



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS  
AQUÁTICOS TROPICAIS**

**ANA CAROLINA DE SOUZA SALES**

**O PERFIL PESQUEIRO COMUNITÁRIO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES EM  
AMBIENTES RURAIS AMAZÔNICOS: ESTUDO DE CASO NO NORDESTE  
PARAENSE**

Belém- PA

2023

ANA CAROLINA DE SOUZA SALES

**O PERFIL PESQUEIRO COMUNITÁRIO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES EM  
AMBIENTES RURAIS AMAZÔNICOS: ESTUDO DE CASO NO NORDESTE  
PARAENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais- PPGQRAT da Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, *Campus* Belém-PA, como requisito para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais.

Área de concentração: Dinâmica de populações e avaliação de estoques pesqueiros

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Bianca Bentes

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Voyner Cañete

Belém- PA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação(CIP)  
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S163p Sales, Ana Carolina de Souza  
O PERFIL PESQUEIRO COMUNITÁRIO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES EM  
AMBIENTES RURAIS AMAZÔNICOS: ESTUDO DE CASO NO NORDESTE PARAENSE  
/  
Ana Carolina de Souza Sales. - 2023.  
159 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Aquicultura e  
Recursos Aquáticos Tropicais (PPGARAT), Campus Universitário de Belém, Universidade  
Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2023.  
Orientadora: Profa. Dra. Bianca Bentes  
Coorientadora: Profa. Dra. Voyner Cañete.

---

1. Amazônia. 2. Pesca artesanal. 3. ODS14. 4. vulnerabilidade pesqueira. 5.  
dinâmica pesqueira. I. Bentes, Bianca, orient. II. Título

ANA CAROLINA DE SOUZA SALES

**O PERFIL PESQUEIRO COMUNITÁRIO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES EM  
AMBIENTES RURAIS AMAZÔNICOS: ESTUDO DE CASO NO NORDESTE  
PARAENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais- PPGQRAT da Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, *Campus* Belém-PA, como requisito para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais.

Data de aprovação: 16/08/2023

**Banca examinadora:**

Documento assinado digitalmente



BIANCA BENTES DA SILVA  
Data: 17/08/2023 11:32:07-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Dra. Bianca Bentes da Silva- Orientadora  
Universidade Federal do Pará – UFPA/NEAP

Documento assinado digitalmente



GUSTAVO HALLWASS  
Data: 16/08/2023 20:32:38-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Dr. Gustavo Hallwass- 1º Examinador  
Universidade Federal de Lavras- UFLA

Documento assinado digitalmente



ALEX SOUZA LIRA  
Data: 17/08/2023 09:09:25-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Dr. Alex Souza Lira - 3º Examinador  
Universidade Federal de Sergipe- UFS

Documento assinado digitalmente



UALERSON IRAN PEIXOTO DA SILVA  
Data: 17/08/2023 10:57:12-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Dr. Ualerson Iran Peixoto da Silva - Examinador Suplente  
Instituto de Ciências Marinhas Okeanos – Universidade dos Açores, Portugal

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço à Deus e a Nossa Senhora de Nazaré pelo Dom da vida, pelos livramentos concedidos e por sempre me impulsionarem, fazendo com que eu não desistisse.

Gratidão a minha orientadora Dra. Bianca Bentes pela paciência, companheirismo, entusiasmo e determinação durante esses dois anos. Foi um privilégio ser sua aluna e poder partilhar conhecimentos e bons momentos com você.

Em especial, agradeço à família que me acolheu em Belém-PA de forma humilde, excepcional e inesquecível. Vocês foram minha base fundamental nessa jornada, por isso, gratidão Wayne Juceli, Darlin Jose, Flávio Lima, Lanai Reis e Kenui Reis, pelo suporte, paciência, carinho, cumplicidade e pelos momentos especiais. Vocês são pessoas verdadeiramente bondosas e serei eternamente grata. Esse título também é de vocês!

À minha amiga Hérica Braga por todo o apoio durante a concepção e execução desse projeto, gratidão por sua dedicação e empenho. Obrigada por estar ao meu lado e por não medir esforços nesse projeto! De maneira genuína você abriu os caminhos para esse trabalho acontecer, jamais esquecerei esse gesto. Obrigada!

À minha melhor amiga Rayssa do Carmo pelos conselhos ao longo desse tortuoso caminho. E, as minhas amigas Cláudia Rodrigues, Katherine Soares e Tayná Araújo por terem aguentado meus surtos (que não foram poucos), pelas risadas e pelas boas memórias! Ter vocês ao meu lado tornou essa jornada um pouco menos complicada (rsrsrs). E, agradeço a minha família pelo seu indiscutível suporte, amor e proteção, em especial a vovó Aubeniza e vovô Firmino Coutinho.

À Fernanda Romagnoli e ao Charleston pelos lindos presentes (Matteo e Maia, rsrsrs), pela amizade, afeto e por toda ajuda concedida nesse período! E, também, a Kássia Silva, um ser de luz que deixa nossas vidas alegres.

E principalmente, obrigada aos grandes colaboradores dessa pesquisa, os senhores pescadores das comunidades de Boca Nova e Capoeira- PA, que de forma vital e gentil disponibilizaram seu tempo e conhecimento! Obrigada pela paciência e por abrir as portas das casas de vocês para a equipe de campo Valdirena da Cruz, Thiago e Karol Souza (inclusive, obrigada vocês pelo comprometimento com este trabalho, rsrsrs).

Por fim, de maneira formal, agradeço ao Núcleo de Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia-NEAP da Universidade Federal Rural da Amazônia, *Campus* Guamá- Belém- Pará, pelo apoio logístico e financeiro. E, ao Programa de Demanda Social da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pela assistência financeira através da concessão de bolsa profissional, nível mestrado, N° do processo 88887.715825/2022-00.

## RESUMO

A partir do conhecimento local de comunidades tradicionais, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar os sistemas pesqueiros das comunidades rurais Boca Nova e Capoeiro situadas no Nordeste Paraense, com o intuito de identificar sistemas conservacionistas, entender a relação homem-natureza e o contexto de governança. Para isso, a partir do método não probabilístico *snowball sampling*, foram aplicados questionários semiestruturados, com perguntas abertas e fechadas de caráter socioeconômico e ambiental, a fim de obter informações que serviram como base para a construção de uma matriz de atributos, considerando as dimensões Social, Tecnológica, Econômica, Ecológica e de Manejo para posterior uso do método RAPFISH. Após a coleta dos dados, foi criada uma matriz onde as linhas representavam as características dos pescadores e as colunas os atributos das dimensões estudadas. Logo depois, essa matriz foi submetida a Análise de Componentes Principais (PCA) com o intuito de verificar o grau de influência dos atributos das dimensões, seguida da Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrica (NMDS) visando dimensionar a ordenação dos sistemas encontrados e, posteriormente, aplicou-se o *Similarity Profile Analysis in Cluster* (SIMPROF) para ordenação dos atributos que melhor explicaram os grupos encontrados. Como resultado, foram identificados oito atributos que auxiliaram na identificação de cinco sistemas pesqueiros (considerando o método de “*Métier*”). Esses oito atributos e os cinco sistemas foram submetidos a uma Análise de redundância (RDA), com o intuito de registrar ‘grau’ de sustentabilidade de cada um a partir de dois conjuntos teóricos ‘bom’ e ‘ruim’. Dois sistemas foram considerados sustentáveis (LOGI e HOGI). A tradicionalidade encontrada nas comunidades reflete influências antrópicas negativas ligadas às alterações do meio, formas de captura ilegais, mudanças biológicas das espécies (tamanho e distribuições) e, ausência de governança. Assim, esse estudo demonstra que conhecer as minúcias que permeiam os sistemas pesqueiros são de grande importância para o desenvolvimento de diretrizes de gestão e planos de manejo adequados, principalmente se levar em consideração o conhecimento tradicional daqueles que residem na área.

**Palavras-chaves:** Amazônia; pesca artesanal; ODS14; vulnerabilidade pesqueira; dinâmica pesqueira.

## **ABSTRACT**

Based on the local knowledge of traditional communities, the objective of the present research was to characterize the fishing systems of the rural communities Boca Nova and Capoeiro located in the Northeast of Pará, to identify conservation systems, understand the human-nature relationship and the governance context. For this, using the non-probabilistic snowball sampling method, semi-structured questionnaires were applied, with open and closed questions of socioeconomic and environmental character, to obtain information that served as a basis for the construction of a matrix of attributes, considering the Social, Technological, Economic, Ecological and Management dimensions for later use of the RAPFISH method. After data collection, a matrix was created where the rows represented the characteristics of the fishermen and the columns the attributes of the dimensions studied. This matrix was submitted to Principal Component Analysis (PCA) aiming to check the 'degree' of influence of the attributes of the dimensions, followed by the Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS) analysis in order to scale the ordering of the systems found and, later, went through the Similarity Profile Analysis in Cluster (SIMPROF) to ordering the attributes that best explained the groups found. Eight attributes were identified that helped to identify five fishing systems (considering the "Métier" method). These eight attributes and the five systems were subjected to a Redundancy Analysis (RDA), to verify the degree of sustainability of each one from two theoretical sets 'good' and 'bad', Two systems were considered sustainable (LOGI and HOGI). The traditionality found in the communities reflects negative anthropic influences linked to changes in the environment, illegal forms of capture, biological changes in species (size and distributions) and lack of governance. Thus, this study demonstrates that knowing the minutiae that permeate fisheries systems is of great importance for the development of management guidelines and appropriate management plans, especially if it considers traditional knowledge of those who reside in the area.

**Keywords:** Amazon; artisanal fishery; SDO14; fishing vulnerability; fishing dynamic.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Mapa de localização das Comunidades Boca Nova e Capoeiro, situadas no Nordeste Amazônico Brasileiro.....	31
<b>Figura 2-</b> Agrupamento dos pré-sistemas pesqueiros identificados por pescador (numeração). A linha tracejada representa o grau de similaridade entre os grupos. Observações: CP- Capitão Poço; GN- Garrafão do Norte. Para detalhamento dos pré sistemas A a H da legenda, consultar o material suplementar 2. ....	39
<b>Figura 3-</b> Resultado da análise de redundância canônica (RDA) dos sistemas pesqueiros das comunidades de Boca Nova e Capoeira- Pará, Brasil. Observações: RUIM and BOM- sistemas teóricos de baixa e alta sustentabilidade a partir da análise dos atributos por dimensão social, tecnológica, ecológica, econômica e de manejo; Relações de trabalho (REL), Conflitos pesqueiros (CON), Tipo de embarcação (TIP), Quantidade de arte de pesca (QUA), Período sazonal (PER), Medidas tradicionais (TRA), Existência de conflitos (EXI), Existência de práticas ilegais (ILE); Sistemas NET (Castnet), LOGI (Gillnet, longline and fish hook), GINL (Longline and gillnet), LOGH (Gillnet, longline, fish hook and castnet) e HOGI (Gillnet and fish hook). ....	48



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Nomes vernaculares e possíveis espécies de peixes identificadas nas comunidades do Boca nova e Capoeiro (Amazônia brasileira) no ano de 2023. ....	40
<b>Tabela 2-</b> Correlações obtidas para o primeiro e segundo eixos canônicos da Análise de Componentes Principais (PCA) dos atributos separados por dimensão (social, tecnológica, ecológica, econômica e de manejo), dos pescadores entrevistados em duas comunidades rurais da Amazônia brasileira em 2023. PC1= valores de correlação do eixo 1; PC2= valores das correlações do eixo 2.....	43
<b>Tabela 3-</b> Percentuais explicativos da variabilidade dos atributos Relações de trabalho (REL), Conflitos pesqueiros (CON), Tipo de embarcação (TIP), Quantidade de arte de pesca (QUA), Período sazonal (PER), Medidas tradicionais (TRA), Existência de conflitos (EXI), Existência de práticas ilegais (ILE) e dos sistemas NET (Castnet), LOGI (Gillnet, longline e fish hook), GINL (Longline e gillnet), LOGH (Gillnet, longline, fish hook e castnet) e HOGI (Gillnet e fish hook) submetidos à análise de redundância (RDA). ....	47

