

ISSN 2056-4856 (Print)  
ISSN 2056-4864 (Online)

# **WATERLAT GOBACT**

*NETWORK*

## **WORKING PAPERS**

**Articles published  
to be included in forthcoming issues**



**Forthcoming**

Newcastle upon Tyne, UK, and Rio de Janeiro, Brazil, December 2021

[Cover picture](#): Iguazu River Falls, Argentina-Brazil border, 9 April 2006

Source: [WATERLAT-GOBACIT Flickr collection](#) (Attribution-NonCommercial Creative Commons)



ISSN 2056-4856 (Print)  
ISSN 2056-4864 (Online)

# **WATERLAT-GOBACIT NETWORK WORKING PAPERS**

Forthcoming Issue

Ednilson Gomes de Souza Junior and Simonne Texeira (Eds.)  
Newcastle upon Tyne and Campos  
dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil, December 2021



## **WATERLAT-GOBACIT Research Network**

5th Floor Claremont Bridge Building, NE1 7RU Newcastle upon Tyne, United Kingdom

E-mail: [waterlat@ncl.ac.uk](mailto:waterlat@ncl.ac.uk)

Web page: [www.waterlat.org](http://www.waterlat.org)

## **WATERLAT-GOBACIT NETWORK Working Papers**

### **General Editor**

Jose Esteban Castro

Emeritus Professor,  
Newcastle University  
Newcastle upon Tyne, United Kingdom  
E-mail: [esteban.castro@ncl.ac.uk](mailto:esteban.castro@ncl.ac.uk)

**Editorial Commission:** ([click here](#))



ISSN 2056-4856 (Impreso)

ISSN 2056-4864 (En línea)

# **Cuadernos de Trabajo de la Red WATERLAT-GOBACIT**

Número no prelo

Ednilson Gomes de Souza Junior and Simonne Texeira (Eds.)  
Newcastle upon Tyne and Campos  
dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, December 2021



## Thematic Area Series

TA 2- Water and Megaprojects

## Thematic Area Series

TA2 - Water and Megaprojects

Title: Public Participation in  
Environmental Impact Assessment:  
Experiences in Brazil · issue in press

### Corresponding Editors :

Ednilson Gomes de Souza Junior  
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil.  
E-mail: ednilson.junior@yahoo.com.br.

Simonne Texeira  
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, (UENF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.  
E-mail: simonnetex@gmail.com.

### Corresponding authors:

For comments or queries about the article, contact the relevant author/s. Their email addresses are provided in the article.

## Serie Áreas Temáticas

AT 2 - Água e Megaprojetos

*Serie Áreas Temáticas*  
*AT2- Água e Megaprojetos*

*Título: Participação Pública na Avaliação de Impacto Ambiental: Experiências no Brasil (número no prelo)*

### Editores Correspondentes:

Ednilson Gomes de Souza Junior  
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.  
E-mail: ednilson.junior@yahoo.com.br.

Simonne Texeira  
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, (UENF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.  
E-mail: simonnetex@gmail.com.

### Autores Correspondentes:

Para enviar comentários ou dúvidas sobre os artigos, por favor, entre em contato com os autores, cujos dados de contato estão disponíveis em cada um dos artigos.

## A invisibilidade da pesca da bacia do rio Machado no processo de licenciamento da Usina de Tabajara

*Carolina Rodrigues da Costa Doria*<sup>1</sup>, Rede de Pesquisadores em Barragens Amazônicas, Laboratório de Ictiologia e Pesca, Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, Rondônia, Brasil

*Igor Rechetnicow Alves Sant'Anna*<sup>2</sup>, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, Rondônia, Brasil

### Resumo

O presente artigo visa contribuir para discussão de metodologias de análise e mitigação de impactos de grandes empreendimentos hidrelétricos em sistemas pesqueiros. Os documentos norteadores da implantação da Usina hidrelétrica de Tabajara (rio Machado – Estado de Rondônia) foram analisados quanto ao dimensionamento dos impactos sobre a atividade pesqueira e seus usuários, comunidades ribeirinhas tradicionais e indígenas e pescadores artesanais de subsistência e profissionais. As análises realizadas demonstraram que o EIA-RIMA da UHE TABAJARÁ possui erros quanto ao dimensionamento dos impactos sobre os recursos pesqueiros e a atividade pesqueira, da área diretamente afetada e da população atingida, os quais levarão a erros no dimensionamento das medidas de mitigação e compensação dos impactos sobre a pesca. Esse cenário vem se repetindo em processos de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos na Amazônia com grande prejuízo aos afetados.

**Palavras chave:** pescarias tropicais de interior; Amazônia; hidrelétricas; pescadores; políticas ambientais.

Recebido: setembro de 2020

Aceito: fevereiro de 2021

---

<sup>1</sup> E-Mail: carolinarcdoria@unir.br

<sup>2</sup> E-Mail: igorcoop@gmail.com

## Abstract

This article aims to contribute to the discussion of methodologies for analyzing and mitigating large hydroelectric projects' impacts on fishing systems. The documents guiding the implementation of the Tabajara Hydroelectric Plant (Machado river-Rondonia State) were analyzed regarding the dimensioning of the impacts on fishing activity and its users, traditional and indigenous riverside communities, and subsistence and professional artisanal fishers. The analyzes conducted showed that the EIA-RIMA of UHE TABAJARÁ has errors regarding the dimensioning of the impacts on fishing resources and fishing activity; of the directly affected area and the affected population. Which will lead to errors in the dimensioning of mitigation measures and compensation of impacts on fisheries. This scenario has been repeated in licensing processes for hydroelectric projects in the Amazon, with great harm to those affected.

**Keywords:** tropical inland fisheries; Amazon; hydroelectric dams; fishermen; environmental policies.

Received: September 2020

Accepted: February 2021

## Introdução

O aproveitamento do potencial de geração de energia hidráulica, viabilizado pela construção de usinas hidrelétricas, tem sido um caminho adotado como estratégia para a industrialização e o crescimento econômico de diversos países da América Latina (SOARES-FILHO et al., 2006; MME/EPE, 2017; ANDERSON et al., 2018). Entretanto, os novos empreendimentos planejados pelos governos locais estão, em grande parte, localizados em áreas de relevante diversidade biológica e cultural, colocando em risco estes recursos bem como a população que deles depende (WINEMILLER et al., 2016). Só na região amazônica, atualmente, existem 154 grandes hidrelétricas (>30 Megawatt, MW) em operação, 14 em construção e 221 planejadas para serem concluídas nas próximas décadas (CASTELLO; MACEDO, 2016).

A construção de hidrelétricas tem impactos reconhecidos na geomorfologia, no regime de hidrológico e nas características físico-químicas e biológicas que regem a dinâmica dos ecossistemas aquáticos, sua diversidade, composição, distribuição e abundância dos recursos pesqueiros (AGOSTINHO et al., 2008, OLDEN; NAIMAN, 2010, PETESSE; PETRERE, 2012, ALHO et al., 2015, CASTELLO; MACEDO, 2016). Estas alterações ambientais afetam diretamente as comunidades tradicionais, em sua grande maioria ribeirinhas, que vivem nas áreas de impacto direto e indireto desses empreendimentos, e possuem estreita relação e dependência dos recursos naturais oriundos do rio, tal como o pescado (DORIA et al., 2018). Além da ameaça ao acesso aos recursos e à segurança alimentar a implementação de barragens pode também impactar o sustento e o bem-estar dessas comunidades devido aos deslocamentos geográficos e ocupacionais, diminuição da renda e a falta de emprego alternativo no novo território (WCD, 2000; FIGUEIREDO et al., 2019).

Os projetos hidrelétricos negligenciam os efeitos sobre a sociobiodiversidade, que considera as interconexões entre a diversidade sociocultural e a biodiversidade (PRETTY et al., 2011). No tocante a atividade pesqueira na Amazônia, o meio de vida dos pescadores e a diversidade de peixes estão inextricavelmente ligados. De maneira geral, os pescadores são invisibilizados no processo de licenciamento e seu conhecimento e experiência com os peixes locais e a dinâmica do sistema pesqueiro são amplamente ignorados durante o planejamento, construção e operação da barragem (DORIA et al., 2018). Apesar de existir normativas nacionais e internacionais que exigem a participação das comunidades afetadas no processo de licenciamento ambiental (WCD, 2000, MARMULLA, 2001), em geral, essas políticas são propositalmente ignoradas (JAICHAND; SAMPAIO, 2013, ATHAYDE et al., 2014, DORIA et al., 2018).

