



Serviço Público Federal  
Universidade Federal do Pará  
Campus Universitário de Altamira  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO



MARIA KAROLINE TRAJANO RIBEIRO

**PESCA ARTESANAL DE *Podocnemis unifilis* (TESTUDINES,  
PODOCNEMIDIDAE) ANTES E APÓS A HIDRELÉTRICA DE BELO  
MONTE**

Orientadora: Dra. Janice Muriel F. L. Cunha

Coorientadora: Dra. Cristiane da Costa Carneiro

Coorientadora: Dra. Karina Dias da Silva

ALTAMIRA – PA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CAMPUS ALTAMIRA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO**

Maria Karoline Trajano Ribeiro

**PESCA ARTESANAL DE *Podocnemis unifilis* (TESTUDINES,  
PODOCNEMIDIDAE) ANTES E APÓS A HIDRELÉTRICA DE BELO  
MONTE**

Orientadora: Dra. Janice Muriel F. L. Cunha

Coorientadora: Dra. Cristiane da C. Carneiro

Coorientadora: Dra. Karina Dias da Silva

Projeto de pesquisa apresentado à Universidade Federal do Pará, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação para a conclusão do curso de Mestrado.

ALTAMIRA – PA

Dedico esse trabalho às duas mulheres mais importantes da minha vida, minha mãe do coração Naza e minha irmã Dilce. Vocês são luzes na minha vida.

## AGRADECIMENTOS

- A Deus por nunca, em hipótese alguma ter me abandonado. Obrigada pai do céu por sempre me guiar nos melhores caminhos.
- Aos jurunas da aldeia Miratu da Volta Grande do Xingu. Obrigada pelo acolhimento, paciência, por todo carinho, em especial vindo da família do Diel Juruna. Gratidão eterna.
- Ao Instituto Socioambiental (ISA) junto ao Projeto de Monitoramento, que garantiu a minha bolsa de mestrado durante todo esse tempo, a qual foi crucial principalmente nos períodos críticos da Covid-19.
- A minha orientadora Janice Cunha, a qual nunca permitiu que eu desistisse. Acredito que todo educador deveria ser pelo menos 10% do que minha orientadora se dispõe a ser e fazer. Janice é uma ser humano totalmente coração. Obrigada por tudo.
- A Cris, minha co-orientadora e amiga. Obrigada por ter sido a primeira pessoa a me estender as mãos durante todo esse percurso. Obrigada por ter esse coração tão bondoso e ter visto potencial em mim e ter investido nele.
- A minha Co-orientadora Karina Dias. Obrigada pelos conselhos, pela amizade, pelo apoio nas horas de desespero e por todo o amor e cuidado.
- A minha irmã Dilce, por todo o suporte, ajuda, conselhos e amor durante todo esse tempo.
- A minha mãe do coração Naza. Obrigada por nunca ter me deixado desistir e por todo o amor doado.
- Aos meus amigos Gilcilene, Andressa, Andrielle, Thais, Euler, Johan, Eluany, Felipe e Jamilly. Obrigada por toda ajuda, amizade, afago e amor.

[...] Mas há coisas que vocês me disseram e eu não gosto. Não são doces como açúcar, mas amargas como cabaças. Disseram que desejavam nos colocar numa reserva, construir-nos casas e fazer-nos tendas para curar. Não quero nada disso. Nasci na pradaria, onde o vento sopra livre e não existe nada que interrompa a luz do sol. Nasci onde não havia cercas, onde tudo respirava livremente. Quero morrer ali, não dentro de paredes. Conheço cada corrente e cada bosque entre o Rio Grande e o Arkansas. Cacei e vivi nesse território. Vivi como meus pais, antes de mim, e, como eles, vivi feliz.

(DEE BROWN)

## Resumo

Quando a vazão do rio Xingu foi alterada em dezembro de 2015 pelo barramento da hidrelétrica de Belo Monte, já havia historicamente a pesca artesanal de quelônios na Volta Grande do Xingu. A partir do Monitoramento Independente Territorial Indígena iniciado em 2014 nas aldeias da Terra Indígena Paquiçamba. Nosso objetivo foi avaliar os impactos sobre a pescaria artesanal de *Podocnemis unifilis*, a partir da redução da vazão do rio Xingu ocasionada pela Usina Hidrelétrica de Belo Monte. O uso da malhadeira e da técnica pulo para a captura do tracajá se correlacionaram negativamente com o aumento da vazão e do nível da água destinada a região da Volta Grande do Xingu. Observou-se uma correlação positiva entre o mergulho e a vazão. Quanto ao número de tracajás capturados antes e depois da UHE observou-se diferença (t-test= 5,670, GL=63,871,  $p<0,001$ ), os dados demonstram maior captura de tracajás antes da instalação da usina e da alteração de vazão, apresentando menor captura após dez/2015. Da mesma forma, após alteração nas taxas de vazão na região da Volta Grande do Xingu, foram registradas mudanças nos locais de pescarias, gerando mudanças nas rotas de captura dos Juruna (Yudjá) e afetando o modo de vida desses povos tradicionais que vivem a jusante do barramento de Belo Monte, na região da Volta Grande do Xingu.

**Palavras-Chaves:** *Amazônia, Xingu, Volta Grande do Xingu, Belo Monte, Juruna (Yudjá), Monitoramento Participativo, Tracajá*

## Abstract

When the flow of the Xingu River was altered in December 2015 by the damming of the Belo Monte hydroelectric plant, there was historically artisanal fishing for turtles in Volta Grande do Xingu. Based on the Independent Indigenous Territorial Monitoring initiated in 2014 in the villages of the Paquiçamba Indigenous Territory, impacts on artisanal fishing of *Podocnemis unifilis* were evaluated, due to the reduction in the flow of the Xingu River caused by the Belo Monte Hydroelectric Power Plant. The use of the gill net and the leap technique to capture the tracajá were negatively correlated with the increase in flow and water level destined for the Volta Grande do Xingu region. There was a positive correlation between dip and flow. As for the number of tracajás captured before and after the UHE, a difference was observed (t-test= 5.670, GL=63.871,  $p < 0.001$ ), the data demonstrate a greater capture of tracajás before the installation of the plant and the change in flow, presenting lowest catch after Dec/2015. Likewise, after changes in flow rates in the Volta Grande do Xingu region, changes in fishing locations were recorded, generating changes in the capture routes of the Juruna (Yudjá) and affecting the way of life of these traditional peoples who live downstream. of the Belo Monte bus, in the Volta Grande do Xingu region.

**Keywords:** Amazon, Xingu, Volta Grande do Xingu, Belo Monte, Juruna (Yudjá), Participatory Monitoring, Tracajá

## 1. INTRODUÇÃO

A Volta Grande do Xingu possui uma dinâmica sazonal característica com pulsos de inundação próprios, assim como toda a bacia do rio Xingu e Amazonas (Freitas et al., 2015). Porém devido ao desvio de grande parte da água correspondente a esse trecho para um canal artificial, o sistema de vazão dessa região foi reduzido (PEZZUTI *et al.*, 2018). Essa redução de praticamente 80% do fluxo natural das águas da VGX impacta diretamente as populações ribeirinhas e indígenas, alteram os ciclos naturais de espécies de peixes dependentes do pulso de inundação (JAICHAND & SAMPAIO, 2013) e ameaçam áreas de reprodução e alimentação de diversas espécies aquática e semiaquática.

Essa região do Xingu é berçário de uma variedade de plantas e animais endêmicos, com ciclos ligados a dinâmica hidrológica do rio (MAGALHÃES *et al.* 2016). Além da fauna aquática, destaca-se *Podocnemis unifilis*, espécie conhecida popularmente na região como tracajá. O tracajá é um quelônio semiaquático com maior distribuição entre as tartarugas de água doce, ocorrendo no Brasil principalmente nos estados da Amazônia Legal: Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Roraima, Rondônia, Maranhão, Pará, Acre, Amapá e Amazonas (VAN DIJK *et al.*, 2014).

Esse quelônio representa uma fonte importantíssima de alimento para os ribeirinhos (BATES, 1892), possui grande afinidade cultural e enfrenta intensa pressão comercial desde a colonização europeia, o que ocasionou drástica queda populacional de *Podocnemis expansa* (MITTERMEIER, 1978; SMITH, 1979). Tanto *Podocnemis expansa*, quanto *Podocnemis unifilis* continuam sendo fortemente exploradas em suas respectivas áreas de ocorrência (PEZZUTI *et al.*, 2010; PANTOJA-LIMA *et al.*, 2014) e intensamente ameaçadas em consequência das alterações impostas pelo barramento de rios amazônicos (FEARNSIDE, 2016).

