

NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº3/2019/SPR/SRE
Documento nº 02500.075311/2019-35

Brasília, 6 de novembro de 2019.

Aos Superintendentes de Planejamento de Recursos Hídricos e de Regulação
Assunto: **Proposta de atualização da Resolução ANA nº 64/2018**
Referência:

1. APRESENTAÇÃO

No contexto da implementação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai – PRH Paraguai, a ANA contratou a Fundação Eliseu Alves para desenvolvimento de Estudos de Avaliação dos Efeitos da Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos na Região Hidrográfica do Paraguai – RH Paraguai. Esta Nota Técnica analisa os resultados desses estudos, nas Unidades de Planejamento e Gestão do Estado do Mato Grosso P1 – Jauru, P2 – Alto Paraguai Médio e P3 – Alto Paraguai Superior, com vistas a apresentar proposta de atualização dos termos da Resolução ANA nº 64/2018, que determinou o sobrestamento dos processos referentes aos requerimentos de Declarações de Reserva de Disponibilidade Hídrica – DRDH e de Outorgas de direito de uso de recursos hídricos para novos aproveitamentos hidrelétricos, até 31 de maio de 2020.

2. REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARAGUAI

A Região Hidrográfica do Alto Paraguai – RH Paraguai apresenta uma área total de cerca de 600.000km², abrangendo territórios do Paraguai e Bolívia, além do Brasil. A parcela brasileira da bacia tem área de drenagem de 362.380 km², sendo 48% no estado do Mato Grosso e 52% no Mato Grosso do Sul, com população aproximada de 2,4 milhões de habitantes. A Região Hidrográfica do Paraguai é uma das 12 regiões hidrográficas estabelecidas pelo CNRH por meio da Resolução nº 32/2003 para a divisão hidrográfica nacional. Um total de 86 municípios tem suas áreas parcial ou integralmente inseridas na RH Paraguai, sendo que apenas oito desses não têm sua sede municipal inserida na bacia.

A RH Paraguai é marcada pela clara macrocompartimentação física em duas grandes unidades de relevo: o planalto e a planície pantaneira. Apesar de constituírem duas regiões com características bastante distintas, essas duas unidades possuem inquestionável relação de interdependência. Os processos ecológicos e o equilíbrio ambiental da região de planície são influenciados pelos eventos que ocorrem nas partes altas da bacia. É a região de planalto que responde por grande parte da produção hídrica que mantém o pulso de inundação da planície pantaneira. Além disso, a maior pluviosidade na região de planalto, aliada aos tipos de solo (pedologia) e ao uso e ocupação identificados na região, criam condições propícias a uma alta produção de sedimentos nesta área, que são carregados pelos cursos d'água para as regiões mais



baixas, depositando-se na planície, onde as baixas velocidades do escoamento favorecem sua sedimentação.

O rio Paraguai nasce no extremo norte da RH-Paraguai, na Chapada dos Parecis, e segue para o sul, percorrendo o limite entre os biomas de Amazônia e Cerrado, até adentrar no Pantanal, na região de Cáceres, por onde segue até deixar o Brasil para o Paraguai. Desde sua cabeceira, o rio Paraguai drena para as regiões de depressão da planície do Pantanal, sendo o principal responsável pela drenagem desta planície. Possui uma extensão total de 2.621 km, dos quais 1.693 km se dão na RH-Paraguai, desde sua nascente até a foz do rio Apa. Em sua porção ao sul, conforma parte do limite natural entre o Brasil e o Paraguai.

A RH Paraguai é dividida em 13 Unidades de Planejamento e Gestão – UPGs, sendo sete no Mato Grosso e seis em Mato Grosso do Sul, nas quais estão propostos a instalação de empreendimentos hidrelétricos, a saber (**Figura 2.1**):

- Mato Grosso: P-1 Juruá, P-2 Alto Paraguai Médio, P-3 Alto Paraguai Superior, P-4 Alto Rio Cuiabá, P-5 São Lourenço, P-6 Correntes-Taquari e P-7 Paraguai–Pantanal;
- Mato Grosso do Sul: II.1 Correntes, II.2 Taquari, II.3 Miranda, II.4 Negro, II.5 Nabileque e II.6 Apa.



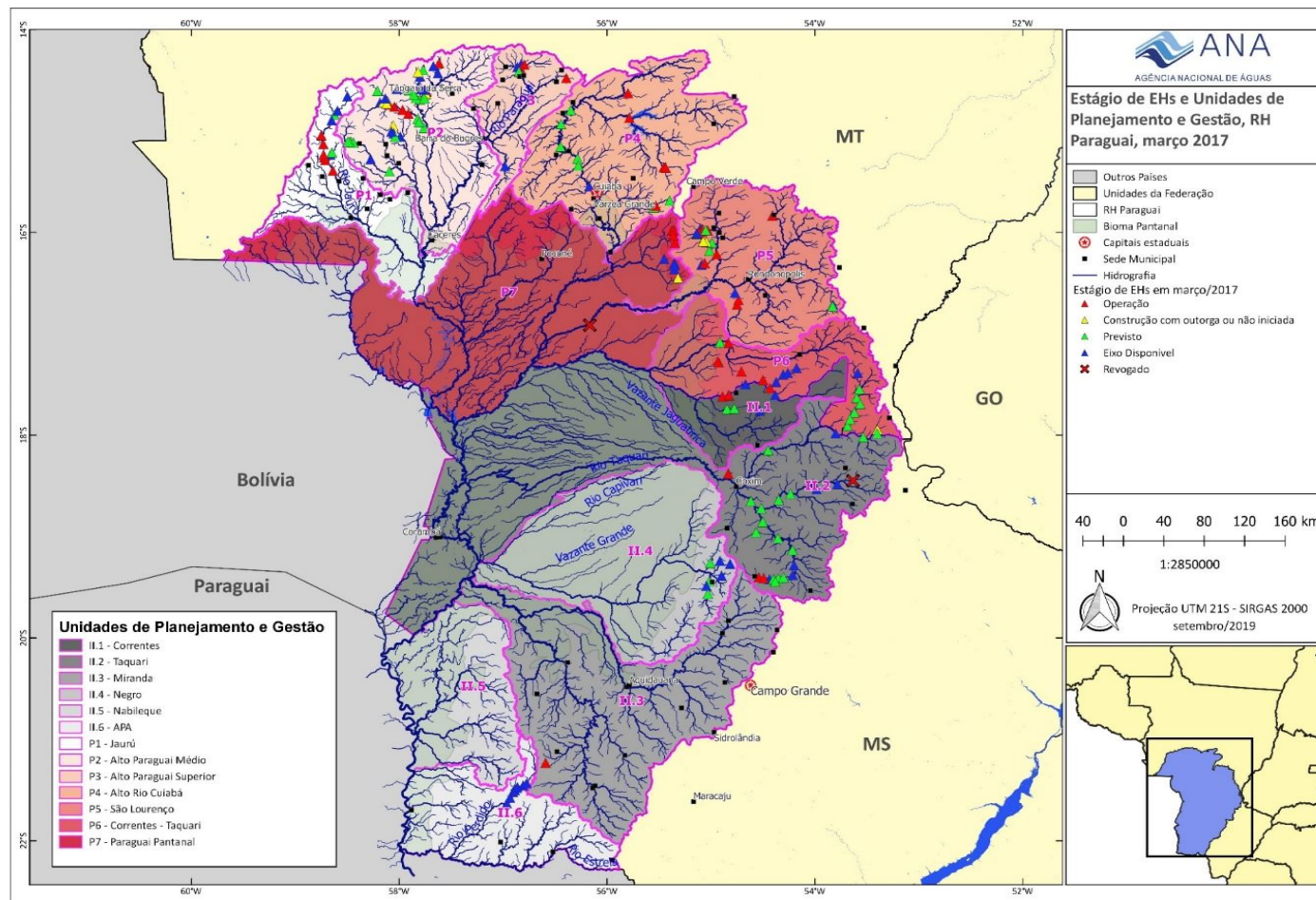


Figura 2.1 – Unidades de Planejamento e Gestão da RH Paraguai e localização dos Empreendimentos Hidrelétricos.

3. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O Plano de Recursos Hídricos – PRH, sendo um dos instrumentos estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, é uma ferramenta de extrema importância na gestão dos recursos hídricos. Os PRHs buscam aprimorar o entendimento sobre a complexidade das bacias hidrográficas por meio da realização de um diagnóstico da disponibilidade e demandas de água e das tendências de crescimento dos usos. Com base nesse entendimento, são estabelecidas ações e metas de curto, médio e longo prazos que devem passar por atualizações periódicas para se garantir sua efetiva implementação.

A Resolução CNRH nº 145/2012, que estabelece diretrizes para a elaboração de planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas, define que em bacias hidrográficas onde não existam comitês de bacias, como é o caso da RH-Paraguai, a decisão de elaboração e aprovação do Plano de Recursos Hídricos é do respectivo Conselho de Recursos Hídricos, conforme o domínio. Essa Resolução também determina que o plano seja elaborado pela entidade gestora correspondente e acompanhado por uma instância específica e que tenha a participação de entidades civis de recursos hídricos, usuários das águas e poder público.

Dessa forma, seguindo as diretrizes do normativo vigente, o CNRH decidiu pela elaboração do PRH-Paraguai, por meio da Resolução nº 152/2013 e determinou à ANA a responsabilidade pela sua elaboração, com o acompanhamento de instância específica, tendo para isso criado o Grupo de Acompanhamento da Elaboração do PRH-Paraguai – GAP. O GAP conta com 30 membros, sendo 12 do Poder Público, 12 dos Usuários e 6 da Sociedade Civil.

A elaboração do PRH Paraguai teve início em dezembro de 2014 e se desenvolveu por um período de três anos, contando com a participação ativa do GAP, dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e da sociedade em geral. Ao fim do processo de elaboração, o GAP aprovou o encaminhamento do Plano ao CNRH em sua 15ª reunião, realizada em 13 de dezembro de 2017. Cumprindo o rito legal, o Plano passou por avaliação da Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos – CTPNRH e pela Câmara Técnica Institucional e Legal – CTIL, a qual encaminhou o documento para a Plenária do CNRH. O PRH Paraguai foi aprovado por unanimidade pelo CNRH em sua 40ª Reunião Extraordinária, por meio da Resolução 196, de 8 de março de 2018. A resolução de aprovação do Plano foi publicada em 19 de julho de 2018, após comprovação pela CONJUR/MMA da legitimidade do processo participativo de elaboração do Plano.

Ao longo do processo de elaboração do PRH Paraguai, foram realizadas 15 reuniões do GAP, cujos membros puderam conhecer e discutir os resultados dos estudos e dar contribuições ao Plano. O processo contou, ainda, com a realização de uma série de eventos públicos que tiveram por objetivo a difusão, mobilização e participação social, informando e ouvindo a sociedade da bacia e contribuindo para uma construção participativa do Plano, em todas as suas etapas de elaboração.

Foram realizadas duas rodadas de eventos ao fim de etapas do Plano (1- diagnóstico/prognóstico; e 2- plano de ações/áreas de restrição), em cada uma delas aconteceram três reuniões públicas e três oficinas de trabalho em cada um dos dois estados. Em Mato Grosso, os eventos aconteceram nas cidades de Cáceres, Rondonópolis e Cuiabá; e em Mato Grosso do Sul, em Corumbá, Bonito e Coxim. Além dessas, houve apresentação do Plano nos dois conselhos estaduais de recursos hídricos e divulgação para a sociedade geral e para jornalistas, também em



cada um dos estados. No total, foram realizados 18 eventos públicos, que contaram com a participação de 1.137 pessoas.

Houve, portanto, a preocupação de que os estudos técnicos realizados aportassem conhecimento a um público amplo e representativo da sociedade civil da RH-Paraguai e, em contrapartida, permitissem que fossem recolhidas contribuições, críticas e sugestões que enriqueceram os resultados obtidos e, assim, delinearam para o Plano de Recursos Hídricos diretrizes e propostas mais aderentes às expectativas e visões de futuro das comunidades envolvidas.

As ações do PRH Paraguai foram estabelecidas em quatro componentes estratégicos, imprescindíveis para viabilizar o alcance das finalidades maiores do PRH Paraguai, que são a sustentabilidade hídrica da região hidrográfica do rio Paraguai e a sustentabilidade operacional do próprio PRH Paraguai. Os componentes estratégicos são: Governança para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos; Implementação e Aperfeiçoamento dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos; Solução de Conflitos pelo Uso dos Recursos Hídricos; e Conservação dos Recursos Hídricos.