Muitos desses impactos são exacerbados por lacunas ou inconsistências no processo de governança e tomada de decisões (DORIA et al., 2017, FIGUEIREDO et al., 2019). Doria et al. (2017) avaliaram a invisibilidade das pescarias e a inadequação da participação dos pescadores no processo de desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia, com foco em lacunas entre os resultados legalmente exigidos e reais e identificou problemas semelhantes nos cinco estudos de caso, relacionados a deficiências no processo de licenciamento de barragens tais como: i) lacunas críticas de dados que permitam a real identificação do impacto e/ou mitigação; participação inadequada das partes interessadas; ii) violação ou negligência do conhecimento dos pescadores; iii) falta de organização e representação dos grupos de pescadores; iv) falta de estrutura governamental para gerenciar o processo de licenciamento e implantação

das barragens, bem como, para apoiar os pescadores durante esse processo e garantir a mitigação dos impactos sobre a atividade pesqueira.

Desta forma, considerando que as barragens geram impactos nos peixes e, conseqüentemente, nas comunidades que dependem desde recursos e na atividade pesqueira, os impactos reais precisam ser quantificados com uma ponderação realista dos benefícios esperados e dos passivos socioambientais que deixam (TORRENTE-VILLARA et al., 2011), o presente artigo visa contribuir para a discussão de metodologias de análise de impactos de grandes empreendimentos hidrelétricos em sistemas pesqueiros. Dentro desse contexto, o objetivo foi analisar os documentos oficiais norteadores da implantação da Usina hidrelétrica de Tabajara (QUEIROZ GALVÃO/ENEL/FURNAS/ELETRONORTE/PCE/JGP, 2019 e a Perícia do Ministério Público Federal - MPF, 2017), no rio Machado, estado de Rondônia, quanto ao dimensionamento dos impactos sobre os recursos pesqueiros e a atividade pesqueira, bem como sobre a área diretamente afetada e a população atingida.

## **A importância da pesca artesanal para comunidades ribeirinhas na bacia do Madeira**

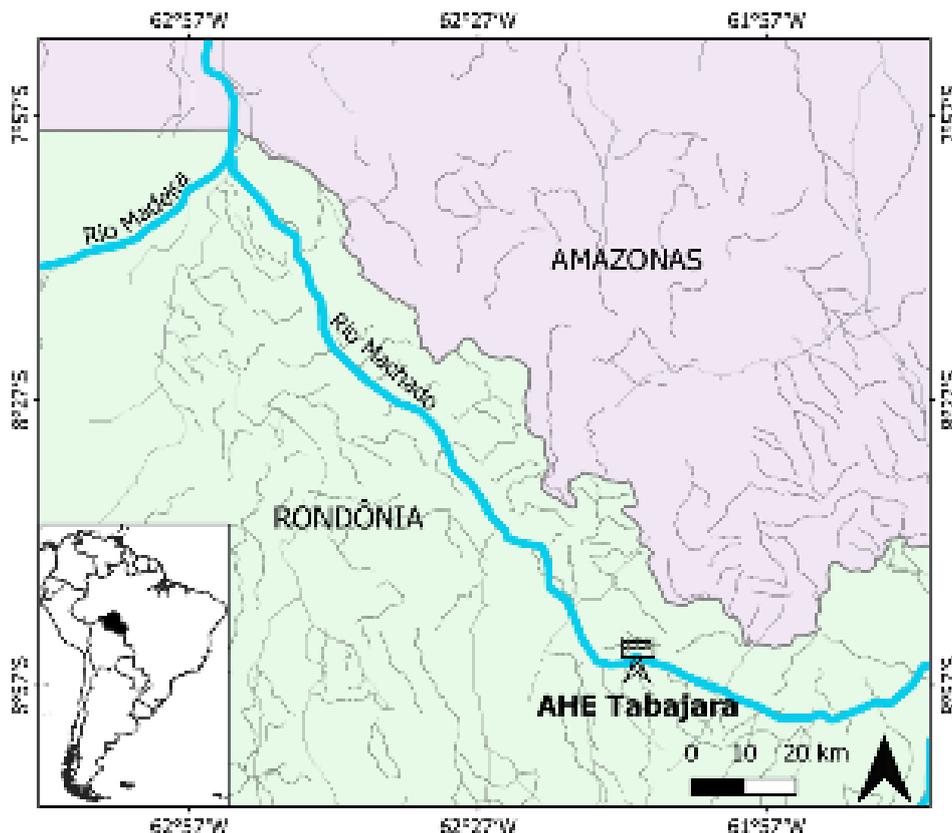
A atividade pesqueira comercial desenvolvida na bacia do Madeira é caracterizada como pesca artesanal de pequena escala, em função do uso isolado ou simultâneo de embarcações e aparelhos de pesca simples em viagens, geralmente curtas, com rendimento pesqueiro relativamente baixo e da captura multiespecífica, da comercialização destinada aos mercados locais e/ou regionais (CARDOSO; FREITAS, 2007, DORIA et al., 2012, DORIA; LIMA, 2015). A pesca de subsistência é também comum na região e ocorre geralmente associada a outras atividades econômicas como agricultura familiar, extrativismo e criação de pequenos animais (DORIA et al., 2012). A produção é destinada primariamente para abastecimento do lar e da vila, podendo haver distribuição ou troca do excedente, e para propósitos espirituais, cerimoniais, medicinais ou outros de caráter cultural (MUTH, 1996).

A pesca tem grande importância socioeconômica para as comunidades ribeirinhas, tanto como atividade geradora de emprego e renda como pela segurança alimentar através do fornecimento de proteína animal. Esta importância é evidenciada no número de pessoas que se dedicam à atividade, na renda gerada e no consumo per capita de pescado. As famílias ribeirinhas da bacia do rio Madeira são compostas, em média, por cinco indivíduos, dos quais pelo menos dois são pescadores, geralmente o marido e a esposa e/ou filhos, a grande maioria destes atuam exclusivamente na pesca (DORIA; LIMA, 2015). A produção média de pescado mensal por família varia de 342 kg a 600 kg, dos quais cerca de 36% são destinadas ao consumo e 64% à venda. O ganho com a comercialização do pescado representa entre 50% e 100% da renda familiar nas comunidades ribeirinhas (DORIA; LIMA, 2015). Além disso, o consumo per capita de pescado local, estimado em  $380 \pm 180$ g por dia, é considerado elevado quando comparado a outras regiões do país (DORIA et al., 2016).

## Dimensionamento dos impactos sobre os recursos pesqueiros e a atividade pesqueira

Em atendimento ao Termo de referência, os levantamentos executados no âmbito do EIA da UHE Tabajara visando o conhecimento ictiofaunístico da bacia, foram realizadas coletas biológicas na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em quatro estações (vazante, seca, enchente e cheia), por cerca de 20 dias em diferentes pontos, adotando diferentes métodos: coleta biológica padronizada e busca ativa de bagres (EIA AHE TABAJARA, Vol. VI – Cap 5, 2019, p. 145). O levantamento da atividade pesqueira (EIA AHE TABAJARA, Vol VI – Cap 5, 2019, p. 157) praticada na região baseou-se em: questionário aplicados durante as coletas de campo, destinadas aos pescadores das comunidades ao longo do percurso da Cachoeira São Vicente (eixo proposto, Mapa N° 1) até o distrito de Calama (próximo a desembocadura do rio Machado no rio Madeira) e em registros de desembarque semanais nos principais locais de desembarque utilizados pelos pescadores, nos períodos de enchente e cheia. No total foram realizados 395 registros de desembarque (148 no período da enchente e 247 fichas no período da cheia) e 82 questionários.