No trecho da VGX o tracajá está atrelado a cultura e costumes de ribeirinhos, indígenas Juruna e demais comunidade dessa região. Os ribeirinhos e indígenas são povos que vivem nas margens e ilhas e que possuem conhecimentos tradicionais ligados totalmente ao rio e à floresta, os indígenas Juruna por sua vez, distribuem-se em um território indígena denominado Paquiçamba, o qual é composto por quatro aldeias: Lakarica, Furo Seco, Paquiçamba e Miratu.

Os povos indígenas desse território são conhecidos por “Juruna” ou “Yudjá”. Os Juruna (Yudjá) são habitantes tradicionais que sobrevivem dos recursos da região, principalmente da caça de animais silvestres como paca (*Cuniculus paca*), Mutum-pinima (*Crax fasciolata pinima*), porco do mato (*Tayassu pecari*) e pesca de peixes como Pacu (*Piaractus*



*mesopotamicus*), Curimatã (*Prochilodus nigricans*), Tucunaré (*Cichla melaniae*), além da captura do Tracajá (*Podocnemis unifilis*). Entretanto a rotina, hábitos e costumes desses povos vêm sofrendo alterações devido principalmente a mudança no volume de água, antes destinado a região da Volta Grande do Xingu, o que leva a redução das áreas de alimentação e prejudica a reprodução desses organismos (ISA, 2020). Os indígenas e ribeirinhos na região têm registrado a escassez do pescado e a captura de Tracajás magros relacionados temporalmente à ausência de inundações das áreas alagáveis sazonalmente.

As mudanças hidrológicas impactam diretamente a dinâmica populacional e a biologia de diversas espécies aquáticas, alteram a qualidade da água, afetam a vida e cultura dos povos indígenas e ribeirinhos que residem na região, modificam áreas fluviais usadas para alimentação e reprodução e promovem alterações nos níveis de água com flutuação sazonal, conhecidos como pulsos de inundação (CASTELLO L; ISAAC V.J; THAPA R, 2015).

Os pulsos de inundação são os principais responsáveis pelo controle da estrutura e função de grandes ecossistemas de rios (JUNK *et al.*, 1989; BENCHIMOL & PERES, 2015). Esses pulsos hidrológicos são eventos sazonais, que promovem altas taxas de produção biológica e impulsionam a produtividade pesqueira em rios e fornecem alimentos em escala global (BAYLEY, 1995). Nesses ambientes diversas espécies aquáticas encontram proteção contra predadores e abundantes recursos alimentares como algas, detritos, frutos e sementes de árvores (GOULDING, M. 1980).

Entretanto, quando as espécies dependentes dessas variações sazonais de níveis de água são impedidas de migrarem para essas áreas desencadeia-se processos de mortalidade, já que devido um aumento na demanda de organismos disponíveis, a taxa de predação por sua vez também é elevada (WELCOMME, R. L. 1979; BODMER, R.E., 1990). Essas consequências reforçam o quanto a variação interanual nos pulsos de inundação influencia os rendimentos de pescarias, qualidade da água e ciclos naturais das espécies dependentes desses ambientes (KUMMU, M. & SARKKULA, J. 2008; CASTELLO, L.; ISAAC, V. J.; THAPA, R., 2015).

De acordo com estudos que analisaram a influência do pulso de inundação sobre a densidade de espécies, os anos com níveis de água extremamente altos podem influenciar o aumento no rendimento das pescarias em anos futuros, estimulando assim o recrutamento de espécies e taxas de crescimento (HALLS, A. S. & WELCOMME, R. L., 2004; ENDO, W. *et al.*, 2016). Por outro lado, anos com níveis de águas excessivamente baixos podem causar um rendimento negativo na pesca em anos subsequentes, aumentando dessa forma as taxas de mortalidade natural (HALLS, A. S. & WELCOMME, R. L., 2004; ENDO, W. *et al.*, 2016).

Essa correlação positiva entre os níveis de água em um ano e os rendimentos da pesca nos anos seguintes demonstra que os rendimentos e a produção de pesca estão fortemente relacionados com a extensão das áreas de inundação acessíveis às espécies (BEJA *et al.*, 2010). Isso demonstra que os rendimentos e a disponibilidade das espécies em rios e planícies de inundação são controlados pelas cheias (relacionado pelo processo de produção e disponibilidade de alimentos e abrigos) e não pelos níveis baixos de água, que estão relacionados aos processos de mortalidade (GOULDING *et al.*, 2003; WANG, W. *et al.*, 2017).

Em escala maior as alterações nos regimes naturais de fluxo hídrico causadas pelas barragens podem ser consideradas uma das principais causas da diminuição da disponibilidade das áreas de florestas. Na Amazônia, esses ambientes de várzea conhecidos como igapó, estão cada vez mais ameaçados diante do ritmo desenfreado de exploração energética, que tem crescido de forma constante nos últimos 30 anos (RESENDE *et al.*, 2019), como a hidrelétrica de Balbina, Tucuruí, Santo Antônio, Jirau e Belo Monte no rio Xingu. (LATRUBESSE *et al.*, 2017). Este modelo energético se baseia em referências antigas (década de 70) de outros países como os Estados Unidos da América, ou seja, não há estudo para avaliar antes a pertinência ou mesmo efetividade ou não destas intervenções na Amazônia.

Considerando os danos causados à região pelo barramento, os indígenas jurunas do TI Paquiçamba iniciaram de forma independente o monitoramento dos impactos ao ambiente e ao seu modo de vida na Volta grande do Xingu. De acordo com Huntington (2011), esse tipo de monitoramento que vem sendo desempenhado pelos Juruna (Yudjá) em conjunto com seus conhecimentos tradicionais, está sendo cada vez mais integrado em estudos, devido principalmente a gama de conhecimento que esses povos possuem sobre a florestas e comunidades biológicas em diferentes escalas de tempo (HALLWASS *et al.*, 2013).

Estudos realizados em conjunto com comunidades tradicionais são muitas vezes responsáveis por trazerem informações sobre a biologia e ecologia de espécies que até então eram desconhecidas pela ciência (ANDRADE *et al.*, 2016). A maneira em que os dados são obtidos por essas comunidades é considerada simples e oportuna, por que são coletados pelos próprios moradores através de recursos locais, como caça e pesca (MOLLER *et al.*, 2004).

Além da facilidade desses povos em monitorar os recursos locais através de atividades cotidianas como a caça e pesca, os estudos em conjunto com essas comunidades representam uma forma de desenvolver pesquisas, obter dados e acessar informações tradicionais ecológicas de maneira econômica e com tempo reduzido, comparado a métodos científicos tradicionais (JONES *et al.*, 2008; HALLWASS *et al.*, 2013). Porém, é importante salientar que o conhecimento tradicional, assim como o científico, deve ser estudado, analisado e observado,

evitando assim conclusões tendenciosas por ambas as partes (HUNTINGTON, 2000; SILVANO & VALBO-JORGENSEN, 2008).

Os conhecimentos tradicionais são importantes subsídios em áreas impactadas por grandes projetos, isso porque na maioria dos casos os estudos pré e pós instalação dos empreendimentos são ausentes, deixando uma lacuna em relação aos impactos existentes nas áreas de influência (HALLWASS *et al.*, 2013). A Usina Hidrelétrica de Belo Monte é um exemplo desse tipo de violação à natureza, pois a redução de parte do fluxo de água para a região da Volta Grande do Xingu acarretou uma série de impactos na flora, fauna e vida dos povos dessa região. Diante dessa problemática, são os conhecimentos tradicionais que se colocam como alternativa para a criação de uma linha cronológica de acontecimentos e mudanças ocorridas localmente no intuito de entender os processos sofridos na região.

Os estudos sobre os impactos socioambientais gerados por hidrelétricas na bacia Amazônica são extremamente limitados, tornando restrito o conhecimento sobre a extensão dos danos e perturbação ambiental causados às principais áreas afetadas (FEARNSIDE, 2014). Essas alterações precisam ser quantificadas e compreendidas, principalmente a jusante do barramento.

Diante de tais problemáticas, destacamos o conhecimento tradicional no monitoramento que vem sendo desenvolvido pelos indígenas Juruna (Yudjá) da Aldeia Miratu. Com o propósito de orientar estratégias para a conservação da biodiversidade local, para manutenção dos hábitos alimentares de indígenas e ribeirinhos e mitigar os impactos gerados pela UHE Belo Monte, torna-se fundamental a sistematização das séries de conhecimentos e saberes sobre o tracajá e sua pescaria artesanal. O tracajá é uma espécie bioculturalmente emblemática não somente como uma importante fonte de proteína, mas como símbolo cultural e histórico para as populações tradicionais no Xingu e Amazônia.

