



Source banner image: [O Pantaneiro](#)

Blue Action Paper:

As intervenções no rio Paraguai para aumentar a navegação de embarcações pesadas (Hidrovia Paraná-Paraguai) causariam danos irreversíveis ao Pantanal, a maior área úmida do mundo

Matthias Wantzen and Thomas Mehner

Visão geral da Hidrovia e do Rio Paraguai

A Hidrovia Paraguai-Paraná (HPP) é um projeto para melhorar a navegabilidade e a infraestrutura e, assim, facilitar o transporte de commodities em trens de barcaças durante todo o ano entre o trecho superior do Rio Paraguai em Cáceres (Brasil), através do Rio Paraná, até o Rio da Prata no Uruguai e na Argentina (Sousa Junior et al. 2019). O principal objetivo de estender a Hidrovia até o Rio Paraguai é transportar soja e outras commodities agrícolas produzidas no Brasil, Paraguai e Bolívia para o sul, até portos marítimos na Argentina e no Uruguai para exportação para a América do Norte, Europa e Ásia. A primeira versão do projeto havia sido planejada na década de 1980, mas após evidências fornecidas por cientistas e preocupações da sociedade sobre os impactos irreversíveis e sistêmicos sobre a área úmida do Pantanal em particular (por exemplo, Ponce 1995, Lourival et al. 1999, Hamilton 1999), a parte brasileira do projeto foi oficialmente recusada em 2000 (Taques et al. 2020).¹ No entanto, os

defensores do transporte fluvial continuaram a pressionar pelo aumento da dragagem do canal, bem como pelo desenvolvimento de portos e outras infraestruturas ao longo do alto rio Paraguai. O processo de tomada de decisão em relação à Hidrovia tem sido considerado um exemplo da tragédia dos bens comuns e da tirania das pequenas decisões (Gottgens et al. 2001, Tortato et al. 2022).

Recentemente (2022-23), foram emitidas licenças preliminares para a construção de instalações portuárias rio acima do Pantanal, perto de Cáceres (MT), e rio abaixo do Pantanal, em Porto Esperança (MS). O estabelecimento dessa infraestrutura é o primeiro passo para a transformação da seção em grande parte natural do rio Paraguai dentro do Pantanal em uma hidrovia projetada para suportar o transporte de barcaças. Atualmente, a Hidrovia está sendo planejada para tornar o rio Paraguai, através do Pantanal, navegável durante todo o ano para reboques de barcaças maiores (várias barcaças amarradas juntas e empurradas por um barco de reboque), o que exigiria dragagem e retificação de meandros. O objetivo é poder transportar até 1 bilhão de toneladas de soja por ano em reboques de barcaças 2x3, cada uma medindo 140 m de comprimento, 24 m de largura e 1,8 m de profundidade (EVTEA 2015). Os projetos anteriores também incluíam a remoção de afloramentos rochosos do leito do rio em vários locais.

O uso não licenciado do rio para o transporte de barcaças desde a década de 1990 já mostrou evidências da gravidade dos potenciais danos ambientais e culturais no corredor do rio e ao longo dele (Wantzen et al. 1999, Gottgens et al. 2001). O principal argumento a favor da Hidrovia é que o transporte de commodities agrícolas por navegação reduziria os custos e o tempo em comparação com o atual transporte por caminhão. Essa afirmação, no entanto, não considera os custos para o Pantanal em termos dos impactos ambientais e sociais negativos que já se tornaram evidentes.

O Pantanal é considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira (1988), afirmando que *"a utilização será feita, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais"*. O Pantanal também é considerado pela UNESCO como Patrimônio Natural Mundial (Área de Conservação - 188.000 ha) e em uma área maior (264.176 km²) como Reserva da Biosfera (UNESCO 2000). Ele inclui seis Sítios Ramsar (Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional), dois dos quais estão localizados na área de influência direta da navegação no trecho norte do rio Paraguai (fig. 1).

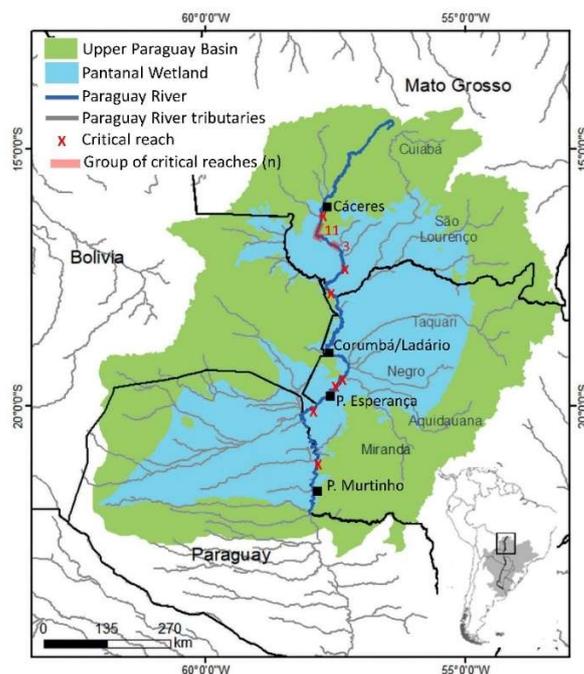


Figura 1 - A Hidrovia Paraguai-Paraná (HPP). A inserção inferior direita mostra a HPP (linha preta) e a Bacia do Rio Paraná (área sombreada) na América do Sul. O retângulo na extremidade norte da inserção é a bacia do Alto Paraguai (Modificado de Baigún e Minotti (2021)). O mapa principal mostra o alcance norte planejado da UHE (rio Paraguai) dentro da bacia do Alto Paraguai e do Pantanal (Modificado de Wantzen et al. (2023)). Os principais afluentes do Pantanal e 21 trechos críticos (ou seja, locais que teriam de ser mantidos por dragagem frequente) também são exibidos (numeros). Observe que esses trechos críticos coincidem com as seções mais intocadas do rio e as áreas de conservação do Pantanal.

O Pantanal é a maior área úmida de água doce contígua do mundo e sua existência depende da inundação sazonal das águas do rio Paraguai e de seus afluentes. A inundação das planícies aluviais é controlada por estruturas de sedimentos endurecidas e afloramentos rochosos no canal do rio que limitam sua capacidade de drenar as águas das enchentes durante a estação úmida. A inundação sazonal, por sua vez, determina as funções ecológicas, os serviços ecossistêmicos e a diversidade biocultural do Pantanal. Entretanto, para melhorar a navegabilidade no sistema fluvial, as estruturas do canal que limitam a drenagem são consideradas obstáculos que devem ser removidos. O aumento da capacidade do canal do rio para drenar as águas das enchentes reduziria a extensão e a duração da inundação sazonal no Pantanal. Assim, a Hidrovia coloca em risco todo o socioecossistema do Pantanal ao -metaforicamente falando - "tirar a rolha da garrafa".