O Plano de Ações é constituído por 17 Programas de Ações, que requerem uma articulação eficiente e contínua entre os órgãos gestores e o GAP. Os investimentos previstos são da ordem de R\$ 82,9 milhões ao longo do horizonte de implementação do PRH Paraguai (2018-2031). Contemplam investimentos aplicáveis à gestão dos recursos hídricos da bacia, estudos, projetos, serviços e obras setoriais, com a seguinte distribuição: R\$ 66,6 milhões referentes às ações não estruturais e R\$ 16,3 milhões referentes às ações estruturais, excluindo os orçamentos associados das obras e serviços do setor de saneamento nas áreas urbanas.

Visando a sustentabilidade hídrica da RH Paraguai e a solução de conflitos pela água, o Plano propõe ações importantes quanto à implementação e aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, dentre elas estão as Diretrizes para Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos. A principal diretriz estratégica relacionada à outorga de direito de uso dos recursos hídricos está direcionada à sua implementação prática como um efetivo instrumento de gestão das águas na RH-Paraguai, cumprindo o papel de restrição e/ou incentivo para novos usos, e capaz de interferir na consecução de objetivos dirigidos à solução de conflitos existentes pelos usos múltiplos quanti-qualitativos e prevenção de conflitos em áreas identificadas como potenciais.

A preocupação com o tema da previsão de instalação de novos empreendimentos hidrelétricos foi uma das motivações do Conselho Nacional de Recursos Hídricos quando decidiu pela elaboração do PRH-Paraguai e desde o início de sua elaboração, as análises reforçaram que é fundamental a realização de estudos detalhados para avaliação dos impactos socioeconômicos e ambientais gerados a partir da instalação desses empreendimentos na RH-Paraguai. Além disso, a quantidade de projetos aponta para a necessidade de se considerar eventuais impactos cumulativos de barragens em sequência, contemplando, assim, uma abordagem sistêmica.

Dentre os componentes, programas e metas estabelecidos pelo Plano, destaca-se o Programa **C.5 Avaliação dos Efeitos da Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos na RH-Paraguai**, cujas metas respaldaram a contratação da Fundação Eliseu Alves (Contrato 062/ANA/2016, processo 02501.001563/2016-75) para coordenar os estudos de Avaliação dos



Efeitos da Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos na RH-Paraguai que subsidiarão a ANA e os órgãos gestores de recursos hídricos de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul quanto às decisões acerca da autorização do uso da água para empreendimentos hidrelétricos na RH-Paraguai.

Objetiva-se com esses estudos definir trechos estratégicos para manutenção dos estoques pesqueiros e das atividades econômicas associadas à pesca – principais variáveis de análise impactadas pela instalação de aproveitamentos hidrelétricos e aqueles de menor interesse.

4. ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NA RH PARAGUAI

A pesca em suas diversas modalidades (artesanal, subsistência, turismo e lazer) é uma atividade socioeconômica significativa na RH Paraguai. Esta pesca tem por base peixes com características migratórias e que, portanto, necessitam percorrer distâncias importantes da sua porção de planície até a região de planalto de forma a realizar a sua desova. A implantação de barramentos em trechos de relevante migração e desova pode influenciar a manutenção das populações de peixes, uma vez que pode interromper ciclos migratórios para reprodução e, com isso, afetar de forma direta a economia da região.

Com esses conceitos de interrelação entre aspectos físicos, bióticos, sociais e econômicos, foram definidas as temáticas consideradas nesses estudos, relacionadas às metas definidas no PRH Paraguai:

- Meta C.5.1 – Estudos hidrológicos e sedimentológicos: visam avaliar o impacto da operação de barragens sobre o regime hidrológico, o padrão espaço-temporal de inundações na região do Pantanal, e a conectividade dos rios como indicador de fragmentação de habitats;
- Meta C.5.2 – Estudos de qualidade da água e hidrossedimentologia: visam avaliar alterações que as unidades de geração podem causar nas condições ecológicas na planície do Pantanal, especialmente na quantidade de sedimentos e nutrientes transportados até a planície;
- Meta C.5.3 – Estudos de ictiofauna, ictioplâncton e pesca: visam avaliar os efeitos da implantação de empreendimentos hidrelétricos sobre a ictiofauna da RH-Paraguai, avaliando o impacto sobre as populações de peixes e, por consequência, fornecer subsídios para a avaliação dos impactos econômicos sobre as atividades da pesca artesanal e sobre as atividades de turismo, relacionado direta ou indiretamente à pesca e ao ecoturismo;
- Meta C.5.4 – Estudos socioeconômicos e de energia: visam analisar, nas sub-bacias selecionadas, os empreendimentos hidrelétricos pela ótica dos impactos que poderão ocorrer sobre variáveis sociais e econômicas vinculadas à atividade pesqueira, representada pela cadeia produtiva das comunidades ribeirinhas e colônias pesqueiras e pelas atividades de turismo vinculadas direta ou indiretamente à pesca e ao ecoturismo.

Para cada um dos temas, foram previstas e executadas várias atividades, incluindo levantamento bibliográfico e de dados secundários disponíveis para a região, delineamento experimental, coleta de dados primários, tratamento e análise dos dados. Nesta Nota Técnica são analisados os resultados das seguintes atividades já concluídas.



Levantamentos Hidrológicos e Sedimentológicos

Para avaliar os impactos dos barramentos no regime hidrológico diário e subdiário dos rios e seus efeitos nos pulsos de inundação no Pantanal, foi feita modelagem hidrológica e hidrodinâmica. Para tal utilizou-se dados hidrológicos e meteorológicos disponíveis na ANA, INMET, INPE, NASA, bem como dados observados em postos fluviométricos localizados na bacia do rio Paraguai. Dados primários foram coletados em campo para as análises de hidrologia de alta frequência. Alterações no regime subdiário de vazões dos rios podem impactar a atividade de pesca devido às oscilações frequentes no nível da água.

Com o intuito de avaliar o padrão espaço-temporal da dinâmica de inundações no Pantanal e suas implicações na disponibilidade de habitats para o desenvolvimento dos peixes, foram analisadas e processadas séries temporais de imagens de satélite, as quais foram integradas com dados hidrológicos e climatológicos tradicionais. Assim, foi possível o entendimento do padrão das inundações, questão estratégica para a utilização do Pantanal. As variações sazonais das condições hidrológicas formam planícies distintas quanto à duração e nível das inundações. Esse padrão de alta inundação pode explicar as diferenças interbacias na abundância de ovos e larvas, com destaque para a região do Alto Paraguai. As áreas da planície que apresentam maior variabilidade dos dados de inundação são ambientes propícios para os desenvolvimentos dos indivíduos jovens de peixes que derivam de montante.

Levantamento da Ictiofauna/Ictioplâncton/Pesca

A determinação de rotas de espécies migratórias (espécies alvo) foi realizada por meio de dois estudos complementares, o estudo de ictioplâncton, isto é, o estudo de ovos e larvas de peixes, juntamente com o estudo de pescarias experimentais, estratégico na identificação do estágio de maturação gonadal das espécies alvo. Estas pescarias foram também utilizadas no inventário da ictiodiversidade.

O levantamento da produção pesqueira artesanal, captura por unidade de esforço (CPUE), bem como sobre a renda dos pescadores e outras informações relevantes, foi realizado a partir de estatísticas pesqueiras, efetuando-se coleta de dados primários obtidos por meio de um plano amostral elaborado ao longo do primeiro ano de atividades.

O diagnóstico da ictiodiversidade da região hidrográfica foi realizado a partir de coletas (pesca experimental; pesca elétrica; peneirão) realizadas nas sub-bacias com empreendimentos previstos, complementadas por dados de levantamentos anteriores (2000 a 2019), totalizando 424 pontos de amostragem.

Socioeconomia

O estudo avaliou o impacto da implantação dos empreendimentos hidrelétricos na região, relativos a seus impactos socioeconômicos. Não se tratou de uma análise de valoração econômica dos impactos ecológicos e da perda do amplo conjunto de serviços ecossistêmicos a serem afetados pela instalação de aproveitamentos hidrelétricos.



Elegeram-se como elemento de análise um importante **serviço ecossistêmico**, central para a **problemática** e sustentado nas **informações** produzidas integradamente às demais componentes do estudo: a **manutenção das populações de peixes** e, conseqüentemente, do **pescado**. Como a **pesca constitui presença marcante e relevante na região**, os impactos sobre as **populações de peixes** podem representar **expressivas perdas econômicas e sociais**.

O estudo foi delineado a partir de **três segmentos de pesca**: a Pesca Profissional Artesanal, a Pesca Turística e a Pesca Difusa. O primeiro, a Pesca Profissional Artesanal, consiste naquela praticada por pescadores que exercem a atividade da pesca legalmente com finalidade **profissional comercial**, devidamente associados a **Colônias de Pesca ou Associações de Pesca**.

Visou também, por meio de levantamento de dados **primários** por amostragem junto às **colônias** e aplicação de **questionário extensivo**, diagnosticar o perfil **socioeconômico** dos pescadores profissionais, sua **percepção** de impactos sobre a pesca ao longo do tempo, e o perfil das demais atividades e fontes de renda familiares. Adicionalmente, o estudo buscou caracterizar a cadeia de valor da pesca profissional, entrevistando segmentos constitutivos desta cadeia, especificamente distribuidores, lojas de materiais de pesca, restaurantes e bares.

O segundo segmento, a Pesca Turística ou Turismo de Pesca, consiste no ramo de atividade movimentado em virtude do **afluxo de turistas** para a **região** que a buscam para a **realização** da atividade da pesca. Além das **informações de dados secundários**, o estudo buscou caracterizar a cadeia de valor do turismo, para tanto entrevistando segmentos constitutivos desta cadeia, especificamente meios de hospedagem (**hotéis, pousadas, barcos-hotéis e ranchos**), lojas de materiais de pesca, restaurantes e bares.

O terceiro segmento, a Pesca Difusa, ou Pesca Amadora praticada pelos habitantes locais, compreende a atividade de pesca realizada por moradores da **região** que não pescadores profissionais. Ou seja, toda a pesca realizada pelos **cidadãos** locais em geral. Tal **prática** abrange desde aquela que se faz regularmente com a finalidade de **segurança alimentar**, para quem a pesca se torna fonte proteica **básica e imprescindível**, segmento este assim chamado de pesca de **subsistência**, até aquele que pratica a pesca com a finalidade esportiva e/ou de lazer, regular ou esporadicamente.

5. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DAS ANÁLISES

A **Figura 2.1** mostra a área total da RH Paraguai e seus aproveitamentos hidrelétricos previstos e existentes. De forma resumida, foi considerado um total de 180 aproveitamentos na bacia, cujo status está dividido da seguinte forma:

- 47 em operação;
- 11 com outorga em construção ou ainda não iniciada;
- 63 previstos;
- 57 eixos disponíveis;
- 2 revogados.

O PRH Paraguai recomendou que as UPGs com maior número de empreendimentos hidrelétricos previstos fossem avaliadas prioritariamente no âmbito dos estudos, de modo que os resultados fossem incorporados, **tão logo disponíveis**, aos procedimentos e **critérios** adotados para análise de novas DRDHs e Outorgas de aproveitamentos hidrelétricos na RH-Paraguai

Assim, seguindo essa **recomendação** do PRH Paraguai, esta Nota Técnica apresenta análises detalhadas para a UPG Alto Paraguai Médio (P-2), incluindo as duas UPGs adjacentes, Jauru (P-1) e Alto Paraguai Superior (P-3), uma vez que **são** abrangidas de forma conjunta pelos dados de coletas de ictioplâncton e pesca experimental. De uma forma geral, a **região** abrange parte da parcela do Mato Grosso na bacia (**Figura 5.1**), considerando 63 aproveitamentos dentre os 138 do Mato Grosso e os 180 da RH Paraguai, **distribuídos** da seguinte forma:

- 16 em operação;
- 6 com construção não iniciada
- 21 previstos;
- 20 eixos disponíveis.