É importante ressaltar ainda que este estudo participativo é pioneiro, destacando-se principalmente na metodologia, que possui potencial de subsidiar discussões importantes sobre a conservação de quelônios, da ictiofauna e do modo de vida dos povos da floresta. Desta forma, atuação de indígenas-pesquisadores no processo de pesquisa revelará observações e dados obtidos sob a ótica da experiência e vivência diária e geracional sobre a biologia do tracajá e o funcionamento do ambiente afetado - informações essas dotadas de complexidade cultural e histórica pouco encontradas nas pesquisas convencionais. Adicionalmente, as informações e dados estatísticos gerados a partir desse trabalho podem orientar futuros estudos sobre a viabilidade econômica, social, ambiental, temporal de barragens frente a conservação da pesca,

ictiofauna e o modo de vida de indígenas e ribeirinhos, bem como auxiliar na atuação de órgãos de proteção ao ambiente e aos povos indígenas afetados por Belo Monte.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

- Investigar os efeitos da alteração da vazão do rio sobre a pescaria artesanal de *Podocnemis unifilis* na Volta Grande do Xingu, antes e após UHE Belo Monte.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Registro de dados de pesca durante períodos anteriores e posteriores ao controle da vazão;
- Obtenção dos dados das vazões da Volta Grande do Xingu antes (2013 a 2015) e depois (2020 a 2022);
- Análises estatísticas dos dados de pesca;
- Análise de correlação entre variáveis que caracterizam as condições de pesca e as condições de vazão da VGX.

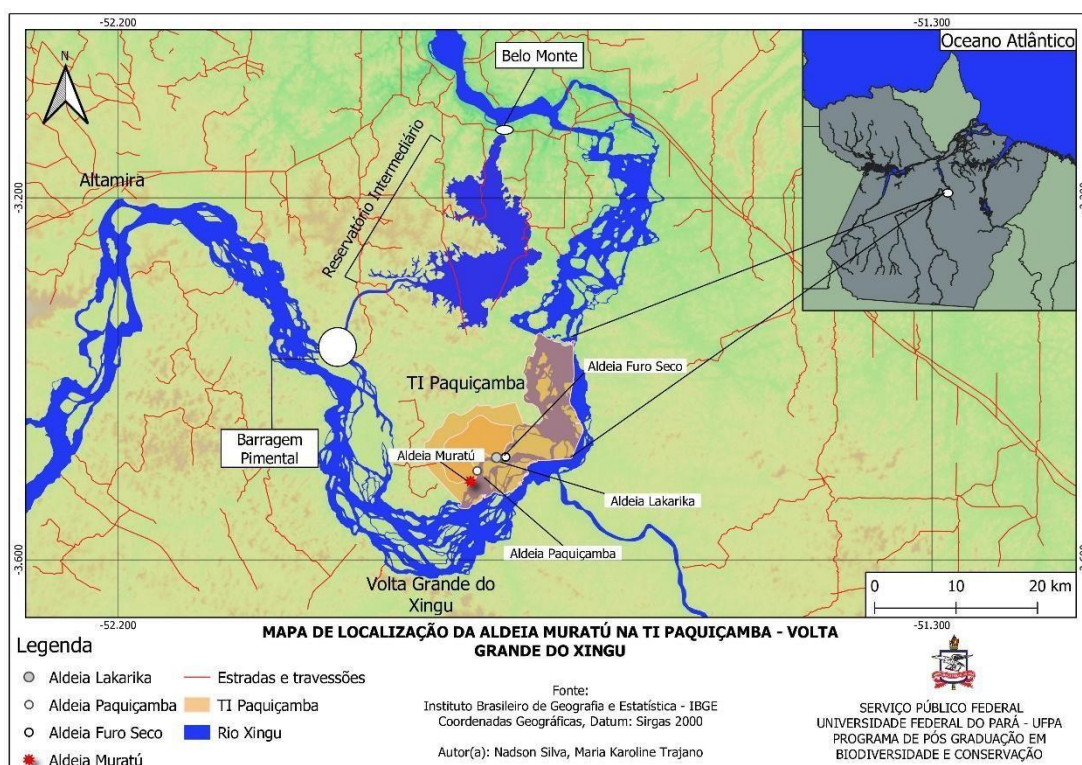
## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 LOCAL DE ESTUDO**

A bacia amazônica compreende um dos maiores sistemas fluviais do mundo, com cerca de 7.008.370 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2012). Dentro desta vasta região encontra-se o Rio Xingu, o terceiro maior afluente da bacia Amazônica e segundo maior sistema de águas claras da América do Sul, drenando uma área de 504.000 km<sup>2</sup> (SABAJ PEREZ, 2015). Dentre seus pontos mais importantes destacam-se três meandros de 90° que compõem a complexa Volta Grande do Xingu, considerada única entre os rios tropicais de larga escala (SAWAKUCH *et al.*, 2015). A Volta Grande do Xingu abrange quatro municípios do estado do Pará - Altamira, Anapu, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu. Nesse trecho, vivem centenas de famílias ribeirinhas e indígenas, localizadas em sítios ou ilhas, com uma parte significativa residindo às margens do rio Xingu (ZUANON *et al.*, 2019). A região abrange três Terras Indígenas: i) T.I. Arara da Volta Grande; ii) T.I. Trincheira Bacajá e iii) T.I. Paquiçamba (CHAVES, 2018).

O Território Indígena Paquiçamba (Fig.1) é formado por quatro aldeias: Lakarica, Furo Seco, Paquiçamba e Miratu. A Aldeia Miratu (03°30'11" S 51°48'9" O) está composta

atualmente por 19 famílias. A partir dos dados registrados do monitoramento nesta localidade, que este estudo foi realizado. O processo de demarcação do TI Paquiçamba iniciou-se em 1983 após intensos conflitos entre indígenas Juruna, famílias de colonos e ribeirinhos após a abertura da rodovia Transamazônica. Os limites propostos naquele ano foram revistos em 1990, e o Território Indígena foi homologado com 4.348 hectares e ampliado em 2012 para 157,3 km<sup>2</sup>, sendo 17,0 km<sup>2</sup> de terra firme e o restante composto pelas ilhas dos igarapés, pedrais cachoeiras, corredeiras e cursos d'água (FUNAI, 2018). Trata-se de uma região de clima tropical, quente e úmido, com temperaturas médias entre 25°C e, com um período seco que vai de dezembro a maio e um período chuvoso que vai de junho a dezembro 27°C (ISA, 2018).



**Fig. 1:** Mapa da Volta Grande do Xingu, com a localização da Território Indígena Paquiçamba e as respectivas Aldeias: Miratu, Paquiçamba, Lakarika, Furo Seco.

## 5.2 TÁXON ESTUDADO

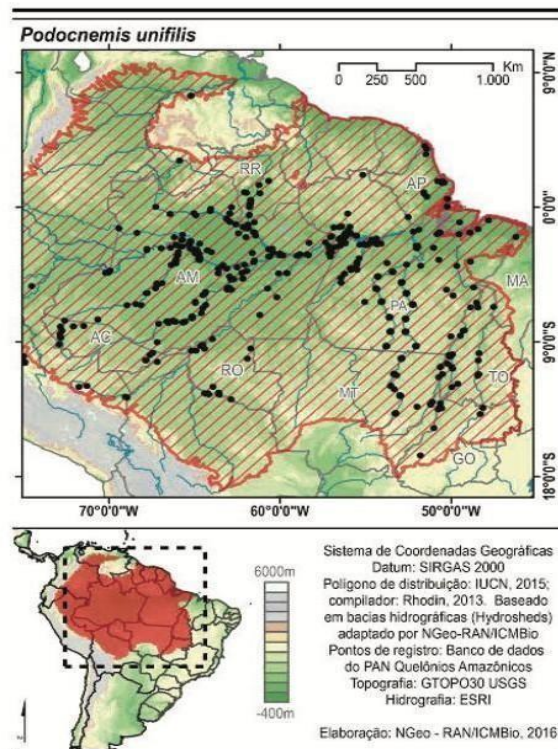
*Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) é uma espécie popularmente conhecida na região amazônica como tracajá (fig.2). Indivíduos dessa espécie apresentam proporções de tamanhos de carapaça inferior a 50 cm de comprimento, peso máximo de 12,5 kg e são facilmente identificados devido a presença de manchas amarelas na cabeça e nas bordas da carapaça de filhotes e machos adultos; nas fêmeas essa coloração amarela torna-se marrom escuro com o decorrer da idade (IBAMA, 2016).