Mapa N° 1. Mapa de localização do rio Machado e da AHE Tabajara



Fonte: Elaborado por Marcela Alvares Oliveira

Apesar da metodologia utilizada estar baseada no Termo de Referência e ter sido aprovada pelo órgão licenciador (IBAMA), visando produzir resultado em prazo definido e sobre área delimitada, é importante ressaltar as limitações do desenho amostral, tais como: limitação espacial, coletas restritas a área de influência direta do empreendimento; limitação temporal, coletas de ictiofauna restritas a quatro expedições ao longo do ano, em apenas um ano, e investigações sobre a pesca restritas a dois períodos do ano (enchente e cheia). Dessa forma, os resultados obtidos permitem minimamente avaliar futuras mudanças ambientais no trecho de influência direta, ao comparar a biota de antes com a biota de depois que o empreendimento se instale e inferir sobre as mudanças locais geradas. Além disso, a metodologia utilizada desconsidera a variabilidade anual passíveis de ocorrer em comunidades de peixes. Estudos de biodiversidade realizados em períodos curtos refletem as condições ambientais daquele período, podendo se alterar de forma pronunciada em anos de El Niño ou La Niña (CPTEC/INPE, 2019, CRUZ et al., 2020). Tais limitações impedem, também, a compreensão adequada do período reprodutivo e dos locais de reprodução das espécies na região, de forma a conhecer a importância daquele ambiente como rotas migratórias ou berçário e, conseqüentemente, para a manutenção dos estoques pesqueiros.

Além disso, em função das características biológicas do grupo estudado e do espaço utilizado para desenvolvimento do seu ciclo de vida, especialmente para as espécies migradoras (jatuarana, pintado e outros) que chegam a migrar de mais de 200 km em um ciclo reprodutivo (ISAAC; BARTHEM, 1995), é de suma importância que área de estudo seja ampliada. Tais limitações impedem a compreensão realística dos impactos do empreendimento sobre atividade pesqueira, visto que essas espécies são de grande importância para a pesca local (DORIA et al., 2012; DORIA et al., 2016) e não somente os grandes bagres (dourada, filhote e piramutaba), como relatado inúmeras vezes no EIA AHE TABAJARA, Vol. VI – Cap 5, (2019).

O RIMA da UHE Tabajara identifica principalmente dois impactos que apresentam relação com recursos pesqueiros e atividade pesqueira da bacia em estudo: 7.04) Alteração na dinâmica de deslocamento da ictiofauna em decorrência da implantação do barramento (p.42); 7.05) Alterações nas populações de peixes no rio Ji-Paraná na fase de operação (p.42). Quanto a alteração na dinâmica de deslocamento da ictiofauna em decorrência da implantação do barramento ressalta-se:

(...) Entre as enseadeiras poderá ocorrer aprisionamento de espécimes (Impacto 7.02). Para os espécimes não aprisionados, posicionados tanto a montante como a jusante das enseadeiras, o deslocamento será inviabilizado pelo canal natural. Posteriormente, com a construção da barragem, consolidam-se as intervenções que implicarão nas modificações da dinâmica de deslocamento da ictiofauna, em especial das espécies que reconhecidamente migram rio acima para a desova.

Das 324 espécies identificadas nas quatro campanhas amostrais (...) verificou-se que a grande maioria das espécies apresentam-se tanto nos pontos amostrados a montante, como a jusante do futuro eixo do barramento, indicando o estabelecimento destas populações ao longo de toda bacia

do rio Ji- Paraná (...) Dentre estas espécies, os migradores da família Anostomidae, família Serrasalminidae e os do gênero Brycon foram citados entre os mais apreciados para a pesca, seja no trecho a montante, como a jusante. Já os grandes migradores *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Brachyplatystoma filamentosum* e *B. vaillantii* tiveram poucos exemplares amostrados, tanto acima quanto abaixo da Cachoeira São Vicente (local do barramento). (RIMA UHE TABAJARÁ, 2019, p. 42-44)

Os resultados apresentados identificam a presença de migradores acima e abaixo da Cachoeira São Vicente (local do eixo proposto). Mas a metodologia utilizada não é suficiente para afirmar que há pouca representatividade das espécies de grandes bagres migradores, visto que as baixas abundâncias dos organismos amostrados e a escassez de dados fornecidos pelos pescadores, podem ser reflexo do baixo esforço amostral. Portanto, é incorreto “inferir que estas espécies não utilizam a região, e não demonstram ser dependentes do rio Ji-Paraná (rio Machado) para manutenção de suas populações”, como afirmado no RIMA da UHE TABAJARÁ (2019, P:119).

O Relatório de Impacto Ambiental se concentrou mais no “provável” impacto causado à migração dos grandes bagres migradores e pouco aos demais caracídeos migradores em função das exigências do Termo de Referência, porém, muitas dessas espécies provavelmente usam esse ambiente para desovar e são também alvo da pesca comercial e de subsistência. É importante também salientar a ligação entre os dois grupos na cadeia trófica, visto que os grandes bagres se alimentam desses pequenos caracídeos migradores (BARTHEM; GOULDING, 1997) e, portanto, a diminuição desse último pode levar, conseqüentemente, à diminuição dos grandes bagres (ARANTES et al., 2019).

Ademais, é importante salientar que pouco se sabe sobre os eventos migratórios nas cachoeiras do rio Ji-Paraná e sobre a conexão desse ambiente no processo migratório dentro da bacia do rio Madeira. A definição desses processos, antes do início da obra, é de suma importância para delimitar o impacto sobre os recursos pesqueiros, tanto na bacia do rio Machado quanto na bacia do rio Madeira, bem como para a definição de possíveis sistemas de transposição.

Quanto ao item “Alterações nas populações de peixes no rio Ji-Paraná na fase de operação” (7.05) o documento relata que:

A implantação do UHE Tabajara poderá implicar em efeitos capazes de alterar a dinâmica populacional das espécies de peixes, especialmente em relação à composição da comunidade e aos ciclos reprodutivos migratórios.

Em ambiente represado, principalmente nos primeiros anos de formação do reservatório, um efeito inevitável é a alteração na abundância de espécies com a eventual eliminação de alguns componentes ictiofaunísticos. Algumas espécies fluviais não encontram condições adequadas para satisfazer suas necessidades ecológicas e podem ter sua abundância

reduzida, ou mesmo eliminadas no reservatório, enquanto outras espécies podem encontrar situações favoráveis e proliferarem (...) Na Fase de Operação, a montante do barramento do AHE Tabajara, é esperada a perda de áreas fonte de recursos alimentares e de importância para a reprodução de diversas espécies de peixes, como as lagoas marginais e tributários, localizados na cota de inundação do reservatório. Como é sabido, esses ambientes, especialmente as lagoas, são utilizados por muitas espécies como área de alimentação, abrigo e berçário natural, onde ocorre a reprodução e o desenvolvimento de juvenis. Espera-se que as espécies dependentes desse tipo de ambiente para alimentação, reprodução e desenvolvimento migrem para áreas a montante do reservatório e utilizem as lagoas marginais e tributários existentes nesta região (...)

Acredita-se também que as populações localizadas a jusante do barramento, possam utilizar as lagoas marginais e tributários (rio Jatuarana, rio Juruá e outros localizados próximo ao distrito de Calama) existentes como rota alternativa para a reprodução. Desta maneira, quanto maior as possibilidades de áreas reprodutivas, maior a probabilidade da manutenção do equilíbrio populacional das espécies localizadas a jusante do barramento (...)

As espécies de interesse comercial (*Metynnis* spp., *Myleus* spp., *Myloplus* spp., *Mylossoma* spp., *Triportheus* spp., *Leporinus* spp., *Laemolyta* spp., *Schizodon* spp., *Brycon* spp., *Serrasalmus* spp., *Ageneiosus* spp., *Prochilodus* spp., *Cichla* spp., *Plagioscion* spp., *Leiarius* spp., *Pseudoplatystoma* spp., *Phractocephalus* spp., *Semaprochilodus insignis*, *Semaprochilodus taeniurus*, *Calophysus macropterus*, *Pinirampus pirinampu*, *Pellona castelnaeana*, *Brachyplatystoma rousseauxii* e *Brachyplatystoma filamentosum*) e as ameaçadas de extinção tem ampla distribuição, não estando restritas a este tipo de habitat a ser suprimido com a formação do reservatório. (...) (RIMA – UHE TABAJARÁ, 2019, p. 42)

A análise da dinâmica pesqueira e dos impactos do empreendimento na atividade pesqueira da região, de acordo com o EIA (AHE TABAJARA, Vol VIII, 2019, p. 157), baseou-se na aplicação de 2 tipos de questionários, como afirmado acima, que “caracterizaram a pesca comercial”, e uma ficha denominada “Relação Técnica e Comercial”, preenchida por 395 pescadores, somados a levantamentos realizados na Colônia de pescadores de Vila de Tabajara (montante ao eixo proposto ao futuro barramento). A metodologia adotada na coleta de dados apresenta limitações quanto ao esforço amostral, visto que entrevistas e questionários esporádicos não permitem identificar alterações na produção, composição específica, esforço pesqueiro e rentabilidade da atividade, não sendo, portanto, adequados para mensurar impactos de empreendimentos desse porte. O levantamento dessas informações só é possível por meio de monitoramento diário da pesca nos principais portos de desembarque e comunidades com tradição pesqueira

(FURNAS, 2005) por pelo menos um ano (ou um ciclo hidrológico).