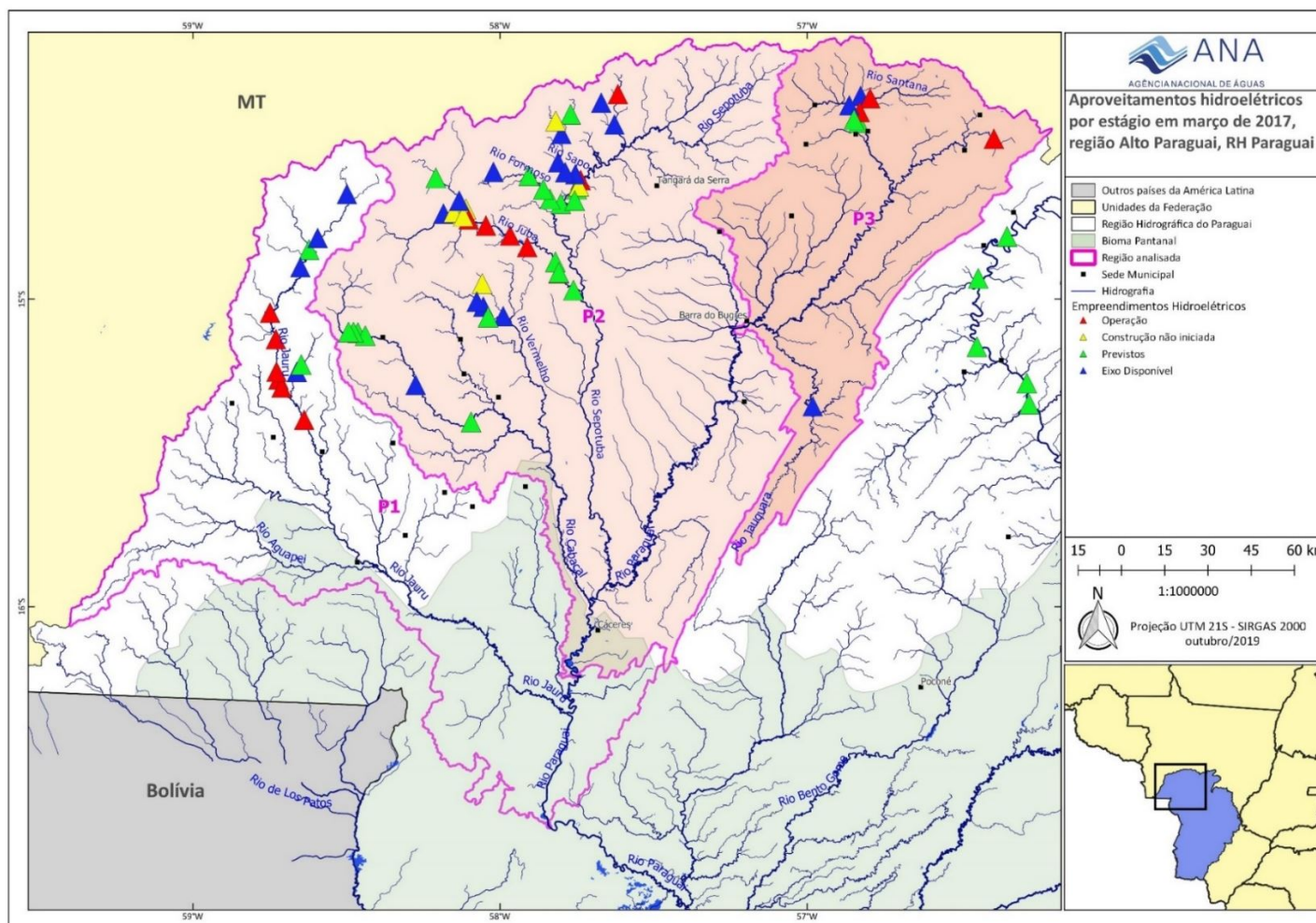


Figura 5.1 – Área de abrangência dos estudos cujos resultados são apresentados nesta Nota Técnica.

6. RESULTADOS DESENVOLVIDOS

6.1 Estudos de Ictiofauna, Ictioplâncton e Pesca

De forma geral, esses estudos visaram atender aos seguintes objetivos específicos:

- Rotas Migratórias: identificar as áreas estratégicas para manutenção dos estoques pesqueiros, com base na presença de ovos e larvas dos migradores e da captura do migrador adulto no seu período reprodutivo;
- Estatística da “Pesca Profissional Artesanal”: destacar a importância social e econômica do recurso pesqueiro para os estados do MT e MS, e espacializar a pesca dos migradores;
- Inventário da Ictiodiversidade: realizar o levantamento da ictiofauna da região hidrográfica, e a (i) espacialização de espécies endêmicas e novas espécies, (ii) áreas de endemismo e (iii) atributos de comunidades por sub-bacia.

6.1.1 Rotas Migratórias (Ictioplâncton e pesca experimental)

Nas amostragens de ictioplâncton realizadas nos rios Formoso, Sepotuba, Juba, Cabaçal, Vermelho, Paraguai e Juru, foram coletadas e triadas 1.756 amostras, com as seguintes médias de larvas de migradores e ovos por período reprodutivo:

- **Sepotuba 3:** 6,3 bilhões de larvas e 9,4 bilhões de ovos;
- **Juru:** 2,3 bilhões de larvas e 1,9 bilhão de ovos;
- **Paraguai Norte:** 1,5 bilhão de larvas e 5,5 bilhões de ovos;
- **Cabaçal 2:** 309 milhões de larvas e 1,0 bilhão de ovos;
- **Formoso:** 214 mil larvas e 971 milhões de ovos.
- **Bacias dos rios Juba e Cabaçal 1:** contribuiriam com menos de 0,03% na produção de ovos e larvas.

Os resultados são mostrados na **Figura 6.1 e Figura 6.2** e, a partir deles, foi realizada a estimativa de áreas de desova (áreas hachuradas nas figuras). Em todos os locais amostrados foram encontrados ovos e larvas em diferentes estádios de desenvolvimento, sendo esta uma evidência de que as áreas a montante dos pontos amostrais são locais de desova, que abrange uma ampla região geográfica.



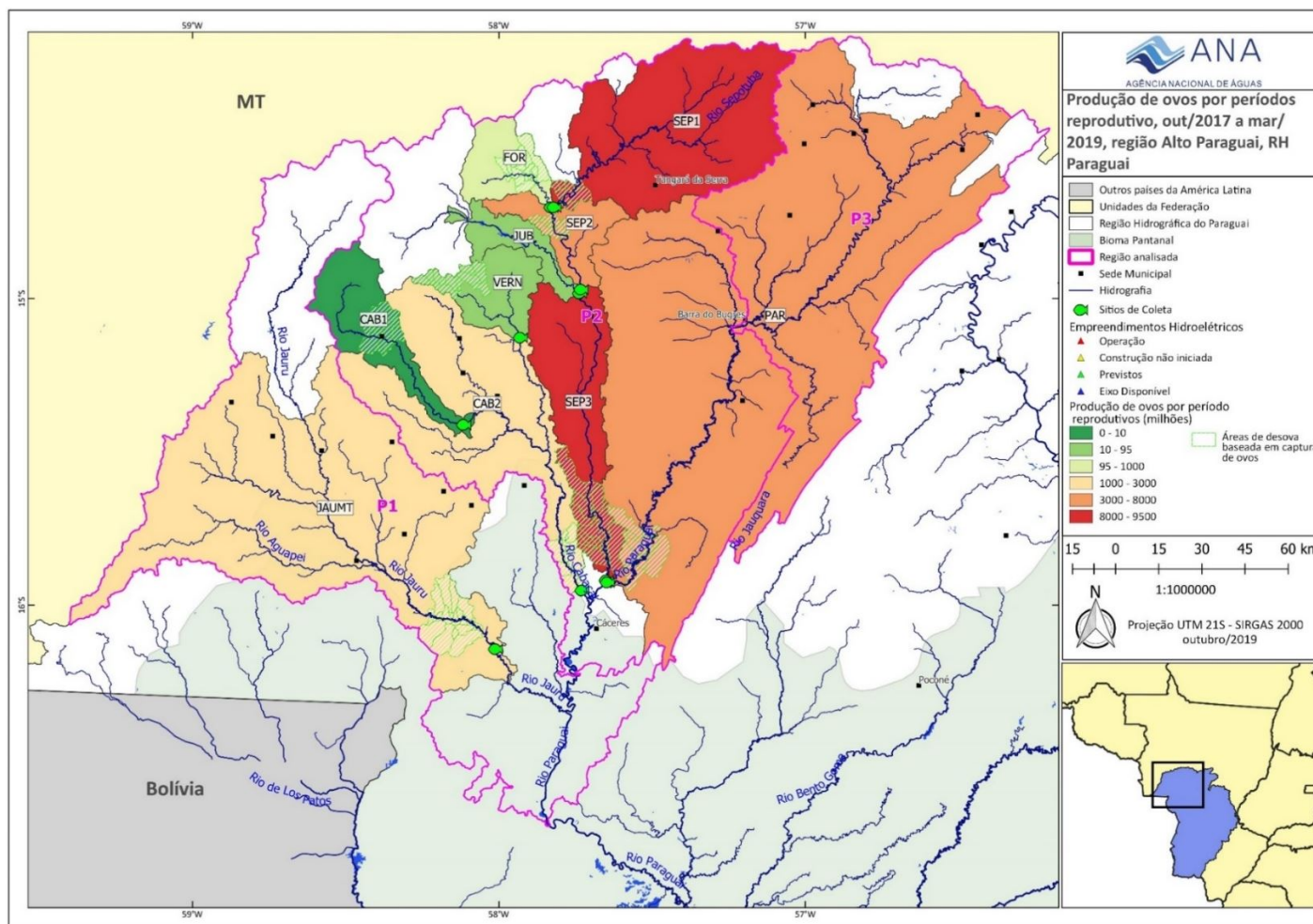


Figura 6.1 – Fluxo de ovos por período reprodutivo. Áreas hachuradas representam o limite da área de desova, considerando as diferentes fases de desenvolvimento dos ovos coletados.



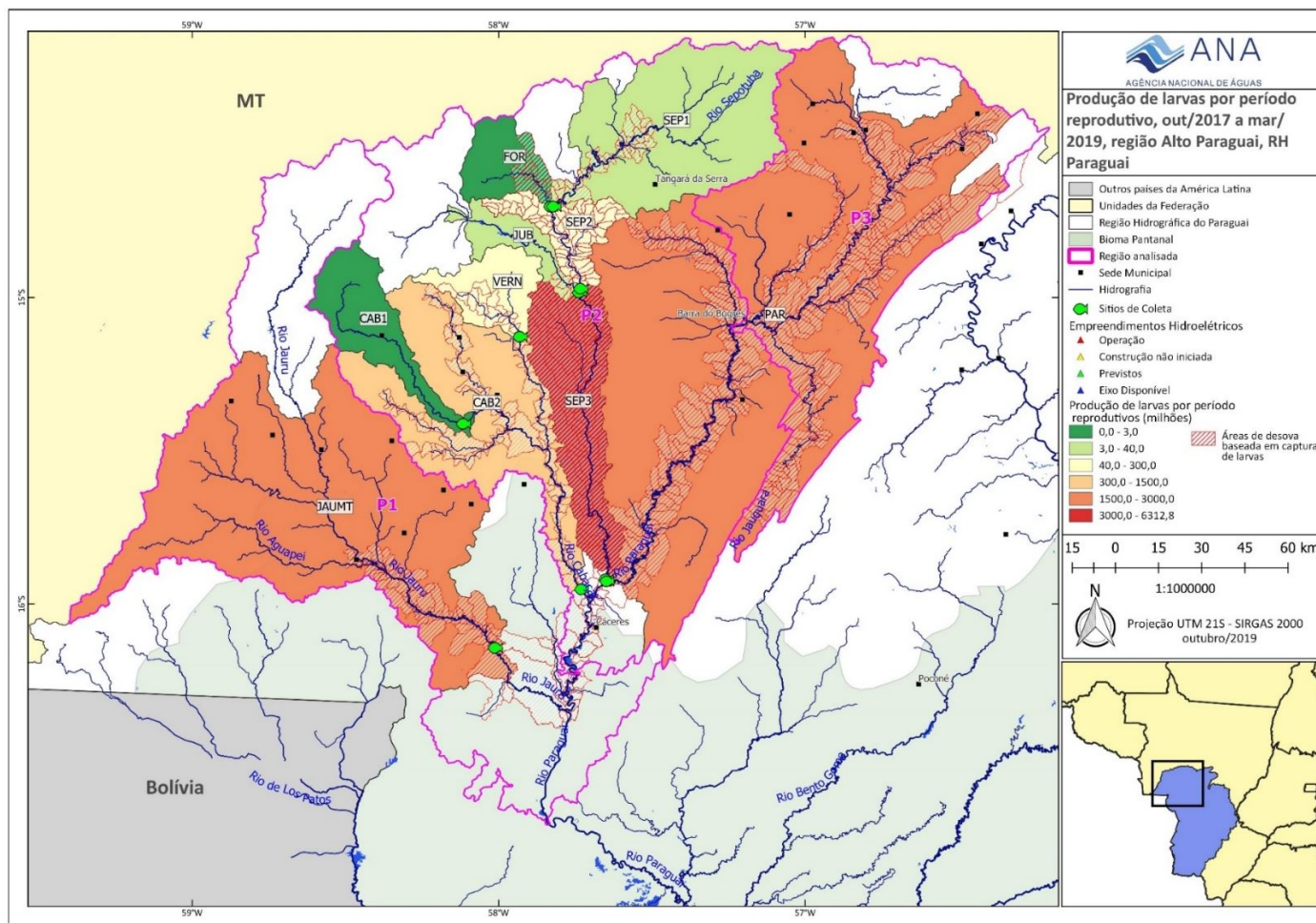


Figura 6.2 – Fluxo total de larvas por período reprodutivo. Áreas hachuradas representam o limite da área de desova, considerando as diferentes fases de desenvolvimento das larvas coletadas.