**Fig. 2:** Indivíduos de tracajá, *Podocnemis unifilis*, em hábito natural, ilustrando as diferentes fases de desenvolvimento: (A) juvenil, (B) macho adulto, e (C) fêmea adulta (Fonte: Miorando, 2016)

A espécie desse gênero está amplamente distribuída na bacia amazônica (Fig.3), ocorrendo principalmente em ambientes de florestas inundadas, pântanos, igarapés, rios, lagoas marginais, lagos e praias arenosas (CONWAY-GOMEZ, 2007; FERRARA, 2010). Geralmente, a desova dessa espécie ocorre anualmente no período em que os rios secam e formam as praias ou tabuleiros (com são conhecidos localmente), que serão usadas por esses indivíduos para a escavação de ninhos e constituição das áreas de nidificação (AGOSTINI, 2016).

Ao longo das áreas encachoeiradas da Volta Grande do Xingu, a espécie *Podocnemis unifilis* é a mais abundante do gênero em comparação com *P. sextuberculata* e *P. expansa* (NUNES, 2003). A mobilidade biológica desses indivíduos ocorre a partir do aumento da vazão resultante das cheias do rio Xingu, evento responsável pela inundação de ambientes denominados *igapós*, utilizados pelo tracajá como abrigo e áreas de alimentação a cada ciclo de cheias (FERRARA, 2010).



**Fig. 3:** Distribuição de *Podocnemis unifilis* (Fonte: adaptado de NGeo - RAN/ICMBIO, 2016).

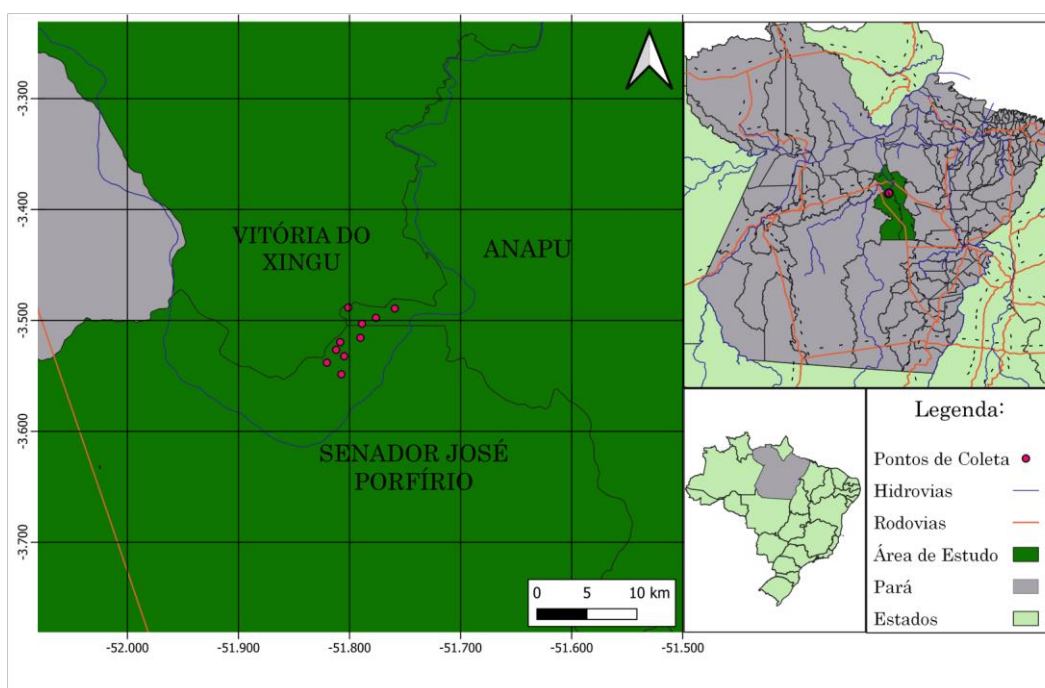
Na região amazônica o tracajá possui um papel de grande destaque na cultura e costumes de populações indígenas e ribeirinhas, sendo considerada umas das principais fontes de proteína para essas populações (PEZZUTI, 2010). A dieta desses indivíduos é considerada herbívora, porém de maneira oportunista esses indivíduos acabam por ingerir material de origem animal (BARBOZA, 2012). No território brasileiro o estado de conservação de *Podocnemis unifilis* é de quase ameaçado de extinção (NT), ICMBIO (2014).

### 5.3. MONITORAMENTO PARTICIPATIVO

Esta pesquisa foi realizada em parceria com os indígenas Juruna (Yudjá) da Aldeia Miratu, do Território Indígena Paquiçamba, localizado na Volta Grande do Xingu. Os indígenas Juruna (Yudjá) desenvolvem um programa de Monitoramento Ambiental Territorial Independente da pesca (peixes e tracajás) e caça na região, em modo colaborativo e em parceria com o Instituto Socioambiental (ISA), a Universidade Federal do Pará, a Universidade Federal de São Carlos, entre outras instituições. Este programa envolve um processo contínuo de formação de pesquisadores locais por meio de diversas oficinas de treinamento para coleta e sistematização de dados, bem como oficinas de avaliação e interpretação dos resultados

alcançados. Em 2013, foi iniciado um programa de capacitação para a formação de pesquisadores indígenas, voltado às estratégias e ferramentas para o monitoramento do consumo alimentar e da pesca de subsistência.

Os dados foram obtidos mensalmente entre 2013 a março/2022. Durante o período da pandemia da Covid-19, o monitoramento continuou sendo realizado pelo pesquisador indígena local da equipe do projeto de pesquisa. Os dados foram enviados mensalmente por meio de registro digital das fichas, encaminhados via aplicativo de mensagens ou *e-mail*, tendo em vista que a Aldeia Miratu já possuía acesso à internet, o que facilitou a comunicação e contribuiu para a segurança da saúde dos indígenas.



**Fig. 4:** Locais de captura utilizados pelos indígenas Juruna no do período de julho/2020 a março/2022

Para o monitoramento da pesca, o projeto vem utilizando a metodologia de registro de desembarques pesqueiros, por meio de agendas de pesca. Nestes formulários foi feito registro diário da atividade de pesca, com informações básicas sobre o volume pescado, o esforço de pesca e as áreas em que a atividade é realizada. Assim, os dados de campo, relacionados à pescaria/captura artesanal do tracajá, foram preenchidos em uma ficha individual (ANEXO 1) disponibilizada pelo projeto ao pesquisador Juruna (Yudjá) local, o qual é responsável pelo preenchimento de acordo com as informações repassadas pelos demais pescadores indígenas da Aldeia Miratu. Na ficha foram verificados os dados relacionados a seguir, por tema:

- Técnica de captura utilizada. Essas técnicas incluem:



i) Mergulho: A bordo de uma voadeira, motor de popa ou rabeta, o pescador indígena avista o tracajá, que pode estar sobre uma pedra, galhos de árvores ou sob qualquer apoio que a mantenha submersa. Nesse momento, o pescador mergulha ativamente em direção ao quelônio numa distância suficiente para não assustá-lo e em seguida emerge por trás ou por baixo do tracajá com as mãos sobre a carapaça, em seguida o coloca de abdome para cima, evitando a fuga.

ii) Pulo: em uma embarcação e navegando por locais conhecidos por boiadouros (trecho mais profundo do rio, onde há uma concentração de tracajá), os pescadores ficam rodando em círculos com o objetivo de fazer os tracajás que estão no fundo, submergirem. Assim que o espécime é avistado, o pescador pula sobre o indivíduo, agarrando-o e o arremessando para dentro da embarcação.

iii) Uso de malhadeira: Nos boiadouros, os pescadores colocam a rede de pesca atravessada de modo que chegue o máximo possível ao fundo do rio. Em seguida eles ficam observando e aguardando algum movimento na malhadeira, o qual é causado pelo emalhe do tracajá contra o artefato de captura. Quando há o emalhe dos espécimes contra a rede, os pescadores mergulham e capturam a presa imediatamente.

- Local de captura - Registro informado pelos pescadores indígenas sobre a localidade, acrescido de registro fotográfico do local por meio do aplicativo *NoteCam*, onde todas as informações de GPS (incluindo latitude, longitude, altitude e precisão). Estes dados ficarão registrados juntamente com o nome da localidade (fornecido pelo pescador), no canto inferior da fotografia digital. Os registros serão encaminhados e planilhados de acordo com o local de captura (Paraíso, Limão, Odílio, Zé Maria, entre outras).

As informações correspondentes a média de vazão para região da Volta Grande do Xingu foram obtidas junto a Agência Nacional de Água (ANA), por meio da estação Mangueira (3-18865003), acessado via:  
[http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes\\_historicas\\_abas.jsf](http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf).

Os registros fotográficos com as informações correspondentes às localidades de pesca, após identificação desses pontos, foram registrados as coordenadas geográficas das áreas de pesca por meio de GPS (Global Positioning System) de navegação, foram plotadas em mapa, por meio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) em imagens de satélite provenientes da série Landsat 8.