## LISTA DE SIGLAS

FI- Fator de Impacto

JCR- Jornal Citation Report

CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

IBAMA- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

MPA- Ministério da Pesca e Aquicultura

FAO- Food and Agriculture Organization

PIB- Produto Interno Bruto

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RAPFISH- *Rapid Appraisal for Fisheries*

CEP- Comitê de Ética em Pesquisa

NMT/UFPA- Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará

CAAE- Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

SISBIO- Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

PCA- Análise de Componentes Principais

NMDS- Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrica

SIMPROF- *Similarity Profile Analysis in Cluster*

RDA- Análise de redundância

## SUMÁRIO

<b>1. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO</b> .....	11
<b>2. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	12
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
<b>3.1 Generalidades sobre a gestão pesqueira na Amazônia</b> .....	14
<b>3.2 Pesca artesanal na Amazônia</b> .....	15
<b>4. JUSTIFICATIVA</b> .....	17
<b>5. OBJETIVO GERAL</b> .....	18
<b>5.1 Objetivo específicos</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	19
<b>CAPÍTULO 1- ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL DA ATIVIDADE PESQUEIRA EM MICROESCALA EM COMUNIDADES TRADICIONAIS AMAZÔNICAS</b> .....	26
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	27
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
<b>2.1 Área de estudo</b> .....	30
<b>2.2 Variáveis e desenho amostral</b> .....	32
<b>2.3 Análise de dados</b> .....	33
<b>3. RESULTADOS</b> .....	35
<b>3.1 Perfil socioeconômico dos pescadores</b> .....	35
<b>3.2 Embarcações</b> .....	36
<b>3.3 Artes de pescas</b> .....	36
<b>3.4 Diversidade íctica e os sistemas pesqueiros</b> .....	37
<b>3.5 Análise multidimensional</b> .....	43
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	53

<b>MATERIAL SUPLEMENTAR 1</b> .....	66
<b>MATERIAL SUPLEMENTAR 2</b> .....	67
<b>Apêndice 1- Comunidade Boca Nova, Capitão Poço- Pará, 2023.</b> .....	68
<b>Apêndice 2- Imagens da Comunidade Capoeira, Garrafão do Norte- Pará</b> .....	77
<b>Apêndice 3- Dimensões social, tecnológica, ecológica, econômica e de manejo, seguida de seus respectivos atributos e indicadores</b> .....	79
<b>Apêndice 4- Questionário semiestruturado</b> .....	87
<b>Anexo 1- Comprovante de submissão do artigo</b> .....	95
<b>Anexo 2- Artigo submetido a revista Ecology &amp; Society</b> .....	96
<b>Anexo 3- Comprovante submissão e aprovação do trabalho junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)</b> .....	155

## 1. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este documento está organizado em duas partes. A primeira parte contém uma introdução geral que contextualiza as áreas estudadas enquanto representativas das comunidades rurais tradicionais da Amazônia e detalha o problema investigado. A segunda parte (capítulo 1), intitulada “**Abordagem multidimensional da atividade pesqueira em microescala em Comunidades Tradicionais Amazônicas**” é apresentada no formato de artigo científico, escrito e padronizado nos moldes do periódico *Ecology & Society* (<https://ecologyandsociety.org/submissions/>), de extrato Q1, com CiteScore: 6.4, SCImago Journal Rank (SJR): 1.188 e Fator de Impacto (FI): 4.653, segundo o *Journal Citation Report (JCR)* de junho de 2023 e *Scopus Score*.

Ressalto que o periódico escolhido atende às exigências da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo de extrato A e quartil superior a 50%.



## 2. INTRODUÇÃO GERAL

A formatação do conteúdo dessa parte se baseia nas normas da Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, disponível no link: [https://portalbiblioteca.ufra.edu.br/images/TRE\\_PS-GRDUACAO\\_2022.pdf](https://portalbiblioteca.ufra.edu.br/images/TRE_PS-GRDUACAO_2022.pdf), que em sua maioria segue as instruções da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT.



A pesca artesanal de pequena escala se configura como uma importante atividade que garante subsistência e obtenção de renda para aqueles que dela dependem direta ou indiretamente (LIMA; DORIA e FREITAS, 2012). Essa modalidade, inclui profissionais autônomos que tem embarcações simples de pequeno e médio porte, não utilizam tecnologias sofisticadas de localização, coleta e armazenamento do pescado. As viagens são de curta duração, o esforço é menor se comparado ao das pescarias industriais, as artes de pesca utilizadas em sua maioria são apetrechos simples que variam de acordo com a espécie alvo e o objetivo da coleta é a subsistência e comercialização local/regional do produto coletado (MONTEALEGRE-QUIJANO *et al.*, 2011; TORRES e GIANNELLA, 2020).

Muitas vezes, após terem suprido as necessidades básicas na atividade pesqueira, os atores envolvidos na pesca artesanal podem dedicar-se a outras atividades econômicas como a agricultura e a pecuária, entre outros (MCGRATH *et al.*, 2009). Porém, no contexto da pesca, o problema geral é a superexploração dos recursos e a ausência de dados históricos, contínuos e atualizados que apontem a situação real dos estoques pesqueiros explorados, o que impede análises panorâmicas da dinâmica pesqueira de uma região (CASTELLO *et al.*, 2013).

Adicionalmente, quando falamos em pesca artesanal de pequena escala em água doce, esse quadro de falta de dados pesqueiros se agrava (CASTELLO; MCGRATH e BECK, 2011), isso porque existe um *gap* de informações sobre as pescarias nesses ambientes e, provavelmente, essa situação ocorre devido à dificuldade no monitoramento e na coleta de dados em pequenas comunidades (MCGRATH *et al.*, 2008; CARDOSO e FREITAS, 2008; VALVERDE, 2022).

Em escala local, é essencial conhecer e entender as particularidades da pesca e suas relações sociais, pois esses atributos possibilitam a discussão de ideias frente às formas de captura, intensidade e cadeia de valor, o que pode resultar na geração de políticas públicas mais contextualizadas (BARKIN e DESOMBRE, 2013). De acordo com a literatura, as comunidades tradicionais são bons agentes para os estudos pesqueiros, porque elas possuem conhecimento local e habilidades que permitem o etnodesenvolvimento que auxilia na integração do conhecimento tradicional com o científico, o que possibilita tomar medidas mais adequadas e realistas de manejo e conservação (MCGRATH e CASTELLO, 2015; PANTOJA *et al.*, 2020; VALVERDE, 2022).

De forma geral, para definir um sistema de produção pesqueira de um local, bem como medir o grau de comprometimento no tocante à conservação local, alvos deste estudo, é necessária a obtenção da combinação de informações sobre as dinâmicas socioeconômicas, ambientais, tecnológicas e experiências pesqueiras de uma área (CAMPBELL e VAINIO-MATTILA, 2003). Um método bastante empregado para a definição de um sistema é o de “*Métier*”, desenvolvido por Mesnil e Shepherd (1990) que considera as dimensões sociais, tecnológicas, econômicas, ecológicas e de manejo (Machado *et al.*, 2015, Pereira *et al.*, 2016).

Partindo desse contexto de pescarias em áreas tradicionais, o objetivo do presente trabalho é caracterizar os sistemas pesqueiros de pequenas comunidades rurais situadas no interior dos municípios de Capitão Poço e Garrafão do Norte, localizados no Nordeste Paraense (Amazônia brasileira) bem como relacionar o conhecimento tradicional sobre os estoques ao grau de conservação das espécies consideradas social e economicamente importantes.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Generalidades sobre a gestão pesqueira na Amazônia**

A pesca artesanal realizada nas comunidades tradicionais é uma atividade passada entre gerações, conformando um etnoconhecimento ictiológico (FREITAS *et al.*, 2018) que é historicamente importante, pois, contribui para a subsistência e para a renda de muitas famílias (MOURÃO; PEREIRA e LUCENA, 2007). As comunidades tradicionais reconhecem-se como um grupo de cultura e organização social específica. Seu território e os recursos naturais explorados tem uma forte ligação com os seus aspectos religiosos, econômicos, culturais, sociais e ancestrais (BRASIL, 2007; SILVA, 2019). Devido à ligação que têm com a natureza, essas comunidades configuram-se como agentes de conservação ambiental, visto que suas práticas conservadoras servem como exemplos para o conhecimento de manejo e gestão dos recursos naturais (SANTOS, 2020).

Do ponto de vista da conservação, por mais que estudos científicos reconheçam as espécies e os ecossistemas de uma área, uma mudança do ponto de vista da sustentabilidade não é uma tarefa fácil, principalmente quando é realizada sem a inserção de seus principais atores (CAMPBELL e VAINIO-MATTILA, 2003).



Dessa forma, não se pode pensar em desenvolvimento sustentável sem incluir a gestão participativa da comunidade (BASÍLIO, 2015).

A questão é que na gestão pesqueira não podem existir soluções genéricas aplicáveis em todas as regiões. Medidas adequadas para os recursos locais, implicam no conhecimento refinado da microescala das dinâmicas e formas de acesso aos recursos pesqueiros (BARTHEM *et al.*, 2019; MARÇAL; MARÇAL e ROCHA, 2021). A cogestão é uma ferramenta que aumenta as chances de sucesso da gestão do recurso explorado (AQUINO, 2018). Os agentes que podem estar envolvidos no processo é a comunidade, a cooperativa e até o governo, tudo depende da especificidade local (BEGOSSI, 2010).

Um exemplo de cogestão é provindo de “acordos de pesca” que visam minimizar o cenário de superexploração a partir de medidas que levam em consideração a delimitação do tamanho do pescado, os tipos de apetrechos que podem ser usados, local de coleta, capacidade de armazenamento, organização coletiva e fiscalização (MCGRATH; ALMEIDA e MERRY, 2007; MCGRATH *et al.*, 2008).

Na Amazônia Brasileira o órgão responsável pelo gerenciamento pesqueiro é o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (MCGRATH *et al.*, 2008). No âmbito da pesca artesanal de pequena escala são poucas as medidas e os acordos de pesca estão respaldados pela Instrução Normativa de acordo de pesca do IBAMA N° 29 publicada em 2002. Porém, um entrave para a atuação adequada da gestão pesqueira na região amazônica é a diversificação geográfica e a dimensão da área, resultando na limitação de implementação de ações e políticas governamentais (GOULDING *et al.*, 2019; PRESTES *et al.*, 2022). Por isso, para minimizar essa situação é interessante que na região amazônica haja uma abordagem multidisciplinar da gestão de recursos que vise a interação das partes envolvidas resultando no monitoramento adequado do ambiente (RUFFINO, 2014).

### 3.2 Pesca artesanal na Amazônia

Devido haver variados grupos de pesca que apresentam comportamentos distintos em relação ao ambiente e a exploração do recurso pesqueiro, o emprego de diferentes métodos de coleta e utilização de uma diversidade de apetrechos

pesqueiros, a pesca na Região Norte Brasileira é complexa e heterogênea (FREITAS e RIVAS, 2006). Baseado em critérios como tecnologias de captura, área de atuação, tipo e capacidade da embarcação, bem como capacidade de armazenamento, a pesca na região Norte é principalmente artesanal de pequena escala (ESPÍRITO-SANTO e ISAAC, 2012).

Embora a pesca de pequena escala e de subsistência seja historicamente negligenciada (BRETON *et al.*, 1996; BORBA e SELL, 2007; CASTRO, 2012; GONÇALVES-NETO *et al.*, 2021), segundo registros mais recentes, no Brasil a pesca de pequena escala contribui com 53% da produção de pescado coletado e, estima-se que desse percentual total, o norte do país é responsável por aproximadamente 73% dos desembarques realizados (BEGOSSI, 2010). Adicionalmente, segundo dados do extinto Ministério da Pesca e Aquicultura- MPA (2010), 38% dos pescadores tradicionais do Brasil encontram-se na região Norte e esta região também concentra 55,7% da produção pesqueira de água doce do país. O Estado do Pará, por exemplo, destaca-se com um alto volume de captura de peixes (SANTOS *et al.*, 2018) coletando em torno de 50.949 toneladas de pescado anualmente (MPA, 2010), embora os valores das estatísticas oficiais de 2010 sejam bastante criticadas pela super ou subnotificação dos desembarques.