6.1.2 Estatística da Pesca Profissional Artesanal

Resultados para RH Paraguai

A estimativa do total de pescadores frequentes para a RH Paraguai foi de 7.667 considerando todas as colônias, sendo 5.079 em Mato Grosso e 2.588 em Mato Grosso do Sul. O número total de pescadores monitorados na temporada de 2018 foi de 876, sendo 491 em Mato Grosso e 385 em Mato Grosso do Sul. Ao final dos trabalhos, 21.754 pescarias foram monitoradas na temporada de pesca de 2018 na RH Paraguai, sendo 8.774 em Mato Grosso e 12.980 em Mato Grosso do Sul e o desembarque total estimado foi de 4.995 toneladas, sendo 2.890 para o Mato Grosso e 2.105 toneladas para o Mato Grosso do Sul. A **Figura 6.3** sintetiza a importância da pesca profissional artesanal na RH Paraguai.

Neste estudo, a Captura por Unidade de Esforço - CPUE, que permite avaliar o rendimento das pescarias, foi definida como a quantidade de pescado capturada em quilogramas por pescador por dia de pesca. Na RH Paraguai a CPUE foi estimada em 8,601 kg por pescador/dia.

Para o Mato Grosso, foi estimada em 6,606 kg por pescador/dia e para o Mato Grosso do Sul foi de 14,685 kg por pescador/dia.

A proporção da CPUE dos peixes migradores em relação à CPUE total de cada estado foi equivalente a 88% para o Mato Grosso e 90% para o Mato Grosso do Sul, valores bastante relevantes que denota a importância desse grupo de peixes para a economia da região.

A maior captura foi do pintado (1.168 toneladas), que representou cerca de 25% do desembarque total de 4.995 toneladas. Em conjunto, os surubins, pintados e cacharas, representaram cerca de 33% (1.617 toneladas) do desembarque total da RH Paraguai. O pacu, uma das espécies mais apreciadas pela população local, foi a segunda espécie mais capturada, representando 16,4% do total. O terceiro maior desembarque foi de piavuçu (618 toneladas), equivalente a 12,4%.

De toda forma, é importante comentar que, considerando que parte importante da planície do Pantanal no Mato Grosso do Sul está a jusante de corpos de água escoados a partir do Mato Grosso, a redução do volume de peixes nos rios deste estado terá também influência sobre a pesca naquele.

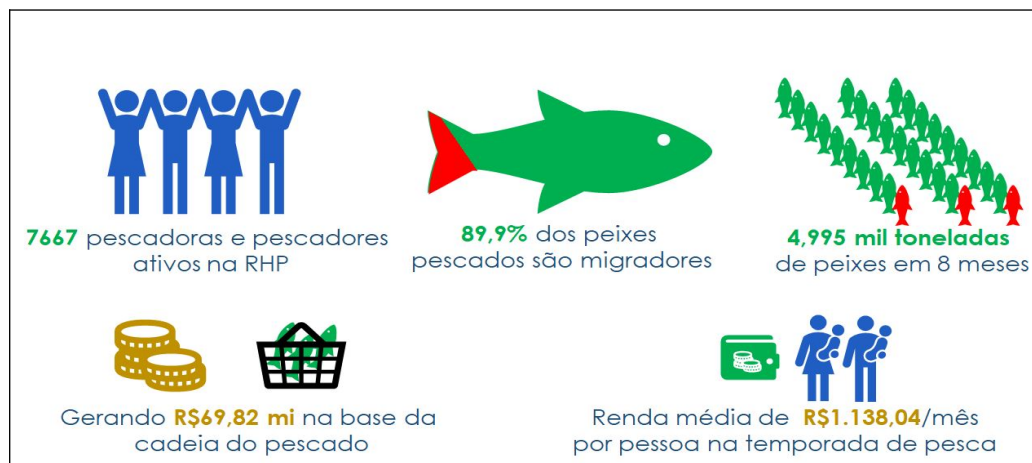


Figura 6.3 – Síntese da análise de importância da pesca profissional artesanal na RH Paraguai.



Detalhamento dos resultados para a região em análise

A base de dados da estatística pesqueira foi especificada para a região em análise de forma a se obter os totais de pesca e identificar as principais áreas de pesca, possibilitando comparar as distintas áreas e as estratégias utilizadas pelos pescadores de cada colônia. Foram espacializadas os resultados de 1.029 pescarias, realizadas por pescadores profissionais das colônias de Cáceres e Barra do Bugres.

O maior volume de pesca realizado pelos pescadores associados à colônia de Barra do Bugres é realizado no rio Paraguai, e nos subsidiários principais próximos à sede municipal: rio Jauquara, rio dos Bugres, rio Branco e rio Bracinho, concentrando juntos 162 mil toneladas por ano de pescado de espécies migratórias. Trechos hídricos mais distantes da sede também foram importantes para a pesca, mas em menor intensidade, destacadamente o rio Sepotuba e o rio Cabaçal, que concentram 55 mil toneladas por ano de pescado de espécies migratórias.

Já os pescadores associados à colônia de Cáceres pescam preferencialmente no rio Paraguai, a jusante da confluência do rio Sepotuba, com maior destaque aos trechos pantaneiros à jusante da confluência com o rio Jauru, concentrando 333,8 mil toneladas por ano de pesca de espécies migratórias. Outras 75 mil toneladas foram pescadas pelos pescadores, mas sem região pontual específica identificada. **A Figura 6.4** mostra as regiões de pesca espacializadas segundo os resultados do estudo.



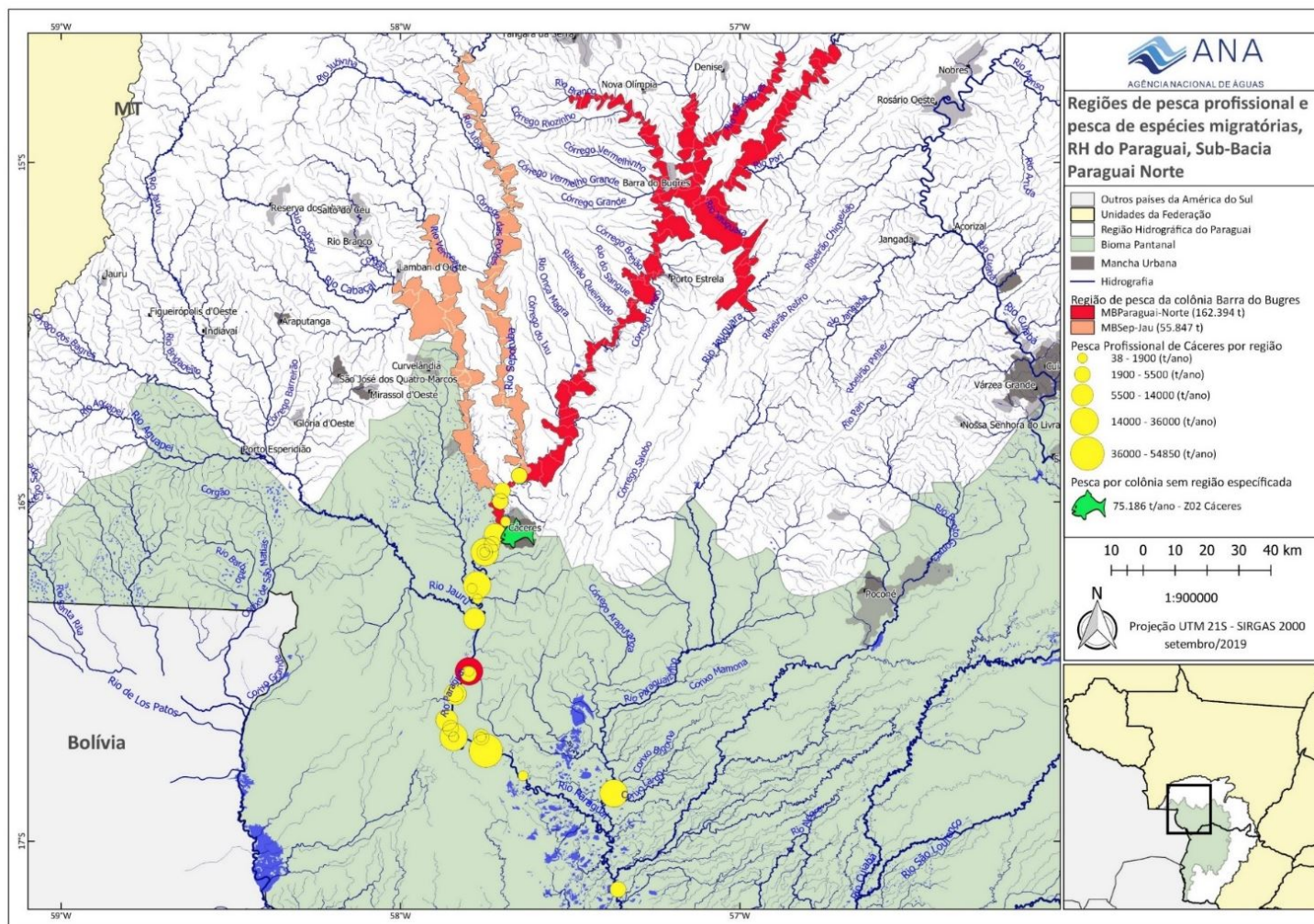


Figura 6.4 – Regiões de Pesca Profissional e Pesca de Espécies Migratórias para a região em análise.



6.1.3 Entrevistas para identificação da área de distribuição dos migradores

Foram realizadas entrevistas com os pescadores e moradores da região, visando identificar áreas de distribuição dos migradores. Com base nos resultados dessas entrevistas, sobre a presença de indivíduos adultos do pintado e do dourado, foram definidas as áreas de distribuição dessas espécies, as quais chegam até as cabeceiras dos rios Paraguai e Cabaçal, assim como até a cachoeira Salto das Nuvens, no Sepotuba. No rio Jauru, observou-se a presença do pintado até o primeiro empreendimento hidrelétrico.

6.2 Estudos hidrológicos e sedimentológicos

6.2.1 Estudos para avaliação de alterações no regime hidrológico

Os resultados das análises realizadas são apresentados para a alteração de regime sazonal e subdiário separadamente, considerando as formulações e metodologias distintas.

Avaliação de alterações do regime sazonal

A avaliação do regime sazonal é apresentada por meio do fator IHA – *Indicators of Hydrologic Alteration*, obtendo para cada trecho o valor de Alteração Hidrológica – AH média. A **Figura 6.5** mostra a região de análise, correspondendo aos rios Sepotuba, Cabaçal, Juba e Jauru. Em toda essa região os valores de AH são relativamente baixos. Os maiores valores ocorrem na bacia do rio Cabaçal, a jusante das barragens Cabaçal 1 e Salto Caramujo, onde o valor de AH está na faixa de 2,5 a 5,0%. No rio Jauru, também há um trecho em que o valor de AH fica na faixa entre 2,5 e 5,0%, imediatamente a jusante da barragem Figueirópolis. Os trechos a jusante mostram um impacto menor, sugerindo que a modificação de regime hidrológico se dissipa a medida que novos afluentes, não afetados pelas barragens, contribuem com o rio principal. Tanto no rio Cabaçal como no rio Jauru os efeitos que chegam ao rio Paraguai indicam um valor de AH da ordem de 1% apenas.



