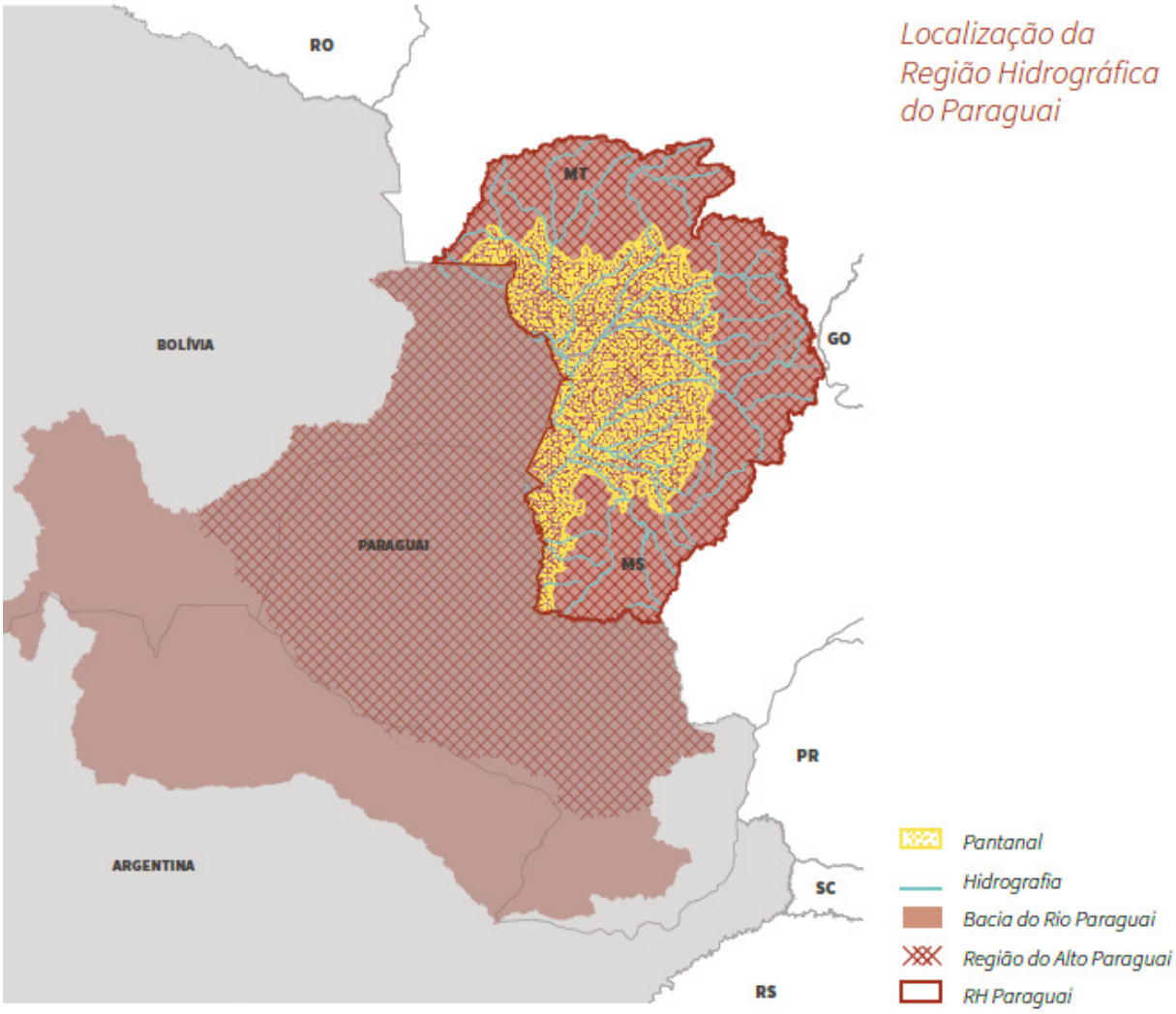

Figura 2.- Bacia do Alto Paraguai. Fonte: ANA (2018)

Destaca-se ainda a presença do Sistema Aquífero Guarani, um dos maiores aquíferos da América do Sul, possuindo limites interestaduais e transfronteiriços entre os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no Brasil, e os países Uruguai, Paraguai e Argentina.

Na região identificam-se elementos de três biomas brasileiros: Amazônia, Cerrado e Pantanal, com grande variabilidade de clima, relevo e solos. O Pantanal possui rica diversidade de flora e fauna, originária das regiões Amazônica, do Cerrado e da Mata Atlântica, cenário que lhe confere uma forte vocação para atividades de conservação e turismo de caráter contemplativo. Por outro lado, é também a região que mais sofreria os impactos da implantação da HPP.

A BAP abriga 120 Unidades de Conservação, nos níveis federal, estaduais ou municipais. O número, embora pareça expressivo, reflete apenas 2% da área em unidades de proteção integral e 5% em unidades de desenvolvimento sustentável. A maior parte das unidades de conservação são Áreas de Proteção Ambiental (APA), menos restritivas, e boa parte destas está em condições de degradação ambiental.

Na região também localizam-se 29 Terras Indígenas que abrigam uma população de mais de 22 mil indígenas de 11 povos diferentes (Guató, Pareci, Bororo, Umutina, Nambiquara, Bakairi, Chiquitano, Terena, Kadiwéu, Kiniknau e Guarani-Kaiowá), e ocupam uma área equivalente a 2,3% da região hidrográfica (ANA, 2015).

4. A hidrovia é importante? O Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai

Os temas ambientais críticos, sua relação com recursos hídricos, as situações de conflito latente ou patente pelos usos da água, foram as justificativas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai (PRH Paraguai). O Plano objetiva assegurar o uso sustentável das águas, compatibilizando as demandas existentes com a necessidade de conservação do Pantanal.