## 5.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para testar o efeito e impacto da vazão alterada sobre os métodos de captura e pescaria dos tracajás pelos indígenas juruna (Yudjá) da aldeia Miratu, nós utilizamos uma regressão logística, a fim de verificar se houve mudanças e preferências no uso de técnicas de captura do tracajá. A regressão foi realizada no R, com a função `lm`. Para testar o número de tracajás capturados antes e depois da instalação da usina utilizamos um teste T para variâncias separadas (Zar, 2010).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados três métodos de captura de tracajá: i) Malhadeira; ii) Mergulho; e iii) Pulo. A vazão afetou negativamente o método de captura tipo malhadeira ( $p < 0,001$ ; AIC= 803,7) e a técnica pulo ( $p < 0,001$ ; AIC= -504,9) ou seja, nos períodos de aumento de vazão houve uma diminuição na utilização desses modos de pesca. Já o método de captura mergulho, a vazão afetou o mesmo positivamente ( $p < 0,001$ ), indicando que nos períodos de aumento da vazão há um aumento no uso do mergulho pra fazer a captura desta espécie de quelônio na área estudada.

Nos períodos de aumento da vazão e maior volume de água, os tracajás estarão mais dispersos na coluna d'água, o que possivelmente diminui a eficiência de interceptação da armadilha ou método de captura. Da mesma forma, o pulo está muito orientado por avaliação visual a partir da superfície, o aumento do nível da coluna d'água, possivelmente reduz a visualização do local, da profundidade, da direção e velocidade que os tracajás se deslocam, dificultando o planejamento e execução do pulo. É possível sugerir que ao menos estes aspectos, com aumento da vazão, estejam comprometendo as estratégias que tornam o pulo eficiente e portanto, restringindo sua execução. Por outro lado, o mergulho apareceu em nossas análises como o relativamente utilizado no período de aumento de vazão, quando os tracajás ficam na floresta aluvial e nos sarobais.

De acordo com Vidal (2017), os três primeiros meses do ano (janeiro a março) é o período da “piracema e defeso”, desse modo não é permitido a utilização de malhadeira. Com isso, o registro de pescarias a partir da utilização desse artefato diminui ao longo desses meses, o que deixa espaço para a utilização de outros métodos de captura como o, mergulho.

Com a mudança de vazão para a Volta Grande do Xingu, no período de seca o pulo apresentou uma redução em comparação com a malhadeira, um artefato que já era utilizado

pelos Juruna (Yudjá), porém nos últimos anos houve um aumento na frequência de uso na captura do tracajá, como demonstrado por Zuanon *et al.*, (2019) no estudo sobre os impactos no modo de vida dos Juruna (Yudjá) ligados à pesca e consumo alimentar na VGX.

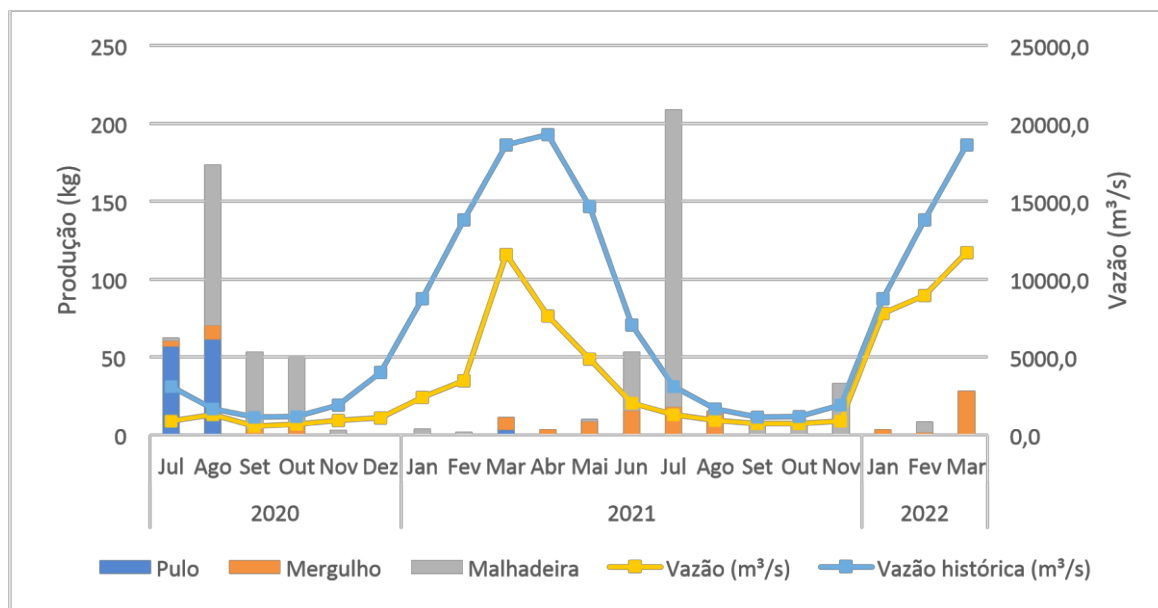
Com o aumento da vazão, os quelônios se concentram nas áreas de igapós, que são ambientes marginais de ilhas e rios, relacionado com o ciclo hidrológico, inundáveis durante os meses com maior pluviosidade e definido como a floresta alagada (DE FRANCESCO; CARNEIRO, 2015). Durante esse período, a utilização da malhadeira e do pulo, foi substituída em parte pelo mergulho, já que os tracajás se concentram entre os galhos das árvores submersas. Esse hábito dos quelônios favorece que sejam avistados pelos pescadores, que mergulham a uma certa distância e surgem por trás ou por baixo, capturando o tracajá e o colocando de plastro para cima, descartando qualquer chance de escape. Essa estratégia denominada “mergulho” é utilizada de maneira frequente durante a cheia, período em que as florestas alagam e os quelônios entram em busca de alimentos (CASTELLO L; ISAAC V.J; THAPA R, 2015).

Antes do barramento e alteração de vazão do rio Xingu em dezembro/2015, o mesmo apresentava uma dinâmica sazonal de vazão típica dos rios amazônicos com períodos hidrológicos bem definidos e divididos entre cheia, enchente, vazante e seca. Com isso, os métodos de captura utilizados pelas populações tradicionais também acompanhavam a dinâmica do rio, sendo usadas de acordo com o nível de vazão que o mesmo apresentava todos os anos e períodos hidrológicos (ZUANON *et al.*, 2019).

Neste período, a técnica de Pulo é mais comumente utilizada para a captura dos tracajás, e malhadeira é considerada mais ocasional, sendo instaladas para pesca de peixes principalmente. Realizando uma rápida análise da vazão registrada entre 2020 a 2022 com a vazão histórica, podemos verificar que a vazão se apresenta menor, embora acompanhe parte das feições gerais da vazão histórica. Quando analisamos quais dos métodos de captura são mais exitosos na captura de tracajá nos períodos analisados, podemos notar que nos meses mais secos as técnicas de Mergulho e Pulo resultam em capturas de *Podocnemis unifilis* relativamente maiores (kg), e nos meses secos as capturas mais expressivas se deram pelo uso de Malhadeiras.

É preciso monitorar como a seca mais prolongada e vazão mais reduzida remodelou e afetou a estruturação e conectividade dos boiadouros. Pois é possível que os boiadouros tenham se fragmentado mais, concentrando mais indivíduos de tracajás, diminuindo seu deslocamento entre essas poções e a floresta aluvial. Vale notar os eventos registrados no mês anterior, jul/2022 (892 m<sup>3</sup>/s), com vazão esta cerca de 2.200 m<sup>3</sup>/s mais baixa que a média da vazão histórica, e seguindo baixa vazão em agosto/2020 (~1.322 m<sup>3</sup>/s). Tais eventos de seca prolongada até quase fevereiro/2021 pode ter reduzido a conectividade entre os boiadouros e a

floresta aluvial, levado ao adensamento de grupos de indivíduos nos poções/calha do rio e, ter sido modulador da recente prevalência no uso da malhadeira para captura dos tracajás, dado as alterações provocadas pela diminuição da vazão e persistência da seca. Por outro lado, com o aumento da vazão nos meses de abril-maio/2021 observou-se a diminuição do uso da malhadeira, sendo retomado em junho/2021 com captura de 50 Kg e em julho/2021 com cerca de 200 Kg de tracajás capturadas.