A participação notória da Região Norte Brasileira nesse percentual pode ter relação com a abundância da fauna íctiica e de sua diversidade, tornando a região vocacionada à atividade pesqueira. Dados demonstram que a participação dessa proteína na alimentação dos amazonenses, por exemplo, pode chegar em média a 169 kg por pessoa anualmente (RUFFINO, 2004; ISSAC *et al.*, 2015; BEGOSSI *et al.*, 2019). No entanto, embora a região tenha significativa importância do ponto de vista do pescado desembarcado, ainda existem lacunas em torno do conhecimento da diversidade, volumes produzidos e cadeia de valor das principais pescarias amazônicas (BENTES *et al.*, 2012).

Adicionalmente, estatísticas pesqueiras oficiais não existem desde 2011, tornando as avaliações de estoques locais impossíveis de serem realizadas com uma margem mínima de credibilidade (LOPES *et al.*, 2018). Além da ausência de informações básicas sobre a pesca no Norte do Brasil, os poucos dados estatísticos disponíveis são quase sempre direcionados aos sistemas mais produtivos e que contribuem com uma parcela importante da produção pesqueira e/ou têm como espécie alvo táxons de alto valor econômico (ISAAC *et al.*, 2011).

Assim, ainda são escassos os conhecimentos sobre o uso do recurso pesqueiro em pequenas comunidades (LIMA *et al.*, 2012), notadamente em pequenas áreas mais interioranas como ilhas pesqueiras, comunidades quilombolas, indígenas etc. Esta carência, dificulta análises mais precisas do estoque e conseqüentemente de uma gestão mais eficaz (LOPES *et al.*, 2018; JIMENEZ *et al.*, 2019).

#### **4. JUSTIFICATIVA**

O cenário pesqueiro na Região Norte Brasileira é delicado e complexo. Historicamente essa área é marcada por carência de políticas de planejamento que atendam às especificidades pesqueiras da região (MCGRATH *et al.*, 2008; SOMBRA *et al.*, 2018). Situações como estas podem influenciar negativamente os estoques pesqueiros da área e aqueles que dependem da exploração desse recurso (PRESTES *et al.*, 2022). Assim, entender especificidades da pesca em quaisquer regiões da Amazônia, significa aprofundar o entendimento sobre a diversidade e as diferentes formas de captura já identificadas em alguns estudos (SERRÃO, 2018).

A identificação de sistemas pesqueiros tem sido uma ferramenta importante no conhecimento das diferentes relações do extrativismo e, tendo em vista as modificações associadas à sobrepesca, sobre-capitalização das pescarias e as mudanças climáticas, as formas de captura, espécies alvo, épocas de pesca e cadeias de valor são periodicamente modificadas, cujos impactos ainda são pouco compreendidos (SANTOS e SANTOS, 2005; PAIVA e SILVA, 2020). Padrões de exploração pesqueira são ainda mais particulares em microescala, assim, compreender o detalhamento permite o estabelecimento de grupos de similaridade com um maior refinamento (MORECROFT e ROBINSON, 2014).

Além do mais, a região do Nordeste Paraense tem sofrido com alterações antropogênicas ao longo do curso d'água, relacionada com a implantação de atividades agropecuárias, desmatamento, processos erosivos, entre outros (ROCHA e LIMA, 2020); essas modificações na paisagem ameaçam a pesca, pois, alterações ecológicas imprevistas podem comprometer o ambiente aquático (DORIA *et al.*, 2020; BARROS *et al.*, 2020).

Desse cenário de alterações, podem resultar conseqüências socioeconômicas, perda de diversidade e até mesmo extinção local (SILVA, 2015; MAGALHÃES e FARIAS, 2017). E, de maneira correlata, a escassez de dados sobre a pesca de pequena escala põe em risco a segurança econômica e alimentar daqueles que dela

dependem, seja para a sobrevivência ou para a comercialização, pois não há possibilidade de realizar previsões ou projeções das capturas (BEGOSSI *et al.*, 2019).

Como forma de adquirir informações que possam ser utilizadas como indicadores para a gestão pesqueira de uma área, estudos com os pescadores locais tornam-se relevantes uma vez que essas pessoas possuem conhecimento tradicional e percepções socioecológicas sobre a pesca que podem ser utilizadas para a identificação de riscos potenciais para os sistemas pesqueiros locais (JIMENEZ *et al.*, 2019).

Neste sentido, a proposta desta dissertação foi diferenciar sistemas de captura nas comunidades Boca Nova e Capoeira, dos respectivos municípios Capitão Poço e Garrafão do Norte, Pará, estudar os graus de comprometimento dos pescadores à iniciativas de conservação de espécies e do cuidado com os ambientes do entorno, especialmente com a ameaça das práticas de piscicultura descontroladas que estão sendo identificadas no local.

A escolha dessas áreas ocorreu por conhecimento das problemáticas envolvendo a pesca nessa região, isso porque sou moradora de Capitão Poço-PA, então é recorrente a notícia que faltam peixes no Rio Guamá e, esse cenário há 10 anos não era uma realidade evidente. Diante disso, comecei a me questionar do porquê dessa falta de pescado, quais as formas e técnicas de captura utilizadas? Quais as alterações antrópicas na área que podem estar relacionadas indiretamente ou diretamente com o cenário de escassez? A pesca é para subsistência e/ou comercialização? Existem práticas de gestão ou manejo na área? E as associações de pescadores? Foi com base nesses questionamentos que realizei essa pesquisa.

## **5. OBJETIVO GERAL**

Identificar e caracterizar os sistemas de pesca na área de influência de dois municípios do Nordeste Paraense com o intuito de identificar sistemas conservacionistas, entender a relação homem-natureza, o contexto de governança e subsidiar discursões que possam ser consideradas como forma de maximizar a conservação dos peixes e da atividade de pesca.

### 5.1 Objetivo específicos

- Identificar e caracterizar os sistemas de captura e suas particularidades nas comunidades pesqueiras de Boca Nova (município de Capitão Poço) e Capoeiro (município de Garrafão do Norte) – Nordeste paraense;
  - H1: Mesmo próximas as comunidades apresentam sistemas pesqueiros distintos relacionado com diferentes formas de captura;
- Identificar ações de conhecimento tradicional ou comunitário para a conservação das espécies e da própria atividade pesqueira;
  - H1: As comunidades demonstram adaptações específicas de ações de manejo;

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Z. S. *et al.* Sustentabilidade dos sistemas de produção pesqueira maranhense. *In: HAIMOVICI, M. **Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade.*** Rio Grande: Editora da FURG, 2011. pag. 25-40.
- ANDRADE, V. M. S. *et al.* Considerações sobre clima e aspectos edafoclimáticos da Mesorregião Nordeste Paraense. *In: CORDEIRO, I. M. C. C. **et al. Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias.*** Belém: EDUFRA, 2017. p. 59–96.
- AQUINO, A. S. **Acordos de Pesca como instrumento para gestão: Estudo de Caso nos Municípios de Boa Vista do Ramos e Parintins - Amazonas.** 55 f. Dissertação (Mestre em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia)- Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 2018.
- BARBOSA, I. C. C. *et al.* Variáveis físico-geográficas e as implicações sobre vulnerabilidade ambiental na Sub-Bacia do Rio Guamá, Pará, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 3, p. 264–291, 2020.
- BARKIN, J. S.; DESOMBRE, E. R. **Saving global fisheries: Reducing fishing capacity to promote sustainability.** Cambridge, MA: MIT Press, 2013.
- BARROS, D. F. *et al.* Effects of deforestation and other environmental variables on floodplain fish catch in the Amazon. **Fisheries Research**, v. 230, 2020.
- BARTHEM, R. B. *et al.* Bases para a conservação e o manejo dos estoques pesqueiros da Amazônia. *In: GALUCIO, A. V.; PRUDENTE, A. L. **Museu Goeldi: 150 anos de ciência na Amazônia.*** Belém: Editora MPEG, 2019. p. 147–190.
- BASÍLIO, T. B. **Análise integrada de sustentabilidade da pesca artesanal do municipal de Piúma, litoral sul do Espírito Santo, Brasil.** 179 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

BEGOSSI, A. *et al.* Fish consumption on the Amazon: a review of biodiversity, hydropower and food security issues. **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, n. 2, p. 345–357, 2019.

BEGOSSI, A. Small-scale fisheries in Latin America. **MASTRO**, v. 9, n. 2, p. 7–31, 2010.

BENTES, B. *et al.* Multidisciplinary approach to identification of fishery production systems on the northern coast of Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1, p. 81–92, 2012.

BORBA, J.; SELL, C. E. Movimentos sociais, participação e democracia: contexto e perspectivas de debate no Brasil. **Política e Sociedade**, n. 11, p. 7–18, 2007.

BRABO, M. F. *et al.* O arranjo produtivo local da piscicultura na região de Capitão Poço/ PA: bases para a consolidação. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 10, n. 2, p. 27, 2017<sup>b</sup>.

BRABO, M. F. *et al.* Technical overview of the environmental management of fish farming in northeastern of Pará State. **ACTA OF FISHERIES AND AQUATIC RESOURCES**, v. 5, n. 2, 2017<sup>a</sup>.

BRASIL. **Constituição (1934) Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**. Rio de Janeiro, 1934. Decreto nº 6040, de 07 de fevereiro de 2007. **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**.

BRAZ-NETO, S. P. *et al.* Abordagem multidisciplinar para a identificação dos sistemas pesqueiros em um reservatório amazônico: estudo de caso na hidrelétrica de Tucuruí. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 47, 2021.

BREJÃO, G. L.; GERHARD, P.; ZUANON, J. Functional trophic composition of the ichthyofauna of forest streams in eastern Brazilian Amazon. **Neotropical Ichthyology**, v. 11, n. 2, p. 361–373, 2013.

BRETON, Y. *et al.* Fisheries management and the *Colonias* in Brazil: A case study of a top-down producers' organization. **Society & Natural Resources**, v. 9, n. 3, p. 307–315, 1996.

BRITO, T. P. *et al.* Aspectos socioeconômicos dos aquicultores do município de Capitão Poço – Pará – Brasil. **Ambiência Guarapuava**, v. 14, n. 1, p. 09–25, 2018.

CAMPBELL, L. M.; VAINIO-MATTILA, A. Participatory Development and Community-Based Conservation: Opportunities Missed for Lessons Learned?. **Human Ecology**, v. 31, n. 3, p. 417–437, 2003.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. C. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 781–787, 2008.

CARVALHO, T. C. C. *et al.* Socioeconomia e etnoconhecimento de pescadores artesanais da comunidade do Cajueiro, distrito de Mosqueiro, Amazônia Oriental. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

CASTELLO, L. *et al.* The vulnerability of Amazon freshwater ecosystems: Vulnerability of Amazon freshwater ecosystems. **Conservation Letters**, v. 6, n. 4, p. 217–229, 2013.

CASTELLO, L.; MCGRATH, D. G.; BECK, P. S. A. Resource sustainability in small-scale fisheries in the Lower Amazon floodplains. **Fisheries Research**, v. 110, n. 2, p. 356–364, 2011.

CASTRO, F. Between Cooperation and Conflict: The Implementation of Agro-Extractive Settlements in the Lower Amazon Floodplain. *In*: BRONDÍZIO, E. S.; MORAN, E. F. (Eds.). **Human-Environment Interactions**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2013. p. 213–234.

CISSÉ, A. A.; BLANCHARD, F.; GUYADER, O. Sustainability of tropical small-scale fisheries: Integrated assessment in French Guiana. **Marine Policy**, v. 44, p. 397–405, 2014.

CONCEIÇÃO, L. A. *et al.* A pesca artesanal e os agravos à saúde do pescador no município de Curuçá, Estado do Pará, Brasil. **Revista Sustinere**, v. 9, p. 103-117, 2021.

CORDEIRO, I. M. C. C.; ARBAGE, M. J. C.; SCHWARTZ, G. Nordeste do Pará: configuração atual e aspectos identitários. *In*: CORDEIRO, I. M. C. C. *et al.* **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Belém: EDUFRA, 2017. p. 19-58.

DORIA, C. C. *et al.* Is there a future for artisanal fishing in the Amazon? The case of Arapaima gigas. **Management of Biological Invasions**, v. 11, n. 1, p. 1–8, 2020.