Nesse sentido, corroboramos com a análise feita pela perícia do Ministério Público Federal (MPF, 2017, p. 182 - 183):

As Unidades de coleta de dados não estão adaptadas à realidade da pesca na região e alteradas sem fundamento metodológico consistente. A coleta de dados por meio de entrevistas não é eficiente em decorrência dos conflitos existentes na região entre colônias de pescadores e empreendedor, os dados gerados podem não ser confiáveis. É possível, ainda, que haja déficit de dados, ausência de participação dos pescadores nas coletas dos dados. Como os pescadores não são questionados a respeito das formas de organização de suas atividades pesqueiras – por exemplo, sobre a distribuição dos pescadores em áreas de pesca ao longo do rio – impossibilitando-se que o mesmo incorpore conhecimentos e dados acumulados pelos pescadores sobre a região em que pescam tradicionalmente há décadas; não considera como espécies-alvo do monitoramento algumas de alta importância para a alimentação e comercialização regional. Espécies de pacus e tucunarés, que estão entre os principais peixes comercializados e consumidos pelos pescadores da região, não são consideradas na categoria de espécies “prioritárias” para estudos biológicos e ecológicos detalhados no monitoramento da ictiofauna. de modo que não será possível identificar os impactos do empreendimento sobre as mesmas (MPF, 2017).

As colônias são importantes fontes de informação, porém em sua grande maioria, especialmente as menores, não estão estruturadas para fazer os registros com frequência adequada de seus associados e dependem da auto-declaração deles, do grau de comprometimento dos associados, da existência de conflitos ou não entre os associados e a direção da colônia. Ademais, a distância na qual os associados estão da sede da colônia fazem com que as visitas e, conseqüentemente, os registros, sejam esporádicos. Algumas colônias da região que possuem um porto central de desembarque conseguem realizar um monitoramento mais acurado da produção, tais como a Colônia de pescadores de Porto Velho e Guajará Mirim (DORIA et al., 2015).

Outras incongruências são observadas em inferências feitas sobre a importância da atividade pesqueira e os possíveis impactos do empreendimento, no EIA da UHE Tabajara no Capítulo 5, vol. VI - Diagnóstico do Meio Biótico item 5.3.3.3, que versa sobre a Ictiofauna. A princípio, observa-se que o EIA apresenta grande ênfase na ictiofauna e não no sistema da pesca como um todo, ignorando aspectos importantes sobre a dinâmica da pesca e governança do sistema. Impactos pontuais, como por exemplo, a extinção de espécies de peixes e o problema da sobrepesca, são citados sem uma descrição detalhada das conseqüências desses sobre a atividade dos pescadores e sobre a qualidade de vida das comunidades que vivem da pesca (MPF, 2017). Além disso, inferências sobre a ocorrência de espécies na região e exploração pesqueira, são baseadas em informações limitadas de tempo e espaço, visto que os registros foram

obtidos em um único ano e em um curto período.

Os trechos destacados a seguir exemplificam a afirmação (grifo dos autores):

(...) De maneira geral, **a pesca comercial foi pouco expressiva na região**, uma vez que os questionários apontaram que a principal fonte de renda dos ribeirinhos que residem entre Dois de Novembro (região da Cachoeira São Vicente) e a comunidade Independência (próxima de Demarcação) é a venda da farinha de mandioca, a qual é plantada pelos próprios ribeirinhos. Assim, a pesca exerce um papel secundário na fonte de renda, embora represente o papel primário na alimentação. **Pode-se afirmar que a venda do pescado não ocorre**, pois somente um morador relatou que eventualmente comercializa o pescado em Calama. (...) As cinco espécies mais apreciadas na pesca amadora foram Sardinha, Pacu, Jaraqui, Piau e Barba-chata e na pesca comercial foram Pacu, Sardinha, Jaraqui, Jatuarana e Curimba.

(...) o destino do pescado se divide em basicamente 4 categorias: 1- ao consumo próprio (141), 2- à venda no distrito de Calama (110), 3- à venda do pescado no Porto "Cai n'água", no município de Porto Velho (88) e 4- à venda direta aos moradores das próprias comunidades (47).

(...) Em relação aos levantamentos realizados na Colônia de pescadores de Vila de Tabajara (montante ao eixo proposto do futuro barramento), os quais pescam na bacia do rio Ji-Paraná, as dez espécies mais citadas na venda foram: Pacu comum (*Metynnis spp.*, *Myleus spp.*, *Myloplus spp.* ou *Mylossoma spp.*), Jatuarana (*Brycon spp.*), Piranha (*Serrasalmus spp.*), Mandubé (*Ageneiosus spp.*), Piau (*Leporinus spp.*), Curimba (*Prochilodus spp.*), Tucunaré (*Cichla spp.*), Pescada (*Plagioscion spp.*), Jundiá (*Leiarius spp.*) e Pintado (*Pseudoplatystoma spp.*) (...)

(...) **"acredita-se que a abundância das espécies de peixes de couro não seja expressiva no rio Ji-Paraná ou que estas espécies não sejam apreciadas pelos pescadores locais"**. (EIA AHE TABAJARA, Vol. VI – Cap 5, 2019, p: 337 -338)

A falta de dados resultante das limitações do desenho amostral utilizado poderia ter sido resolvida caso houvesse consultas às informações pretéritas sobre a atividade pesqueira na região junto a instituições gestoras da pesca e entidades que trabalham com o grupo de atores. A Ação Ecológica do Guaporé - ECOPORÉ (2010) (Projeto ECOPORÉ/SEAP-PR), por exemplo, realizou em 2010 o monitoramento pesqueiro nos municípios de Machadinho d'Oeste (no distrito de Tabajara) e em Ji-Paraná, e apresenta informações sobre a produção registrada no projeto e em comparação os registros das colônias (Tabela N° 1). Esses dados reforçam a grande importância da pesca na bacia do rio Machado para região, alcançando em média anual de 6,7 toneladas para

Machadinho do Oeste e mais de 50 toneladas para Ji-Paraná.

Tabela N° 1. Produção pesqueira, em toneladas, dos municípios estudados registrada pelas Colônias de Pescadores locais e pelo monitoramento realizado pela ECOPORÉ – MPA, no período de setembro de 2009 a junho de 2010.

Municípios	Set a dez/2009 Monitoramento ECOPORÉ	Jan a dez/2009 Colônias de pescadores	Mar a jun/2010 monitoramento ECOPORÉ	Mar a jun/2010 Colônias de pescadores
Machadinho do Oeste/Tabajara	3,52	NPD	3,21	NPD
Ji-Paraná	6,03	28,6	6,17	23,23

Fonte: ECOPORÉ (2010)

\* NPD – Não Possui Dados.

Os dados de Composição específica da pesca artesanal, desembarcada nos municípios acompanhados pelo monitoramento feito pela ECOPORÉ-MPA, no período de setembro de 2009 a junho de 2010 (Tabela N° 2), demonstram que as espécies migradoras bagres (em negrito e grifados) e alguns caracídeos estão entre as mais importantes para pesca local. Estas espécies são, geralmente, as mais afetadas em empreendimentos hidrelétricos (DUGAN et al., 2010; DORIA et al., 2018), apresentando diminuição acentuada em sua abundância. Estudos realizados em comunidades ribeirinhas afetadas pela UHE Santo Antônio mostraram o efeito adverso sobre a pesca, e que as espécies migradoras, em especial na área do reservatório, são substituídas por outras de menor valor econômico, levando a uma perda de cerca de 30 a 68% na renda obtida com a pesca (CELLA-RIBEIRO et al., 2017, MENDONÇA; DORIA, 2019).