Além disso, os defensores da Hidrovia ignoram a opção de que o transporte de commodities poderia ser acomodado pelo sistema ferroviário parcialmente existente se melhorias adequadas fossem implementadas. Os defensores também não observam que, durante os períodos mais secos, o transporte por barças muitas vezes se torna impossível - e os níveis dos rios têm caído com mais frequência abaixo dos mínimos críticos nos últimos anos. Durante

as estações de águas baixas de 2019 a 2022, o transporte de soja e minerais por barcaças no rio Paraguai, rio abaixo de Corumbá, foi interrompido pelos baixos níveis de água, embora esse trecho seja naturalmente mais largo e já tenha sido aprofundado por muitos anos de dragagem.

Treze razões pelas quais o projeto Hidrovia não deve ser implementado no rio Paraguai ao longo da área úmida do Pantanal

Este white paper destaca os argumentos mais relevantes para explicar por que a Hidrovia não deve ser implementada, especificamente na seção do rio Paraguai conhecida como "Tramo Norte" (ou seja, entre Cáceres e Corumbá), que atravessa as partes mais sensíveis da área úmida do Pantanal. As informações apresentadas aqui se baseiam na experiência dos autores e em extensas revisões sobre o Pantanal (Tomas et al. 2019, Ikeda-Castrillon et al. 2022, Wantzen et al. 2023) e sobre a Hidrovia (Hamilton 1999, Gottgens et al. 2001, Coelho-Junior et al. 2022) e Girard et al. (submetido).

1. O aprofundamento do leito do rio resultaria em níveis de água mais baixos e na redução do ecossistema da planície de inundação. A dragagem do Tramo Norte tem como objetivo manter um canal de navegação com pelo menos 45 m de largura e 2,1 m de profundidade, durante 90% do ano, incluindo a estação seca, resultando em uma dragagem excessiva de 30 cm em 17 locais críticos (EVTEA 2015, Faria 2018). O aumento da capacidade do canal do rio de transportar as águas das enchentes resultaria em níveis de água mais baixos e menos inundações nas planícies de inundação adjacentes. Modelos baseados em imagens de satélite mostram que níveis mais baixos do rio Paraguai reduziram a extensão e a duração da inundação da planície de inundação. Estima-se que o rebaixamento do nível do rio em apenas 25 cm diminuiria a área inundada em aproximadamente 4.000 a 6.000 km² em águas baixas e altas, respectivamente (Hamilton 1999). A redução da área alagada reduzirá a quantidade de habitat aquático que serve como berçários, áreas de alimentação e abrigo para peixes (Catella e Petrerre-Junior 1996), aves aquáticas e muitas outras espécies dependentes de áreas úmidas (Mourão et al. 2010, Campos et al. 2022). A redução do habitat aquático durante a estação seca é particularmente preocupante porque as áreas de inundação permanente, que são naturalmente limitadas em extensão, são refúgios críticos para a vida aquática. Os efeitos negativos sobre a produtividade dos peixes afetarão a pesca artesanal e de subsistência, bem como o turismo de pesca, que é de grande relevância econômica na região (Agostinho et al. (2001). Além disso, as projeções de mudanças climáticas para a região indicam que a secagem sazonal das planícies aluviais se tornará mais grave (Marengo et al. 2016).

2. A redução da área úmida mudaria a estrutura socioecológica do Pantanal. A biodiversidade e a diversidade cultural do Pantanal dependem do regime de fluxo natural, que determina o pulso de inundação sazonal que sustenta a estrutura e a função do ecossistema da planície de inundação. A importância fundamental do pulso de inundação para a biota, a cultura e as funções ecológicas do rio e da planície de inundação é descrita por vários estudos resumidos em Junk et al. (2011) e Chiaravalloti et al. (2022), que seriam amplamente alterados ou até mesmo completamente perdidos, como já aconteceu com o Mississippi e outros rios (Bayley 1991). A perda de planícies de inundação ativas (nas quais ocorre a maior parte da produção de peixes e muitos outros processos ecológicos importantes) afetará negativamente toda a cadeia

alimentar e a cultura humana que a acompanha, por exemplo, a pesca, a pecuária tradicional e a cultura regional (Wantzen et al. 2023). Os dados sobre a subsistência das comunidades tradicionais e as estruturas e dinâmicas das redes sociais sugerem que uma interrupção do regime de inundação e da extensão afetaria sua segurança alimentar, o acesso a territórios tradicionais e as redes sociais (Chiaravalotti et al. 2022) e também o uso sustentável de produtos naturais de alto valor, como espécies nativas de arroz (Bertazzoni e Damasceno-Júnior 2011) no futuro.

3. O efeito de amortecimento hidrológico da área úmida do Pantanal seria amplamente perdido. A área úmida do Pantanal atua como uma enorme esponja, recebendo as águas da inundação das cabeceiras da bacia do rio Paraguai, armazenando-as temporariamente e liberando gradualmente a água para o leito principal. Isso resulta em um atraso de três meses no pico da enchente do rio Paraguai em comparação com o rio Paraná em sua confluência (da Silva e Girard 2004). A redução da capacidade de amortecimento hidrológico do Pantanal resultaria em uma sobreposição das cristas de inundação de ambos os rios, com efeitos potencialmente graves para as áreas a jusante na Argentina. A retificação de curvas e a dragagem do canal do rio Paraguai mudariam toda a dinâmica de drenagem das águas do Pantanal, que escoariam mais rapidamente, contribuindo ainda mais para secar grandes porções dessa enorme área úmida. A dinâmica das inundações seria modificada, especialmente acima dos sedimentos endurecidos ou dos afloramentos rochosos que atuam como pontos de controle para o refluxo das inundações do Pantanal (Stevaux et al. 2020).

4. Feedbacks climatológicos da drenagem do Pantanal e interações com as mudanças climáticas. O Pantanal atua como a "maior janela de evaporação de água doce do mundo" (Por 1995) e, portanto, tem enorme importância para o clima regional, contribuindo para o desenvolvimento de nuvens e regulando a temperatura por meio da umidade do ar. Pode-se prever que a redução das inundações teria um forte efeito negativo sobre o clima, que se somará aos efeitos já existentes da mudança climática, incluindo seca prolongada e calor extremo, eventos de chuva menos previsíveis, porém mais torrenciais, e encurtamento da estação chuvosa (Marengo et al. 2016, Libonati et al. 2022). Isso significa um aumento adicional nos impactos já graves dos incêndios (Tomas et al. 2021). A secagem de áreas contendo sedimentos que acumularam carbono durante muitos anos resultaria na mineralização dessa matéria orgânica e em uma maior liberação de gases de efeito estufa, alimentando ainda mais o aquecimento global real. A extensão das inundações diminuiu em 16% na região do Rio Paraguai nos últimos 10 anos (Lázaro et al. 2020), com os consequentes impactos ecológicos negativos (de Moraes et al. 2022). Os efeitos combinados da seca e das ondas de calor afetarão substancialmente os ecossistemas da planície de inundação, alterando os fatores determinantes da distribuição da vegetação (Damasceno-Junior et al. 2022) e prejudicando a saúde do gado e dos seres humanos (Libonati et al. 2022).