EDGAR, G. J.; WARD, T. J.; STUART-SMITH, R. D. Rapid declines across Australian fishery stocks indicate global sustainability targets will not be achieved without an expanded network of ‘no-fishing’ reserves. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 28, n. 6, p. 1337–1350, 2018.

ESPÍRITO-SANTO, R. V.; ISAAC, V. J. Desembarques da pesca de pequena escala no município de Bragança– PA, Brasil: esforço e produção. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 25, n. 1, p. 31–48, 2012.

FRANCO, F. C. **Plano plurianual do município de garrafão do Norte- Pará, 2014-2017**. Prefeitura Municipal de Garrafão do Norte, 2013.

FREITAS, C. E. C.; RIVAS, A. A. F. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. **Ciência e Cultura**, v. 58, n. 3, 2006.

FREITAS, F. R. *et al.* O conhecimento ictiológico tradicional e prevenção à saúde dos pescadores do município de Paranaguá- Paraná. **UNISANTA Bioscience**, v. 7, n. 3, p. 274-285, 2018.

GONÇALVES-NETO, J. B. *et al.* A sleeping giant: the historically neglected Brazilian fishing sector. **Ocean & Coastal Management**, v. 209, 2021.

GORAYEB, A.; LOMBARDO, M. A.; PEREIRA, L. C. C. Condições Ambientais em Áreas Urbanas da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté – Amazônia Oriental - Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 9, n. 2, p. 59–70, 2009.

GOULDING, M. *et al.* Ecosystem-based management of Amazon fisheries and wetlands. **Fish and Fisheries**, v. 20, n. 1, p. 138–158, 2019.

HAIMOVICI, M. **Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade**. Rio Grande: Editora da FURG, 2011.

ISAAC, V. J. *et al.* Artisanal fisheries of the Xingu River basin in Brazilian Amazon. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 3, p. 125–137, 2015.

ISAAC, V. J. *et al.* Uma avaliação interdisciplinar dos sistemas de produção pesqueira do Estado do Pará, Brasil. *In*: HAIMOVICI, M. **Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade**. Rio Grande: Editora da FURG, 2011.

ISAAC, V. J.; MARTINS, A. Uso e apropriação de recursos costeiros, Modelo gerencial da pesca - MGP: relatório de resultados. **Mimeo**, 2009.

JIMENEZ, É. A. *et al.* Understanding changes to fish stock abundance and associated conflicts: Perceptions of small-scale fishers from the Amazon coast of Brazil. **Ocean & Coastal Management**, v. 182, 2019.

KUBOTA, N. A. *et al.* Hidrogeomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio Guamá - Amazônia Oriental - Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 21, n. 4, 2020.

LIMA, M. A. L.; DORIA, C. R. C.; FREITAS, C. E. C. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 73–90, 2012.

LOPES, P. F. M. *et al.* The Challenge of Managing Amazonian Small-Scale Fisheries in Brazil. *In*: SALAS, S.; BARRAGÁN-PALADINES, M. J. e CHUENPAGDEE, R. **Viability and Sustainability of Small-Scale Fisheries in Latin America and The Caribbean**. MARE Publication Series. Cham: Springer International Publishing, v. 19, 2019. p. 219–241.

Machado, I. C., L. Fagundes, e M. B. Henriques. Multidimensional assessment of sustainability extractivism of mangrove oyster *Crassostrea* spp. in the estuary of Cananéia, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 3, p. 670–678, 2015. Doi:[10.1590/1519-6984.20713](https://doi.org/10.1590/1519-6984.20713).

MAGALHÃES, F. S. S.; FARIAS, R. J. **Composição e diversidade ictiológica em igarapés submetidos a diferentes graus de antropização na micro-bacia do Rio Peixe-Boi, Nordeste Paraense**. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas)- Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, Capanema, 2017.

MARÇAL, A. S.; MARÇAL, C. C. L.; ROCHA, G. D. M. The multiple territories of traditional fishermen on the Brazilian amazon coastline: from invisibility to neglect. **REVISTA NERA**, n. 56, p. 24–50, 2021.



MCGRATH, D. *et al.* Manejo Comunitário de Lagos de Várzeas e o Desenvolvimento sustentável da Pesca na amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 1, n. 2, 2008.

MCGRATH, D. G. *et al.* Políticas e instituições: uma abordagem ecossistêmica de manejo da várzea do Baixo Amazonas. **Papers do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos- NAEA**, n. 243, 2009.

MCGRATH, D. G.; ALMEIDA, O. T.; MERRY, F. D. The Influence of Community Management Agreements on Household Economic Strategies: Cattle Grazing and Fishing Agreements on the Lower Amazon Floodplain. **International Journal of the Commons**, v. 1, n. 1, p. 67, 2007.

MCGRATH, D.; CASTELLO, L. Integrating fishers' ecological knowledge and the ecosystem based management of tropical inland fisheries: an Amazon case study. *In*: Fischer, J. *et al.* **Fishers' knowledge and the ecosystem approach to fisheries: applications, experiences and lessons in Latin America**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, n. 591, 2015. p. 127-148.

MONTEALEGRE-QUIJANO, S. *et al.* Pesca e Recursos Pesqueiros. *In*: CALAZANS, D. **Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático**. Pelotas: Editora Textos, 2011. p. 296-337.

MORECROFT, J.; ROBINSON, S. Explaining puzzling dynamics: A comparison of system dynamics and discrete-event simulation. *In*: BRAILSFORD, S.; CHURILOV, L.; DANGERFIELD, B. **Discrete-Event Simulation and System Dynamics for Management Decision Making**. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd, 2014. p. 165–198.

MOURÃO, K. R. M.; PINHEIRO L. A.; LUCENA, F. Organização social e aspectos técnicos da atividade pesqueira no município de Vigia - PA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v.20, n. 1, p. 38-52, 2007.

NASCIMENTO, T. V. *et al.* Caracterização socioeconômica e ambiental da bacia hidrográfica do Igarapé da Prata, Capitão Poço, Estado do Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, 2020.

PAIVA, E. J. S.; SILVA, R. G. C. Territórios pesqueiros na Amazônia: dinâmica de pescadores comerciais e de subsistência em comunidade ribeirinha da tríplice fronteira Colômbia-Brasil-Peru. **Revista Cerrados**, v. 18, n. 02, p. 395–423, 2020.

PANTOJA, W. W. M. F. *et al.* Etnoictiologia em três comunidades do Estado do Amapá: etnoictiologia. *In*: CORDEIRO, C. A. M. **Ciência e Tecnologia do Pescado: Uma Análise Pluralista**, 2020. p. 247–261.

PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O.; BONFIM, G. H. C. Características qualitativas, quantitativas de abordagens científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n.1, 2018.

PEREIRA, L. J. G. *et al.* Análise multidisciplinar de uma pescaria proibida: estudo de caso da pesca do mero *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) no litoral paraense, Amazônia oriental. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

Pereira, L. J. G., S. C. P. Fernandes, F. M. Gonçalves, R. C. N. Maia, R. S. L. Barboza, and B. Bentes. Conhecimento Ecológico Local sobre o Mero *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) no Nordeste Paraense Amazônico. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 110–119, 2016. Doi: [10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p110-119](https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p110-119).

PERUZZO, C. M. K. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las Culturas Contemporáneas**, v. 13, n. 3, 2017.

PITCHER, T. J. *et al.* Improvements to Rapfish: a rapid evaluation technique for fisheries integrating ecological and human dimensions: Improvements to rapfish. **Journal of Fish Biology**, v. 83, n. 4, p. 865–889, 2013.

PITCHER, T. J.; PREIKSHOT, D. rapfish: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. **Fisheries Research**, v. 49, n. 3, p. 255–270, 2001.

PRESTES, L. *et al.* Proactively averting the collapse of Amazon fisheries based on three migratory flagship species. **PLOS ONE**, v. 17, n. 3, 2022.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria**, 2020. Acesso: <<https://www.R-project.org>>

ROCHA, N. C. V.; LIMA, A. M. M. A sustentabilidade hídrica na Bacia do Rio Guamá, Amazônia Oriental/Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 141–160, 2020.

RODRIGUES, R.; BITTENCOURT, G.; FERNANDES, L. Escoamento Superficial em uma Pequena Bacia Hidrográfica Rural da Amazônia. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 70, n. 2, p. 605–628, 2018.

RUFFINO, M. L. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: ProVárzea, Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea, IBAMA MMA, 2004.

RUFFINO, M. L. Status and trends of the fishery resources of the Amazon Basin in Brazil. *In*: WELCOMME, R. L., VALBO-JORGENSEN, J. e HALLS, A. S. **Inland fisheries evolution and management – case studies from four continents**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper N. 579, 2014.

SALDANHA, E. C. M. *et al.* Adubação fosfatada na cultura do milho no nordeste paraense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 4, p. 441–448, 2018.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 165–182, 2005.

SANTOS, N. G. **A contribuição dos povos indígenas para o fortalecimento da recuperação da vegetação nativa do Brasil**. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Gestão de Políticas Ambientais)- Escola de Administração Pública, Brasília, 2020.

SANTOS, R. F. *et al.* A pesca artesanal no Nordeste Paraense, Município de Viseu-PA. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 6, n. 1, p. 35-43, 2018.

SERRÃO, E. D. M. **A pesca e o conhecimento tradicional dos pescadores de um lago de inundação no Baixo Amazonas: sugestões para manejo e conservação.** 108 f. Dissertação (Mestre em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos)- Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2018.

SILVA, K. I. Povos tradicionais e áreas protegidas: as unidades de conservação no Brasil. **Revista da Unidade Acadêmica Especial de História e Ciências Sociais**, v. 16, n. 2, 2019.

SILVA, L. E. O. **A pesca industrial para peixes diversos na Plataforma Continental Amazônica.** 68 f. Dissertação (Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais)- Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2015.

SILVA, T. C. M.; VIEIRA, I. C. G.; THALÊS, M. C. Spatial-temporal evolution of landscape degradation on the Guamá River Basin, Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 56, n. 3, p. 480–490, 2021.

SOMBRA, D. *et al.* A reterritorialização pesqueira no Estado do Pará: reprodução contraditória das relações capitalistas. **Revista de Geografia**, v. 35, n. 2, p. 243-267, 2018.

SOUZA, A. M. *et al.* Sustentabilidade legal e a biossegurança das pisciculturas no município de Capitão Poço – PA. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, 2022.

TORRES, R. B.; GIANNELLA, L. C. A pesca artesanal e o ordenamento territorial da pesca na costa brasileira no período (neo)desenvolvimentista. **Caderno de Geografia**, v. 30, n. 63, p. 1044, 2020.

VALVERDE, O. C. B. A subsistência da pesca na Amazônia: pescadores de pequena escala do baixo Araguaia na superficialidade das políticas públicas do estado. **Revista Discente De Ciência Política**, v. 2, n. 2, 2022.

## CAPÍTULO 1- ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL DA ATIVIDADE PESQUEIRA EM MICROESCALA EM COMUNIDADES TRADICIONAIS AMAZÔNICAS

A formatação do conteúdo dessa parte, foi baseada nas normas do periódico *Ecology & Society*, disponível no link: <https://ecologyandsociety.org/submissions/>, exceto a formatação de espaçamento duplo e a numeração das linhas para fins de padronização do *layout* deste manuscrito. O formato traduzido e submetido deste manuscrito encontra-se no Anexo 2.



## ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL DA ATIVIDADE PESQUEIRA EM MICROESCALA EM COMUNIDADES TRADICIONAIS AMAZÔNICAS

Ana Carolina de Souza Sales<sup>a</sup>; Voyner Cañete<sup>b</sup>; Bianca Bentes<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais-PGAqRAT, Instituto Socioambiental e dos Recursos hídricos- ISARH, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará. E-mail: carolinasalesufra@gmail.com

<sup>b</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia-PPGEAP, Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia- NEAP, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará. E-mail: ravenacanete@ufpa.br

<sup>c</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia-PPGEAP, Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia- NEAP, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará. E-mail: bianca@ufpa.br

### RESUMO

A partir do conhecimento local de comunidades tradicionais, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar os sistemas pesqueiros de pequenas áreas do interior da Amazônia Oriental, com o intuito de identificar sistemas conservacionistas, entender a relação homem-natureza e o contexto de governança. Para isso, foram aplicados questionários semiestruturados, com perguntas abertas e fechadas de caráter socioeconômico e ambiental, a fim de obter informações que serviram como base para a construção de uma matriz de atributos, considerando as dimensões Social, Tecnológica, Econômica, Ecológica e de Manejo para posterior uso do método RAPFISH. Os sistemas foram definidos considerando o método de “*Métier*” e o grau de sustentabilidade de cada um foi identificado a partir de dois conjuntos teóricos ‘bom’ e ‘ruim’. Foram identificados oito atributos que auxiliaram na identificação de cinco sistemas pesqueiros. Destes, apenas 2, foram considerados sustentáveis. A tradicionalidade encontrada nas comunidades reflete influências antrópicas negativas ligadas às alterações do meio, formas de captura ilegais, mudanças biológicas das espécies (tamanho e distribuições) e, ausência de governança. Esse estudo demonstrou que o conhecimento das minúcias que permeiam os sistemas pesqueiros são de grande importância para o desenvolvimento de diretrizes de gestão e planos de manejo adequados, principalmente pelo conhecimento tradicional daqueles que residem na área.

**Palavras-chaves:** Amazônia; pesca artesanal; ODS14; vulnerabilidade pesqueira; dinâmica pesqueira.

### 1. INTRODUÇÃO

Os sistemas pesqueiros são caracterizados pelo conjunto de informações sociais, tecnológicas, ecológicas, culturais, políticas e econômicas particulares de um local. Os critérios de delimitação de sistemas são os mais variados e sempre diretamente relacionados aos agentes envolvidos, como tipologia das embarcações,

artes de pesca empregadas, composição das capturas, autonomia de viagem, pesqueiros, dentre outros (Isaac et al. 2015, Santos et al. 2020, Mendes-Filho et al. 2021).

Com as informações das características e particularidades dos sistemas pesqueiros de uma área há a possibilidade de identificar variáveis socioambientais que o desenham, como existência de conflitos, informações ambientais, dados biológicos e ecológicos de uma espécie. Nesse sentido, há também a possibilidade de se descobrir práticas e formas de captura mais sustentáveis ou constatar que alguma forma de captura é nociva ao meio e aos recursos pesqueiros (Campos-Silva e Peres 2016, Canafístula et al. 2021, Cruz 2023).

O conhecimento real do cenário pesqueiro de uma área é complexo e difícil, uma vez que dados mínimos como formas de captura, espécies coletadas e relatórios de desembarque pesqueiro podem ser ausentes, superficiais ou específicos apenas a alguns sistemas (McIntyre et al. 2016, Funge-Smith e Bennet 2019). Adicionalmente, a incompreensão desse cenário (mesmo que parcialmente), pode vir a ocultar as influências negativas de fatores externos, como mudanças climáticas e oscilações de rentabilidade do comércio e, além do mais, em microescala esses fatores podem ser mais particulares, estando associados com a exploração exacerbada, mudanças ecológicas pontuais e ausência de governança (Andrew et al. 2007, Isacc e Ferrari 2017, Bhat 2019).

A inconstância desse cenário, pode vir a negligenciar a identificação de padrões temporais que contribuem para a implementação de práticas conservacionistas (Fluet-Chouinard et al. 2018). A ausência de um entendimento das dinâmicas tecnológicas, sociais, econômicas e políticas da pesca além de dificultar o gerenciamento dos recursos, promove a falta de especificidade das ações de manejo, contribuindo para instabilidades na segurança alimentar, econômica, social e cultural daqueles que do pescado dependem (Hallwass et al. 2019, Vontobel e Beroldt 2019).

Seja em um contexto de macro ou microescala, essas informações socioambientais são importantes, pois proporcionam a identificação de fatores/atributos que possam, por exemplo, funcionar como indicadores de sustentabilidade da atividade pesqueira desenvolvida (Kaplan-Hallan e Bennett 2018, Bustos et al. 2022). Adicionalmente, esses dados contribuem para a viabilização de ações que articulam um gerenciamento e um manejo pesqueiro realista, bem como a criação de políticas e diretrizes pontuais voltadas à pesca, resultando no

desenvolvimento de uma gestão consciente e participativa (Barthem et al. 2019, Cardoso et al. 2020, Carvalho et al. 2021, Islã e Chuenpagdee 2022).

O Brasil é um país onde a dificuldade de informações pesqueiras é recorrente, uma vez que a falta de dados históricos, contínuos e atuais mascara a real situação dos estoques pesqueiros brasileiros (Zacardi 2015, Silva-Júnior et al. 2017, Sant'anna et al. 2017). Além disso, em microescala, esse cenário é ainda mais problemático, pois, os poucos dados estatísticos disponíveis são quase sempre direcionados aos sistemas mais produtivos e que contribuem com uma parcela importante da produção pesqueira e/ou tem como espécie alvo táxons de alto valor econômico (Lima et al. 2016, Food and Agriculture Organization- FAO 2022).

Em regiões como a Amazônia, esse cenário é agravado pela extensão da área ocupada e por sua grande biodiversidade, o que torna a catalogação de dados de desembarque onerosa e pouco precisa (Goulding et al. 2019, Prestes et al. 2022, Dias et al. 2023). Entretanto, em microescala a maior vantagem é a comunidade local, que normalmente inclui atores sociais ativos que podem ser participantes no processo de conservação ambiental, seja por meio de fiscalizações (o que propicia uma descentralização da gestão governamental) ou por valorização cultural e ecológica local (Silva-Júnior e Oviedo, 2018, Arantes et al. 2022, Aucu 2023).

As comunidades tradicionais são bons agentes para os estudos pesqueiros, porque elas possuem habilidades que permitem o desenvolvimento local que auxilia na integração do conhecimento tradicional com o científico (Serrão et al. 2019, Pantoja et al. 2020, Valverde 2022). E, quando ocorre a interação dessas duas formas de conhecimento há uma amplificação de informações sobre o uso dos recursos e das multivariáveis dos sistemas socioecológicos, resultando em medidas adequadas para o uso, manejo e conservação dos recursos (Souza et al. 2015, Silvano e Hallwass 2020, Marçal et al. 2021).

Partindo desse contexto de pescarias em áreas tradicionais, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar os sistemas pesqueiros de pequenas comunidades rurais situadas no interior dos municípios de Capitão Poço e Garrafão do Norte, localizados no Nordeste Paraense (Amazônia brasileira), bem como relacionar o conhecimento tradicional sobre os estoques ao grau de conservação das espécies consideradas social e economicamente importantes. Além disso, trata-se de uma primeira abordagem na tentativa de identificar micro fatores que contribuem para

cenários negativos mais globais, enfatizando a necessidade de entender em minúcia, as articulações e correlações dos sistemas pesqueiros.

A grande diversidade de contextos pesqueiros, particularmente na Amazônia, reflete a complexidade de se desenhar formas de gestão da pesca efetivas. A baixa presença do Estado nesses contextos de gestão de recursos naturais, contribui para um resultado de acompanhamento e controle cada vez menos eficiente (Silva et al. 2020). A julgar que formas de se pensar o manejo de pescarias muito artesanais tem sido quase sempre fracassadas, o estabelecimento de indicadores mínimos que reflitam o sucesso de uma forma de manejo parece óbvio em meio à desestruturação de várias políticas pesqueiras vigentes (Jimenez et al. 2019, Corrêa et al. 2019).

Do micro ao macro é a pergunta norteadora deste manuscrito. Como o conhecimento de aspectos de microescala da pesca é importante para a efetividade de determinadas formas de gestão? Para responder à pergunta da pesquisa foi realizada coleta de dados junto a duas comunidades agro-pesqueiras tradicionais da Amazônia brasileira que, por meio de atributos específicos, responderam questões sobre o ambiente institucional e o dinamismo político dessas comunidades. Na Amazônia brasileira, a tipificação de formas de captura é marcante, e esta característica parece ser comum de muitos países em desenvolvimento e é, por si só, uma fonte de incerteza e ameaça em potencial (Tzanatos et al. 2006; Johnson 2013; Gustavsson et al. 2017). A manipulação por parte das elites, a falta de transparência e de diálogo sobre os objetivos das políticas, bem como a fraqueza da sociedade civil, obstruem uma política e um gerenciamento coerentes (Mattos et al. 2022).

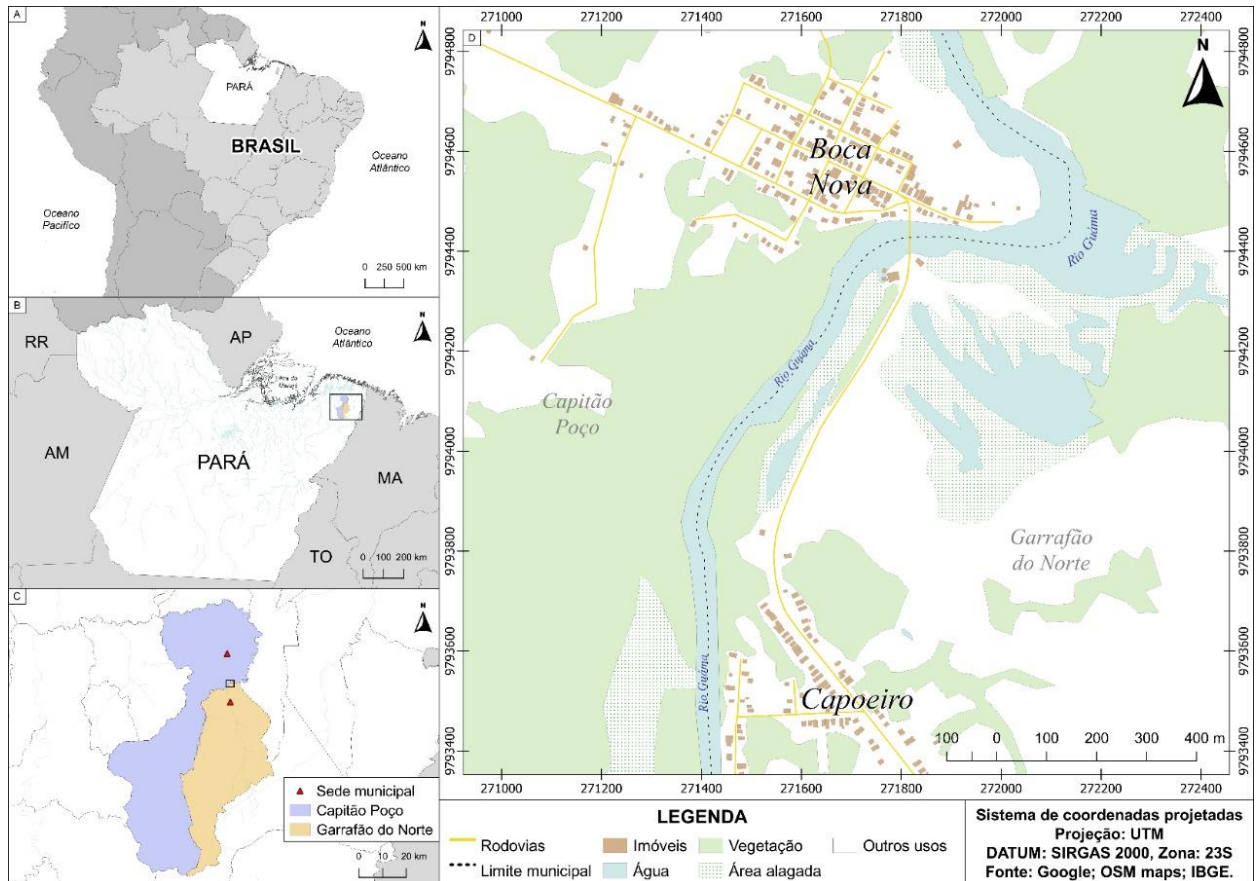
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

O presente trabalho foi realizado nas comunidades rurais de Boca Nova e Capoeiro (municípios de Capitão Poço e Garrafão do Norte, respectivamente), localizadas na mesorregião Nordeste Paraense, microrregião do Guamá (Figura 1). Trata-se de uma área que historicamente sofre influência de efeitos antrópicos negativos relacionados, principalmente, ao processo de colonização desordenado, a implantação e expansão do agronegócio e ao desmatamento, restando 35,5% da floresta primária remanescente (Brejão et al. 2013, Silva et al. 2021). A piscicultura desordenada vem ganhando espaço na região, trazendo consequências ambientais preocupantes como o despejo inadequado de efluentes não tratados, rompimento de



barragens de terra e das telas de contenção dos tanques, onde há a liberação acidental de peixes para o ambiente natural, o que carece de assistência técnica e de políticas e gestão ambiental adequadas (Brabo et al. 2017, Brito et al. 2018, Souza et al. 2022).