Tabela N° 2. Composição específica (kg) da pesca artesanal, desembarcada nos municípios acompanhados pelo monitoramento realizado pela ECOPORÉ-MPA, no período de setembro de 2009 a junho de 2010. Nota: em negrito as categorias que apresentaram maior captura no período.

Nome comum	Nome científico	Machadinho do Oeste/Tabajara	Ji-Paraná
Apapá	<i>Pellona sp.</i>	9,0	NPD
Aruaná	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	NPD	12,0
<b>Babão</b>	<b><i>Brachyplatystoma platynemum</i></b>	14,5	NPD
<b>Barba chata</b>	<b><i>Pinirampu pirinampu</i></b>	234,1	175,5
Bico de pato	<i>Sorubim lima</i>	0,5	NPD

Braço de moça	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	NPD	6
Cara de gato	<i>Platynematchthys notatus</i>	11,0	NPD
Cuiu cuiu	<i>Oxydoras niger</i>	126,5	128,5
<b>Curimatã</b>	<i>Prochilodus nigricans</i>	39,2	729,8
<b>Dourada</b>	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	13,0	NPD
<b>Jandiá</b>	<i>Perrunichthys cf. perruno</i>	407,9	191,9
Jaraqui	<i>Semaprochilodus sp.</i>	4,7	NPD
<b>Jatuarana</b>	<i>Brycon amazonicus</i>	147,5	71,0
<b>Jaú</b>	<i>Zungaro zungaro</i>	169,0	879,0
Mandi	<i>Pimelodus blochii</i>	NPD	94,7
Mandubé	<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	493,5	496,5
Matrinxã	<i>Brycon melanopterus</i>	2,0	148,0
<b>Pacu</b>	<i>Mylossoma sp.</i>	1.567,7	2.156,1
Peixe Lenha	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	NPD	30,0
<b>Peixe cachorro</b>	<i>Acestrorhynchus sp.</i>	581,4	1.541,0
<b>Pescada</b>	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	54,8	2.898,3
Piracatinga	<i>Calophysus macropterus</i>	11,0	NPD
<b>Piraíba</b>	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	12,0	3,0
Piranambu	<i>Platynematchthys notatus</i>	NPD	17,0
Piranha	<i>Serrasalmus sp</i>	77,8	336,9
<b>Pirapitinga</b>	<i>Piaractus brachypomus</i>	1.035,8	14,0
<b>Pirarara</b>	<i>Phractocephalus hemioliopus</i>	189,7	333,2
Sardinha papuda	<i>Triportheus angulatus</i>	38,0	NPD
<b>Surubim</b>	<i>Pseudoplatystoma sp</i>	1.016,9	1.463,6
<b>Tambaqui/bocó</b>	<i>Colossoma macropomum</i>	53,5	NPD
<b>Traíra</b>	<i>Hoplias malabaricus</i>	250,0	11,0
Tucunaré	<i>Cichla sp</i>	150,5	460,0
<b>Tucunaré-açu</b>	<i>Cichla monoculus</i>	20,0	12,5
	<b>Total</b>	<b>6.731,4</b>	<b>12.209,5</b>

Fonte: ECOPORÉ (2010)

\* N.P.D. – Não Possui Dados.

Ao considerarmos os dados Captura por unidade de esforço: Kg/pescador\*dia) e Receita Bruta e líquida dos pescadores da região de Tabajara (Tabela N° 3) e que os pescadores da bacia do Madeira pescam em média 14 dias por mês (DORIA et al, 2016) podemos inferir que em média a renda líquida obtida com a pesca em 2010 correspondia R\$1.447,6 (US\$ 822.36) podendo chegar a R\$3.892,00 (US\$ 2,207.60). Esta renda é sim muito significativa para as comunidades locais, correspondem geralmente de 50 a 100% da renda dessas comunidades (DORIA et al., 2016), e poderia ser considerada

como base para as comunidades da área de influência direta e indireta da AHE.

Tabela N° 3. Média da CPUE (Captura por unidade de esforço: Kg/pescador\*dia) e Receita Bruta e líquida (em reais) média obtida por expedição e número de questionários aplicados para cada município estudado no período de setembro de 2009 a junho de 2010.

Município	Número de Questionários	Média CPUE (kg/pescador*dia)	Receita Bruta Média	Receita Líquida Média
Machadinho do Oeste/Tabajara	221	13,2 ±52,30	130,80 ± 184	103,40 ±175
Ji-Paraná	131	8,4 ±7,16	575,80 ± 585	399,60 ± 548

Fonte: ECOPORÉ (2010)

A metodologia utilizada pela empresa para delimitar os impactos apresentam limitações que impossibilitam quantificar e qualificar adequadamente a dinâmica da atividade pesqueira na fase pré-barramento. O dimensionamento inadequado desse cenário não permite uma comparação futura, após a implantação do empreendimento, bem como a delimitação adequada das medidas de compensação e mitigação dos impactos, tornando o cenário propício para as empresas construtoras e reforçando a invisibilidade dos pescadores, muitas vezes intencional, no processo de licenciamento de hidrelétricas na Amazônia, como relatado por Doria et al. (2017).

### Dimensionamento da área afetada (AF)

No dimensionamento da área afetada o Termo de Referência e o EIA-RIMA do empreendimento apresentam 3 categorias de análises: AID (Área de influência direta), AIi (Área de influência indireta) e ADA (Área diretamente afetada). Porém a Matriz de qualificação dos impactos identificados apresentada no item 10.07 Interferência com a pesca artesanal profissional (RIMA UHE TABAJARÁ, 2019, p. 48) apresenta impacto negativo com abrangência somente na AID nas fases de construção e operação, desconsiderando assim os impactos na AIi. Já a tabela 4, que apresenta o número de residentes na área de influência, reforça a ideia de que de acordo com os estudos e análises do EIA da UHE TABAJARÁ a área de impacto do empreendimento sobre atividade pesqueira será somente a AID e ADA

Tabela N° 4. Número de residentes de acordo com a área de influência da UHE Tabajara

Situação	Reservatório	APP	Via de acesso à obra	Área de apoio	Vila Tabajara (fora da ADA)	Dois de Novembro	Total
Propriedades	98	99	7	12	138	26	380
Proprietários	121	109	9	16	123	16	394
Edificações/residências	56	59	9	8	88	11	231
Famílias	16	24	5	5	40	4	94
Populações residentes	47	90	11	14	136	16	314
Empregados residentes	13	2	4	3	0	0	22
Extrativistas	0	1	0	0	0	0	1
Ex-seringueiros	1	0	0	0	0	0	1
Pescadores	3	25	4	0	16	3	51

Fonte: EIA AHE TABAJARA, Cap 7, 2019, (Tabela 9.06.b, p: 152)

Em outro trecho do documento, são relatados impactos reduzidos nas áreas a jusante e a montante dos empreendimentos, supostamente para AII, como demonstrado a seguir:

(...) A jusante do reservatório, os efeitos nas populações e na pesca devem ser mais reduzidos se comparados ao trecho afetado pela formação do reservatório. A montante do reservatório, embora também presentes, os efeitos sobre a dinâmica populacional de peixes e sobre a pesca tendem a diminuir progressivamente no sentido do alto curso do rio em razão da permanência dos habitats fluviais típicos de ambientes lóticos e dos ambientes associados aos rios tributários. (...) (EIA AHE TABAJARA, Cap 7, 2019, p: 171).

Fica claro que a classificação em áreas diretamente ou indiretamente afetadas, pode até ser útil ao meio físico, mas pouco (ou nada) útil para lidar com os impactos de grandes hidrelétricas em Terras Indígenas e de comunidades tradicionais. A polarização entre tais áreas têm sido usada como estratégia para reduzir as responsabilidades das empresas com relação às populações atingidas, que vão muito além da chamada AID (MPF, 2017).