As projeções de mudança climática indicam que o rio Paraguai dentro do Pantanal é particularmente vulnerável à diminuição das vazões, o que resultaria na interrupção da navegabilidade devido aos baixos níveis de água (Souza Junior et al. (2019). Os eventos hidrológicos extremos têm aumentado muito nas últimas décadas (Thielen et al. 2020). Mesmo na ausência de mudanças climáticas, anos ocasionais de níveis de água mais baixos dificultarão ou impossibilitarão a navegação (Girard et al. (submetido)).

5. Potencial de aumento de monoculturas no Pantanal. Um efeito colateral da drenagem da planície de inundação do Pantanal seria o aumento das pressões para a expansão de monoculturas como soja, cana-de-açúcar, milho, algodão e pastagens exóticas. A conversão da terra em lavouras já está avançando no Pantanal a partir de suas partes externas, ocupando regiões limites do Pantanal, em contato estreito com a planície inundável. Os sistemas de cultivo existentes dentro de algumas áreas periféricas da planície inundável (por exemplo, plantação de arroz e outros grãos em Miranda, MS) exigem o controle (eliminação) do pulso natural de inundação para uma agricultura eficiente por meio da implementação de diques e sistemas de drenagem, o que degradará ainda mais o ecossistema do Pantanal. Além disso, os dados de satélite do MapBiomas mostram como as pastagens cultivadas têm substituído cada vez mais a vegetação nativa nas últimas décadas. Isso tem um efeito deletério sobre a biodiversidade, pela qual o Pantanal é famoso (Junk et al. 2006). Além disso, a agricultura intensiva implica o uso intenso de pesticidas, que acabam nas redes alimentares aquáticas e, em última instância, nos seres humanos (de Oliveira Roque et al. 2021). A sustentabilidade a longo prazo da agricultura no Pantanal é questionável porque a secagem dos solos plintíticos, que são comuns nas planícies de inundação, acabaria resultando em solos compactados que não são adequados para as culturas, como já foi observado nas planícies de inundação do Rio Araguaia (Santos et al. (2022).

6. Efeitos ecológicos da dragagem na morfologia do rio. O rio Paraguai é um clássico "rio arenoso" (Wantzen et al. 2014), caracterizado por barras de areia móveis (Macedo et al. 2019) e diversos habitats ribeirinhos (Wantzen et al. 2005), que dependem da dinâmica natural da deposição e remobilização de sedimentos. A dragagem prejudicará essa dinâmica natural e, conseqüentemente, toda a biota que dela depende. Como em outros rios do mundo que passam por remoção de areia, haverá um aumento local da erosão e do desmoronamento das margens, resultando em um ciclo vicioso de dragagem cada vez mais severa. Habitats de margem anteriormente estáveis, incluindo locais culturais importantes, como o sítio arqueológico multicentenário "Índio Grande", a jusante de Cáceres, já foram degradados pela dragagem e pela navegação (Wantzen et al. 1999). O destino da areia dragada é incerto, mas geralmente é depositado em planícies de inundação laterais e lagos, onde enterraria importantes habitats aquáticos. Durante a dragagem em um lado do rio, a areia é depositada no outro lado, e alguns dos hotéis turísticos ribeirinhos já têm suas entradas bloqueadas pela deposição de areia durante a estação seca (autores, observações pessoais). A análise do Relatório de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da Hidrovia (Faria 2018) indica que, na parte norte do rio Paraguai, as principais áreas que precisam de dragagem estão localizadas entre a Estação Ecológica de Taiamã e o Parque Nacional do Pantanal, que representa a área mais bem preservada do Pantanal, com um valor ecológico e cultural muito alto. Mais a jusante, os afloramentos rochosos ao longo da Serra do Amolar e o megafan do Taquari representam gargalos hidrológicos que regulam o fluxo de enchentes no Pantanal por meio do refluxo do Rio Paraguai (Stevaux et al. 2020). A dragagem do rio nesses trechos modificará a dinâmica hidrológica natural, produzindo efeitos deletérios nos ecossistemas aquáticos e de planície de inundação e nas cadeias alimentares, além de potencialmente causar mudanças geomorfológicas no rio que não são previsíveis e criariam impactos que não são bem compreendidos.

7. Efeitos ecológicos da retificação do rio. Nos trechos mais ao norte do rio Paraguai, o canal principal do rio tem uma sinuosidade muito alta, serpenteando em curvas estreitas (Wantzen et al. 2005). Grande parte do fluxo do rio sai do canal para a planície de inundação. Do ponto de vista da navegação, essa perda de água para a planície de inundação, bem como os canais estreitos e sinuosos, são problemáticos. Muitos meandros já foram dragados em suas curvas internas; alguns já foram cortados ou estão planejados para serem "endireitados". Isso reduz o comprimento do talvegue do leito do rio e aumenta a capacidade do rio de transportar água, o que, por sua vez, permitiria a erosão de seu leito, resultando em mais incisão do canal, desconexão de habitats de planície de inundação e redução do nível do lençol freático, como foi observado em outros grandes rios (por exemplo, Alto Reno, (Wantzen et al. 2021)). Esses tipos de alterações da hidrologia dinâmica dos ecossistemas conectados de rios e planícies de inundação degradaram gravemente os processos ecológicos e a biodiversidade em rios de todo o mundo (Tockner e Stanford 2002).

8. Impactos ecológicos e sedimentológicos diretos da navegação. Os rios do Pantanal têm sido usados de forma sustentável para a navegação com pequenas embarcações há séculos, mas o desejo de tornar o alto rio Paraguai navegável para barcas maiores é incompatível com as dimensões e a dinâmica eco-hidrológica do sistema fluvial. Mesmo que fosse possível fornecer profundidade e espaço suficientes para o reboque de barcas, o próprio tráfego de barcas produziria enormes danos, conforme observado durante as fases anteriores da navegação não licenciada (Wantzen et al. 1999). Os possíveis impactos incluem:

- i. A ação das ondas resulta em erosão das margens, desmoronamento das margens (resultando em perda de habitats ripários) e enchimento mais rápido das áreas dragadas com sedimentos, bem como de poções profundos e naturais no rio, que representam habitats essenciais para espécies de peixes grandes;
- ii. Acumulação de sedimentos nas conexões naturais entre o rio e os lagos da planície de inundação, resultando na desconexão desses habitats, de modo que os peixes não conseguem migrar de volta para o fluxo principal e podem ficar presos e morrerem durante a estação seca;
- iii. Especialmente durante as vazões baixas, quando começa a migração sazonal dos peixes (piracema), é provável que os cardumes de peixes sejam atingidos pelas hélices dos barcos de reboque. Combinado com os efeitos já observados do represamento a montante sobre a perda de habitats de desova (Ely et al. 2020) e os efeitos da mudança climática (Peluso et al. 2023), isso seria deletério para as populações de peixes;
- iv. O tráfego de barcas observado anteriormente tem causado danos às margens do meandro (por exemplo, arrancando a vegetação das margens do rio). A prática atual nas seções mais baixas do rio Paraguai é desmontar os reboques de barcas maiores para a passagem nas curvas dos meandros, remontando-os mais tarde, o que está causando uma forte perturbação nos ecossistemas (por exemplo, remobilizando sedimentos durante manobras);
- v. A poluição pode ser antecipada, por exemplo, pela liberação de óleo dos motores ou lixo plástico e esgoto. Impactos severos ocasionais podem ser previstos, incluindo a liberação não intencional de produtos químicos ou cargas no rio, incluindo o consumo de oxigênio pela soja em decomposição (se as barcas encalhadas precisarem ser

aliviadas) ou a eutrofização causada pelos fertilizantes que são transportados rio acima, podendo causar a mortandade de peixes. No caso de um derramamento de óleo, especialmente quando a planície é inundada, áreas extensas com alto valor ecológico podem ser contaminadas e sua limpeza seria extraordinariamente difícil.

9. Efeitos sociológicos e culturais. O Pantanal e as áreas adjacentes da Bacia do Alto Paraguai têm sido paisagens culturais por muitos milênios (veja, por exemplo, o mapa de Lugares Sagrados e a descrição do estilo de vida pantaneiro em Wantzen et al. (2023) e veja Chiaravalloti et al. (2022) para uma análise dos serviços ecossistêmicos culturais). Por quase três séculos, as culturas indígena, africana e luso-brasileira se combinaram para criar um estilo de vida pantaneiro em harmonia com o cenário natural, bem adaptado à vida no ritmo das águas, incluindo a inundação sazonal de grande parte da terra. Isso inclui o uso respeitoso e sustentável dos recursos naturais, proporcionando relações estreitas com a natureza e uma diversidade de atividades, incluindo a pesca, o ecoturismo e a criação de gado. A modificação das estruturas ambientais e os serviços ecossistêmicos resultantes representam um forte fator de mudança para a diversidade cultural local (da Silva et al. 2015). A monocultura de soja, a criação intensiva de gado, o agronegócio em geral e o transporte de seus produtos em um canal fluvial projetado representam exatamente o oposto do estilo de vida pantaneiro. Culturas locais e regionais de longa data, incluindo Povos Originários, seriam alienadas, tornadas obsoletas e expulsas de seus territórios originais. Nas áreas onde as instalações portuárias estão planejadas, a estrutura social sofreria um impacto negativo, alterando sua atual economia de baixa intensidade e os fortes vínculos culturais entre a natureza e as pessoas (incluindo pescadores, turistas e habitantes locais).

10. Efeitos econômicos. O plano inicial para construir a Hidrovia já provou ser economicamente inviável (Bucher e Huszar 1995, Huszar 1998). É óbvio que, devido à estrutura de sedimentos arenosos do fundo do rio, a dragagem se tornará uma tarefa infinita, causando os danos ambientais descritos acima, mas também incorrendo em enormes custos diretos de manutenção. Conforme observado acima, o setor navegável rio abaixo de Corumbá ficou completamente intransitável por longos períodos durante as estações secas de 2019-2022. Para compensar a interrupção do transporte fluvial, o transporte de minerais e grãos se deslocou mais para a rodovia BR-262, onde danificou a infraestrutura pública, causou inúmeros acidentes e aumentou a mortalidade de animais silvestres devido a atropelamentos, incluindo várias espécies ameaçadas de extinção (consulte Pinto et al. (2021)). Pode-se prever que isso acontecerá ainda mais nos próximos anos. A intransitabilidade devido aos baixos níveis de água será um problema ainda mais grave nos trechos acima de Corumbá porque o canal do rio é muito mais raso, mais sinuoso e mais estreito. A construção das instalações portuárias representará enormes investimentos, representando situações do tipo "grande demais para falar", ou seja, uma vez construídas, elas poderão ser mantidas "custe o que custar", mesmo que isso inclua investimentos adicionais. Uma vez estabelecidas, poucas pessoas seriam obrigadas a trabalhar nessas instalações, o que contradiz a ideia de que isso seria benéfico para a criação de empregos locais. Devido à perda da beleza cênica, da diversidade biocultural e dos recursos naturais, o potencial econômico do turismo ecológico e de pesca, que atualmente desempenha um papel importante nas economias regionais, será fortemente reduzido (estimativas de

receita da pesca em milhões de dólares por ano; comercial: 30; turismo 24; outros: 300, (ANA 2021)).

11. Facilitação de invasões de espécies exóticas. A transformação de um ambiente natural de planície fluvial em uma hidrovia industrial prejudicará as comunidades nativas de plantas e animais e as pessoas e atividades econômicas que dependem delas (Blettler et al. 2023). Por outro lado, as espécies exóticas invasoras provavelmente se proliferarão. Por exemplo, o mexilhão dourado invasor (*Limnoperna fortunei*) foi introduzido por embarcações transoceânicas no sistema fluvial e depois transportado rio acima por embarcações fluviais, e agora está se espalhando no sistema do Rio Paraguai (Marchese et al. 2005, Oliveira et al. 2010), causando impactos negativos por bioincrustar superfícies subaquáticas, incluindo entradas de água para cidades e hidrelétricas. A estabilização das margens dos rios com “rip-rap” (pedras) e paredes marítimas, como é comumente necessário onde há tráfego intenso de barcas, cria um novo habitat que beneficia espécies invasoras, como foi demonstrado em outros sistemas fluviais (Wantzen et al. 2021).

12. Políticas de recursos hídricos. A gestão de recursos hídricos no Brasil é falha no que diz respeito ao uso de rios para navegação, deixando de evitar a degradação da qualidade da água ou de considerar conflitos com outros usos. O uso da água para navegação não está claramente definido entre as atividades que exigem a concessão de uso da água. A única menção refere-se à necessidade de um certificado de sustentabilidade da Agência Nacional de Águas, demonstrando que obras de infraestrutura para navegação contribuem para aumentar o nível de uso da água na bacia, sem qualquer consideração ambiental. Além disso, a ausência de um Comitê de Bacia Hidrográfica funcional para a Bacia do Rio Paraguai, conforme previsto na legislação de recursos hídricos do país, dificulta a participação da sociedade no processo de tomada de decisões sobre a gestão da água nessa bacia. No Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai, um instrumento político que orienta a gestão do alto rio Paraguai (definido na Lei 9433/1997), todo o trecho de Cáceres a Corumbá foi classificado como navegável, sobrepondo-se às áreas de restrição de uso existentes e propostas no plano, apesar das projeções de triplicação do transporte de mercadorias no rio até 2031.