**Figura 1-** Mapa de localização das Comunidades Boca Nova e Capoeiro, situadas no Nordeste Amazônico Brasileiro.

A comunidade Boca Nova (apêndice 1), localizada no município de Capitão Poço (PA), está situada em uma região com vegetação do tipo Floresta Densa Latifoliada, caracterizada como perenifólia com dossel alto e densa vegetação arbustiva (Rodrigues et al. 2018). Segundo a classificação de Köppen, o clima da área é do tipo clima tropical úmido enquadrado no subtipo “Af”, sendo que o período chuvoso é de janeiro a maio e o seco de agosto a outubro (Kubota et al. 2020). O solo do município é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, sendo considerado deficiente de fósforo, com baixa fertilidade e fortemente intemperizado (Saldanha et al. 2017). Os principais igarapés da região pertencem à microbacia do Rio Capitão Poço e Igarapé da Prata, estando localizadas à margem esquerda do Rio Guamá, sendo o Rio Capitão Poço e o Rio Guamá os principais cursos d’água da área

(Nascimento et al. 2020). A economia do município gira em torno da agropecuária e agricultura familiar com destaque para a citricultura (*Citrus* sp.), plantação de mandioca [*Manihot esculenta* Crantz (1766)] e pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) (Cordeiro et al. 2017, Ribeiro et al. 2019), tendo uma contribuição de 37,1% no PIB (Produto Interno Bruto) do município, aproximadamente R\$ 261,52 mil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE, 2022).

Pertencente ao município de Garrafão do Norte, a comunidade do Capoeiro (apêndice 2) situa-se em uma região onde o solo é do tipo Latossolo Amarelo com textura média e clima do tipo tropical úmido enquadrado no subtipo “Af” (Andrade et al. 2017, Barbosa et al. 2020). As chuvas são concentradas de dezembro a maio e o período menos chuvoso é de junho a novembro (Barbosa et al. 2020). A vegetação da área é do tipo Floresta Densa Latifoliada com vegetação arbustiva com alto dossel (Cordeiro et al. 2017). Os principais rios da área são o Guamá, Tauari e Jupuíba, sendo os principais braços de rios ou igarapés os chamados Garrafão, Saubeiro, Igapó, Paixão, Reverso, Chico Paulo, Mamorana, Graval e Fundo de Pote (Franco, 2013). A maior parte da economia da região é oriunda da agricultura com destaque para a produção de mandioca e pimenta-do-reino -seguido da agropecuária e da expansão agroindustrial de dendê (*Elaeis guineenses*), resultando em uma contribuição de aproximadamente R\$ 73,33 mil no PIB do município (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE, 2022). No entorno do município há uma área indígena da etnia Tembê com aproximadamente 1.055,02 hectares, regularizada pelo Decreto Nº 11, de 04 de outubro de 1993 (Cordeiro et al. 2017).

Recentemente, a piscicultura familiar vem ganhando espaço na economia dos dois municípios alvo deste estudo, configurando-se como áreas importantes desta prática frente aos costumes locais do extrativismo pesqueiro. Capitão Poço já possui centros de distribuição de alevinos e ração e uma associação de Aquicultores apoiada pelo Governo Federal (Brabo et al. 2017, Souza et al. 2022).

## **2.2 Variáveis e desenho amostral**

Para identificação dos sistemas de produção pesqueira foi aplicado o método quantitativo multidisciplinar de avaliação rápida chamado *Rapid Appraisal for Fisheries* (RAPFISH), proposto por Pitcher e Preikshot (2001). Este método baseia-se no conceito de “*Métier*” proposto por Mesnil e Shepheard (1990), que divide os sistemas

pesqueiros em dimensões, sendo: social, ecológica, tecnológica, econômica e de manejo (Pitcher e Preikshot, 2001, Pitcher et al. 2013).

Dentro de cada dimensão foram delimitados atributos baseados em características consideradas relevantes para a análise de sustentabilidade dos sistemas (apêndice 3). A escolha dos atributos foi adaptada de Isaac et al. (2011), Bentes et al. (2012), Cissé et al. (2014) e Pereira et al. (2020). Nesse processo foram consideradas as especificidades locais, especialmente da tradicionalidade das práticas de captura e as mudanças ocorridas no tempo e espaço, bem como das perspectivas frente à atividade por parte dos entrevistados, especialmente sobre a prática da piscicultura e os impactos gerados.

Para a obtenção dos dados que caracterizaram as dimensões, aqui chamadas de atributos, foram aplicados questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas (apêndice 4) para os pescadores locais das duas comunidades rurais no ano de 2023. A escolha dos entrevistados, ocorreu por indicação de agentes comunitários municipais. Após a primeira indicação, foi empregado o método não probabilístico *snowball sampling* (Pereira et al. 2020, Conceição et al. 2021) que permitiu uma abordagem quali-quantitativa, o que resultou tanto na representatividade numérica quanto na análise descritiva dos dados obtidos, proporcionando uma ampla compreensão do problema estudado e maior aproximação entre o pesquisador e o objeto de estudo (Paschoarelli et al. 2018). As informações coletadas nas entrevistas foram organizadas e tabuladas com o auxílio dos programas do pacote Office®.

Adicionalmente, informo que para a aplicação dos questionários, se obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará- NMT/UFPA, através do parecer de Nº 6.133.105, cujo o processo de submissão ocorreu pela Plataforma Brasil, gerando o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de Nº 67736122.0.0000.5172 (anexo 3). Essa etapa também está respaldada pela licença de Nº 47679-4 do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade- SISBIO.

### **2.3 Análise de dados**

A partir das respostas obtidas nas entrevistas, ocorreu a elaboração de uma matriz de dados onde cada linha representava as características de determinado entrevistado estabelecendo-se similaridades que permitiram a categorização de cada entrevista em 1 ou mais pré-sistemas com base nos atributos que melhor descreveram

cada caso. A partir da matriz preliminar de sistemas, se utilizou o software estatístico PRIMER (versão 6) para uma Análise de Componentes Principais (PCA) a fim de verificar o grau de influência dos atributos analisados de cada dimensão, seguida de uma Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrica (NMDS) que possibilitou dimensionar a ordenação dos sistemas encontrados (Pereira et al. 2020, Braz-Neto et al. 2021). Posteriormente, por meio de uma análise de agrupamento (sob distância Euclidiana) de *Similarity Profile Analysis in Cluster* (SIMPROF) foram ordenados os atributos que melhor explicaram os grupos encontrados. Assim, após os agrupamentos encontrados, ocorreu o estabelecimento dos grandes grupos ou sistemas de pesca, que foram então codificados e adicionados como uma coluna para cada linha da matriz original.

Após a delimitação dos grandes sistemas de captura, foram criados dois sistemas teóricos onde foram elencados para cada atributo as melhores e as piores respostas em termos de sustentabilidade, na intenção de aproximar as respostas por entrevistado, aos melhores e piores sistemas de produção pesqueira (Isaac et al. 2011, Cissé et al. 2014, Pereira et al. 2020, Braz-Neto et al. 2021).

Antes das análises supracitadas, os dados foram padronizados por meio da fórmula:

$$S = \frac{(v - \text{Mín.})}{(\text{Máx.} - \text{Min.})}$$

Onde: S - Variável padronizada; v- valor real do atributo; Mín.- Valor mínimo do conjunto de respostas do atributo; Máx.- Valor máximo do conjunto de respostas do atributo.

Por fim, com o auxílio do software CANOCO (versão 5.0) os atributos que melhor agruparam os sistemas pesqueiros identificados foram submetidos a Análise de redundância (RDA) por meio da construção de duas matrizes de dados (gerais e de composição dos sistemas, sendo esta última uma matriz de presença ausência de codificação das amostras). Os vetores da RDA representam as variáveis testadas e o seu posicionamento no plano cartesiano traduzem as mais altas e mais baixas correlações encontradas, que foram interpretadas neste caso, ao grau de sustentabilidade de cada sistema de pesca identificado.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Perfil socioeconômico dos pescadores

Foram contabilizados 17 entrevistados com idade entre 20 e 65 anos; sendo que, 94,1% foram do sexo masculino e 88,2% dos entrevistados possuíam ensino fundamental incompleto. Os motivos que levaram os pescadores a interromper as atividades escolares foram as condições financeiras ou logísticas para continuar as atividades (70,6%), além de problemas pessoais e/ou familiares (17,6%).

Um total de 94,1% possui casa de alvenaria que dispõe de luz elétrica, água encanada, banheiro interno com fossa sanitária, mas não possuem sistema de esgoto; 5,9% moram em casas de madeira e barro que dispõe de luz elétrica, água encanada e fossa sanitária, porém, não possuem banheiro dentro de casa e não têm sistema de esgoto.

Quanto à assistência médica, 70,6% acessam os Hospitais e o Ambulatório Médico de Especialidades (AMEs); 11,8% utilizam o atendimento local da Unidade de Pronto Atendimento (UPA); 5,9% utilizam o Programa do Governo Federal 'Melhor em casa'; 5,9% utilizam métodos caseiros e apenas 5,9% não utilizam nenhum tipo de assistência médica.

Sobre o início da prática pesqueira, 58,8% afirmaram que a atividade surgiu de forma oportuna, por afinidade após pescarias com amigos e irmãos e/ou após um momento de necessidade alimentar e de crise financeira; os demais (41,2%) aprenderam a prática pesqueira com os pais e deram continuidade por ser algo tradicional e lucrativo, visto que consideram o conhecimento adquirido uma herança "de pai para filho" e com o pescado adquirido há a possibilidade de obter um alimento gratuito, saudável e economicamente rentável.

Além da pesca, 52,4% realizam agricultura como atividade secundária, seja familiar e/ou em períodos de safra; 19% são comerciantes; 9,5% são aquicultores; 9,5% afirmaram que não desempenham outras atividades além da pesca; 4,8% têm bar e/ou restaurante e 4,8% são professores locais. Apenas 11,8% consideram a pesca como uma atividade lucrativa e 82,4% têm a atividade secundária como mais rentável. E, quase 100% dos pescadores entrevistados (94,1%) não possuem qualquer acesso a direitos trabalhistas ou são associados/colonizados/cooperados.

### 3.2 Embarcações

Foram identificadas duas tipologias de embarcações de pequeno porte na área de estudo, são elas:

- **Canoa à remo e/ou vela (CAN):** feita de madeira com tamanhos entre 2,5 e 5 m, com propulsão manual de remos e/ou vela, com capacidade de até 4 tripulantes. Dos entrevistados, 72,2% utilizam CAN, sendo 76,2% proprietários da embarcação. A autonomia das viagens com canoas varia de 1 dia (36%) até 3 (54%). A conservação da produção é feita em caixas de isopor com gelo (78,6%) sem nenhum processamento, excetuando-se a evisceração. Não são utilizados equipamentos de localização, comunicação e/ou identificação de cardumes.

- **Canoa a motor (CAM):** confeccionadas em madeira com comprimento de 3 a 5 m, possuem propulsão a motor de 5.5 e 6.5HP e com capacidade de até 4 tripulantes. Um total de 27,8% dos entrevistados utiliza essa embarcação, sendo que 80% são proprietários. A autonomia destas embarcações é de até 3 dias (66,7%) e a conservação do pescado ocorre em isopores com gelo. Não há uso de tecnologias que auxiliem na localização do pescado, mas 20% utilizam equipamentos de comunicação como rádio amador e celulares.