O PRH Paraguai foi elaborado entre os anos de 2014 e 2017, a partir de um amplo diagnóstico realizado pela Agência Nacional de Águas (ANA) e outras instituições colaboradoras. Considerou as diversas atividades e agentes usuários de água, além da questão da conservação ambiental. Dentre as atividades contempladas, destacam-se: a agricultura, praticada na região de planalto da bacia; a pecuária, com ocupação no planalto e também no Pantanal; a indústria e a mineração, em locais específicos; a geração de energia elétrica (pequenas, médias e grandes hidrelétricas); a pesca e o turismo, praticados especialmente no Pantanal; o saneamento básico (serviços de água e esgoto a municípios na bacia); e a navegação, exercida na HPP.

O PRH Paraguai trabalha com seis agendas de atividades relacionadas a usos da água. De alguma forma, todas essas agendas se relacionam com a HPP. As indicações na Tabela 2 ilustram esse relacionamento.

Tabela 2.- Agendas relacionadas à água e relacionamento com a HPP

Agenda do PRH	Relacionamento HPP
Agropecuária	Está relacionada à demanda de transportes da HPP, para fins de escoamento de produção. A depender de sua escala e práticas conservacionistas, pode influenciar a liberação de sedimentos, o que concorre com a manutenção de condições operacionais ideais da HPP.
Conservação Ambiental	Caracteriza-se como recebedora dos impactos da HPP e, também, como vetor de restrições operacionais, especialmente no que diz respeito às demandas de dragagem, construção de portos, retificação de canais e aumento dos fluxos hídricos.
Saneamento Básico	Concorre com a HPP no que concerne à manutenção da qualidade da água e demandas de captação para uso nas cidades, por um lado, e também em relação às quantidades, caso haja alterações das condições hidrológicas que afetem a disponibilidade hídrica.
Indústria (e mineração), Transporte e Energia	A mineração e a indústria são demandantes da HPP para fins de escoamento de produção. Já a geração de energia elétrica concorre na conservação da quantidade e qualidade da água, especialmente no fluxo hídrico e de sedimentos alterados pelas usinas hidrelétricas.
Pesca e Turismo	Concorrem com a HPP no que se refere à manutenção de características ideais para a pesca e o turismo, em especial se houver alterações do regime hidrodinâmico do Pantanal.
Recursos Hídricos	A implantação e operação da HPP pode gerar impactos sobre o meio hídrico, afetando aspectos quantitativos (fluxos hídricos) e qualitativos (ressuspensão de sedimentos, riscos de derrame de cargas e emissão de poluentes).

Populações Tradicionais

De acordo com o diagnóstico do PRH Paraguai (ANA, 2015), as populações tradicionais da bacia, abrangendo ribeirinhos, pescadores artesanais, populações indígenas e quilombolas vivenciam uma relação simbiótica e de interdependência com os recursos hídricos e naturais. A natureza, de certa forma, molda e fornece elementos para sua renda, subsistência e cultura, além de prover meio de transporte. Assim, os cursos d'água representam papel fundamental para a produção e reprodução social e simbólica do modo de vida dessas populações.

Nesse sentido, quaisquer alterações significativas das condições do meio impactam direta ou indiretamente esses *modus vivendi* e tais questões deveriam ser objeto de análise abrangente diante da inserção de elementos de infraestrutura, como a HPP. Tal influência seria exercida a partir das modificações do regime hidrológico, alterações da turbidez da água e do *habitat* de espécies relacionadas com a cultura e a subsistência dessas populações tradicionais.

Conflitos por usos econômicos

Como enfatiza o PRH Paraguai (ANA, 2015), os pulsos de inundações são vitais para a atividade econômica de comunidades ribeirinhas, que vivem da coleta de iscas vivas, seguida pela pesca, pelo extrativismo de arroz selvagem, além da pecuária em pastos nativos e agricultura em pequena escala. Assim, impactos causados por atividades de montante que interfiram no pulso de inundações terão potenciais consequências na planície, tanto para os ecossistemas quanto para a população.

O PRH Paraguai aponta outros dois focos de conflito: 1) a substituição das pastagens naturais por forrageiras pouco adequadas ao regime de pulsos de inundação, com o consequente incremento na densidade de bovinos, afetando a capacidade de suporte da região; e 2) a inserção de outros modais produtivos e infraestrutura (rodovias, complexos agroindustriais e extrativismo mineral e vegetal), ampliando a fragmentação da vegetação nativa e os efeitos de borda, podendo gerar impactos gradativos na dinâmica das paisagens fragmentadas sobre a vida silvestre. Outro efeito desses dois focos de antropização é um aumento das perdas de solo por erosão, aspecto já vivenciado de maneira crítica na bacia e cuja potencialização pode afetar a atividade hidroviária e seu balanço econômico-financeiro.

Prognósticos

Embora os mais diversos tópicos abordados no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraguai apresentem interface com a Hidrovia, com potencial efeito sobre esta, o Plano não faz menção a conflitos associados à HPP. Por outro lado, o documento ressalta a necessidade de ações para conservação dos recursos hídricos da bacia, o que pode conflitar com a possível implantação da HPP.

A HPP apenas é mencionada quando se apresenta o tema da outorga e cobrança pelo uso da água recomendando-se a inclusão do segmento de Navegação. Para o Plano, o pagamento do uso da água pelas empresas de navegação e portuárias pode facilitar a conciliação de conflitos com os demais usuários.

No que concerne à situação hídrica, o PRH Paraguai ressalta a criticidade nos aspectos qualitativos e quantitativos. A projeção realizada para o ano de 2031, considerando apenas as taxas atuais de crescimento da demanda hídrica (não envolvendo mudanças climáticas), realizada no âmbito do PRH Paraguai, aponta para uma situação de estresse hídrico em algumas regiões de planalto e à jusante da planície pantaneira (Figura 3).