13. Possíveis ações de acompanhamento. A manutenção do fluxo em rios navegáveis geralmente depende de um sistema de barragens a montante. O Pantanal já está sofrendo modificações do regime de fluxo natural pela barragem de Manso (Zeilhofer e de Moura 2009), que libera mais água durante a estação seca e retém água durante a estação chuvosa. Com base na lei previamente estabelecida para proteger os últimos rios importantes para a pesca em Mato Grosso, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA-MT) acaba de negar licenças para mais seis barragens no curso principal do rio Cuiabá, o mais importante afluente do rio Paraguai. No entanto, a pressão para implementar usinas hidrelétricas na bacia do rio Paraguai ainda é enorme. Além disso, pode-se argumentar que as barragens são desejáveis para manter o rio Paraguai navegável durante todo o ano. Por outro lado, as recentes propostas da Hidrovia não preveem a detonação dos afloramentos rochosos que existem ao longo do trecho Cáceres-Porto Murtinho, que foi um dos principais argumentos que resultaram na rejeição do primeiro plano de construção da Hidrovia. Um local crítico é o afloramento de granito Fecho do Morros, localizado ao norte de Porto Murtinho, considerado um dos mais importantes reguladores do

fluxo do rio Paraguai. No entanto, a pressão para remover os afloramentos certamente surgirá novamente, uma vez que a dragagem se mostre insuficiente para permitir a passagem dos enormes rebocadores de barcaças. Planos anteriores para incluir a navegação em rios tributários do Paraguai, como os rios Cuiabá e São Lourenço, também podem surgir novamente, aumentando ainda mais os riscos de impactos ambientais e culturais.

Conclusão

O Pantanal é a última grande paisagem na América Central do Sul que ainda tem uma estrutura quase natural. Ele representa o patrimônio biocultural do povo brasileiro e do mundo inteiro, tendo o status de Patrimônio Mundial da UNESCO, Biosfera e sítios Ramsar. Não deve ser destruído em favor de ganhos de curto prazo de um grupo muito restrito de pessoas, e em detrimento de todos. Sua existência depende do regime natural de fluxo das águas, que proporciona um padrão natural de inundação e seca em uma vasta área. O aumento da dragagem e a perturbação do regime de fluxo causarão uma série de impactos negativos com efeitos sinérgicos desconhecidos e consequências imprevisíveis. Os danos ecológicos, sociais e econômicos colaterais seriam muito maiores do que os benefícios econômicos da redução do transporte por rodovias. Consideramos óbvio que a expansão e a implementação do plano da Hidrovia iriam na direção oposta aos recentes acordos dos quais o Brasil é signatário, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a Convenção sobre Diversidade Biológica, a Convenção de Ramsar e a Agenda Climática. A solução mais viável e sustentável seria a construção e a restauração do sistema ferroviário para desenvolver um meio sustentável de transporte de commodities, poupando assim o rio Paraguai e as áreas úmidas do Pantanal.

Este white paper foi escrito para informar os tomadores de decisões políticas, gestores, ONGs e o meio acadêmico. Ele foi elaborado por profissionais com décadas de experiência em pesquisa sobre a ecologia, a socioeconomia e a hidrologia dos sistemas do Pantanal e do rio Paraguai, e que publicaram ou editaram mais de 500 publicações sobre esses tópicos:

Carolina Joana da Silva, Professora de Limnologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Presidente do Comitê Nacional da Biosfera do Pantanal da UNESCO, Cáceres, MT, Brasil

Debora F. Calheiros, Doutora em Ciências, Embrapa e Ministério Público Federal, Corumbá, MS, Brasil

Solange Ikeda-Castrillon, Professora de Ecologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil

Mario L. Assine, Departamento de Geologia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, SP, Brasil

Danilo Bandini Ribeiro, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

Ieda Maria Bortolotto, Professora de Botânica, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

Zilca Campos, Doutora em Ecologia, Laboratório de Vida Selvagem, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

Agostinho Carlos Catella, Doutor em Ecologia, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

Rafael Morais Chiaravalotti, Professor Associado, Departamento de Antropologia, University College London, Londres, Reino Unido

Eduardo Guimarães Couto, cientista do solo, professor aposentado e pesquisador associado do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical da Universidade Federal de Mato Grosso

Geraldo Alves Damasceno-Junior, Botânico, Professor de Ecologia Vegetal na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Adalberto Eberhard, fundador e ex-presidente da ONG Ecotropica e gerente de locais de conservação próximos ao Parque Nacional do Pantanal, Cuiabá, MT, Brasil

Alexandre Ebert - Engenheiro florestal, pesquisador do Instituto Nacional de Áreas Úmidas e do Programa de Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

Leticia Couto Garcia, Professora de Ecologia Vegetal, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil.

Pierre Girard, Professor de Hidrologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Centro de Pesquisa do Pantanal, Brasil

Renata Libonati, Professora de Meteorologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Reinaldo Lourival, Instituto Terra Brasilis e Pesquisador Associado da San Diego State University, Centro de Estudos Brasileiros. Brasília DF. Brasil

Hudson de Azevedo Macedo, Professor de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) Campus do Pantanal (CPAN), Corumbá, MS, Brasil

Daniela Maimoni de Figueiredo, Limnóloga e professora de Gestão de Recursos Hídricos, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

José Marcato Junior, Professor de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

Lucia Mateus, ecologista de pesca e professora de ecologia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT, Brasil

Ronaldo Morato, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos (ICMBio/CENAP), Atibaia, SP, Brasil

Claumir Cesar Muniz - Ecologista de pesca e professor de ecologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil

Catia Nunes da Cunha, ecologista de vegetação e professora de ecologia, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas, Cuiabá, MT, Brasil

Marcia Divina de Oliveira, doutora em Ecologia, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

Carlos Roberto Padovani, Doutor em Ecologia, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

Fabio de Oliveira Roque, Professor de conservação da biodiversidade e planejamento territorial na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil, Campo Grande, MS, Brasil

Jerry Penha, Ecologista de Pesca e Professor de Ecologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

Aguinaldo Silva, Professor de Geomorfologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Câmpus do Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

Ernandes Sobreira Oliveira Junior - Biogeoquímico e professor de Ecologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil

Balbina Soriano, Doutora em Climatologia, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

Wilson Cabral de Sousa Junior, Pesquisador do Grupo de Estudos em Infraestrutura, Meio Ambiente e Sustentabilidade - NINFA/Instituto Tecnológico da Aeronáutica, Brasil

Walfrido Moraes Tomas, Doutor em Ecologia, Pesquisador, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

Fernando Rodrigo Tortato, Doutor em Ecologia, Panthera, Cuiabá, MS, Brasil

Catia Urbanetz. Doutora em Ecologia, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil

André Nunes Valle, Doutor em Ecologia e Conservação, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Campo Grande, MS, Brasil

Acknowledgement

The United Nations has declared the period between 2018 and 2028 the “UN Water Action Decade” to focus on the water-related issues connected to the Sustainable Development Goals. During its midterm review in New York in March 2023, it became clear that climate change urges global and local water stakeholders to take more and better action. In the Blue Action Papers, we publish papers on urgent water issues from a social and cultural perspective, as part of [our commitments made during the recent UN Conference](#). These pieces are peer-reviewed by members of the PortCityFutures community, and edited by the PortCityFutures editorial team in close conjunction with the Blue Papers editorial team: Carola Hein, Hilde Sennema, Vincent Baptist and Foteini Tsigoni.