**Fig. 4:** Produção nas capturas de tracajás, *Podocnemis unifilis*, de acordo com a estratégia de pesca utilizada pelos indígenas Juruna entre julho/2020 a março/2022

A malhadeira foi o método responsável por mais de 70% da produção total registrada durante o período de julho/2020 a março/2022. Essa predominância na utilização da malhadeira esteve concentrada principalmente durante os períodos de seca, período em que a vazão e o nível da água diminui e há a formação dos boiadouros (locais onde há a concentração de folhço no fundo e onde o tracajá se concentram no verão, o que facilita a captura), que são pontos estratégicos utilizados para a captura com a malhadeira (VIDAL, 2017).

É possível observar uma redução da pesca de tracajá por Mergulho, técnica utilizada historicamente. De mesmo modo, capturas mais expressivas com a técnica de Pulo ocorreram apenas nos meses de julho e agosto de 2020, não sendo praticamente registrado nos demais meses de 2020, 2021 e 2022. Já a pesca de tracajás com Malhadeira, antes utilizada ocasionalmente e com foco na pesca de peixe, em agosto de 2020 resultou em mais que o dobro da captura de tracajás do que da captura por pulo.

Possivelmente o uso da malhadeira, dado as condições de sucesso de captura que modificaram muito após o funcionamento do barramento, podem servir como uma garantia de tentar capturar os indivíduos que não estão visíveis ou encontram-se no fundo do rio (VIDAL, 2017). Sendo assim, é uma forma de maximizar a captura e garantir que os indivíduos que não estão ao alcance da visão, possam ser capturados.

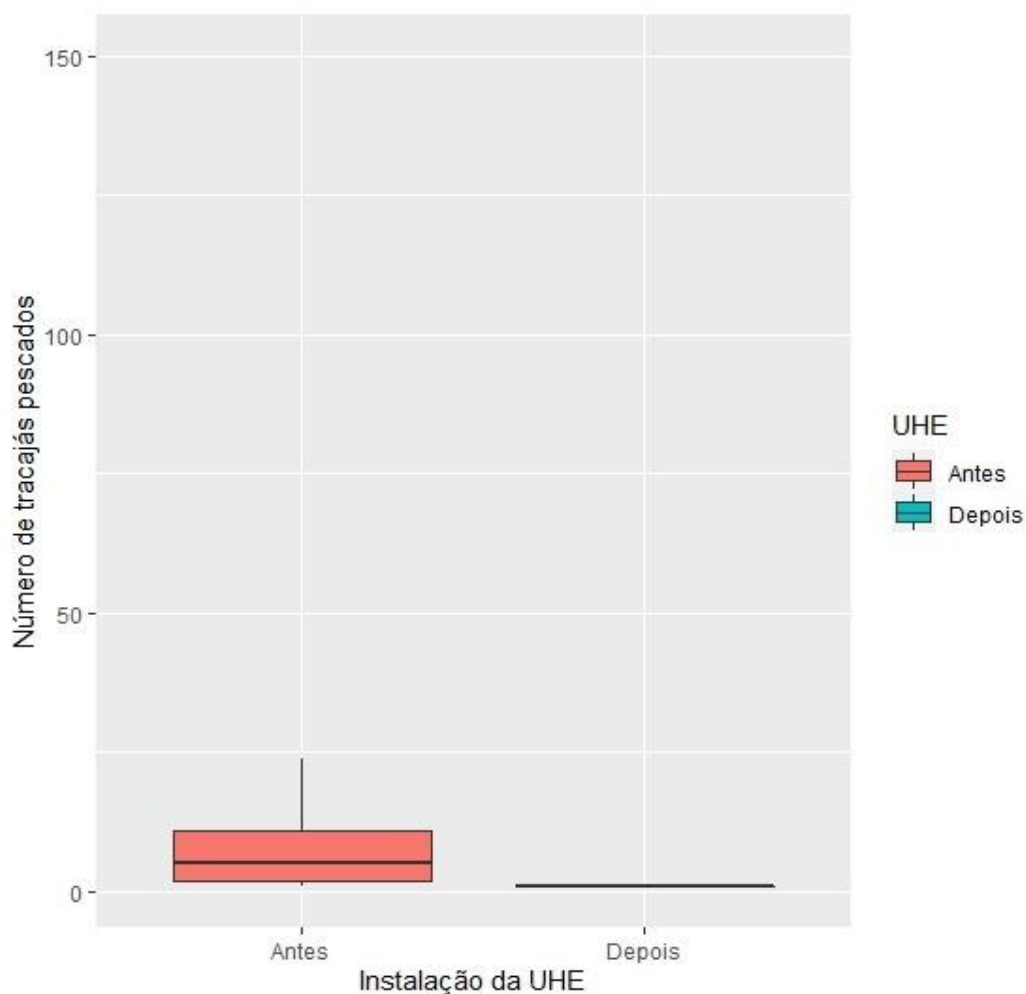
Nota-se a presença do artefato malhadeira entre agosto a outubro de 2020 e o incremento de captura por malhadeira em junho/julho/2021 nas pescarias realizadas no período. Em contrapartida, observou-se que nos meses de julho e agosto/2020, período hidrológico conhecido como vazante e época em que as águas do rio Xingu estão baixando para entrar no período da seca, houve um predomínio na captura de tracajás com a técnica pulo sobre mergulho. O método de pulo foi responsável por 91% no mês de julho/2020 e 35% em agosto/2020 da captura de quelônio realizada, ou seja, com a diminuição no nível da água, um maior número de tracajás ocupam o leito principal ao longo da região da Volta Grande, ficando visíveis e sendo estratégico a utilização da técnica pulo na captura desses indivíduos.

A partir do mapeamento das localidades de pesca, foram observadas mudanças nos locais de captura de *Podocnemis unifilis*. Ao longo desse período, constatamos uma preferência por três principais localidades utilizados pelos jurunas, sendo elas Paraíso, Limão e Odilho, tais localidades não haviam sido mencionadas anteriormente na literatura. Uma explicação possível, é que antes da barragem, esses locais no verão formavam os chamados boiadouros, onde era proibido qualquer estratégia de captura devido à alta concentração de indivíduos principalmente aptos a reprodução.

A partir de nossas análises as áreas destacadas são responsáveis por mais de 70% da produção (kg). Os locais de pesca destacados neste período de acompanhamentos se diferenciam das localidades destacadas por Pezzuti *et al*, (2018), com exceção de três pontos conhecido como Ilha da Serra, Três Pancadas e Barra do Vento. Esses resultados demonstram que a preferência e afinidade pelos locais de pesca está diretamente relacionado com a disponibilidade de biomassa, ou seja, independente da distância entre a aldeia e os pontos de pesca utilizados.

Portanto, uma vez que houve alteração nas taxas de vazão liberadas para a região da Volta Grande do Xingu, os locais de pescarias foram afetados drasticamente, forçando os tracajás a migrarem para outros locais, gerando automaticamente mudanças nas rotas de captura dos Juruna (Yudjá).

Quanto ao número de tracajás capturados antes e depois da UHE existe diferença (ttest= 5,670, GL=63,871,  $p < 0,001$ ), antes da instalação da usina eram capturadas em média 8 indivíduos a mais de tracajás do que depois da instalação (Figura 03).



**Fig. 05:** Número de tracajás capturados antes (2013 até Nov/2015) e depois (após Dez/2015) da alteração de vazão ocasionada pela hidrelétrica de Belo Monte.

Ao longo do monitoramento (julho/2020 a março/2022) o número mensal de tracajás capturados foi de 465 espécimes, totalizando 739,52 kg. A quantidade de indivíduos capturados variou ao longo dos meses. Em agosto/2020 e julho/2021 foram os meses com maiores registros de capturas de *Podocnemis unifilis*, marcando o final do período de vazante e início da seca, ou seja, com a diminuição no nível da água, um maior número de tracajás ocupam o leito principal ao longo da região da Volta Grande, sendo registrado a captura ao longo desse período um total 260 indivíduos. De acordo com os monitores indígenas, o baixo número de tracajás capturados nos meses de setembro/2020 e outubro/2020 é devido à quantidade de indivíduos desembarcados na aldeia no mês de agosto/2020.

*“Se todos os meses ficarmos pegando muitos tracajás, eles vão desaparecer. Eles vão acabar”.*  
Andressa Juruna (monitora indígena)

De acordo com as informações repassadas pelo monitor da aldeia, com exceção do mês de dezembro, o qual não houve captura de tracajá, os meses de novembro/2020 a fevereiro/2021, os indivíduos foram capturados de forma oportunista durante as pescarias destinadas a captura de pescado, ou seja, ficavam presos nas malhadeiras junto com os peixes.