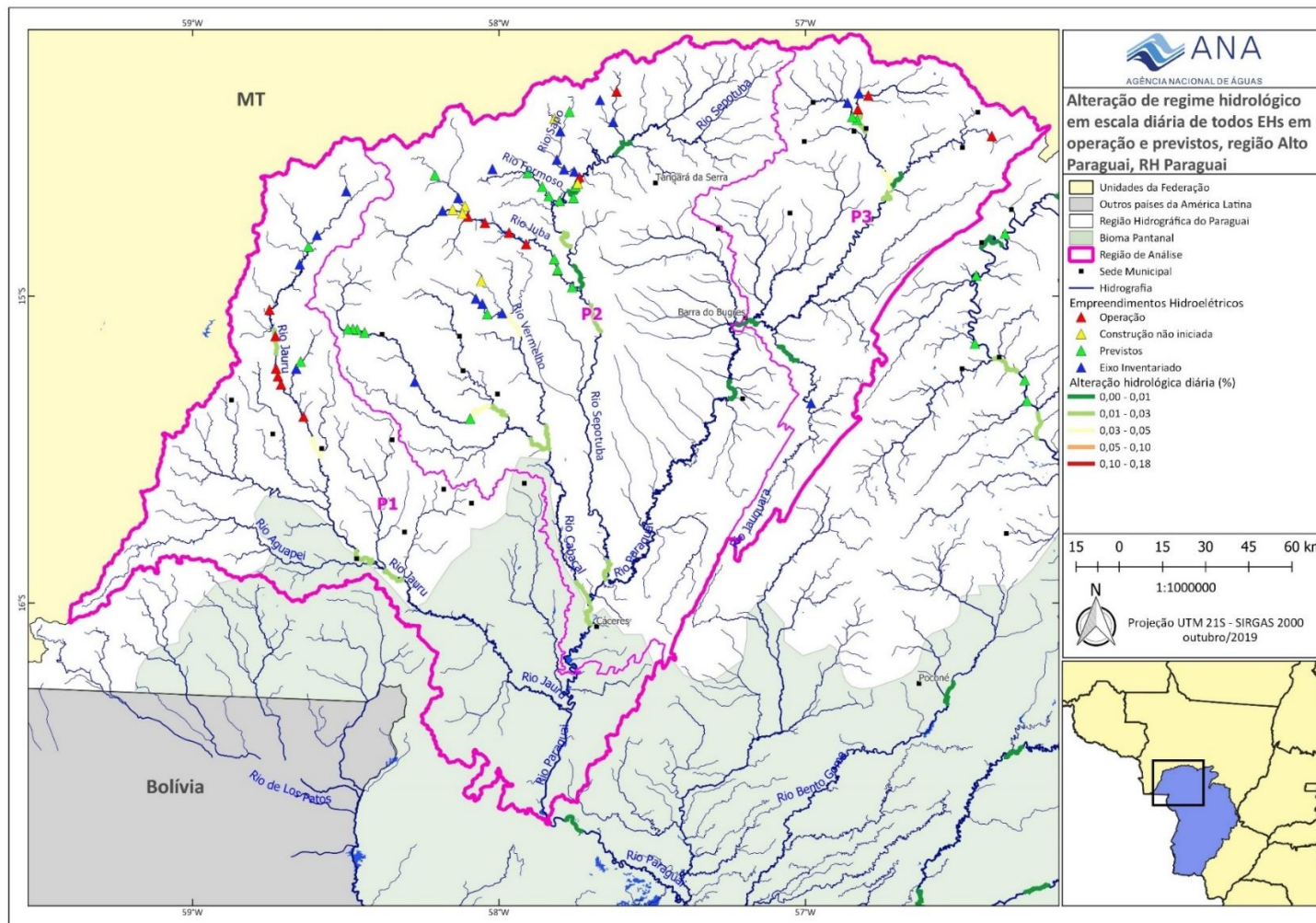


Figura 6.5 – Mapa de Alteração Hidrológica de trechos de rio selecionados na região em análise.



Avaliação de alterações do regime sub-diário

Visto que alterações no regime sub-diário de vazões dos rios podem impactar a atividade de pesca devido às oscilações frequentes no nível da água, foram realizadas análises específicas sobre esse tema. Os resultados da avaliação de alterações no regime sub-diário são apresentados por meio do Fator de Alteração Hidrológica Sub-Diária – FSD em cada trecho de rio e em qualquer cenário de construção das barragens. Os resultados aqui apresentados tratam da condição caso todos os empreendimentos fossem implantados. A **Figura 6.6** mostra a região de análise, onde estão os rios Sepotuba, Cabaçal, Juba e Juru. Nessa figura os trechos da rede de drenagem em vermelho representam os corpos de água com impacto considerado muito alto, ou seja, aqueles cuja alteração hidrológica foi superior a 40%. Percebe-se que, sempre que no trecho simulado existe um barramento, o fator de impacto é de 100%.

Porém, a medida que os picos se propagam a jusante, rapidamente os efeitos são atenuados na rede de drenagem, principalmente quando o rio no qual ocorre a perturbação encontra outro rio de grande vazão. Esse é o caso, por exemplo, dos impactos decorrentes da operação da usina Araras, localizada no rio Juruá, na parte leste. Observa-se que ao longo do rio Juruá o valor do FSD permanece superior a 10% até a sua foz, no rio Paraguai. A partir da confluência com o rio Paraguai, entretanto, o valor do FSD cai rapidamente, tornando-se praticamente imperceptível (<1%) cerca de 20 km a jusante da confluência.

Por outro lado, em rios que percorrem longas distâncias sem afluentes relevantes, como é o caso do rio Juruá e do rio Sepotuba, o impacto de alteração de regime sub-diário pode ser percebido a longa distância das usinas. As perturbações da vazão em função da operação da usina Figueirópolis, no rio Juruá, é perceptível com valores do FSD superiores a 10% a uma distância de, aproximadamente, 100 km da usina. Além disso, o valor do FSD ainda é perceptível (>1%) até a confluência com o rio Paraguai.

A jusante da confluência dos rios Paraguai e Juruá, entretanto, a alteração do regime em função de operações das usinas em escala sub-diária não é mais perceptível, sugerindo que estas alterações afetam longos trechos do rio Paraguai e de seus afluentes, mas não chegam até a região do Pantanal.



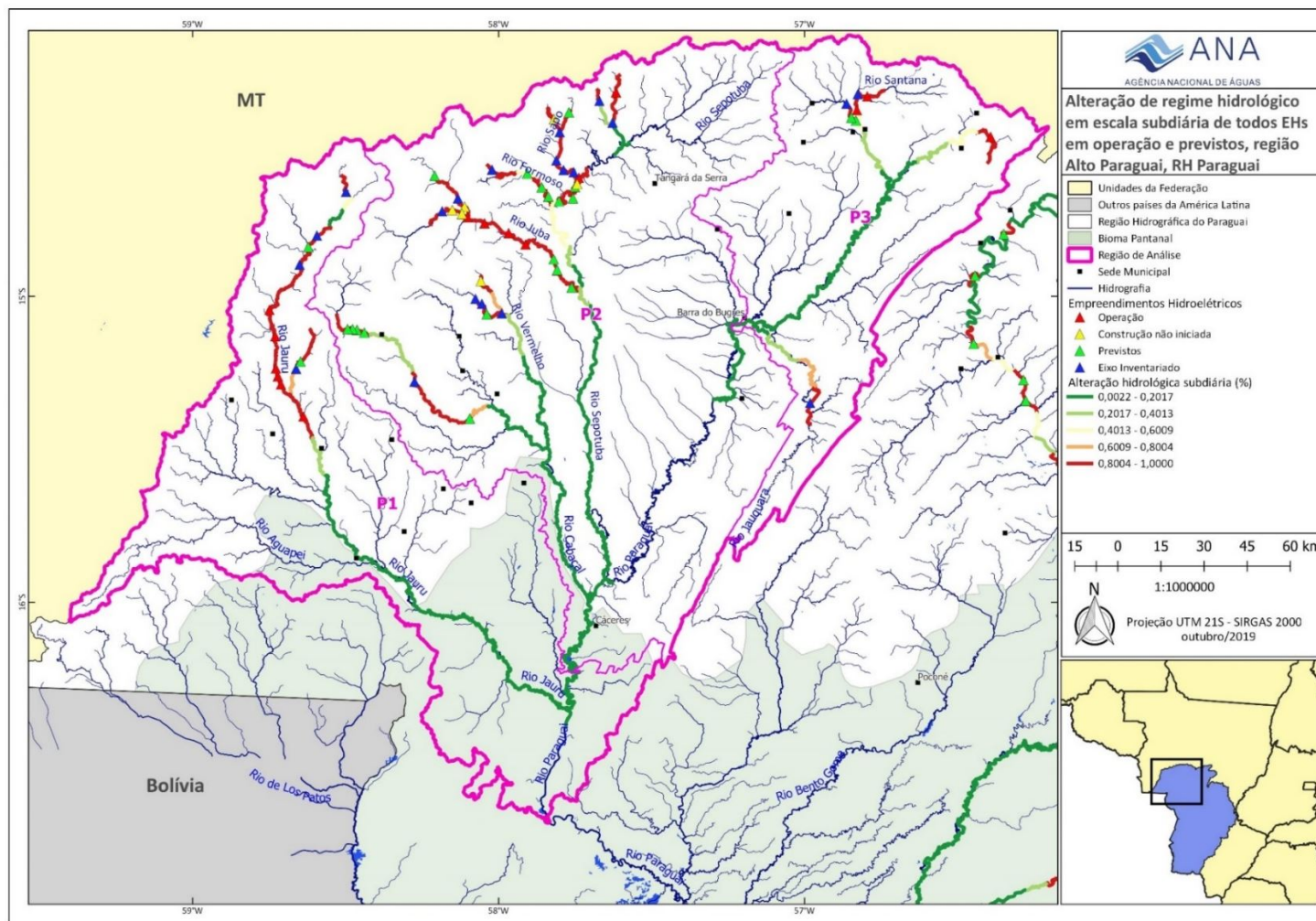


Figura 6.6 – Mapa de Alteração Hidrológica de trechos de rio selecionados na região em análise.



Segundo os resultados disponíveis e análises realizadas, usinas hidrelétricas com reservatórios de pequeno volume útil não são capazes de alterar o regime hidrológico de forma profunda, quando as alterações são avaliadas com base em dados de vazões médias diárias. Não obstante, existem algumas usinas projetadas na região que têm potencial para alterar o regime hidrológico de forma perceptível, pelo menos por trechos curtos do rio a jusante, como mostrou a análise sazonal do presente estudo.

O impacto das barragens projetadas sobre o regime hidrológico em escala diária pode ser relevante em curtos trechos do rio imediatamente a jusante do barramento, mas se atenua para jusante, sendo praticamente imperceptível na maior parte dos pontos de transição entre o Planalto e o Pantanal. A análise também mostra que ao longo dos rios da planície pantaneira os impactos das barragens sobre o regime hidrológico vão se tornando cada vez mais fracos à medida que o ponto de análise se afasta da barragem, de montante para jusante.

No entanto, essas usinas podem alterar fortemente o regime hidrológico em escala temporal sub-diária, com aumentos e reduções bruscas de vazão, realizados em poucas horas durante um dia. Essas alterações são causadas por operações das usinas para atender os picos de demanda por energia elétrica. Assim, os resultados mostram que uma fração expressiva dos maiores rios da região do Planalto podem ser afetados por alterações de regime hidrológico em escala sub-diária.

6.2.2 Quantificação das áreas inundáveis e análise dos padrões espaciais e temporais da dinâmica de inundações

Resultados para RH Paraguai

Para a execução dessa atividade, foram processadas 736 imagens do sensor MODIS dos satélites AQUA e TERRA, combinados para os anos de 2003 a 2018, com intervalo temporal de 8 dias. A partir do modelo de mistura espectral foi isolada a fração água. Foram então calculadas as áreas de cada polígono em cada data e a área total de inundação para cada data (**Figura 6.7**). No eixo y da figura, observa-se a área variando de 7.983km² a 100.126 km², no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2018.