Literatura citada

- Agostinho, A. A., L. C. Gomes, and M. Zalewski. 2001. The importance of floodplains for the dynamics of fish communities of the upper river Paran. *Ecohydrology & Hydrobiology* 1:209-217.
- ANA. 2021. Estudos de avaliação dos efeitos da implantação de empreendimentos hidrelétricos. Online report <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/planos-e-estudos-sobre-rec-hidricos/plano-de-recursos-hidricos-rio-paraguai/estudos-de-avaliacao-dos-efeitos-da-implantacao-de-empreendimentos-hidreletricos>, accessed 20. May 2023.
- Bayley, P. B. 1991. The flood pulse advantage and the restoration of river-floodplain systems. *Regulated Rivers Research & Management* 6:75-86.
- Bertazzoni, E. C., and G. A. Damasceno-Júnior. 2011. Aspectos da biologia e fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense. *Acta Botanica Brasilica* 25:476-786.
- Blettler, M., L. A. Espínola, and V. Berros. 2023. Bio- and Cultural Diversity in The Middle Paraná River. Pages 537-559 in K. M. Wantzen, editor. *River Culture: Life as a dance to the rhythm of the waters*. UNESCO publishing, Paris.
- Brasil. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm, accessed 18. May 2023.
- Bucher, E. H., and P. C. Huszar. 1995. Critical environmental costs of the Paraguay-Paraná waterway project in South America. *Ecological Economics* 15:3-9.
- Cabral de Sousa Júnior, W. 2019. Nova hidrovia Paraguai-Paraná [recurso eletrônico] : uma análise abrangente : análise de conjuntura e factibilidade política, econômica, social e ambiental da “nova” proposta da hidrovia Paraguai-Paraná Mupan, Campo Grande, MS
- Campos, Z., G. Mourão, F. d. L. MUNIZ, F. Maffei, R. Botero-Arias, and W. E. Magnusson. 2022. Direções para mitigar os impactos da seca extrema nas populações de jacarés (Caiman Yacare) no Pantanal.

- Catella, A. C., and M. Petrere_Junior. 1996. Feeding patterns in a fish community of Baía da Onça, a floodplain lake of the Aquidauana River, Pantanal, Brazil. *Fisheries Management and Ecology* 3:229-237.
- Chiaravalloti, R. M., F. Bolzan, F. d. O. Roque, and S. Biswas. 2022. Ecosystem services in the floodplains: Socio-cultural services associated with ecosystem unpredictability in the Pantanal wetland, Brazil. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 25:72-80.
- Coelho-Junior, M. G., L. M. Diele-Viegas, D. F. Calheiros, E. C. Silva Neto, P. M. Fearnside, and L. Ferrante. 2022. Pantanal port licence would threaten the world's largest tropical wetland. *Nature Ecology & Evolution* 6:484-485.
- da Silva, C. J., and P. Girard. 2004. New challenges in the management of the Brazilian Pantanal and catchment area. *Wetlands Ecology and Management* 12:553-561.
- da Silva, C. J., K. N. Silva Sousa, S. K. Ikeda-Castrillon, C. R. A. S. Lopes, J. R. da Silva Nunes, M. A. Carniello, P. R. Mariotti, W. L. Lazaro, A. Morini, B. W. Zago, C. L. Façanha, R. Albernaz-Silveira, E. Loureiro, I. G. Viana, R. F. d. Oliveira, W. J. Alves da Cruz, J. C. de Arruda, N. L. Sander, D. S. de Freitas Junior, V. R. Pinto, A. C. de Lima, and R. H. G. Jongman. 2015. Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay–Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil). *Land Use Policy* 47:163-178.
- Damasceno-Junior, G. A., A. d. M. M. Pereira, J. Oldeland, P. Parolin, and A. Pott. 2022. Fire, Flood and Pantanal Vegetation. Pages 661-688 *Flora and Vegetation of the Pantanal Wetland*. Springer.
- de Moraes, M., M. S. A. Abdo, C. dos Santos, N. L. Sander, J. R. da Silva Nunes, W. L. Lázaro, and C. J. da Silva. 2022. Long-term analysis of aquatic macrophyte diversity and structure in the Paraguay river ecological corridor, Brazilian Pantanal wetland. *Aquatic Botany* 178:103500.
- de Oliveira Roque, F., A. Guerra, M. Johnson, C. Padovani, J. Corbi, A. P. Covich, D. Eaton, W. M. Tomas, F. Valente-Neto, and A. C. P. Borges. 2021. Simulating land use changes, sediment yields, and pesticide use in the Upper Paraguay River Basin: Implications for conservation of the Pantanal wetland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 314:107405.
- Ely, P., I. Fantin-Cruz, H. M. Tritico, P. Girard, and D. Kaplan. 2020. Dam-Induced Hydrologic Alterations in the Rivers Feeding the Pantanal. *Frontiers in Environmental Science* 8.
- EVTEA. 2015. Estudo da Viabilidade Técnica, econômica e Ambiental da Hidrovia do Rio Paraguai. Volume 1. Relatório de Estudo - EVTEA. 152 p. Available in <https://itti.org.br/wp-content/uploads/2018/Relatorios/EVTEA/evtea-volume-1-relatorio-do-estudo-protegido.pdf>.
- Faria, A. 2018. Análise sobre o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) Da Hidrovia Paraná-Paraguai. *Ecoa – Ecologia e Ação*, www.ecoa.org.br, 14 de julho, 3169, Centro – Campo Grande, MS CEP: 79002-333, Brazil.
- Girard_et_al. submitted. Expansion of fluvial transport of commodities through the Pantanal floodplains of Brazil: Potential impacts and interference by climate change.