É comum entre UHEs na Amazônia, como também visto no EIA da UHE Tabajara, que a área de influência está restrita às áreas das obras, da estrutura de engenharia (barragem, canteiros, estradas de acesso, áreas de inundação), e que nesta região se restrinjam as ações de minimização dos impactos. Contudo, no tocante à atividade pesqueira, especialmente em função da mobilidade dos peixes ao longo da bacia (visto acima), o impacto vai muito além da AID. Os impactos a jusante do empreendimento são previstos considerando o observado em Tucuruí (FIGUEIREDO, 2018) e demais

reservatórios ao redor do mundo (AGOSTINHO et al., 2008; ASSIS et al., 2017; FIGUEIREDO et al., 2019), como também na UHE Santo Antônio (LIMA et al., 2020; SANTOS et al., 2018), como a diminuição acentuada da produção pesqueira. O trabalho de Santos et al. (2018) reforça essa hipótese, demonstrando que o impacto da Usina de Santo Antônio e Jirau alcançou mais de 300 km a jusante do empreendimento atingindo as pescarias realizadas no município de Humaitá, seus resultados indicaram reduções de 39% na média anual de capturas e 34% nas capturas médias mensais e destacam o alto preço pago pelas comunidades pesqueiras locais pelo desenvolvimento de energia hidrelétrica na bacia amazônica. O mesmo pode ser dito com relação aos impactos na pesca a montante dos empreendimentos. No caso dos empreendimentos hidrelétricos do Madeira, a área de abrangência dos impactos extrapolará os limites da AII alcançando inclusive comunidades ribeirinhas bolivianas na porção alta da bacia do rio Madeira (VAN DAMME et al, 2020). Ou seja, a área de influência não leva em consideração os impactos cumulativos e sinérgicos da obra com outras obras em construção ou previstas para a mesma bacia, que atingirão diretamente a conectividade dos rios e o sucesso reprodutivo das espécies migradoras que dependem do fluxo livre desses rios e seus tributários para reprodução, e conseqüentemente as comunidades tradicionais e indígenas que dependem desse recurso.

Dentre as obras propostas para a bacia do Madeira, além de UHEs Santo Antônio e Jirau, ainda estão previstas a construção de mais duas usinas, Guajará e Cachuela Esperanza no Rio Madeira (PCE et al., 2004; Época, 2008) e a realização dos inventários hidrelétricos dos Rios Aripuanã e Sucunduri. Especificamente, no caso da UHE Tabajara, deveria ser avaliado e considerado o impacto sinérgico sobre os recursos pesqueiros com as usinas do Madeira bem como a PCH Jaburu e PCH Machadinho, já instaladas na mesma bacia. Ou seja, a área de influência do empreendimento vai muito além do previsto, especialmente pela mobilidade do recurso, o que amplia o número de atingidos como discutido a seguir.

### **Dimensionamento da população atingida afetada da AHE Tabajara**

Quanto ao dimensionamento da população atingida, o RIMA da UHE Tabajara no item 10.07 Interferência com a pesca artesanal profissional (EIA-RIMA, 2017; p:171), relata que: a pesca artesanal profissional é uma atividade econômica que será afetada pela construção da usina. A implantação da usina não vai impedir a pesca profissional, mas a modificação do meio ambiente pode alterar a quantidade de peixes.

Durante o Cadastro Socioeconômico da população atingida pelo empreendimento, foram registrados 119 pescadores profissionais e amadores potencialmente afetados na AID (Tabela N° 5). Já a Colônia de Pesca de Machadinho D'Oeste informou a existência de 190 pescadores na região no ano de 2014.

Tabela N° 5. Pescadores identificados como residentes na AID no EIA-RIMA da UHE Tabajara.

Pescadores	Quantidade	%
Residentes na Vila Tabajara	47	39,5
Residentes ribeirinhos	18	15,1
Não moram na Área, mas são associados a Colônia de Machadinho	48	40,3
Sem informação de moradia	6	5,0
Total	119	100

Fonte: JPG Consultoria e Participações Limitadas. Cadastro Socioeconômico, maio e novembro de 2014

Esses valores diferem dos dados registrados para a região pelo Projeto de Monitoramento Pesqueiro da ECOPORÉ/SEAP. De acordo como relatório técnico do projeto, em 2010, a Colônia Z-5 tinha registrado 216 pescadores. Destes, 23 moravam em Tabajara e 145 pescadores em Ji Paraná, e a maioria deles pescavam na bacia do rio Machado e tributários. Essa diferença, portanto, gera dúvida quanto ao número de pescadores atingidos pelo empreendimento apresentado no EIA da UHE Tabajara. Além disso, os moradores das comunidades situadas a jusante do local de barramento do rio, como Calama e Demarcação e outras, não foram considerados no “Cadastramento Socioeconômico da População” (MPF 2017), as quais certamente serão atingidas.

A divergência entre os números parece proposital porque diminui o número oficial de atingidos que precisam ser compensados, porém o número de processos judiciais gerados por esses erros pode ser imenso, pela ausência de dados pretéritos de qualidade que permitam o dimensionamento adequado dos impactos. A exemplo do ocorrido na UHE Lajeado (Tocantins), Santo Antônio e Jirau (rio Madeira) e Belo Monte (rio Xingu), a falta de dados confiáveis pode levar a erros nas estimativas dos impactos socioecológicos de grandes projetos de infraestrutura, como barragens, excluindo das análises pescadores, comunidades ribeirinhas e indígenas que também utilizam o pescado, seja para geração de renda ou para alimentação (DORIA et al., 2017).

A pesca representa a base estrutural familiar e coletiva destes grupos, tal como as atividades tradicionais extrativistas, como observado por Doria et al. (2016). Os autores relataram que as famílias ribeirinhas da área de jusante da UHE Santo Antônio, apresentam elevado consumo de pescado, estimado em  $380 \pm 180$  g por dia, e apresentam produção de pescado mensal por família variável entre de 342 kg a 600 kg, dos quais cerca de 36% é destinada ao consumo e 64% à venda. Esses valores reforçam a importante dependência dessas famílias do pescado e corroboram com a afirmação da perícia feita pelo MPF (2017):

A pesca é a base do sustento das famílias da região e o meio de trabalho da comunidade, prováveis impactos com a construção da usina ameaçam essa garantia de vida, deixando-os despreparados para atuarem em outras áreas

de serviço já que a maioria encontra-se em meia idade e sem perspectivas de absorção no mercado de trabalho atual. Tendo em vista os resultados obtidos, o que se percebe é que os pescadores sempre tiveram a pesca como base do sustento de suas famílias e os prováveis impactos com a construção da usina os ameaça (MPF, 2017, p: 102).

Os erros no dimensionamento são reforçados nos processos de exclusão da comunidade do processo decisório e/ou de socialização das informações. A perícia do MPF (2017) relatou que segundo os pescadores, “os profissionais contratados não estão coletando os dados reais sobre o rio e sobre a pesca”, que houve apenas uma audiência pública, em 26 de junho de 2015, e que este evento não contou com a participação das populações tradicionais. O que é um agravante, visto que estes dados serão utilizados futuramente para delimitação dos impactos e processos de compensação e/ou mitigação bem como álibi pelo Consórcio empreendedor para defender-se das alegações relacionadas a perda do potencial pesqueiro para não se responsabilizar pelos impactos nas comunidades de pescadores (MPF, 2017).

### **Considerações finais**

As análises apresentadas no presente artigo indicam deficiências na metodologia de análise de impactos adotadas no estudo de caso e que o dano ambiental e social poderá ser muito maior do que reconhecem os empreendedores, tanto sobre os recursos pesqueiros quanto à pesca.

Falhas na análise dos impactos sobre os recursos pesqueiros e a atividade pesqueira e na delimitação da área afetada e população atingida, direcionam as próximas etapas do processo de licenciamento, e podem, por sua vez, levar a erros no dimensionamento do Programa de Conservação da Ictiofauna, afetando, conseqüentemente, as medidas de mitigação e compensação dos impactos sobre a pesca. Infelizmente, esses erros se repetem, propositalmente ou não, nos processos de licenciamento desses empreendimentos na Amazônia. Mudam se os atores, mas o enredo da história é o mesmo.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a Rede de Pesquisadores em Barragens Amazônicas/Amazon Dams Research Network pelo apoio a pesquisa.