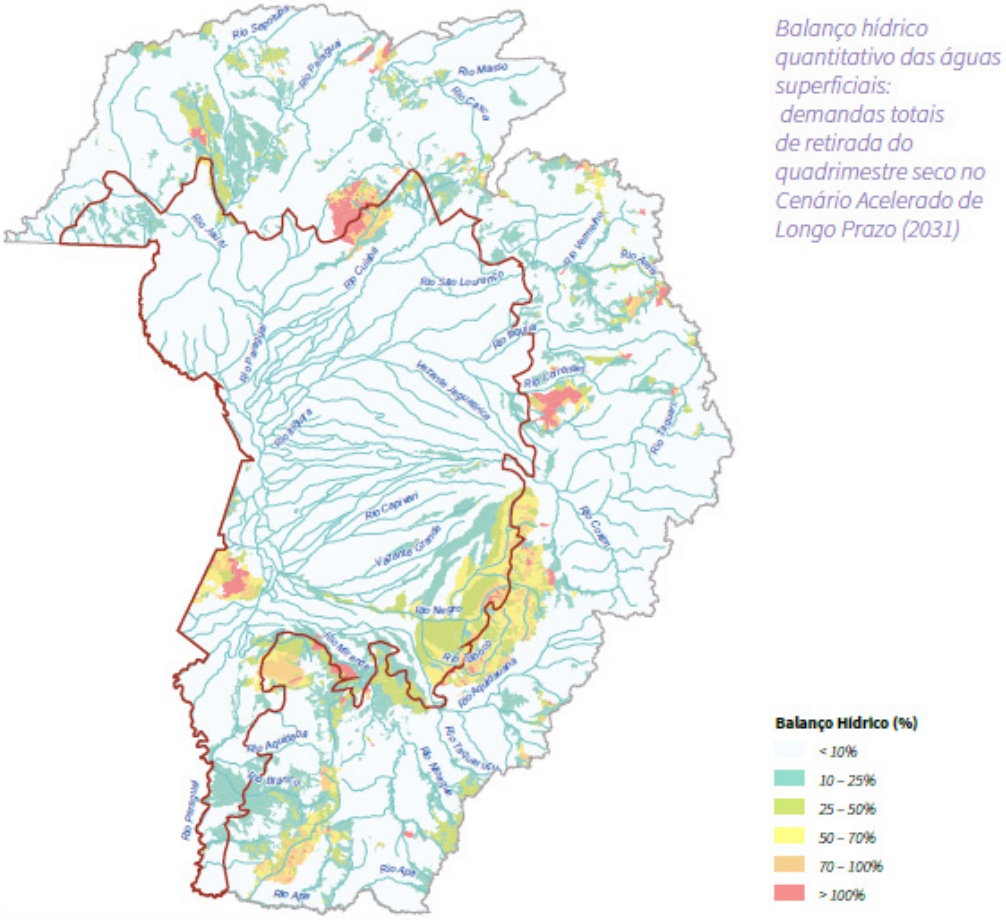

Figura 3.- Balanço hídrico quantitativo 2031 - Bacia do Rio Paraguai.
Fonte: ANA (2018).

Como é possível notar, as pressões se dão predominantemente na região de planalto, que cerca a planície pantaneira. No entanto, há uma área de criticidade na região de Corumbá, MS, que está na porção mais à jusante do Tramo Norte da HPP. A de se considerar os potenciais impactos de atividades de implantação e manutenção da hidrovia, os quais poderiam afetar a qualidade da água. Esta condição deveria ser objeto de análise de estudos ambientais da HPP.

5. Entendendo os estudos da HPP

Estudo realizado sobre um projeto anterior da HPP, por grupo de pesquisadores independentes (Cardoso *et al.*, 2006) analisou os custos e benefícios ampliados, a partir de uma perspectiva social. O trabalho apontou inviabilidade da HPP diante da preferência pelo modal rodo-ferroviário, de menor custo, com a opção rodovia BR-364 / Ferrovia Ferronorte, para a maior parte do escoamento de grãos, principal item de transporte projetado naquele momento para a hidrovia. O projeto da HPP considerado à época, em muitos aspectos similar ao atual, porém com enorme investimento em obras de adequação hidroviária (alteração de leitos de rios, retificação de trechos, derrocamento, dragagens e outras obras de engenharia), pretendia tornar a hidrovia navegável diuturna e anualmente, com um calado mínimo de três metros, desde Cáceres, em Mato Grosso, até o porto de Nueva Palmira, no Uruguai, ao longo de 3.303 km.

No contexto mais atual, para a avaliação da viabilidade da HPP, é importante conhecer as possíveis relações de dependência dos principais produtos econômicos das regiões próximas à hidrovia e as rotas logísticas utilizadas para seu escoamento. Embora haja um importante movimento de comércio exterior do Brasil para os demais países do Mercosul, a maior parte é realizada por modais diversos à HPP. Nesta se concentram produtos dos estados de MT e MS, onde se localizam as infraestruturas portuárias associadas à HPP no Brasil. Atualmente, a maior parte desse transporte é realizada a partir do estado de MS, nos trechos localizados em Corumbá e à jusante.

O baixo interesse dos principais exportadores, especialmente produtores de soja, milho, algodão e carne do estado de MT, em relação ao Mercosul, fez com que outras rotas logísticas fossem privilegiadas, em especial o já consolidado caminho para os portos de Santos (SP), Paranaguá (PR) e Rio Grande (RS), atendidos por transbordo rodo-ferroviário, e novas opções oriundas do chamado Arco Norte*, e ainda a recente retomada dos planos da Ferrovia Ferrogrão.

O Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) da HPP realizou análise de cenários macroeconômicos e perspectivas futuras de mercados dos principais produtos produzidos nos estados de MT e MS, especialmente soja, milho e minério de ferro, além de levantamento da pauta de importações desses estados, de forma a buscar subsídios para o transporte de retorno via HPP. Na Tabela 3 podem ser visualizadas as premissas de análise do estudo.

* Essa opção surgiu após sucessivos investimentos públicos em infraestrutura aquaviária e privados em infraestrutura portuária no final dos anos de 1990 para consolidação do transporte pelo rio Madeira, a partir de Porto Velho (RO), viabilizando o escoamento de soja do estado do Mato Grosso pela região norte do país. Mais recentemente, outras opções pelo norte se adicionaram ao intermodal rodo-hidroviário BR-364/Rio Madeira, envolvendo os portos de Itacoatiara (AM), Santarém e Barcarena (PA), Santana (AP), São Luís (MA), Salvador e Ilhéus (BA). Tais pontos de infraestrutura logística conformam o chamado Arco Norte.

Tabela 3.- Premissas de análise econômica do EVTEA/HPP

Elementos de análise	Escopo e pontos considerados
Estudo de demanda de produtos para exportação	Produção de soja e milho para exportação pelos municípios dos estados de Mato Grosso e de Mato Grosso do Sul. Exportação de minérios e outros produtos diversos pelo estado de Mato Grosso do Sul.
Custos de infraestrutura e de transporte	Custos de realização dos projetos finais e dos estudos ambientais (EIA/RIMA): Implantação dos terminais incluindo vias de acesso; Custos de manutenção da hidrovia incluindo dragagem e sinalização; Custos de transporte conforme distâncias por modais rodoviários, ferroviários, hidroviários e de longo curso (marítimos).

Elementos de análise	Escopo e pontos considerados
Área de influência	Análise da produção exportada dos municípios, contemplando as rotas de saída, considerando a situação atual e a futura com maior utilização da Hidrovia: Definição das distâncias rodoviárias, ferroviárias, hidroviárias e de longo curso (marítimas) para a exportação das cargas dos municípios dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para os principais destinos definidos; Cálculo da distância total rodoviária equivalente para as cargas dos municípios conforme as alternativas de saídas utilizadas; Definição dos munícipios da área de influência conforme os terminais hidroviários existentes e propostos.
Viabilidade econômica	Redução das distâncias rodoviárias totais equivalentes conforme as alternativas de terminais hidroviários estudados: Redução dos momentos de transporte (t x km) para a exportação pelos municípios de acordo com cada alternativa de terminal proposta; Elaboração dos indicadores de viabilidade econômica das alternativas para os cenários pessimista, intermediário e otimista.
Parâmetros analíticos	Prazo: 30 anos; Taxa Mínima de Atratividade (Taxa de Desconto): 12% aa; Crescimento anual projetado da demanda: 2% (pessimista), 2,5% (intermediário) e 3% (otimista).

Fonte: (UFPR/ITTI, 2015).

Os cenários foram avaliados por estado e terminal logístico implantado conforme Tabela 4.

Tabela 4.- Cenários avaliados no EVTEA da HPP, realizado pelo ITTI.

Estado/Alternativa	Terminais
MT – Alternativa 1	Implantação do Terminal de Santo Antônio das Lendas e Porto Cercado
MT – Alternativa 2	Implantação do Terminal de Santo Antônio das Lendas
MT – Alternativa 3	Implantação do Terminal de Porto Cercado
MT – Alternativa 4	Reativação e ampliação do Terminal de Cáceres
MT – Alternativa 5	Implantação do Terminal de Santo Antônio das Lendas e Porto Cercado e reativação e ampliação do Terminal de Cáceres
MS – Alternativa 6	Reativação e ampliação do Terminal de Porto Murtinho

Fonte: (UFPR/ITTI, 2015).

Uma síntese da análise é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5.- Resultados síntese da análise: alternativas e cenários – EVTEA/ITTI

Alternativa	Cenário Pessimista		Cenário Intermediário		Cenário Otimista	
	TIR (%)	VPL (R$x10^6)	TIR (%)	VPL (R$x10^6)	TIR (%)	VPL (R$x10^6)
Alternativa 1	13,37	57,80	21,91	439,21	27,91	738,53
Alternativa 2	14,63	56,15	21,42	219,93	26,25	354,68
Alternativa 3	16,12	91,78	27,19	360,63	35,08	568,53
Alternativa 4	50,29	416,47	69,70	682,97	83,52	903,55
Alternativa 5	17,84	52,02	27,70	150,72	34,72	229,32
Alternativa 6	28,88	30,43	39,10	53,62	46,36	73,15

Fonte: (UFPR/ITTI, 2015). TIR - Taxa Interna de Retorno | VPL - Valor Presente Líquido

Embora os resultados pareçam satisfatórios, há fragilidades na análise que merecem destaque.

- O estudo considerou, para o frete rodoviário comparativo, o custo de retorno, pressupondo o retorno vazio dos caminhões, fato que não ocorre na realidade (caminhões retornam com meia carga, em média), além do custo do frete em si, ao que parece, superestimado. A conversão de tráfego foi realizada município a município, considerando tão somente os custos de frete e menosprezando outros fatores que influenciam a tomada de decisão do produtor na escolha da rota, como, por exemplo, a disponibilidade do modal e o tempo total de frete. Tampouco considerou a escala nas operações de tráfego, como se, dado um preço relativo menor, toda a carga de um município seria convertida para o modal hidroviário.
- O estudo não analisa os efeitos das rotas do Arco Norte* (ver p. 13), uma vez que estas são mais recentes que a base de dados utilizada. Tais fatores superestimam o benefício da hidrovia e comprometem os resultados.
- Os custos, especialmente de dragagem, parecem subestimados para a região (são custos médios indicados pela ANTAQ, similares aos praticados em atividades portuárias costeiras).
- Não foram consideradas variações no fluxo de tráfego em função de restrições meteorológicas (exemplo: estiagens severas que afetariam a navegação).