- Gottgens, J. F., J. E. Perry, R. H. Fortney, J. E. Meyer, M. Benedict, and B. E. Rood. 2001. The Paraguay-Paraná Hidrovía: Protecting the Pantanal with Lessons from the Past Large-scale channelization of the northern Paraguay-Paraná seems to be on hold, but an ongoing multitude of smaller-scale activities may turn the Pantanal into the next example of the “tyranny of small decisions”. *BioScience* 51:301-308.
- Hamilton, S. K. 1999. Potential effects of a major navigation project (Paraguay-Parana Hidrovia) on inundation in the Pantanal floodplains. *Regulated Rivers-Research & Management*. 15:298-299.
- Huszar, P. C. 1998. Overestimated benefits and underestimated costs: the case of the Paraguay—Paraná navigation study. *Impact Assessment and Project Appraisal* 16:295-304.
- Ikeda-Castrillon, S. K., E. S. Oliveira-Junior, O. C. Rossetto, C. H. Saito, and K. M. Wantzen. 2022. The Pantanal: A Seasonal Neotropical Wetland Under Threat. Pages 1-27 in C. Constance, editor. *The Palgrave Handbook of Global Sustainability*. Palgrave-McMillan, Basingstoke, Hampshire, England.
- Junk, W. J., C. N. da Cunha, K. M. Wantzen, P. Petermann, C. Strussmann, M. I. Marques, and J. Adis. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Sciences* 68:278-309.
- Junk, W. J., J. C. da Silva, C. Nunes da Cunha, and W. K. M., editors. 2011. *The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Pensoft Publishers, Sofia
- Lázaro, W. L., E. S. Oliveira-Júnior, C. J. d. Silva, S. K. I. Castrillon, and C. C. Muniz. 2020. Climate change reflected in one of the largest wetlands in the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. *Acta Limnologica Brasiliensia* 32.
- Libonati, R., J. L. Geirinhas, P. S. Silva, D. Monteiro dos Santos, J. A. Rodrigues, A. Russo, L. F. Peres, L. Narcizo, M. E. Gomes, and A. P. Rodrigues. 2022. Drought–heatwave nexus in Brazil and related impacts on health and fires: A comprehensive review. *Annals of the new York Academy of Sciences* 1517:44-62.
- Marchese, M. R., K. M. Wantzen, and I. E. de Drago. 2005. Benthic invertebrate assemblages and species diversity patterns of the Upper Paraguay River. *River Research and Applications* 21:485-499.
- Marengo, J. A., G. S. Oliveira, and L. M. Alves. 2016. Climate Change Scenarios in the Pantanal. Pages 227-238 in I. Bergier and M. L. Assine, editors. *Dynamics of the Pantanal wetland in South America*. Springer International Publishing, Cham.
- Mourão, G., W. Tomas, and Z. Campos. 2010. How much can the number of jabiru stork (*Ciconiidae*) nests vary due to change of flood extension in a large Neotropical floodplain? *Zoologia (Curitiba)* 27:751-756.
- Oliveira, M. D., S. K. Hamilton, D. F. Calheiros, C. M. Jacobi, and R. O. Latini. 2010. Modeling the potential distribution of the invasive golden mussel *Limnoperna fortunei* in the Upper

Paraguay River system using limnological variables. *Brazilian Journal of Biology* 70:831-840.

- Peluso, L. M., L. Mateus, J. Penha, Y. Suárez, and P. Lemes. 2023. Climate change may reduce suitable habitat for freshwater fish in a tropical watershed. *Climatic Change* 176:44.
- Pinto, F. A. S., A. Bager, R. C. Cerqueira, A. P. Milagres, B. C. Morais, P. B. A. da Silva, E. Castro, E. P. Medici, A. L. Desbiez, and F. R. Tortato. 2021. Diagnosis on the mammal road-kills in the Upper Paraguay River Basin (in port.). *Boletim Do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais* 16:441-458.
- Por, F. D. 1995. *The Pantanal of Mato Grosso (Brazil). World's largest wetlands.* Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- Santos, D. P., G. G. Santos, V. Á. de Oliveira, G. C. da Silva, R. A. Flores, A. C. Azevedo, V. S. de Souza Júnior, and M. G. Pereira. 2022. Probable causes of hardening of redoximorphic features in Plinthosols of the Araguaia River floodplain, Central region of Brazil. *Geoderma Regional* 31:e00583.
- Stevaux, J. C., H. de Azevedo Macedo, M. L. Assine, and A. Silva. 2020. Changing fluvial styles and backwater flooding along the Upper Paraguay River plains in the Brazilian Pantanal wetland. *Geomorphology* 350:106906.
- Thielen, D., K.-L. Schuchmann, P. Ramoni-Perazzi, M. Marquez, W. Rojas, J. I. Quintero, and M. I. Marques. 2020. Quo vadis Pantanal? Expected precipitation extremes and drought dynamics from changing sea surface temperature. *PLoS one* 15:e0227437.
- Tockner, K., and J. A. Stanford. 2002. Riverine flood plains: present state and future trends. *Environmental Conservation* 29:308-330.
- Tomas, W. M., C. N. Berlinck, R. M. Chiaravalloti, G. P. Faggioni, C. Strüssmann, R. Libonati, C. R. Abrahão, G. do Valle Alvarenga, A. E. de Faria Bacellar, and F. R. de Queiroz Batista. 2021. Distance sampling surveys reveal 17 million vertebrates directly killed by the 2020's wildfires in the Pantanal, Brazil. *Scientific Reports* 11:1-8.
- Tomas, W. M., F. de Oliveira Roque, R. G. Morato, P. E. Medici, R. M. Chiaravalloti, F. R. Tortato, J. M. F. Penha, T. J. Izzo, L. C. Garcia, R. F. F. Lourival, P. Girard, N. R. Albuquerque, M. Almeida-Gomes, M. H. d. S. Andrade, F. A. S. Araujo, A. C. Araujo, E. C. d. Arruda, V. A. Assunção, L. D. Battirola, M. Benites, F. P. Bolzan, J. C. Boock, I. M. Bortolotto, M. d. S. Brasil, A. R. Camilo, Z. Campos, M. A. Carniello, A. C. Catella, C. C. Cheida, P. G. Crawshaw, S. M. A. Crispim, G. A. D. Junior, A. L. J. Desbiez, F. A. Dias, D. P. Eaton, G. P. Faggioni, M. A. Farinaccio, J. F. A. Fernandes, V. L. Ferreira, E. A. Fischer, C. E. Fragoso, G. O. Freitas, F. Galvani, A. S. Garcia, C. M. Garcia, G. Graciolli, R. D. Guariento, N. M. R. Guedes, A. Guerra, H. M. Herrera, R. Hoogesteijn, S. C. Ikeda, R. S. Juliano, D. L. Z. K. Kantek, A. Keuroghlian, A. C. R. Lacerda, A. L. R. Lacerda, V. L. Landeiro, R. R. Laps, V. Layme, P. Leimgruber, F. L. Rocha, S. Mamede, D. K. S. Marques, M. I. Marques, L. A. F. Mateus, R. N. Moraes, T. A. Moreira, G. M. Mourão, R. D. Nicola, D. G. Nogueira, A. P. Nunes, C. d. Nunes da Cunha, M. D. Oliveira, M. R. Oliveira, G. M. Paggi, A. O. Pellegrin, G. M. F. Pereira, I. A. H. F. S. Peres, J. B. Pinho, J. O. P. Pinto, A. Pott, D. B. Proveté, V. D. A. dos Reis, L. K. dos Reis, P.-C. Renaud, D. B. Ribeiro, O. C. Rossetto, J. Sabino, D. Rumiz, S. M. Salis, D. J. Santana, S. A.