## Referências

- AGOSTINHO, Ângelo A., PELICICE F. M., PETRY A. C., GOMES L. C. JÚLIO-JR H. F. Fish diversity in the upper Paraná River basin: habitats, fisheries, management and conservation. **Journal Aquatic Ecosystem Health & Management**, vol. 10, No. 2, 174-186, 2007. Doi: 10.1080/14634980701341719
- ALHO, C J. R. **Importance of biodiversity for the human health: an ecological perspective**, Estudos Avançados, n.26, p. 151-165, 2012.
- ANDERSON, Elizabeth P., CLINTON N. JENKINS, Sebastian HEILPERN, Javier A. MALDONADO-OCAMPO, Fernando M. CARVAJAL-VALLEJOS, Andrea C. ENCALADA, Juan Francisco RIVADENEIRA, Max HIDALGO, Carlos M. CAÑAS, Hernan ORTEGA, Norma Salcedo, Mabel Maldonado, Pablo A. TEDESCO. Fragmentation of Andes-to-Amazon connectivity by hydropower dams. **Science Advances**, vol.4, No.1, p.1-8, 2018.
- ARANTES Carolina C., Daniel B FITZGERALD, David J HOEINGHAUS and Kirk O WINEMILLER. Impacts of hydroelectric dams on fish and fisheries in tropical rivers through the lens of functional traits. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, vol. 37 págs 28-40, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.04.009>
- ATHAYDE, Simone, BARTELS, Wendy-Lin, Robert BUSCHBACHER, SELUCHINESK, Rosane Duarte ROSA. Collaborative learning, transdisciplinary and social-environmental management in the Amazon: approaches to knowledge production between academia and society. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, vol. 10, n. 21, 2014.
- BARTHEM, Ronaldo Borges, GOULDING, Michael. **Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos**. Brasília, Sociedade Civil Mamirauá/MCT/CNPQ. 1997.
- CARDOSO, Renato Soares, FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Desembarque e esforço de pesca da frota pesqueira comercial de Manicoré (Médio Rio Madeira) Amazonas, Brasil. **Revista Acta Amazônica**, vol. 37, N° 4, págs. 605-612, 2007.
- CASTELLO, Leandro, MACEDO, Márcia N. Large-scale degradation of Amazonian freshwater ecosystems. **Global Change Biology**, vol. 22, no. 3, p. 990-1007, 2016.
- CELLA-RIBEIRO, Ariana, DORIA, Carolina Rodrigues da Costa, DUTKA-GIANELLI, Jynessa, ALVES, Hellison, TORRENTE-VILARA, Gislene. Temporal fish community responses to two cascade run-of-river dams in the Madeira River, Amazon basin. **Ecohydrology**, vol. 10, N° 8, e1889, 2017.
- CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **MONITORAMENTO DO EL NIÑO DURANTE NDJ-2019/2020**, CPTEC. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

- CRUZ, Rivetla Edipo A. KAPLAN, David Andrew; SANTOS, Paulo Brasil; ÁVILA-DA-SILVA, Antônio Olinto; MARQUES, Elineide Eugenio; ISAAC Victoria J. Trends and environmental drivers of giant catfish catch in the lower Amazon River. **Marine and Freshwater Research**, v. 72, p. 647-657, 2020. <https://doi.org/10.1071/MF20098>
- DORIA, Carolina Rodrigues da Costa, MACHADO-NETO, Luiz Fontes, BRASIL DE SOUZA, Suelen Taciane, LIMA, Maria Alice Leite. A pesca em comunidades ribeirinhas na região do médio rio Madeira, Rondônia. **Novos Cadernos NAEA**, vol. 19, p. 163-188, 2016.
- DORIA, Carolina Rodrigues da Costa, ATHAYDE, Simone, Jynessa DUTKA-GIANELLI, Luiz, A.M.T. Relatório: **Seminário e Oficina Internacional Brasil, Bolívia e Peru: Desafios Nacionais e Internacionais de Gestão dos Recursos Pesqueiros na Bacia do Madeira**. Ministério Público Estadual de Rondônia: Porto Velho, maio de 2018. 64pp.
- DORIA, Carolina Rodrigues da Costa; DUTKA-GIANELLI, J.; ATHAYDE, Simone.; Luiz, A. M. M. T.; Brasil, W.; ESTUPIÑÁN, G. M. B.; HAUSER, M.; VAN DAMME, P. A.; TORRENTE-VILARA, Gislene. Grandes hidrelétricas na Amazônia: impactos no recurso pesqueiro e na pesca artesanal, desafios e lições aprendidas na bacia do Rio Madeira. **REVISTA CIÊNCIAS DA SOCIEDADE**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 79-106, 2019. DOI: 10.30810/rcs.v2i4.904. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistacienciasdasociedade/article/view/904>. Acesso em: 9 fev. 2021.
- DORIA, Carolina Rodrigues da Costa, LIMA, Maria Alice Leite. **Rio Madeira: seus peixes e sua pesca**. Porto Velho: Edufro e Rima Editora, 2015.
- DORIA, Carolina Rodrigues da Costa, RUFFINO, Mauro. L., Hijazi, NASSER C., Ricardo Lopes da CRUZ. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, vol. 42, N° 1, págs. 183–193, 2012.
- DORIA, Carolina Rodrigues da Costa; ATHAYDE, Simone; MARQUES, Elineide E.; LIMA, Maria Alice Leite; DUTKA-GIANELLI, Jynessa; RUFFINO, Mauro Luis, KAPLAN, David; FREITAS, Carlos E. C., and ISAAC, Victoria N. The invisibility of fisheries in the process of hydropower development across the Amazon. **Ambio**, vol. 5, 2017.
- DUPONCHELLE Fabrice, POUILLY Marc, PECHEYRAN C, HAUSER, Marília, RENNO, JF, PANFILI J, Darnaude AM, GARCIA-VASQUEZ A, CARVAJAL-VALLEJOS Fernando, Garcia-Dávila C, DORIA C, BERAIL S, DONARD A, SONDAG F, Snatos RV, Nunez J, Point D, Labonne M, Baras. Trans-Amazonian natal homing in giant catfish. **Journal of Applied Ecology**, v. 53, n. 5, p. 1511–1520, 2016.
- ECOPORE, **Relatório técnico do Projeto de Monitoramento Pesqueiro em Rondônia** (Convênio SEAP/PR), 2010.
- FIGUEIREDO, Ellen Silvia Amaral, MARQUES, Elineide Eugênio, OBESO, Max Portuguez, COSTA, Samuel da Silva, ATHAYDE, Simone Ferreira de. O que dizem as pesquisas acadêmicas sobre os impactos das hidrelétricas na pesca artesanal?

- Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, vol. 8, No. 2, p. 428-451, 2019. DOI: 10.19177/rgsav8e22019428-451.
- FURNAS (Furnas Centrais Elétricas, S.A.), CNO (Construtora Noberto Odebrecht, S.A.), & Leme, Engenharia. **EIA- Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Rio Madeira-RO**. 6315-RT-G90-001. FURNAS, CNO, Leme Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. 8 Vols., 2005.
- GARCEZ, Ranieri C. S., SOUZA, Lucirene A.; FRUTUOSO, Márcia Elane, FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Seasonal dynamic of Amazonian small-scale fisheries is dictated by the hydrologic pulse. **Boletim do Instituto de Pesca**, vol. 43, págs. 207-221, 2017.
- GOULDING, Michael. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. CNPQ/Manaus: INPA, 172 p., 1979
- HAUSER, Marília. **Migração dos grandes bagres amazônicos pela perspectiva dos isótopos de estrôncio em otólitos**. Tese de doutorado (BIONORTE), Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, RO, p. 158, 2018.
- HILBORN, Ray, WALTERS, Carl J. **Quantitative fisheries stock assessment**, Chapman and Hall, London. 570 pp, 1992.
- IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Informação Técnica nº 06/2008** - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, Brasília, 2008.
- ISAAC, Vitória Judith, BARTHEM, Ronaldo Barros. **Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira**, *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia*, 11(2): 295-339, 1995.
- JAICHAND, V, Sampaio, A.A. Dam and be damned: The adverse impacts of Belo monte on Indigenous peoples in Brazil. **Human Rights Quarterly**. No.35, págs. 408–447, 2013.
- LIMA, Adila M. T., Elineide MARQUES, M. H. ERTZOGUE, D. T. A. M. FERREIRA, J. D. LIMA. Os Rios Amazônicos Convertidos Em Gigawatts: Participação Social No Processo de Implantação de Usinas Hidrelétricas. **Revista de Administração e Negócios Da Amazônia**, vol.7, No2, p. 136–58, 2015.
- LIMA, Maria A.L., Carolina R. C. DORIA, C.; Carlos Edwar de CARVALHO. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia Brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. **Ambiente & Sociedade**, vol. 15, No. 2, págs. 73–90, 2012.
- LIMA, Maria A.L., Carolina R. C. DORIA, Adriana R. CARVALHO, ANGELINI, Ronaldo. Declining fisheries and increasing prices: The economic cost of tropical rivers impoundment. **Fisheries Research**, vol. 221, p. 105-399, 2020.
- LIMA, M. A. L. **História do ecossistema e dos recursos pesqueiros frente a implementação de hidrelétricas na bacia do rio Madeira**. Porto Velho. 138f, 2017. (Tese de Doutorado).