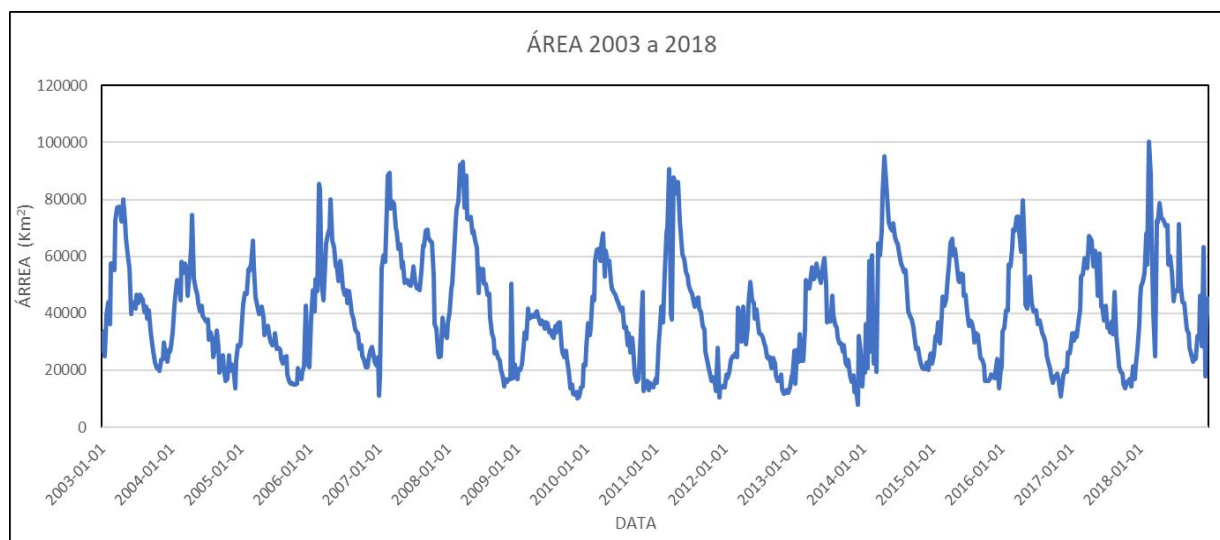


Figura 6.7 – Série temporal das áreas inundadas para o Pantanal.

Observa-se algumas variações bruscas nos valores de área, resultantes de problemas de ruído nas imagens originais do USGS – Serviço Geológico Americano, que apesar do esforço de processamentos de filtragem não foi possível eliminar. Porém, isso não interfere na análise dos dados, pois devido à grande quantidade de dados foi possível selecionar as datas de melhor qualidade para produzir os resultados apresentados.

Na **Figura 6.8**, as datas com maior área inundada para o ano de 2018, estão à esquerda e as com menor área inundada estão à direita. Esse exercício foi feito para os anos de 2003 a 2018. As linhas pretas representam as regiões do Pantanal.

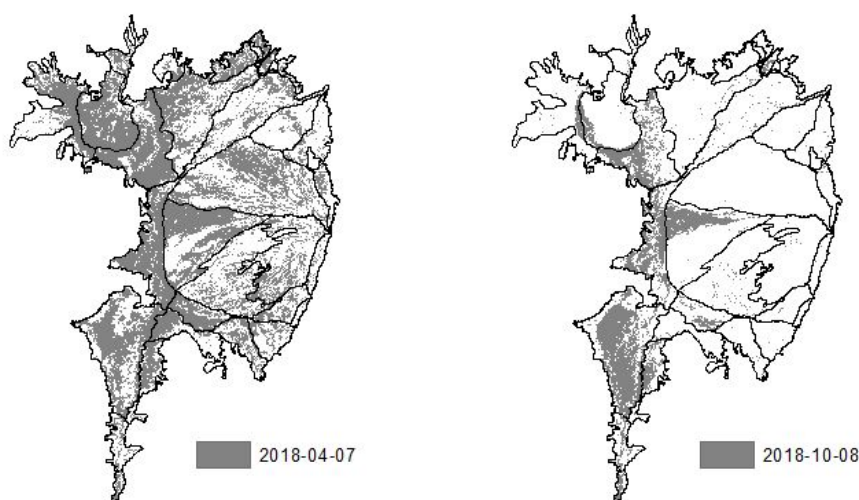


Figura 6.8 – Mapeamento das áreas inundáveis do Pantanal para o ano de 2018.



A conectividade lateral dos rios com a planície de inundação

Na **Figura 6.9** destacam-se as grandes áreas de conexão dos rios Taquari e Paraguai com a planície de inundação. Nota-se também áreas relativamente menores de conexão lateral nos demais rios. O rio Paraguai não estabelece relações de conexão com a planície de inundação no seu primeiro trecho, no Pantanal, mas quando chega na região mais profunda do Pantanal, onde se observam muitas lagoas, conecta com a planície por extensas áreas.

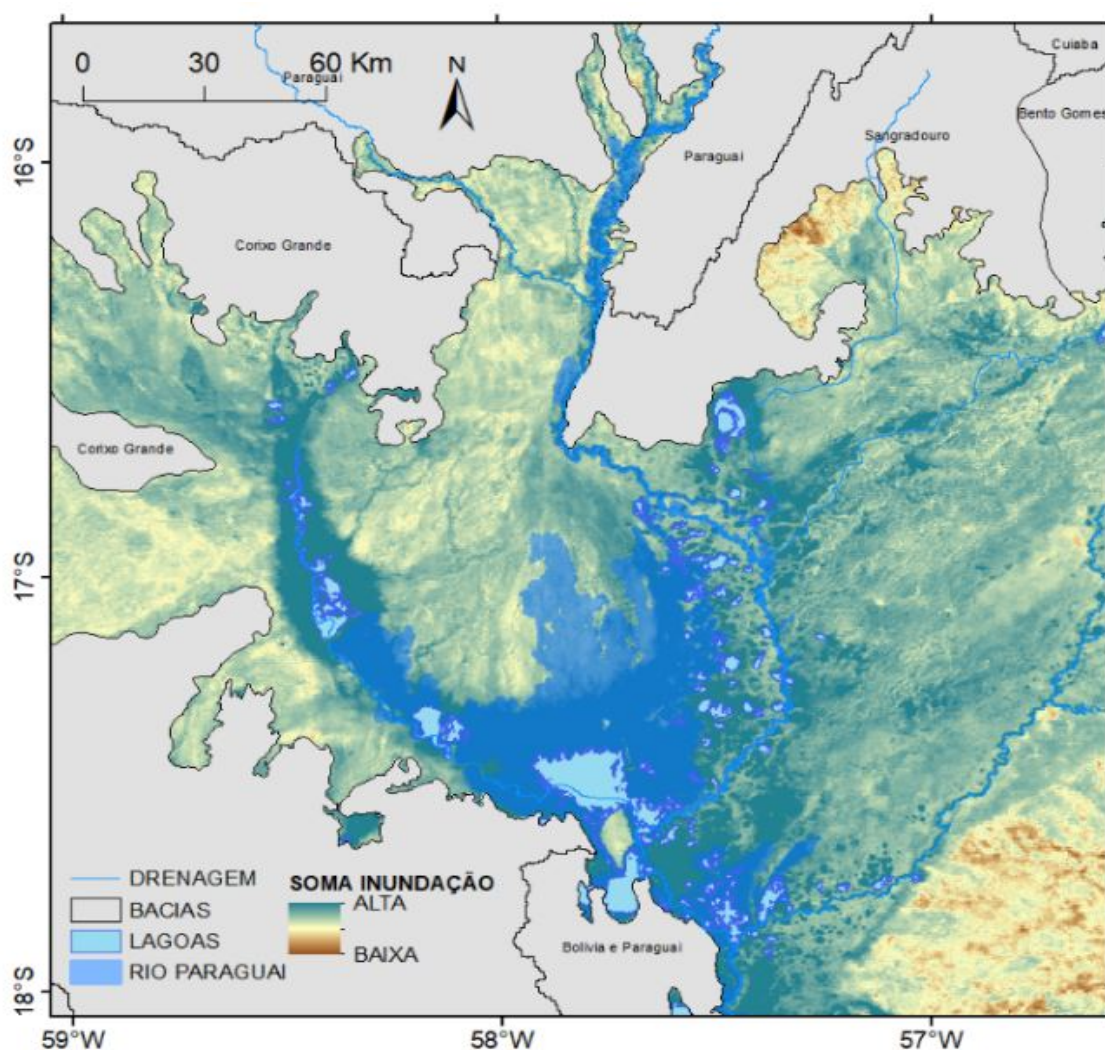


Figura 6.9– Áreas inundadas de conexão lateral dos rios com a planície e detalhe da conexão lateral do rio Paraguai com a planície de inundação, destacada em azul.

Esse padrão de alta inundação poderia explicar as diferenças interbacias na abundância de ovos e larvas, com destaque para a região do Alto Paraguai. Em síntese, o mapa da **Figura 6.10** mostra as áreas da planície que apresentam maior variabilidade, a partir do desvio padrão, dos dados de inundação, permitindo uma rápida ciclagem de nutrientes, o que torna os



ambientes propícios para o desenvolvimento dos indivíduos jovens de peixes que derivam de montante.

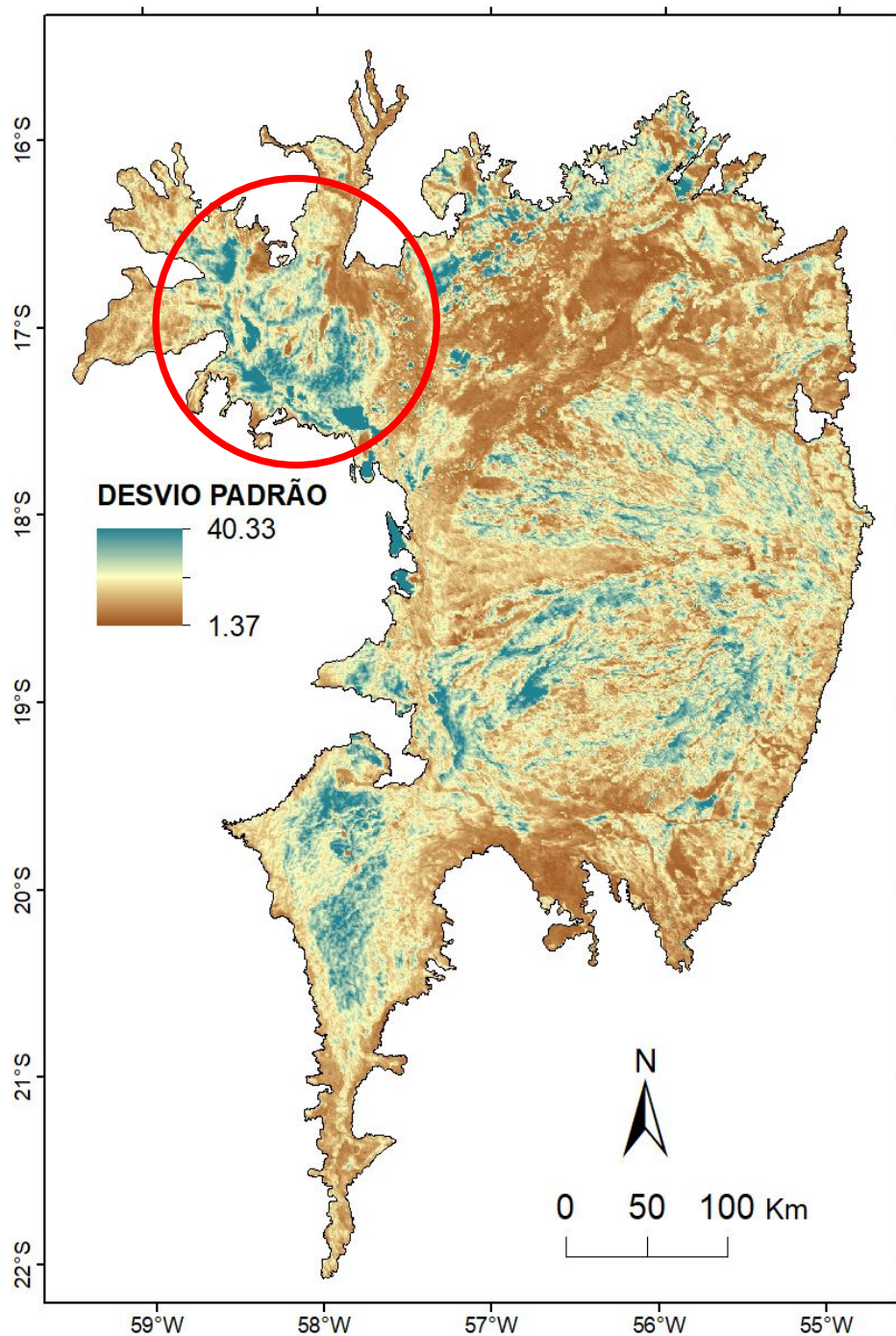


Figura 6.10 – Variabilidade, a partir do desvio padrão da série temporal, dos dados de inundação para cada pixel do raster. Em destaque a região de planície do rio Paraguai, na região em análise.