A considerar os valores utilizados, o cenário pessimista (tabela 5) do estudo do ITTI é o que se poderia caracterizar como o mais realista para os parâmetros avaliados.

Externalidades

Os custos e benefícios socioambientais (externalidades positivas e negativas) não foram considerados na análise do EVTEA do ITTI, e a taxa de desconto utilizada (12% ao ano) não seria razoável para o desconto de custos ambientais, geralmente sentidos no médio e longo prazos.

Os resultados ressaltam a fragilidade de inserção da HPP no contexto econômico atual, indicando a necessidade de diversificação do *portfolio* de produtos transportados pela hidrovia, de maneira a viabilizá-la, apesar das premissas limitadas de análise. Como exemplo, as projeções consideram o frete pleno de retorno na hidrovia a partir do tráfego de produtos que não se encontram na pauta exportadora dos países da porção sul, caso de insumos agrícolas como o cloreto de potássio.

Outro aspecto não explorado é o fato de que o aumento relativo no frete hidroviário a partir do aprimoramento da infraestrutura, uma vez que se prenunciam parcerias público-privadas para a consecução dessas obras, pode contribuir para a redução do fluxo de produtos atualmente transportados, o que representaria risco para o investimento. O próprio Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) do ITTI apresenta relato de redução do transporte na hidrovia quando do aumento dos custos do frete hidroviário em função de melhorias de infraestrutura realizadas para adequação do transporte de minério de ferro.

6. Elementos de incerteza no cenário da HPP: mudanças climáticas

O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) tem ressaltado em seus relatórios a ameaça climática ao desenvolvimento sustentável, apontando impactos de grande magnitude sobre a América do Sul, em especial sobre recursos hídricos e setores econômicos relacionados, impondo ao poder público a necessidade de formular, planejar e implantar medidas de adaptação, com vistas a gerenciar riscos climáticos e responder de forma tempestiva aos prováveis impactos decorrente da mudança global do clima.

Especialmente no caso da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai (BAP), dois fatores podem impor uma agenda crítica de adaptação no futuro próximo: aumento de temperatura e redução de precipitação.

O trabalho pioneiro no Brasil realizado por Chou *et al.* (2014), a partir da execução de modelos climáticos globais regionalizados apontam para tendências de aumento médio de temperatura acima dos 2º Celsius e redução de precipitação da ordem de 15% já para o período de 2011-2040 (Figura 4, ver página seguinte), considerando cenário RCP 4.5 do IPCC* utilizando o modelo global HadGEM2 britânico. Em síntese, as operações de uma eventual hidrovia poderiam ser comprometidas, especialmente em épocas de criticidade hídrica.

* RCP: Representative Concentration Pathway – Caminhos de concentração representativos – são cenários em que se projetam diferentes concentrações de gases de efeito estufa para simulação de clima futuro. O cenário RCP 4.5 é um dos quatro estabelecidos na última comunicação do IPCC (2014) e representa aumentos de concentração de gases de efeito estufa com pico em 2040 e declínio após esta data. É considerado um dos cenários mais realistas diante da trajetória atual de emissões.

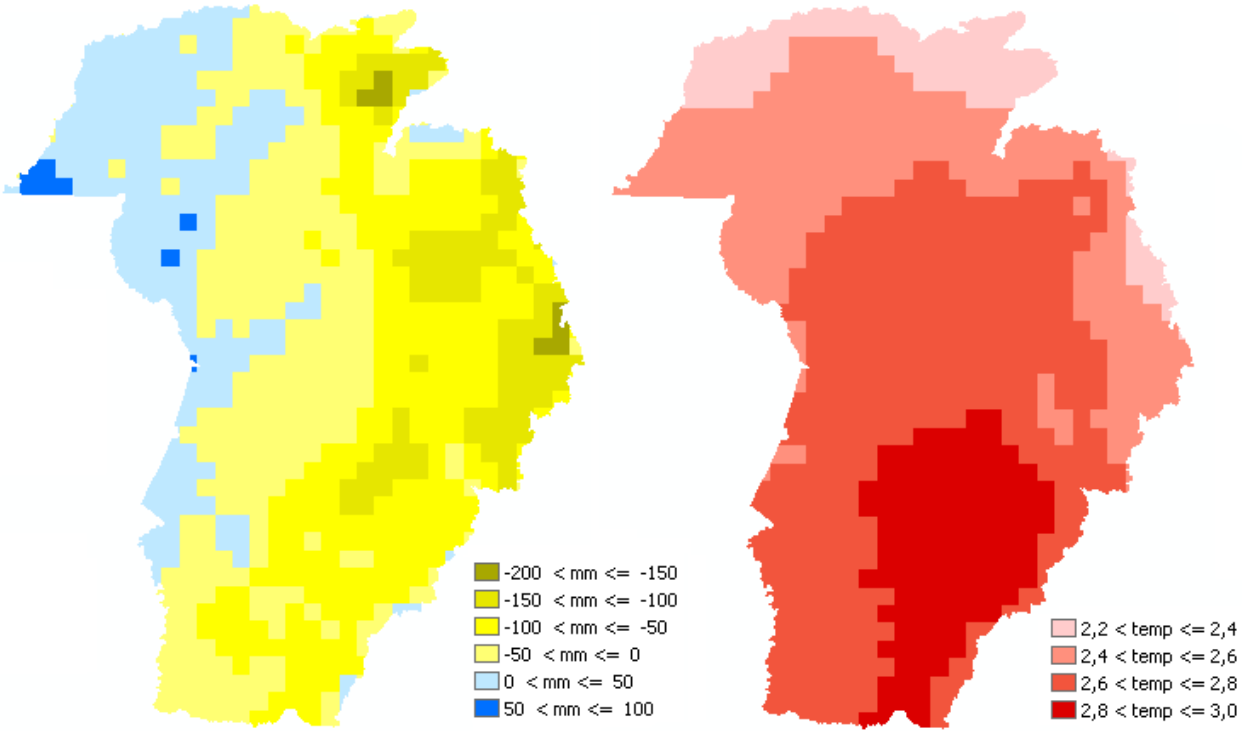

Figura 4.- Projeção HadGEM RCP 4.5 IPCC. Anomalias de precipitação (esquerda) e temperatura (direita). Fonte: adaptado de Chou (2014).