- Santos, Â. L. Sartori, M. Sato, K.-L. Schuchmann, E. Scremin-Dias, G. H. F. Seixas, F. Severo-Neto, M. R. Sigrist, A. Silva, C. J. Silva, A. L. Siqueira, B. M. A. Soriano, L. M. Sousa, F. L. Souza, C. Strussmann, L. S. M. Sugai, N. Tocantins, C. Urbanetz, F. Valente-Neto, D. P. Viana, A. Yanosky, and W. J. Junk. 2019. Sustainability Agenda for the Pantanal Wetland: Perspectives on a Collaborative Interface for Science, Policy, and Decision-Making. *Tropical Conservation Science* 12:1940082919872634.
- Tortato, F., W. M. Tomas, R. M. Chiaravalloti, and R. Morato. 2022. Tragedy of the Commons: How Subtle, “Legal” Decisions Are Threatening One of the Largest Wetlands in the World. *BioScience* 72:609-609.
- UNESCO. 2000. Pantanal Conservation area, <https://whc.unesco.org/en/list/999>, accessed 18. May 2023.
- Wantzen, K. M., M. C. M. Blettler, M. R. Marchese, M. L. Amsler, M. Bacchi, I. D. Ezcurra de Drago, and E. E. Drago. 2014. Sandy rivers: a review on general ecohydrological patterns of benthic invertebrate assemblages across continents. *International Journal of River Basin Management* 12:163-174.
- Wantzen, K. M., C. J. da Silva, D. M. Figueiredo, and M. C. Migl cio. 1999. Recent impacts of navigation on the Upper Paraguay River. *Revista Boliviana de Ecologia* 6:173-182.
- Wantzen, K. M., E. Drago, and C. J. da Silva. 2005. Aquatic habitats of the Upper Paraguay River-Floodplain-System and parts of the Pantanal (Brazil). *Ecohydrology & Hydrobiology* 21:1-15.
- Wantzen, K. M., P. Girard, F. O. Roque, C. Nunes da Cunha, R. M. Chiaravalloti, A. V. Nunes, I. M. Bortolotto, A. Guerra, C. Pauliquevis, M. Friedlander, and J. Penha. 2023. The Pantanal: How long will there be Life in the Rhythm of the Waters? in K. M. Wantzen, editor. *River Culture – Life as a dance to the rhythm of the waters*. . UNESCO Publishing, Paris
- Wantzen, K. M., U. Uehlinger, G. Van der Velde, R. S. E. W. Leuven, L. Schmitt, and J. N. Beisel. 2021. The Rhine River Basin. Pages 333-391 in K. Tockner and C. T. Robinson, editors. *Rivers of Europe*, 2nd Edition. Elsevier.
- Zeilhofer, P., and R. M. de Moura. 2009. Hydrological changes in the northern Pantanal caused by the Manso dam: Impact analysis and suggestions for mitigation. *Ecological Engineering* 35:105-117.

¹ **Resumo das decisões jurídicas históricas com relação à Hidrovia:** Desde 1996, o governo brasileiro não considera o tramo norte (alto rio Paraguai) da Hidrovia proposto para a navegação industrial em larga escala de barcaças. Na época, o ministro dos Transportes, Eliseu Padilha, considerou a Hidrovia uma questão relevante para o presidente Fernando Henrique Cardoso, que enfatizou que os navios deveriam se adaptar aos rios, e não o contrário: "Quem quiser transportar mercadorias em nosso território terá que construir navios que se adaptem ao leito do rio. Os interesses dos armadores não farão com que coloquemos em risco o ecossistema do Pantanal Mato-grossense". Em 2000, o Ministério Público Federal no Mato Grosso (MPF/MT) questionou o licenciamento estadual de um porto fluvial próximo a Cáceres (Porto de Morrinhos), alegando que o licenciamento de infraestrutura de navegação no rio Paraguai, um rio federal, deveria ser de responsabilidade do órgão federal de gestão ambiental (IBAMA), e deveria ser priorizado antes do licenciamento de portos pelo(s) estado(s). Essa Ação Civil Pública (ACP) levou a uma decisão, 20 anos depois, da Supremo Tribunal de Justiça (STJ), que determinou a necessidade de licenciamento da hidrovia e a realização de uma Avaliação Ambiental Integrada (AAI) pelo IBAMA. Em 2020, o

MPF/MT também ajuizou outra ACP em relação à anulação do licenciamento dos portos de Cáceres - MT e Corumbá - MS, com base no PPA anterior e na decisão do STJ de realizar uma AAI na Calha Norte do Rio Paraguai. Esse PCA está sendo avaliado pelo Tribunal Regional Federal (TRF-Região 1), e considera o "Amicus Curiae" da sociedade civil da região questionando o licenciamento. Assim, a concessão da Licença Prévia para dois portos em Cáceres (Barranco Vermelho e Paratudal) e a renovação da licença do Porto de Cáceres, todas em 2022 pela Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA-MT), bem como a Licença Prévia em maio de 2023 do Porto Paraíso, em Corumbá-MS, concedida pelo IMASUL -MS, estão "sob julgamento" por não respeitarem as decisões do STJ. Além disso, há uma Recomendação nº 10/2018 da Convenção de Ramsar sobre a Conservação de Zonas Úmidas de Interesse Internacional, da qual o Brasil é signatário desde 1993, que recomenda expressamente "a conservação das sub-bacias livres de barragens ainda remanescentes na Bacia do Alto Paraguai e do Rio Paraguai em seu braço norte". Recomenda-se que a "ANA e o CNRH e o MinT e o DNIT excluam o trecho do rio Paraguai denominado Ramo Norte, entre Cáceres e Corumbá, da possibilidade de navegação industrial ou de grande porte na Hidrovia Paraguai-Paraná, por se tratar de um dos trechos extremamente frágeis do Sistema Paraguai-Paraná de Áreas Úmidas no que se refere aos aspectos hidrodinâmicos, sedimentológicos, biogeoquímicos e ecológicos do rio Paraguai, e declarar esse trecho como 'área com restrição de uso' para a navegação de grande porte".