*“Os pescadores iam pescar tracajá, mas não pegavam nada. Com isso, os outros pescadores desistiam de ir, por isso que durante o mês de dezembro não teve tracajá aqui pra aldeia”*

Andressa Juruna (monitora da Aldeia)

Considerando o fluxo normal do rio Xingu, o final do mês de novembro e começo de dezembro é marcado pelo início do período das enchentes, ou seja, início da subida da água, segundo Pezzuti *et al.*, (2018) é a chegada da água nova, época em que os sorobais e ilhas começam a alagar. Nos meses de janeiro é chegada a vez de os igapós serem alagados, com isso em fevereiro, ambos os ambientes já se encontram totalmente submersos.

O período em que tanto os igapós quanto os sorobais encontram-se alagados, marca o início da entrada dos peixes e quelônios nesses ambientes em busca de alimentos (PEZZUTI *et al.*, 2018). Ao longo desses meses de enchente (dezembro/2020 a fevereiro/2021) era esperado um rendimento positivo na produção e desembarque de quelônios na aldeia Miratu devido principalmente a permanência desses indivíduos nesses ambientes até o mês de maio, onde durante a vazante há o retorno ao rio, porém, não foi o que ocorreu. A captura de quelônios durante esse período, não foi produtiva, de acordo com as informações repassadas ao monitor indígena Juruna pelos pescadores, os sorobais e igapós não foram alagados.

De acordo com Pezzuti *et al.*, (2018), esse cenário já era esperado devido à baixa quantidade de água liberada em 2016, onde a variação máxima atingida foi de 10.000 (m /s), a qual não foi suficiente para alagar esses ambientes. A média da taxa de vazão para a região da Volta Grande do Xingu durante o período de enchente (dezembro/2020 a fevereiro/2021) não ultrapassou a média de 2331,6 (m /s), justificando assim, o baixo rendimento das pescarias nesse período, atrelado principalmente a ausência das áreas de alimentação.

## **7. CONCLUSÃO**

O uso da malhadeira e da técnica pulo para a captura do tracajá se correlacionaram negativamente com o aumento da vazão e do nível da água destinada a região da Volta Grande do Xingu. Enquanto que, observou uma correlação positiva entre o mergulho e a vazão.

Os locais de captura sofreram e permanecem sofrendo modificações devido a maioria deles terem relação direta com os pulsos de inundações, os quais foram afetados após barramento do rio Xingu. Devido isso, os tracajás migraram para outras localidades, o que afetou automaticamente a rota pesqueira. A maioria dos locais com o maior rendimento, são antigos boiadouros (Poço do Odilho e Limão), hoje são utilizados como locais estratégicos de captura.

O monitoramento participativo é importante para sistematizar dados sobre os impactos da alteração da VGX sobre as estratégias tradicionais de pesca de tracajá, e favorece a reflexão e as políticas de manejo.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, MARIA AUGUSTA PAES. **Padrões genéticos-populacionais do “tracajá” *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) (TESTUDINES: PODOCNEMIDIDAE) na Amazônia brasileira.** Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica) – Universidade Federal do Amazonas. Amazonas, p. 51. 2016.
- ANDRADE, M. C., JÉGU, M., & GIARRIZZO, T. (2016). *Tometes kranponhah* and *Tometes ancylorhynchus* (Characiformes: Serrasalminae), two new phytophagous serrasalminids, and the first *Tometes* species described from the Brazilian Shield. *Journal of Fish Biology*, 89(1), 467–494. 2016.
- ANGÉLICA FARIA DE RESENDE, JOCHEN SCHÖNGART, ANNIA SUSIN STREHER, JEFFERSON FERREIRA-FERREIRA, MARIA TERESA FERNANDEZ PIEDADE, THIAGO SANNA FREIRE SILVA. **Massive tree mortality from flood pulse disturbances in Amazonian floodplain forests: The collateral effects of hydropower production.** *Science of The Total Environment*. V. 659, p. 587-598, 2019.
- ASSAHIRA, C., PIEDADE, M.T.F., TRUMBORE, S.E., WITTMANN, F., CINTRA, B.B.L., BATISTA, E.S., RESENDE, A.F., SCHÖNGART, J. **Tree mortality of a flood-adapted species in response of hydrographic changes caused by an Amazonian river dam.** *For. Ecol. Manage.* 396, 113–123, 2017.
- BARBOZA, R. S. L. **Etnoecologia, pesca e manejo comunitário de quelônios aquáticos na várzea do baixo rio Amazonas.** Tese (Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca) – Universidade Federal do Pará. Belém, p. 251. 2012.
- BATES, H.W. **The naturalist on the river Amazon.** London, Murray, 395 pp. 1892.
- BEJA, P., SANTOS, C.D., SANTANA, J., PEREIRA, M.J., MARQUES, J.T., QUEIROZ, H.L., PALMEIRIM, J.M. **Seasonal patterns of spatial variation in understory bird assemblages across a mosaic of flooded and unflooded Amazonian forests.** *Biodivers. Conserv.* 19, 129–152. 2010.
- BENCHIMOL, M., PERES, C.A. **Edge-mediated compositional and functional decay of tree assemblages in Amazonian forest islands after 26 years of isolation.** *J. Ecol.* 103, 408–420. 2015.
- BAYLEY PB. **Understanding large river: floodplain ecosystems.** *Bioscience* 45, 153–158. 1995.
- BODMER, R.E. **Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain.** *J. Trop. Ecol.* 6 (2), 191–201, 1990.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Plano estratégico de recursos hídricos da bacia amazônica: afluentes da margem direita.** Resumo

Executivo, ANA, Brasília, p. 1 – 146. 2012. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/planoEstrategicoDeRecursos.pdf>. Acesso em: 22 de abril de 2021.

CASTELLO L, ISAAC VJ, THAPA R. **Flood pulse effects on multispecies fishery yields in the Lower Amazon**. R. Soc. open sci.2: 150299. 2015.

CHAVES, K. A. “**Agora o rio vive seco - Populações tradicionais, exceção e espoliação em face da instalação de grandes projetos na Volta Grande do Xingu**”. Dissertação de Mestrado. Unesp, Rio Claro, 2018.

CONWAY-GOMEZ K. **Effects of human settlements on abundance of Podocnemis unifilis and P. expansa turtles in northeastern Bolivia**. Chelonian Conservation and Biology, 6(2):199-205. 2007.

ENDO, W., PERES, CA, & HAUGAASEN, T. **Flood pulse dynamics affects exploitation of both aquatic and terrestrial prey by Amazonian floodplain settlements**. Biological Conservation, 201, 129-136. 2016.

FERRARA CR, SCHNEIDER L, VOGT RC. **Podocnemis expansa (Giant South American River Turtle) Basking before nesting season**. Herpetological Review. 41, 72-82, 2010.

FREITAS, T. M. S., PRUDENTE, B. S., OLIVEIRA, V., OLIVEIRA, M. N. C., PRATA, E. G., LEÃO, H. & MONTAG, L. F. A. **Influence of the Flood Pulse on the Reproduction of Tocantinsia Piresi (Miranda Ribeiro) and Auchenipterus Nuchalis (Spix & Agassiz) (Auchenipteridae) of the Middle Xingu River, Brazil**. Brazilian Journal of Biology 75, 158–167, 2015.

FEARNSIDE, P.M. **Os impactos socioambientais das barragens amazônicas brasileiras**. pp. 259-289. In: J. Weiss (ed.) Movimentos Socioambientais: Lutas - Avanços - Conquistas - Retrocessos - Esperanças. Xapuri socioambiental, Formosa, Goiás. 442 pp. 2019.

FEARNSIDE, P. M. **Environmental and Social Impacts of Hydroelectric Dams in Brazilian Amazonia: Implications for the Aluminum Industry**. World Development 77: 48–65. 2016..

GOULDING M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Los Angeles, CA: University of California Press, 280 p. 1980.

HALLWASS, G., LOPES, P. F., JURAS, A. A. & SILVANO, R. A. M. **Fishers Knowledge Identifies Environmental Changes and Fish Abundance Trends in Impounded Tropical Rivers**. Ecological Applications 23, 392–407. 2013.

HALLS AS, WELCOMME RL. **Dynamics of river fish populations in response to hydrological conditions: a simulation study**. River Res Appl 20:985–1000. 2004.

HUNTINGTON, H. P. **Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications**. Ecological Applications 10, 1270–1274. 2000.

HUNTINGTON, H. P. **The Local Perspective**. Nature. Nature Publishing Group 2011, 182– 183, 2011.

ISA-INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Yudjá/Juruna. Disponível <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Yudj%C3%A1/Juruna>. Acesso em 20 de abril de 2021.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS RENOVÁVEIS. **Manejo Conservacionista e Monitoramento Populacional de Quelônios Amazônicos**. Rafael Antônio Machado Balestra, Organizador. Brasília: Ibama. 136 p. 2016.

JAICHAND, V. & SAMPAIO, A. A. **The Adverse Impacts of Belo Monte on Indigenous Peoples in Brazil**. Human Rights Quarterly 35, 408–447. 2013.