Com base nas projeções de precipitação futura realizadas por Chou *et al.* (2014), foi construída uma simulação para a região do rio Paraguai à montante de Cáceres, visando analisar o impacto de mudanças climáticas no regime de vazões naquele ponto.

Para esta simulação, foi utilizado o modelo SMAP (Soil Moisture Accounting Procedure), um modelo hidrológico conceitual desenvolvido para simulação do ciclo hidrológico e obtenção de estimativas de vazão a partir de dados de chuva.

Os resultados mensais de vazão foram divididos em duas partes, considerando o grupo de meses mais secos (abril a setembro) e mais chuvosos (outubro a março). Os resultados da simulação para precipitação e vazão (estação seca e chuvosa, respectivamente) até o ano de 2030 podem ser visualizados nos gráficos das Figuras 5 e 6.

As médias para o período seco, mais sensível para fins da análise da navegabilidade da hidrovia, apontam uma redução de vazão da ordem de 11% na década de 2021-30, comparado aos valores atuais.

As médias para o período chuvoso apontam uma redução de vazão da ordem de 13% na década de 2021-30, comparado aos valores atuais.

Tais reduções de vazão, ainda que oriundas de análise preliminar, indicam potencial de vulnerabilidade para avaliações de viabilidade da hidrovia.

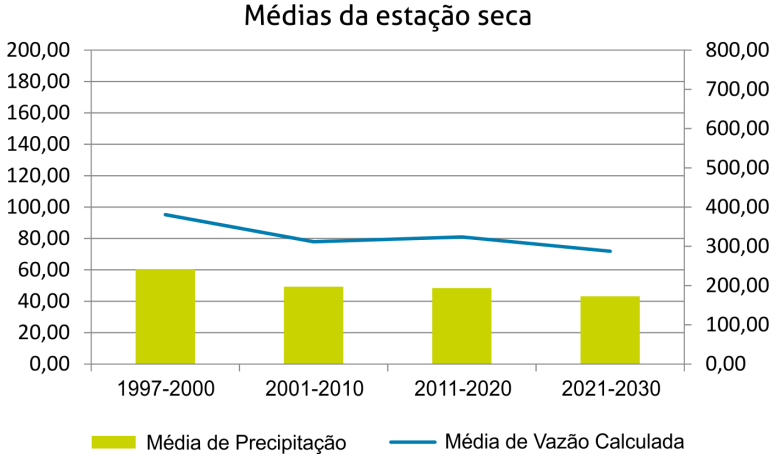

Figura5. Gráfico de projeção de precipitação e vazão na Bacia do Paraguai, em Cáceres (vazão em m3/s e precipitação em mm).

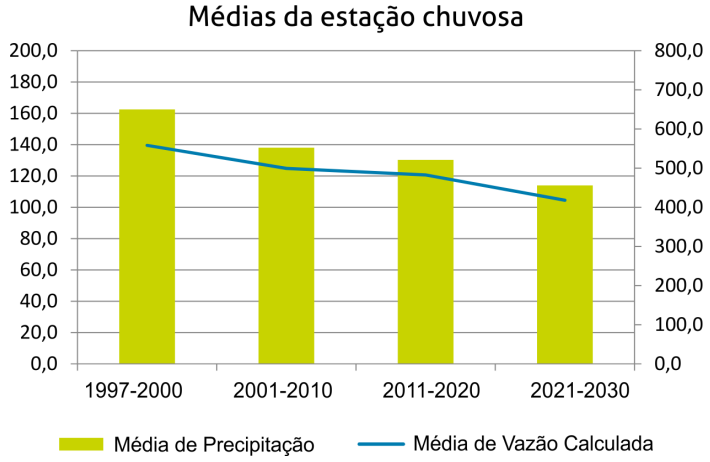

Figura 6.- Gráfico de projeção de precipitação e vazão na Bacia do Paraguai, em Cáceres (vazão em m3/s e precipitação em mm).

7. Aspectos institucionais: a sociedade e a hidrovia

Ao longo da história recente, as diversas iniciativas em torno de um projeto de HPP partiram de posições antagônicas, mas que foram suavizadas ao longo do tempo. O último estudo (EVTEA - UFPR/ITTI, 2015), aqui discutido, indicou como melhor solução custo/benefício para a HPP a opção de menor impacto e custos de engenharia, dentre as analisadas, limitando as intervenções às obras de dragagem e instalações portuárias. Tal fato parece assumir uma convergência com as demandas ambientais, embora um consenso ainda não se tenha estabelecido.

Com a finalidade de mapear e compreender as posições de atores com alguma interseção com a HPP e suas externalidades, positivas e negativas, foram realizadas entrevistas semiestruturadas junto a instituições de atuação local e regional, cujo conteúdo é apresentado a seguir.