O rio Paraguai possui um funcionamento de **confinação** do rio em um cinturão de meandros no primeiro trecho em que os rios percorrem no Pantanal, definindo a área de conectividade lateral entre o rio e a **planície**. As altitudes dos diques marginais dos rios **vão** diminuindo em **direção** a jusante e a partir de determinado ponto, a mais de 100 km de **distância** da borda do Pantanal, o rio passa a correr em lobos **distributários** (ou deposicionais) que se encontram ainda ativos, em processo de **sedimentação** atual. Nessa **área** são comuns os processos de rompimento das margens do rio e perda de **água** do leito para a **planície**, bem como **ocorrência** de **avulsão** fluvial, quando o rio passa a correr em nova **direção**.

Para o rio Paraguai, o modelo apresentou grande mistura de pixels da **água** do rio com a da **planície**. Isso ocorre, pois, a **inundação**, nessas áreas que são de baixa declividade, ocorre de maneira difusa, onde o rio Paraguai realiza grande **conexão** com vastas áreas inundadas, perdendo **água** e sedimentos para a **planície** que apresenta uma grande diversidade de paleocanais (que são, então, reativados nos períodos de cheia) e de lagoas sazonalmente inundadas.

6.3 Estudos Socioeconômicos

6.3.1 Pesca Profissional Artesanal

A renda anual foi estimada em R\$ 38.014.094,90 para Mato Grosso e 31.788.825,39 para Mato Grosso do Sul, com expressiva **variação** na renda anual estimada por **colônia**. Como **tendência** geral, verificou-se que a renda oriunda da captura dos peixes migradores representou cerca de 90% da renda total para a maioria dos casos das colônias pesquisadas.

A renda anual da **região** em análise, representada pelos pescadores das colônias de Cáceres e Barra do Bugres, foi estimada em R\$ 9.079.360,89, para oito meses de atividades, sendo 72,6% para colônia de Cáceres. Para os 937 pescadores ativos a renda média do período de pesca foi estimada em R\$ 1.211,22.

6.3.2 Pesca Difusa

Resultados para RH Paraguai

No contexto das análises realizadas na **região**, um dos temas de destaque tratou da pesca difusa, realizada pelos moradores. Para **caracterização** dessa pesca, foram aplicados 4.274 questionários na RH Paraguai, sendo 2.651 no Mato Grosso, em diversos **municípios** sorteados de forma a abranger toda a bacia e diferentes **condições** populacionais. Os resultados apresentados foram relevantes para dar suporte a algumas **conclusões** sobre a **população** da região.

Inicialmente, concluiu-se que os moradores têm um maior paladar por peixes da **região**, com cerca de 70% respondendo que preferem comer peixes da **região**, dentre os 95% que responderam que gostam de peixes. Esse paladar foi constatado uma vez mais ao verificar os **peixes** preferidos dos moradores, citando-se principalmente os de rios da **região**.

Em seguida, verificou-se o lado da pesca como lazer para os moradores, constatando-se que quase 60% gostam de pescar, sendo cerca de 50% deles em **frequência** igual



ou superior a uma vez por mês. Esses moradores consideraram, ainda, a pesca como uma atividade muito importante para eles.

Assim, conclui-se, em resumo, que os moradores da região gostam de comer peixes em suas refeições e têm uma preferência pelos pescados na região. Além disso, pescam com frequência importante, sendo esta uma atividade de grande relevância para eles.

Resultados para região em análise

A região em análise abrange 25 municípios com 433.654 habitantes. Contudo, para efeitos de cálculo considerou-se apenas a população a partir de 14 anos, pois foi o universo definido de pescadores amadores nativos para a amostra, embora haja pessoas de menor idade que pescam, com um total de 325.241 habitantes. Desse conjunto de municípios foram sorteados, como objeto de pesquisa, 16. A amostra compreendeu 1117 questionários, aplicados na metodologia de fluxos urbanos nas sedes municipais, cujo perfil referente ao gênero, faixa etária e remuneração está representada na tabela abaixo.

| Sexo | | Faixa etária | | | Salários mínimos | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|---------------|--------------|
| Homens | Mulheres | 15 a 38 | 39-58 | > 58 | Até 2 | 2 a 7 | >7 |
| 54,70% | 45,30% | 49,30% | 33,50% | 17,20% | 74,30% | 21,74% | 2,14% |

Quase a totalidade da população gosta de comer peixe, conforme os dados na tabela abaixo.

| Comer peixe | | | Consumo de peixe | | |
|----------------|---------------|---------------|------------------|----------------|---------------|
| Gostam | Mais/Menos | Não gostam | Semanalmente | Mensalmente | Raramente |
| 90,61% | 6,19% | 3,20% | 32,20% | 41,97% | 25,28% |
| Habitantes | | | | | |
| 294.701 | 20.132 | 10.408 | 104.727 | 136.503 | 82.221 |

Nesta região 62,12% da população declaram “pescar”, o que perfaz uma população de 202.040 habitantes. Tal percentual mostra-se maior do que o da RH Paraguai como um todo, de 57,69%. A tabela abaixo destaca a frequência, a preferência, a valoração e a duração do evento de pesca.

Na categorização dos pescadores fica evidente que aqueles que pescam todos ou quase todos os dias são pescadores que utilizam o peixe como a principal proteína animal ingerida, pesca de subsistência. E os que pescam mensalmente ou anualmente é uma prática de lazer. Na transição reside aqueles que pescam semanalmente (1 a 2 dias por semana), ou seja, 36.024 pescadores, não sendo possível determinar o que é lazer ou subsistência.



A quantidade declarada média de quilos de peixes obtida em cada evento de pesca foi de 4,93 quilos, considerando tanto aqueles que pescam algumas horas por dia (50,58%), os que pescam o dia inteiro (35,03%) até os que pescam mais de um dia (14,25%).

Quando inqueridos sobre qual o valor da prática da pesca caso ficassem sem o direito de pescar, mais de um terço (37,19%) declarou que o valor é inestimável, fazendo parte intrínseca de sua qualidade de vida ou das atividades de sua subsistência. Declararam um valor monetário pela supressão da pesca 42,98% dos pescadores amadores nativos, variando de um salário mínimo por mês até quase um milhão de reais. Para estes últimos, o valor declarado representa mais um indicativo de que o valor da supressão do direito de pescar é inestimável.

| Frequência da prática da pesca | | | |
|--|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Todos ou quase todos os dias | Uma ou duas vezes por semana | Mensalmente | Uma a seis vezes por ano |
| 4,33% | 17,83% | 27,55% | 48,60% |
| Quantidade de Pescadores | | | |
| 8.748 | 36.024 | 55.662 | 98.191 |
| Preferência/localização da pesca | | | |
| Rios utilizados | | Barranco, pesqueiro ou tablado | Embarcados |
| Próximos | Distantes | | |
| 81,65% | 18,35% | 79,57% | 20,43% |
| Valorização da prática da pesca | | | |
| Inestimável | | 1 salário mínimo a um milhão de reais | |
| 37,91% | | 42,98% | |
| Importância da pesca para pescadores amadores nativos | | | |
| Muito importante | Mais ou Menos importante | | Pouco importante |
| 59,81% | 24,47% | | 15,72% |
| Duração do evento de pesca | | | |
| Algumas horas por dia | | Dia inteiro | Mais de um dia |
| 50,58% | | 35,03% | 14,25% |

Os pescadores amadores nativos informaram os tipos de peixe que pescaram e a quantidade de quilos por pesca. Considerando a média das quantidades pescadas em peso e os tipos de peixes, declarados pelos entrevistados, e utilizando-se do valor declarado dos pescadores profissionais artesanais, foi possível identificar o valor monetário da pesca realizada por cada um dos grupos de frequência da pesca. Como é conhecido, esse tipo de auto declaração está sujeita a imprecisões, particularmente no caso de pescadores, a uma sobrevalorização. Com o objetivo de minimizar esta distorção decidiu-se por reduzir em 20% as quantidades (kg) declaradas pelos pescadores amadores nativos, ciente de que este é um percentual que contém uma certa



arbitrariedade. Isto significa que os valores declarados podem ser um pouco maiores (menos provável) ou um pouco menores.

Assim, o valor monetário da pesca daqueles que pescam todos os dias (considerando seis dias de pesca por semana e o número total de semanas no período da pesca de 8 meses) ou quase todos os dias (considerando três dias na semana), alcança o extraordinário valor de R\$ 193.964.560,00 (cento e noventa e três milhões, novecentos e sessenta e quatro mil e quinhentos e sessenta reais) ao ano. Dividindo este valor pelo número de pescadores amadores nativos nesta categoria (8.748 pescadores), obtém-se o valor anual de R\$ 22.172,00 por pescador e o valor mensal per capita de R\$ 2.272,00 (durante 8 meses), ou seja, mais do que dois salários mínimos de 2018. Um valor muito elevado para um público em que a sua maioria ganha até 2 salários mínimos.

O valor monetário da pesca daqueles que pescam de 1 a 2 dias por semana foi de R\$ 124.890.360,00 (cento e vinte e quatro milhões, oitocentos e noventa mil e trezentos e sessenta reais), que divididos pelos 36.024 pescadores que compõem esta categoria temos R\$ 3.467,00 per capita/ano e R\$ 433,00 per capita mês.

Finalmente, o valor monetário da pesca daqueles que pescam uma a três vezes por mês foi de R\$ 42.214.027,00 (quarenta e dois milhões, duzentos e quatorze mil e vinte e sete reais). Os daqueles que pescam de uma a seis vezes por ano foi de R\$ 10.707.357,00 (dez milhões, setecentos e sete mil e trezentos e cinquenta e sete reais). Evidentemente que para os pescadores amadores nativos que praticam a pesca por lazer o valor do pescado é de menor importância, pois o essencial é o prazer de pescar, por esta razão não tem sentido para eles o quanto ganhariam caso vendessem o que pescaram. Por outro lado, em grande parte praticam a pesca esportiva, ou seja, não levam o peixe para casa para comer ou eventualmente vender.

6.3.3 Turismo de Pesca

Resultados para RH Paraguai

Foram definidos dois indicadores básicos: renda e emprego, que foram trabalhados no âmbito do coração da cadeia produtiva do turismo de pesca, os meios de hospedagem. Foram identificados 83 meios de hospedagem em Mato Grosso do Sul e 34 em Mato Grosso, incluindo os barcos hotéis, que constituem a parte mais rentável do turismo. Embora constituam pouco mais de um quarto dos meios de hospedagem os barcos hotéis são responsáveis por mais de 2/3 do faturamento total e mais da metade dos empregos (54%). O faturamento alcança o montante anual de R\$ 88.015.864,00 em Mato Grosso do Sul, gerando 527 empregos, para atender 123.397 turistas; e no caso de Mato Grosso, o faturamento corresponde a R\$ 17.311.954,00, com empregos da ordem de 360, para atender 43.408 turistas. Os turistas gastam, em média, R\$ 731,00 ao dia em Mato Grosso do Sul e R\$ 266,00 em Mato Grosso, porém, com grandes variações dentro da região.

A variação dos gastos na RH Paraguai se dá, sobretudo, entre os turistas dos barcos hotéis que gastam localmente pelo menos R\$ 5.000,00 *per capita* por viagem, enquanto os turistas de Coxim, por exemplo gastam R\$ 241,00 valor este abaixo da média dos gastos diários em MS segundo a Fundação de Turismo de MS (R\$ 262,00).