- Universidade Federal de Rondônia, UNIR). Disponível em: <[http://www.pgdra.unir.br/downloads/6709\\_maria\\_alice\\_lima\\_tese\\_2013\\_2017.pdf](http://www.pgdra.unir.br/downloads/6709_maria_alice_lima_tese_2013_2017.pdf)> Acesso em: 12 dez. 2020.
- MARMULLA, G. **Dams, fish and fisheries: opportunities, challenges and conflict resolution**. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, Italy, Technical paper, 419, 2001.
- MENDONÇA, Daniele P., DORIA, Carolina R. C. **Alterações na dinâmica da pesca na área do reservatório de Santo Antônio no rio Madeira, Rondônia**, Anais do XXIII Encontro Brasileiro de Ictiologia, Belém-PA, 2019. p. 24-30.
- MERONA, B., GASCUEL, D. The effects of flood regime and fishing effort on the overall abundance of an exploited fish community in the Amazon floodplain. **Aquatic Living Resource**, vol. 6, págs. 97–108, 1993.
- MME/EPE. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2026**. Ministério de Minas e Energia/ Empresa de Pesquisa Energética, MME/EPE. Brasília, 2017.
- MPF, Ministério Público Federal. **LAUDO PERICIAL 02/2017/SPJPR/CRP4/SEAP/MPF Procuradoria da República no Estado de Rondônia / PRRO**, Laudo Antropológico elaborado com vistas a identificar os povos indígenas e as comunidades tradicionais potencialmente impactadas pela. n. 61, p. 233, 2017.
- MUTH, R.M., “Subsistence and artisanal fisheries policy: An international assessment”, p. 76-82. In: Meyer, R.M.; Zhang, C.; Windsor, M.L.; Mccay, B.J.; Hushak, L.J. e Muth, R.M. **Fisheries resource utilization and policy**. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 2. Oxford & IBH Publishing Company, 1996.
- OHARA, Willian Massaharu; de QUEIROZ, Luiz Jardim; ZUANON, Jansen; TORRENTE-VILARA, Gislene; GOMES Vieira, Fabíola; Rodrigues da Costa DORIA, Carolina. Fish collection of the Universidade Federal de Rondônia: its importance to the knowledge of Amazonian fish diversity. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, vol. 37, No. 2, págs. 251–258, 2015.
- OLDEN, Julian; NAIMAN, R. J. Incorporating thermal regimes into environmental flows assessments: modifying dam operations to restore freshwater ecosystem integrity. **Freshwater Biology**, N° 55, p. 86–107, 2010.
- PCE (Projetos e Consultorias de Engenharia, Ltda.). FURNAS (Furnas Centrais Elétricas, S.A.) & CNO (Construtora Noberto Odebrecht, S.A.). **Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira: Estudos de Viabilidade do AHE Jirau**. Processo N° PJ-0519-V1-00-RL-0001), PCE, FURNAS, CNO, Rio de Janeiro, RJ, 2004.
- PETESSE, M. L.; PETRERE, Miguel. Tendency towards homogenization in fish assemblages in the cascade reservoir system of the Tietê river basin, Brazil. **Ecological Engineering**, vol. 48, págs. 109–116, 2012.
- PINTO, Mac David; DORIA, Carolina R. C; MARQUES, Elineide. E. Alterações temporais sobre a estrutura funcional das assembleias de peixes durante onze anos de formação de um reservatório do médio rio Tocantins, Brasil. **Biota Amazônia**,

- V. 9(1), P. 17-21, 2019. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v9n1p17-21>
- PRETTY, J.; BARTON, J.; COLBECK, I.; HINE, R.; MOURATO, S.; MACKERRON, G. WOOD, C. **Health values from ecosystems**. In: UK National Ecosystem Assessment: technical report Cambridge UK national ecosystem assessment, UNEP-WCMC. PP. 1153-1181, 2011.
- QUEIROZ GALVÃO/ENEL/FURNAS/ELETRONORTE/PCE/JGP. **Estudo de Impacto Ambiental - EIA AHE TABAJARA, Machadinho d'Oeste, Rondônia**, 2019. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Tabajara/>
- QUEIROZ, Luiz J.; TORRENTE-VILARA, Gislene; OHARA, William M.; PIRES, Tiago H.S.; Zuanon, Jansen; Doria, Carolina R.C. **Peixes do Madeira**. São Paulo: Dialetto. vols. 1-3, 2013. [http://www.gpbiodiversidade.ro.unir.br/uploads/32471044/links/Peixes%20do%20Rio%20Madeira\\_vol%201.pdf](http://www.gpbiodiversidade.ro.unir.br/uploads/32471044/links/Peixes%20do%20Rio%20Madeira_vol%201.pdf) (2013)
- SANTOS, Rangel E.; PINTO-COELHO, Ricardo M.; FONSECA, Rogério; SIMÕES, Nadson R.; ZANCHI, Fabrício B. The decline of fisheries on the Madeira River, Brazil: The high cost of the hydroelectric dams in the Amazon Basin. **Fisheries Management and Ecology**, vol. 25, No. 5, p. 380-391, 2018.
- SOARES-FILHO, B.S.; NEPSTAD, D.C.; CURRAN, L.M. Modelling conservation in the Amazon basin. **Nature**, No 440, págs. 520–523, 2006.
- TEDESCO, Pablo; BEAUCHARD, O; BIGORNE, R; BLANCHET, S; BUISSON L; CONTI, L; CORNU J-F; DIAS, M; GRENOUILLET, G; HUGUENY, B; JÉZÉQUEL, C; LEPRIEUR, F; BROSSE, S OBERDORFF, T. **A global database on freshwater fish species occurrence in drainage basins**. Scientific Data 4, 17014, 2017. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.141>.
- TORRENTE-VILARA, Gislene, ZUANON, Jansen, LEPRIEUR, Fabien; OBERDORFF, Thierry; TEDESCO Pablo A. Effects of natural rapids and waterfalls on fish assemblage structure in the Madeira River. **Amazon Basin. Ecology of Freshwater Fish**, vol. 20, págs. 588-597, 2011.
- VAN DAMME, Paul, CÓRDOVA-CLAVIJO, Leslie, BAIGÚN, Claudio, HAUSER, Marília, DORIA, Carolina R. da Costa, e DUPONCHELLE, Fabrice. Upstream dam impacts on gilded catfish *Brachyplatystoma rousseauxii* (Siluriformes: Pimelodidae) in the bolivian amazon. **Neotropical ichthyology**, vol. 17, No 4, e190118, 2019. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20190118>
- WCD - World Commission on Dams. **Dams and Development: A new framework for decision-making**. London, 2000. doi:10.1097/GCO.0b013e3283432017.
- WINEMILLER, Kirke. O., P. B. MCINTYRE, L. CASTELLO, E. FLUET-CHOUINARD, T. GIARRIZZO, S. Nam, I. G. Baird, W. DARWALL, N. K. LUJAN, I. HARRISON, M. L. J. STIASSNY, R. A. M. SILVANO, D. B. FITZGERALD, F. M. PELICICE, A. A. AGOSTINHO, L. C. GOMES, J. S. ALBERT, E. BARAN, M. PETRERE JR., C. ZARFL, M. MULLIGAN, J. P. SULLIVAN, C. C. ARANTES, L. M. SOUSA, A. A. KONING, D.

J. HOEINGHAUS, M. SABAJ, J. G. LUNDBERG, J. ARMBRUSTER, M. L. THIEME, P. Petry, J. ZUANON, G. TORRENTE-VILARA, J. SNOEKS, C. OU, W. RAINBOTH, C. S. PAVANELLI, A. AKAMA, A. Van SOESBERGEN, L. SÁENZ. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong, **Science**, vol. 351, No 6269, págs. 128-129, 2016.





**WATERLATGOBACIT**