JONES, J. P. G., ANDRIAMAROVOLOLONA, M. M., HOCKLEY, N., GIBBONS, J. M. & MILNER-GULLAND, E. J. **Testing the Use of Interviews as a Tool for Monitoring Trends in the Harvesting of Wild Species**. Journal of Applied Ecology 45, 1205–1212. 2008.

JUNK, W.J., BAYLEY, P.B., SPARKS, R.E. **The flood pulse concept in river-floodplain systems**. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106, 110–127. 1989.

KUMMU, M. & SARKKULA, J. **Impact of the Mekong River Flow Alteration on the Tonle Sap Flood Pulse**. AMBIO: A Journal of the Human Environment 37, 185–192, 2008.

LATRUBESSE, E.M., ARIMA, E.Y., DUNNE, T., PARK, E., BAKER, V.R., D’HORTA, F.M., WIGHT, C., WITTMANN, F., ZUANON, J., BAKER, P.A., RIBAS, C.C., NORGAARD, R.B., FILIZOLA, N., ANSAR, A., FLYVBJERG, B. & STEVAUX, J.C. **Damming the rivers of the Amazon basin**. Nature 546: 363-369, 2017.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. **Numerical Ecology, 3rd English edn**. Elsevier Science BV, Amsterdam. 2012.

MAGALHÃES, S. B., SILVA, Y. Y. P. DA & VIDAL, C. DA L. **Não Há Peixe Para Pescar Neste Verão: Efeitos Socioambientais Durante a Construção de Grandes Barragens – o Caso Belo Monte**. Desenvolvimento e Meio Ambiente 37, 111–134. 2016.

MIORANDO, PRISCILA SAIKOSKI. **Ecologia Comparada do Tracajá, Podocnemis unifilis (testudines, podocnemididae), em Água Branca e Clara na Bacia Amazônica**. Tese (Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca) – Universidade Federal do Pará. Belém, p. 111. 2016.

MITTERMEIER, R.A. **South America’s river turtles: saving them by use**. Oryx 14(3):222- 230. 1978.

Moller, H., Berkes, F., Lyver, P. O. & Kislalioglu, M. **Combining Science and Traditional Ecological Knowledge: Monitoring Populations for Co-Management**. Ecology and Society 9, art.2. 2004.

NASCIMENTO P. S; CARVALHO M. C; FARIAS S. E. R. **Os quelônios de Roraima**. Disponível em: <http://www.biologiageral experimental.bio.br/temas/quelonios/1.pdf> Acesso em: 22 de abril de 2021.

NUNES, A. C. **A batalha do Riozinho do Anfrísio: uma história de índios, seringueiros e outros brasileiros**. Alves Gráfica e Editora, Belém, 352p. 2003.

PANTOJA-LIMA, J. *et al.* **Chain of commercialization of Podocnemis spp. turtles (Testudines: 38 Podocnemididae) in the Purus River, Amazon basin, Brazil: current status and perspectives**. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, v. 10, n. 1, p. 8, 2014.

PEZZUTI JPL, JUAREZ CB, SILVA DF, BEGOSSI. **Uses and Taboos of Turtles and Tortoises along Rio Negro, Amazon Basin**. Journal of Ethnobiology, 30(1): 153–168. 2010.

PEZZUTI, J., CARNEIRO, C., GARZÓN, B. R., MANTOVANELLI, T. **Xingu, o rio que pulsa em nós - Monitoramento independente para registro de impactos da UHE Belo Monte no território e no modo de vida do povo Juruna (Yudjá) da Volta Grande do Xingu**. Altamira, ISA-Instituto Socioambiental, 2018.

RUEDA-ALMONACID JV, CARR JL, MITTERMEIER RA, RODRÍGUEZMAHECHA JV, MAST RB, VOGT RC, RHODIN AGJ, OSSA-VELÁSQUEZ J, RUEDA JN, MITTERMEIER CG. **Lastortugas y los crocodilianos de los países andinos del Trópico**. Editorial Panamericana, Serie de Guías Tropicales de Campo N° 6 / Conservación Internacional, Bogotá, Colômbia. 538 p. 2007.

SAWAKUCHI, A. *et al.* **The Volta Grande do Xingu: Reconstruction of Past Environments and Forecasting of Future Scenarios of a Unique Amazonian Fluvial Landscape**. Scientific Drilling, Sci.Dril, v. 20, p. 21 – 32, dezembro, 2015. Disponível em: <https://www.scidril.net/20/21/2015/>. Acesso em: 29/02/2020.

SABAJ PEREZ, M. **Where the Xingu Bends and Will Soon Break**. American Scientist, 103(6), 395, 2015.

SILVANO, R. A. M., SILVA, A. L., CERONI, M., & BEGOSSI, A. **Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams**. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 18(3), 241–260, 2008.

SIOLI, H. **The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types**. In: The Amazon. Springer, p. 127–165, 1984

SMITH, N. J. H. **Aquatic turtles of Amazonia: An endangered resource**. Biol. Conserv. 16:165178, 1979.

VAN DIJK, P. P.; IVERSON, J. B.; RHODIN, A. G. J.; RHODIN, A. G. J.; SHAFFER, H. B.; BOUR, R. **Turtle Taxonomy Working Group (TTWG). Turtles of the World, 7th Edition:**



**Annotated Checklist of Taxonomy, Synonymy, Distribution with Maps, and Conservation Status. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group Chelonian Research Monographs.** 5(7):000.329–479. 2014.

**WANG, W. Dam Construction in Lancang Mekong River Basin Could Mitigate Future Flood Risk From Warming Induced Intensified Rainfall.** Geophysical Research Letters 44, 2017.

**WELCOMME RL. Fisheries ecology of floodplain rivers.** London, UK. 1979.

**ZUANON, J.; SAWAKUCHI, A.; CAMARGO, M.; WAHNFRIED, I.; SOUSA, L.; AKAMA, A.; MURIEL-CUNHA, J.; RIBAS, C.; D’HORTA, F.; PEREIRA, T.; LOPES, P.; MANTOVANELLI, T.; LIMA, T.; GARZÓN, B.; CARNEIRO, C.; REIS, C.; ROCHA, G.; SANTOS, A. DE PAULA, E.; PENNINO, M. & PEZZUTI, J. Condições para a manutenção da dinâmica sazonal de inundação, a conservação do ecossistema aquático e manutenção dos modos de vida dos povos da volta grande do Xingu.** Paper do NAEA 2019, Volume 28, Nº 2 (413).

## APÊNDICE 1 | REGISTRO FOTOGRÁFICO PESCARIAS E AMBIENTES

	<p><b>PESCA ARTESANAL DE <i>Podocnemis unifilis</i> (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) ANTES E APÓS A HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE</b></p> <p>Discente: Maria Karoline Trajano Ribeiro Orientadora: Profa. Dra. Janice Muriel Cunha Co-orientadores: Dra. Cristiane da C. Carneiro Dra. Karina Dias da Silva</p> <p>Registro fotográfico – Imagens A e C Karoline Trajano; Imagem B Priscila Miorand</p>	 <p>ASSOCIAÇÃO YUDJA</p> <p>MIRATU XINGU</p> <p><b>AYMIX</b></p>
---	--	---



**Quadro 1 - A.** Utilização e esticamento da malhadeira na captura dos quelônios que se encontram no fundo no rio. **B.** Utilização da técnica de captura denominada *Pulo*. **C.** Utilização da técnica de captura denominada *Mergulho*.



**Quadro 1 (cont.) - D.** Rio Xingu e a vista parcial do local de captura denominado localmente por Paraíso. **E.** Rio Xingu e a vista parcial do local de captura denominado localmente como Limão. **F.** Rio Xingu e a vista parcial do local de captura denominado localmente por poço do Odílio.

## ANEXO I - Projeto Monitoramento Ambiental Territorial Independente

### Monitoramento Participativo da Pesca de Tracajá na Aldeia Miratu

2021 ficha nº \_\_\_\_\_

Nome dos pescador(es): _____	
Números de pescadores: _____	
Data da saída: _____	Data da chegada: _____
Hora da saída: _____	Hora da chegada: _____
Formas de deslocamento utilizada? ( ) Remo ( ) Rabeta ( ) Motor de popa	
Técnica de captura: _____	
Nome do local de captura: _____	
Ambiente: _____	
Gasolina gasta na pescaria? _____ Litros	
Valor total gasto na pescaria: R\$ _____	

ESPÉCIE	SEXO	PESO	COMPRIMENTO	LARGURA

\_\_\_\_\_  
Monitor Ambiental Indígena Responsável

\_\_\_\_\_  
Liderança da Aldeia