Em Mato Grosso, Cáceres e Cuiabá apresentam-se como os maiores destinos turísticos, uma imagem falsa, porque os turistas de pesca de Cuiabá são turistas de pernoite para outros destinos, particularmente, Cáceres e Poconé, que não têm aeroportos para aviões de grande porte. Além disso, Cuiabá não tem muitos lugares de pesca para turistas. Os tablados sobre o rio Cuiabá, nas cercanias da cidade recebem, em geral, pescadores amadores locais. Os turistas de maior poder aquisitivo dirigem-se para Cáceres e Porto Jofre (que não consta em separado, pois é um distrito de Poconé).

| Turismo de Pesca | MT | MS |
|--|-----------|-----------|
| Meios de Hospedagem (c/ barcos-hotéis) | 34 | 83 |
| Faturamento anual | R\$ 17 Mi | R\$ 88 Mi |
| Empregos diretos | 360 | 527 |
| Turistas | 43 mil | 123 mil |
| Gastos médios diário do turista | R\$ 266 | R\$ 731 |

Resultados para região em análise

Foram consideradas as regiões de Cáceres, com faturamento anual estimado da ordem de R\$ 4,7 milhões e Barra do Bugres, de cerca de R\$ 186 mil. O gasto médio diário dos turistas com hospedagem na região de Cáceres é de R\$ 650,00, enquanto a região de Barra do Bugres em torno de R\$ 150,00.

7. SÍNTESE DOS RESULTADOS PARA A REGIÃO EM ANÁLISE

Com base nos dados das alterações do regime hidrológico sazonal e sub-diário; do padrão espaço-temporal da dinâmica das inundações na planície; dos dois ciclos de coletas de ovos e larvas/pesca experimental; da especialização da pesca profissional artesanal; das entrevistas para identificação da área de distribuição dos peixes migradores; e da importância socioeconômica da pesca na região, foi possível estabelecer um zoneamento da região em análise quanto às áreas menos favoráveis à produção de pescado e mais favoráveis à instalação de empreendimentos hidrelétricos.

No que diz respeito ao regime hidrológico sazonal, em toda essa região os valores de AH (Alteração Hidrológica – AH média) são relativamente baixos (**Figura 6.5**), não contribuindo para a alteração dos pulsos de inundações na Planície.

Entretanto, quanto ao regime sub-diário (**Figura 6.6**) foram observados impactos muito altos (alteração hidrológica superior a 40%, em vermelho no mapa) em trechos da rede de



drenagem dos rios Jauru, Cabaçal, Vermelho, Juba, Formoso e Sepotuba. No caso do rio Jauru e do rio Sepotuba, o impacto de alteração de regime sub-diário pode ser percebido a longas distâncias das usinas, uma vez que não recebem afluentes relevantes nesses trechos. Nos demais, à medida que os picos se propagam a jusante, rapidamente os efeitos são atenuados na rede de drenagem, principalmente quando o rio no qual ocorre a perturbação encontra outro rio de grande vazão.

As alterações no regime sub-diário podem impactar a pesca local pois a variação frequente no nível da água tende a gerar estresse nas populações de peixes. Cabe observar que os resultados da pesquisa de ictiofauna demonstram a ausência de peixes migradores adultos nos rios Jauru e Juba, a montante dos empreendimentos existentes (Figueirópolis e Juba I, respectivamente). No caso do Jauru, a rota migratória dos peixes alvo foi identificada em limites coincidentes com os da influência do regime sub-diário a jusante da usina Figueirópolis. O rio do Sapo, último afluente do Sepotuba antes da Cachoeira Salto das Nuvens, possui um empreendimento próximo a sua foz, e também não se demonstrou importante como rota migratória nem para a pesca.

No que se refere à dinâmica de inundações, foi identificado que a região da planície, que se conecta com a sub-bacia do Alto Paraguai se destaca pela maior disponibilidade de habitats para os peixes jovens que derivam de montante (Figura 6.10). Esse padrão fornece suporte à consideração da importância da região do Alto Paraguai para o sucesso no recrutamento e na pesca.

No que se refere às coletas de ovos e larvas, os rios importantes como rotas migratórias (produção de ovos e larvas) são Jauru (antes do primeiro empreendimento), baixo Cabaçal, Sepotuba (até o Salto das Nuvens), Formoso e Alto Paraguai (Figura 6.1 e Figura 6.2).

Os rios que se destacaram como importantes para a pesca profissional artesanal foram o próprio Paraguai (até as cabeceiras), seguido do Sepotuba (até o Salto das Nuvens) e do baixo Cabaçal e da confluência do Jauru com o Paraguai (Figura 6.4).

As entrevistas realizadas com os pescadores, consolidaram as áreas de pesca e reprodução dos migradores.

Quanto à importância socioeconômica da atividade da pesca profissional na região em análise, destacam-se as colônias de pesca de Cáceres e Barra do Bugres, com a produção anual de 373 toneladas e 218 toneladas, respectivamente.

Zoneamento proposto

Os resultados obtidos para a região em análise indicam áreas que não se demonstraram estratégicas como rota migratória dos migradores, ou seja, para a manutenção dos estoques pesqueiros, nem para a realização da pesca profissional artesanal.

As áreas de menor importância para o recurso pesqueiro foram aquelas onde não se detectou a reprodução, ou seja, onde não foram encontradas larvas de espécies migratórias nos períodos de análise e/ou ocorrência significativa de ovos, assim como a ausência dos migradores relatada pelos ribeirinhos e a não realização da atividade de pesca profissional artesanal. Portanto,



estas áreas são passíveis de liberação do sobrestamento das análises de DRDH e outorga para novos empreendimentos hidrelétricos.

Nesse sentido, propõe-se a liberação do sobrestamento de análise das seguintes áreas de menor importância para o recurso pesqueiro: bacias do rio Jauru (a montante do empreendimento hidrelétrico Figueirópolis), do rio Juba, do rio Sapo e do rio Santana (a montante do empreendimento hidrelétrico Santana 1), conforme o zoneamento apresentado na **Figura 7.1**.



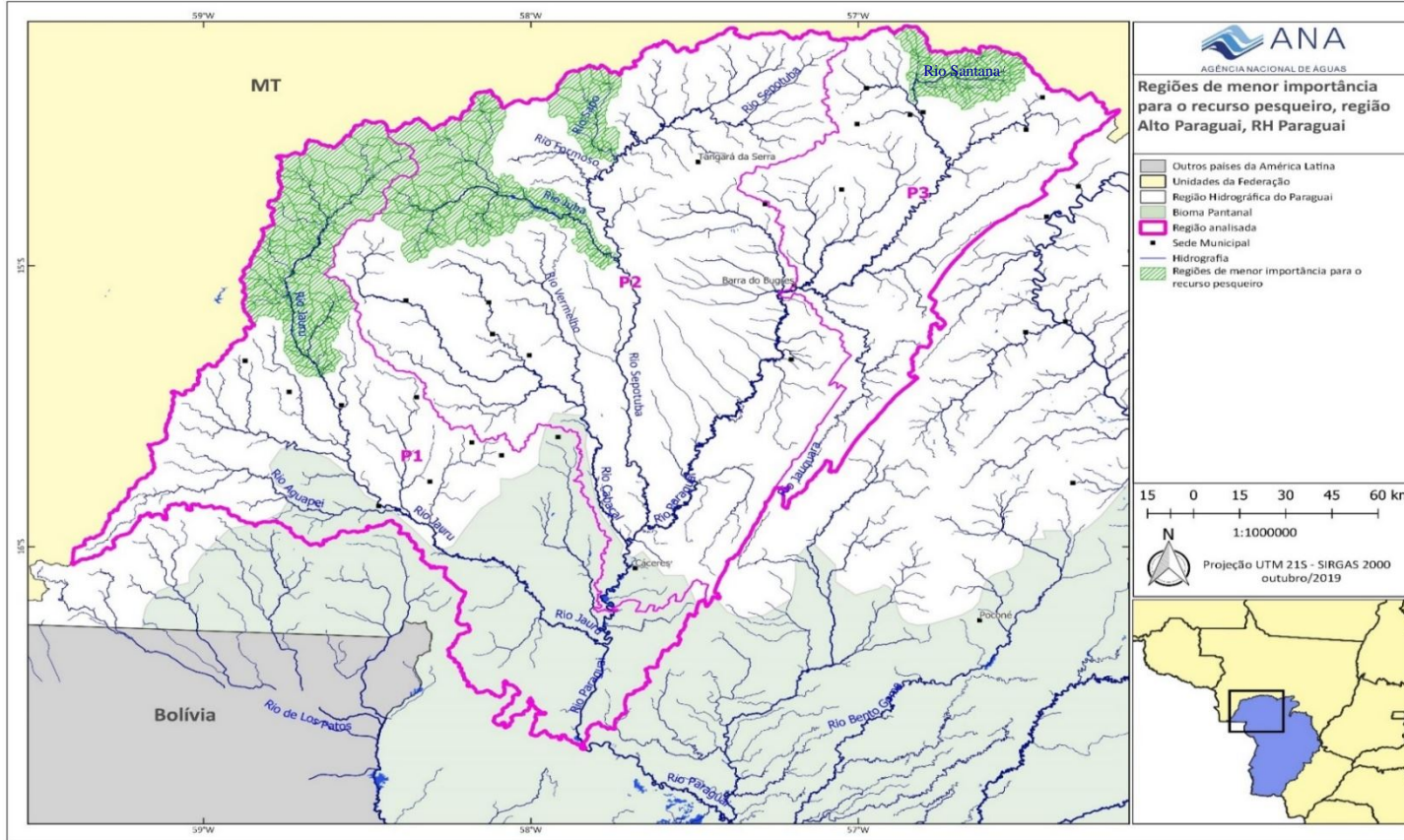


Figura 7.1 – Zoneamento proposto das áreas de menor importância para os recursos pesqueiros.



Os 41 empreendimentos (previstos ou com eixo disponível) na região em análise correspondem a um potencial total de 318.633 kW. De acordo com os resultados do zoneamento proposto, 18 desses aproveitamentos estão localizados em bacias de menor importância para os recursos pesqueiros, totalizando 98.977 kW (cerca de 31% do potencial) assim distribuídos:

- Rio Jauru: 31.620 kW;
- Rio Juba: 53.297 kW;
- Rio Sapo: 11.660 kW;
- Rio Santana: 2.400 kW.

Os aproveitamentos localizados nessas áreas de menor importância para o recurso pesqueiro podem sair da condição de sobrestamento e ter seus pedidos de DRDH e outorgas analisados.



8. CONCLUSÃO E ENCAMINHAMENTOS

Com base nos resultados apresentados nesta Nota Técnica, recomenda-se a atualização da Resolução ANA nº 64/2018 para a retirada do sobrestamento da análise dos pedidos de DRDHs e outorgas para novos aproveitamentos hidrelétricos nas áreas consideradas de menor importância para os recursos pesqueiros, incluindo a área do rio Santana, de domínio da União, a montante do empreendimento hidrelétrico Santana 1, conforme minuta de Resolução anexa.

Sugere-se o encaminhamento desta Nota Técnica à Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Mato Grosso e à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul.

Atenciosamente,

(assinado eletronicamente)
**ROSANA MENDES
EVANGELISTA**
Especialista em Recursos
Hídricos

(assinado eletronicamente)
MÁRCIO DE ARAÚJO SILVA
Especialista em Recursos
Hídricos

(assinado eletronicamente)
GAETAN SERGE JEAN DUBOIS
Especialista em Recursos
Hídricos

(assinado eletronicamente)
**LUCIANA APARECIDA ZAGO
DE ANDRADE**
Coordenadora de Planos de
Recursos Hídricos

(assinado eletronicamente)
**CARLOS ALBERTO
PERDIGÃO PESSOA**
Coordenador da
Superintendência de
Planejamento de Recursos
Hídricos

(assinado eletronicamente)
FLÁVIO HADLER TRÖGER
Superintendente Adjunto de
Planejamento Recursos
Hídricos

De acordo.

(assinado eletronicamente)
SÉRGIO RODRIGUES AYRIMORAES SOARES
Superintendente de Planejamento de
Recursos Hídricos

(assinado eletronicamente)
RODRIGO FLECHA FERREIRA ALVES
Superintendente de Regulação