De maneira geral, ainda se percebem dois campos com certo antagonismo de visões: os que defendem inequivocamente a implantação da HPP, grupo composto essencialmente por órgãos de estado e iniciativa privada; e aqueles que se opõe à implantação, especialmente da parte da hidrovia no Tramo Norte, com relação direta com o Pantanal. No entanto, se no passado a polarização foi maior, hoje o discurso parece acomodar uma conciliação, a partir da redução da escala e impactos do projeto e ao mesmo tempo a imposição de algumas salvaguardas socioambientais em relação ao Pantanal.

Neste contexto, há menções à inexistência de impactos negativos, ainda que limitadas a alguns discursos oficiais mais otimistas, mas também da existência de impactos inclusive sobre os modos de transporte ribeirinho, provocados pela ondulação gerada pelas grandes embarcações cargueiras. Chamam a atenção o relato de barreiras naturais ao transporte, como o caso dos "camalotes", bancos de vegetação que se formam na época de seca e se desprendem na vazante, além das oscilações em relação ao carreamento de sedimentos originados no planalto e que podem assorear canais e talvegues, com impactos à navegação.

Por outro lado, é ampla a constatação de decadência econômica das regiões chave para a hidrovia, em especial os arredores dos municípios de Corumbá e Ladário. Importante notar que boa parte dos entrevistados com visão pró HPP salientam a necessidade de se trabalhar questões estratégicas na eventual implantação, de maneira a evitar que a região se torne apenas um ponto de rota para o tráfego de commodities, com baixíssima repercussão sobre o desenvolvimento econômico local.

Uma constatação forte é o baixo nível de informação da sociedade local a respeito da HPP, seus projetos e impactos. Estima-se que parte desta demanda é mesmo por ausência dos dados e informações, e parte é por carência de acesso e divulgação de dados e informações existentes. Neste contexto, é relevante a demanda associada à carência de dados e informações de caráter científico, que permitem avaliar de maneira mais assertiva os impactos do transporte em escala no Tramo Norte, em especial as implicações para o Pantanal.

Infraestruturas em desenvolvimento no contexto HPP

No Tramo Norte: 1) efetivação da Estação de Transbordo de Carga de Santo Antônio das Lendas; e 2) pavimentação da BR 174 entre Cáceres e Santo Antônio das Lendas (que contou com o investimento de R$26.824.686,80 por parte do governo federal brasileiro, segundo o processo número 50611.004522/2016-36/DNIT).

No Tramo Sul: 1) pretensão de investimentos pelo grupo Argentino "Navios South American Logistics", na ordem de R$110 milhões, para a construção de um terminal hidroviário no município; 2) investimento do grupo FV Cereais, inicialmente de R$ 50 milhões, em um terminal portuário com a capacidade de estocar 30 mil toneladas de grãos e estrutura para importação de fertilizantes; 3) aquisição de terras à beira do rio Paraguai por outros dois grupos argentinos – AGD e PTP – com possibilidade de construção de terminais hidroviários, tendo a segunda empresa intenção de aplicar US$ 76 milhões no município; e 4) comprometimento do governo estadual na construção de infraestrutura de apoio para acesso dos novos terminais à BR-267, com investimentos de R$ 30 milhões (segundo veículos de notícias regionais e nacionais).

Figura 7.- RILA - Rota de integração latino Americana
Fonte: Elaborado por Pedro Cristofori.

8. Considerações finais

O mais recente estudo de viabilidade da Hidrovia Paraguai-Paraná (EVTEA - UFPR/ITTI, 2015) apresenta uma análise econômica com premissas frágeis, as quais comprometem o resultado, subestimando custos e superestimando benefícios da hidrovia. Seu capítulo ambiental é superficial, minimiza impactos de dragagem sobre substrato de fundo e organismos bentônicos, bem como impactos do lançamento do dragado sobre trechos do rio. Tampouco aborda questões relevantes como o possível impacto das dragagens sobre a hidrodinâmica e consequências para o ambiente do Pantanal.

O EVTEA também ignora cenários de mudanças climáticas e possíveis impactos sobre a produção de sedimentos (demandas sazonais de dragagem) e operação hidroviária, especialmente em períodos secos. Ignora possível aumento da frequência de eventos extremos de precipitação e as consequências do carreamento de sedimento de montante, nestas ocasiões, para canais e talvegues.

É curioso notar que o PRH Paraguai não incorporou a HPP diretamente em seus estudos e orientações, embora tenha feito menção ao transporte hidroviário como usuário quando da discussão sobre outorga e cobrança pelo uso

da água. Há que se projetar atualizações do PRH que incorporem a HPP definitivamente, com seus impactos e efeitos sobre outras atividades, além de relações de dependência destas. São elementos importantes no cenário da bacia.

Embora seja possível levantar alguns artigos de referência recentes acerca da hidrologia e morfodinâmica do rio Paraguai (Paz et al., 2010, Bravo et al., 2012, Paz et al., 2014, Assine et al., 2015), há consenso sobre a carência de estudos assertivos que garantam uma completude ao conhecimento do comportamento, e permitam fazer previsões, na bacia. Há carência sobretudo em estudos sistemáticos e continuados sobre hidrossedimentologia e alterações morfodinâmicas, além de associações entre os regimes hidrológicos do rio e da planície de inundação. Tais estudos são importantes quando se trata de antever possíveis impactos da implantação e operação da hidrovia sobre o meio físico e os ecossistemas associados. Ademais, no sentido inverso, é necessário estender o conhecimento sobre modelos e projeções climáticas para regiões de influência da bacia do alto Paraguai, de forma a avaliar a vulnerabilidade do transporte hidroviário sob cenários de mudanças climáticas.