### 3.3 Artes de pescas

Seis diferentes artes de pesca foram identificadas, e agrupadas em 4 categorias:

#### a) Aparelhos com anzóis:

- Linha de mão- utilizada na superfície e meia água e confeccionada com linha de poliamida (nylon®). Possui até 2 m de comprimento, com média de 8 ( $\pm 4,56$ ) anzóis com numerações de 3 a 20. As iscas são feitas com pedaços de peixes (sem especificação de espécies) ou massas de farinha de mandioca.

- Espinhel horizontal- esta arte bentopelágica (meia água e fundo) é confeccionada com linha de poliamida (nylon®), possui de 2 a 100 metros de comprimento na linha principal e até 17 linhas secundárias de comprimento variado (a depender da profundidade do local de pesca), que contém em média 25 ( $\pm 10,63$ ) anzóis de numerações entre 3 e 18. As iscas utilizadas são pedaços de peixes (sem especificação de espécies) ou massas de farinha de mandioca.

- Espinhel vertical- também é uma arte bentopelágica produzida com linha de poliamida (nylon®), podendo medir de 10 a 100 m de comprimento na linha principal

e, em média são utilizados 32 ( $\pm 10,46$ ) anzóis de numeração entre 4 e 16. Da mesma forma que as demais artes, as iscas utilizadas são pedaços de peixes (sem indicação as espécies) ou massas de farinha de mandioca.

b) **Armadilha:** ‘Camina’ – Utilizada na superfície da coluna d’água, essa armadilha de formato cônico é posicionada contra a correnteza e submersa horizontalmente a 50 cm de profundidade. A arte é amarrada com cordas nos troncos ou nos galhos das árvores e é confeccionada com amarras de cipó e trançada com fibras e talas de guarimã [*Ischnosiphon* sp. (Körn, 1859)]. Possui 45 cm de comprimento, diâmetro de 20 cm e aberturas dos trançados variando entre 2 e 3 cm. As iscas utilizadas são pequenos pedaços de peixes (não especificados) ou a fruta típica amazônica *joari* [*Astrocaryum jauari* (Mart, 1859)] dispostas no fundo da armadilha e, as despescas ocorrem duas vezes ao dia. Para mais informações, vide material suplementar 1.

**c) Rede de lance:**

- Tarrafa: arte bentopelágica com rede cônica confeccionada com fios de poliamida (nylon®) de 14 m de altura, 3 m de comprimento e até 9 kg de chumbo.

d) **Malhadeira à deriva:** rede bentopelágica confeccionada com pano multi ou monofilamento. Pode ter entre 1 e 22 m de altura e 1,5 a 30 m de comprimento, com abertura entre nós opostos da malha variando de 25 a 80mm. Essa é a arte de pesca mais utilizada entre os pescadores entrevistados (82,4%).

### 3.4 Diversidade íctica e os sistemas pesqueiros

Foram identificados 19 etno-táxons que incluem mais de 50 possíveis espécies dentre peixes ósseos (96,7%) e cartilagosos (3,7%) (Tabela 1). As espécies mais capturadas são pertencentes às ordens Siluriformes (35,3%), Characiformes (35,3%), Perciformes (23,5%) e Myliobatiformes (5,9%) (Tabela 1)

Oito atributos agruparam os sistemas pesqueiros, foram eles: **I)** Relações de trabalho (REL), **II)** Conflitos pesqueiros (CON), **III)** Tipo de embarcação (TIP), **IV)** Quantidade de arte de Pesca (QUA), **V)** Período sazonal (PER), **VI)** Medidas tradicionais (TRA), **VII)** Existência de conflitos (EXI) e **VIII)** Existência de práticas ilegais no sistema (ILE). Porém, desses oito atributos, três explicaram melhor o agrupamento dos sistemas, foram eles: QUA, TIP e o ILE. Assim, dez (10) tipologias de pesca foram encontradas em campo e agrupadas em cinco grandes grupos de sistemas pesqueiros com 60% de similaridade (figura 2), foram eles:

**NET (Castnet):** Nesse sistema é utilizada a tarrafa com comprimento de até 6 metros e, as espécies coletadas são conhecidas vernaculamente como carás, piaus, pacus e tucunarés (Tabela 1). A embarcação utilizada é a canoa (CAM) de 5 m com motor do tipo 'rabeta'.

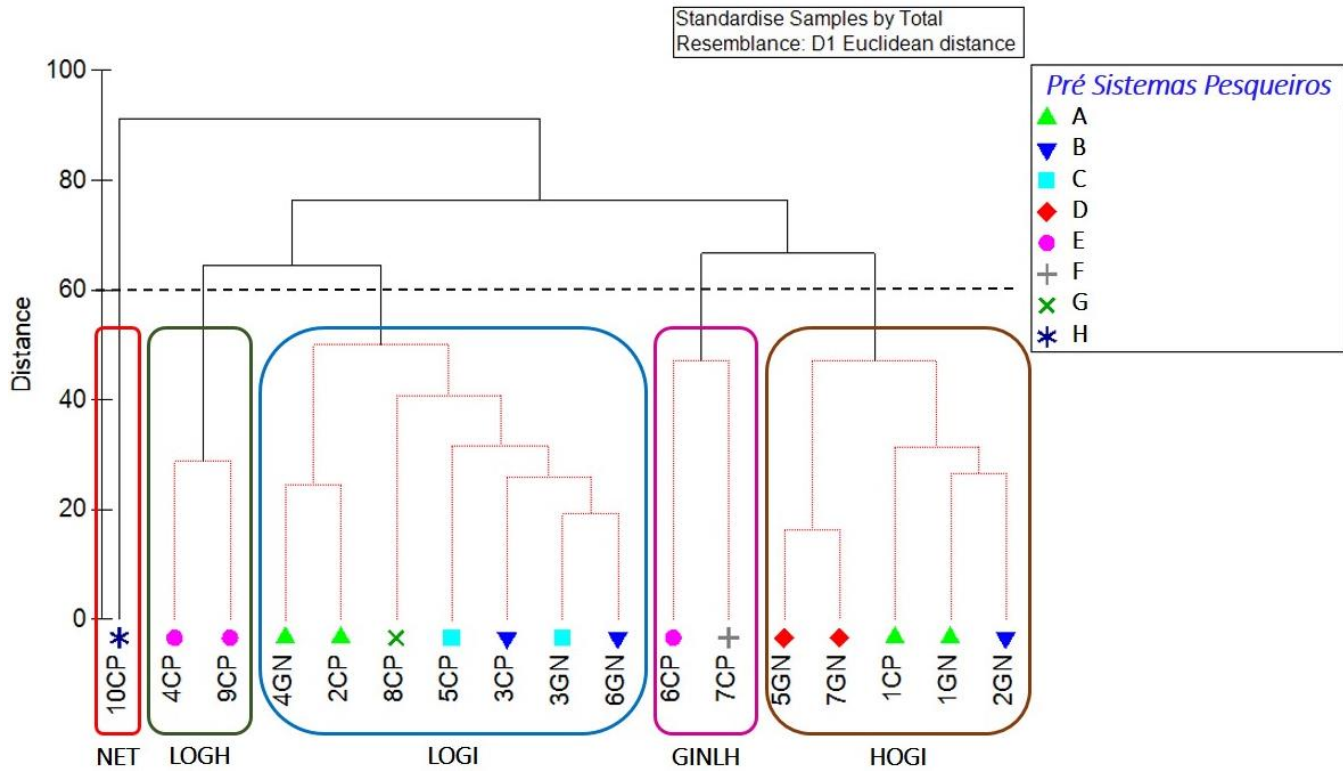
**LOGH (Gillnet, longline and fish hook):** Os aparelhos de pesca utilizados nesse sistema são as malhadeiras de tamanhos de malha entre nós variando entre 35 e 70mm; espinhéis com numeração dos anzóis variando de 4 a 16; e linha de mão, com numeração dos anzóis entre 4 e 16. As espécies alvo são surubins e piranhas (tabela 1) capturadas com auxílio de canoa a remo de até 5 m de comprimento. Neste sistema, os pescadores elencaram problemas ambientais, relacionados ao desmatamento, assoreamento e diminuição da abundância de pescado.

**LOGI (Longline and gillnet):** as capturas são realizadas com malhadeira de espessura entre 20 e 80mm e, espinhéis com anzóis de números 4 a 20. As espécies capturadas são conhecidas vernaculamente como traíras, carás, surubins, pacus, piaus e tucunarés (tabela 1).

**GINLH (Gillnet, longline, fish hook and castnet):** neste grupo são utilizados múltiplos apetrechos como redes de espera - malhadeiras - com distância entre nós opostos de 25 a 80mm; espinhéis com anzóis de numeração 4 a 20; linhas de mão com anzóis de numeração 3 a 20 e tarrafas, com diâmetro de 4 metros e 7,5 kg de chumbo. A embarcação utilizadas são canoas movidas à remo e ou motores de popa do tipo 'rabeta'. Neste grupo, também foram levantados impactos relativos ao assoreamento, desmatamento, falta de peixe, diminuição do tamanho dos peixes e o aparecimento de espécies invasoras relacionadas a piscicultura local (as espécies não foram identificadas pelo grupo).

**HOGI (Gillnet and fish hook):** são utilizadas malhadeiras cuja distância entre nos opostos varia de 35 a 60mm e, anzóis de numeração variando de 3 a 16. As espécies capturadas são popularmente conhecidas como é surubins, pacus, piaus, carataís, anujás, tucunarés e mandubés (tabela 1). A embarcação utilizada é a canoa a remo e a motor 'rabeta'.





**Figura 2-** Agrupamento dos pré-sistemas pesqueiros identificados por pescador (numeração). A linha tracejada representa o grau de similaridade entre os grupos. Observações: CP- Capitão Poço; GN- Garrafão do Norte. Para detalhamento dos pré sistemas A a H da legenda, consultar o material suplementar 2.

**Tabela 1-** Nomes vernaculares e possíveis espécies de peixes identificadas nas comunidades do Boca nova e Capoeiro (Amazônia brasileira) no ano de 2023.

Nome vernacular	Família	Possíveis espécies
Cará / Acará	Cichlidae	<i>Acarichthys heckelii</i> (Müller e Troschel, 1849) <i>Acaronia nassa</i> (Heckel, 1840) <i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840) <i>Cichlasoma amazonarum</i> (Kullander, 1983) <i>Chaetobranchopsis orbicularis</i> (Steindachner, 1875) <i>Caquetaia spectabilis</i> (Steindachner, 1875) <i>Chaetobranchus flavescens</i> (Heckel, 1840) <i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855) <i>Heros</i> sp. (Heckel, 1840) <i>Satanoperca acuticeps</i> (Heckel, 1840) <i>Symphysodon aequifasciatus</i> (Pellegrin, 1904)
Carataí/ Anujá	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)
Cascudo / Acari	Loricariidae	<i>Hypostomus emarginatus</i> (Valenciennes, 1840) <i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)
Jacundá	Cichlidae	<i>Crenicichla reticulata</i> (Heckel, 1840) <i>Crenicichla Lenticulata</i> (Heckel, 1840) <i>Creniscichla</i> sp. (Heckel, 1840)
Mandubé	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermes</i> (Linnaeus, 1766)

		<p><i>Ageneiosus ucayalensis</i> (Castelnau, 1855)  <i>Ageneiosus</i> sp. (Lecépède, 1803)  <i>Ageneiosus dentatus</i> (Kner, 1857)</p>
<b>Pacu</b>	Serrasalmidae	<p><i>Mylossoma aureum</i> (Spix e Agassiz, 1829)  <i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)  <i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1858)  <i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller e Troschel, 1844)  <i>Metynnis argenteus</i> (Ahl, 1923)  <i>Myloplus rubripinnis</i> (Müller e Troschel, 1844)</p>
<b>Piau/ Aracu</b>	Anostomidae	<p><i>Anostomoides laticeps</i> (Eigenmann, 1912)  <i>Leporinus affinis</i> (Günther, 1864)  <i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)  <i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)  <i>Megaleporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876)  <i>Rhytiodus argenteofuscus</i> (Kner, 1858)  <i>Rhytiodus microlepis</i> (Kner, 1858)  <i>Schizodon fasciatus</i> (Spix e Agassix, 1829)</p>
<b>Pirandirá</b>	Cynodontidae	<p><i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1819)</p>
<b>Piranha</b>	Serrasalmidae	<p><i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858)  <i>Serrasalmus elongatus</i> (Kner, 1858)  <i>Serrasalmus eigenmanni</i> (Norman, 1929)  <i>Serrasalmus spilopleura</i> (Kner, 1858)  <i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)</p>
<b>Raia</b>	Potamotrygonidae	<p><i>Potamotrygon motoro</i> (Müller e Henle, 1841)</p>