Embora os números do transporte hidroviário do Tramo Norte ainda não reflitam, a alternativa indicada no EVTEA parece estar sendo adotada paulatinamente. Corroboram este fato o aumento dos volumes dragados na calha do rio Paraguai (Tramo Norte) nos últimos dois anos, bem como o avanço da infraestrutura pública (pavimentação da BR-174 entre Cáceres e Santo Antônio das Lendas, e Estações de Transbordo de Cargas em Cáceres) e privada (portos em Barranco Vermelho e Paratudal). A confirmar estes investimentos, há que se questionar a ausência de uma discussão pública acerca do transporte de carga em escala no Tramo Norte da HPP, que poderá ter início tão logo tais infraestruturas se consolidem.

Há elementos para que um debate sobre o tema não incorra novamente na polarização de outrora, especialmente se constatada a opção por alternativa de menor impacto da HPP no Tramo Norte. No entanto, é necessário que se estabeleçam previamente algumas salvaguardas, de maneira a garantir a minimização de impactos até que se disponha de dados e informações críticos para a tomada de decisão.

Há que se discutir, em nível mais abrangente, sobre aspectos estratégicos associados à HPP, inseridos em uma visão de desenvolvimento. Neste sentido, cabem as seguintes questões: hidrovia para que? E: hidrovia para quem? Qual modelo de desenvolvimento? E a visão de alternativas? Há ganhadores e perdedores? Quem são?

Ainda, de maneira a atender à demanda premente de informações acerca da HPP, é importante o investimento em iniciativas de comunicação e acesso a dados e informações pelos atores sociais envolvidos, direta ou indiretamente, com a questão.

Referências

Agência Nacional de Águas, ANA, 2018. Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai – PRH Paraguai: Resumo Executivo/Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA. 180p.

Assine M.L.; Macedo H.A.; Stevaux J.C.; Bergier I.; Padovani C.R.; Silva A. 2015. Avulsive rivers in the hydrology of the Pantanal Wetland. In: Bergier I., Assine M. (eds) Dynamics of the Pantanal Wetland in South America. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 37. Springer, Cham.

Bravo, J.M.; Allasia, D.; Paz, A.R; Collischonn, W.; Tucci, C.E.M. 2012. Coupled Hydrologic-Hydraulic Modeling of the Upper Paraguay River Basin. Journal of Hydrologic Engineering, v. 17, p. 635-646.

Bucher, E. H., A. Bonetto, T. P. Boyle, P. Canevari, G. Castro, P. Huszar Y T. Stone. 1993. Hidrovía: An Initial Environmental Examination of the Paraguay-Parana Waterway. Wetlands for the Americas, Manomet, Massachusetts, USA, and Buenos Aires, Argentina.

Cardoso, E. R.; Sousa Júnior, W. C.; Lopes, E.; Amend, M. R. 2006. Considerações sobre a viabilidade econômico-ambiental da Hidrovia Paraguai-Paraná. Megadiversidade, v. 2 (1-2), p. 50-59.

CEBRAC, ICV, WWD (eds.) et al. 1994. Quem paga a conta? Análise da viabilidade econômico-financeira do projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná. Brasil: WWF.

Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultural, CEBRAC. 1997. O projeto de Navegação da HPP – relatório de uma análise independente. Brasília: EDF/CEBRAC.

CIH. 1988. Grupo de Trabajo "Ad Hoc" de los Países de la Cuenca del Plata. Hidrovia Paraguay-Paraná. Estudio de Pre-Factibilidad.

COINHI. 2004. Estudio Institucional-Legal, de Ingenieria, Técnico y Económico Complementario para el Desarrollo de las Obras en Hidrovía Paraguay-Paraná entre Puerto Quijarro (Canal Tamengo), Corumbá y Santa Fe.

Chou, S. C.; Lyra, A.; Mourão, C.; Dereczynski, C.; and others. 2014. Assessment of climate change over South America under RCP 4.5 and 8.5 downscaling scenarios. Am JClimChange 3: 512–525.

Huszar, P.; Petermann, P.; Leite, A; Resende, E.; Schnack, E.; Schneider, E.; Francesco, F.; Rast, G.; Schnack, J.; Wasson, J.; Garcia, L. L.; Dantas, M.; Obrdlik, P.; Pedroni, R. 1999. Realidade ou ficção: Uma Revisão dos Estudos Oficiais da Hidrovia Paraguai-Paraná. Toronto, Canadá: WWF, 46 p.

Internave Engenharia. 1990. Estudo de Viabilidade Econômica. Relatório Final. Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai. São Paulo, fev, 3 vols.

Paz, A. R.; Collischonn, W.; Tucci, C.E.M.; Padovani, C.R. 2010. Large-scale modelling of channel flow and floodplain inundation dynamics and its application to the Pantanal (Brazil). Hydrological Processes, v. 25, p. 1498-1516.

Paz, A. R.; Collischonn, W.; Bravo, J. M.; Bates, P.D.; Baugh, C. 2014. The influence of vertical water balance on modelling Pantanal (Brazil) spatio-temporal inundation dynamics.Hydrological Processes, v. 28, n. 10.

Universidade Federal do Paraná, UFPR; Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura, ITTI. 2015. Hidrovia do Rio Paraguai: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA. Curitiba: UFPR/ITTI.

Willink, P. W.; Chernoff, B.; Alonso, L. E.; Montambault, J. L.; Lourival, R. (eds.). 2000 A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. RAP Bulletin of Biological Assessment 18. Washington, DC: Conservation International.

Zugaib, E. 2006. A hidrovia Paraguai-Paraná. Brasília: Funag, 438 p.

Wetlands International Brasil
Rua do Marco, 1160, Vilas Boas
CEP 79.051-191
Campo Grande - MS - Brasil
+55 67 3045 5456
corredor_azul_pantanal@mupan.org.br
corredorazulpantanal.org

ISBN 978-85-69786-05-4
9 788569 786054

Papel produzido a partir de fontes responsáveis
FSC
www.fsc.org

Esta publicação foi realizada no âmbito do Programa Corredor Azul da Wetlands International, financiada por
dwb ecology