		<i>Potamotrygon hystrix</i> (Müller e Henle, 1841)
<b>Surubim</b>	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840) <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766) <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)
<b>Tambaqui</b>	Serrasalminidae	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)
<b>Tilápia</b>	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1958)
<b>Traíra</b>	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)
<b>Tucunaré</b>	Cichlidae	<i>Cichla monoculus</i> (Agassiz, 1831) <i>Cichla</i> sp. (Bloch e Schneider, 1801) <i>Cichla temensis</i> (Humboldt, 1821) <i>Cichla melaniae</i> (Kullander e Ferreira, 2006)
<b>Ueua</b>	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819) <i>Acestrorhynchus falcatus</i> (Bloch, 1794)

### 3.5 Análise multidimensional

No geral, apenas oito atributos dos componentes analisados nas dimensões social, tecnológica, ecológica, econômica e de manejo obtiveram correlações com valores de maiores que  $\pm 0,5$  (tabela 2). Na dimensão social, os atributos com maiores correlações foram 'relações de trabalho (REL)' (PC1= -0,578), caracterizada por ser familiar/por parceria, onde o pescado obtido é dividido em partes iguais e cada pescador é responsável por decidir o quanto é para consumo e para venda; e, 'conflitos pesqueiros (CON)' (PC1= 0,530; PC2= 0,597), que tem relação com a entrada de forasteiros nas comunidades que utilizam equipamentos nocivos para o meio, como o aparelho de pesca conhecido como fisga e o veneno popularmente conhecido como 'bico doce' (utilizado para insetos, e que segundo relatos dos pescadores alguns forasteiros utilizam como isca para peixes). Adicionalmente, também, há conflitos internos relacionados à disputa por área de pesca no rio.

Na dimensão tecnológica, os atributos de destaque foram 'tipo de embarcação (TYP)' (PC2= -0,677) e 'quantidade de arte de pesca (QUA)' (PC1= -0,565). Os pescadores utilizam canoa como embarcação principal seja ela à remo/vela ou à motor e, as artes de pesca são variadas, mas tem relação com a tradicionalidade local e com a especialidade do pescador em usar uma ou mais artes de pesca. Na dimensão ecológica, o atributo de influência foi 'período sazonal (PER)' (PC2= 0,741). Os pescadores conseguem identificar os períodos menos e mais chuvosos e essa identificação é importante pois associam à características bioecologias das espécies, como por exemplo reprodução, evitando assim a captura de fêmeas ovígeras e/ou espécimes diminutos.

Não houve um atributo específico que demonstrasse forte correlação ( $>\pm 0,5$ ) na dimensão econômica. Na dimensão manejo, três atributos se destacaram, foram eles: 'medidas tradicionais (TRA)' (PC2= -0,748), que está relacionada com a forte tradicionalidade dos pescadores com as práticas e os períodos de pesca; 'existência de conflitos (EXI)' (PC1= 0,714), seja entre eles ou com forasteiros; 'Existência de práticas ilegais no sistema (ILE)' (PC1= 0,664), associado à identificação de práticas nocivas, como por exemplo, o uso do veneno 'timbó' (substância tóxica natural oriunda da planta *Ateleia glazioviana* Baill, 1881) para a captura de peixes.

**Tabela 2-** Correlações obtidas para o primeiro e segundo eixos canônicos da Análise de Componentes Principais (PCA) dos atributos separados por dimensão (social,

tecnológica, ecológica, econômica e de manejo), dos pescadores entrevistados em duas comunidades rurais da Amazônia brasileira em 2023. PC1= valores de correlação do eixo 1; PC2= valores das correlações do eixo 2.

<b>SOCIAL</b>		
<b>Variáveis</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
Idade (IDE)	-0,170	0,222
Escolaridade (ESC)	0,034	-0,293
Naturalidade (NAT)	0,131	-0,073
Local de moradia dos pescadores (LOC)	0,295	0,052
Qualidade de moradia (MOR)	-0,136	-0,008
Assistência médica (ASS)	-0,178	0,065
Tempo de pesca (TEM)	-0,043	0,335
Participação familiar na prática de pesca (PAR)	-0,376	0,117
<b>Relações de trabalho (REL)</b>	<b>-0,578</b>	0,315
<b>Conflitos pesqueiros (CON)</b>	<b>0,530</b>	<b>0,597</b>
Número de pessoas explorando o sistema (NUM)	0,215	0,041
Perspectivas (PER)	0,101	-0,424
Segurança profissional (SEG)	-0,034	-0,297
<b>TECNOLÓGICA</b>		
<b>Variable</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
Autonomia (dias de viagem) (AUT)	-0,480	0,082
<b>Tipo de embarcação (TIP)</b>	0,330	<b>-0,677</b>
Tamanho da embarcação (TAM)	-0,015	0,154
Tem embarcação própria? (EMB)	-0,430	-0,315

<b>Quantidade de arte de pesca (QUA)</b>	<b>-0,565</b>	-0,401
Seletividade da prática pesqueira (SEL)	0,309	-0,116
Efeitos dos apetrechos sobre o ecossistema (EFE)	0,203	-0,329
Tecnologia de processamento e conservação dos produtos (TEC)	-0,119	-0,128
Evolução do poder de pesca (EVO)	0,054	0,134
Evolução do esforço de pesca (ESF)	-0,043	0,203
Sistemas de comunicação (SIS)	-0,039	0,232
<b>ECOLÓGICA</b>		
<b>Variáveis</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
Variação da extensão de habitat (HAB)	-0,004	0,111
Localização dos juvenis (JUV)	-0,158	0,271
Localização dos adultos (LOC)	-0,158	0,271
Alimentação (ALI)	-0,071	0,024
Tamanho da primeira maturação (MAT)	-0,444	0,109
Variação da extensão de distribuição do Sistema pesqueiro (EXT)	0,444	0,299
Variação na composição de espécies alvo (VAR)	0,260	0,165
Tamanho dos peixes (PEI)	0,288	0,222

Nível de descarte (NIV)	0,161	-0,191
Grau de degradação do ecossistemas (DEG)	0,434	0,104
Modificações no grau de degradação (MOD)	0,432	0,160
<b>Período sazonal (PER)</b>	-0,185	<b>0,741</b>
Grau e resiliência do ecossistemas (GRA)	0,401	0,173
Tabus (TAB)	0,005	0,101
<b>ECONÔMICA</b>		
<b>Variáveis</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
Preço médio do pescado (R\$/Kg) (PRE)	0,248	-0,449
Renda per capita da atividade pesqueira (RED)	0,227	-0,444
Frequência e importância de outra atividade (FRE)	-0,117	-0,297
Custos dos petrechos (CUS)	-0,122	0,168
Taxa de variação de preços (TAX)	0,039	0,068
Destino do produto (PRO)	0,391	0,206
Existência de um comprador definitivo (DEF)	0,391	0,206
Dependência por atravessador (DEP)	0,391	0,206
Salário médio (SAL)	0,147	-0,266
Lucratividade (LUC)	0,267	-0,281
Existência de encomenda antecipada (ANT)	0,412	0,085
Pesca contínua (PES)	-0,086	-0,442
Destino do lucro auferido com a venda do produto acabado (DES)	0,358	-0,015



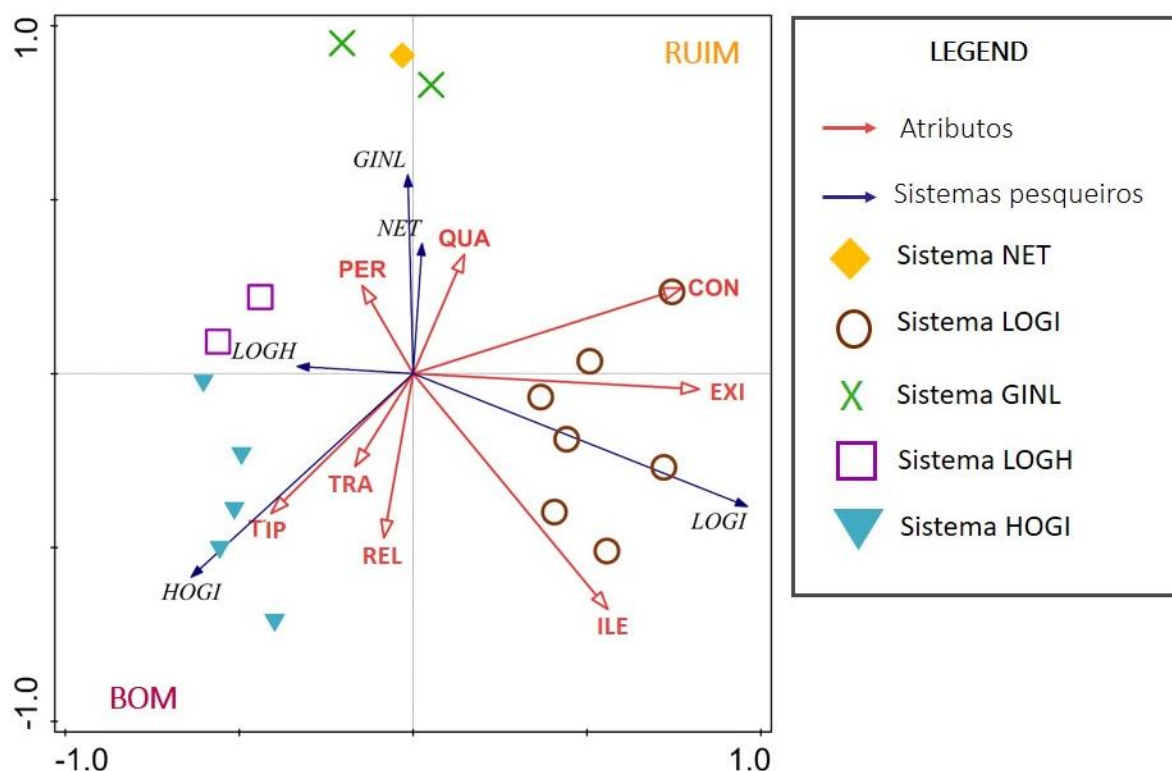
### MANEJO

Variáveis	PC1	PC2
Existência de ponto de referência (REF)	0,018	-0,496
<b>Medidas tradicionais (TRA)</b>	-0,037	<b>-0,748</b>
Impactos humanos (IMP)	0,211	0,290
<b>Existência de conflitos (EXI)</b>	<b>0,714</b>	0,157
Pesquisa científica (CIE)	-0,057	0,060
<b>Existência de práticas ilegais no sistema (ILE)</b>	<b>0,664</b>	-0,285

Com um percentual de 74,54% de explicação da variabilidade dos dados (tabela 3), os sistemas pesqueiros LOGI e HOGI foram considerados os de melhores indicadores de sustentabilidade (figura 3).

**Tabela 3-** Percentuais explicativos da variabilidade dos atributos Relações de trabalho (REL), Conflitos pesqueiros (CON), Tipo de embarcação (TIP), Quantidade de arte de pesca (QUA), Período sazonal (PER), Medidas tradicionais (TRA), Existência de conflitos (EXI), Existência de práticas ilegais (ILE) e dos sistemas NET (Castnet), LOGI (Gillnet, longline e fish hook), GINL (Longline e gillnet), LOGH (Gillnet, longline, fish hook e castnet) e HOGI (Gillnet e fish hook) submetidos à análise de redundância (RDA).

Variabilidades	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4
Autovalores	0.2887	0.1910	0.1459	0.1198
Varição explicada (cumulada)	28.87	47.97	62.57	74.54
Correlação pseudocanônica	0.9729	0.9097	0.8235	0.7159
Varição ajustada explicada	38.73	64.36	83.93	100.00



**Figura 3-** Resultado da análise de redundância canônica (RDA) dos sistemas pesqueiros das comunidades de Boca Nova e Capoeira- Pará, Brasil. Observações: RUIM and BOM- sistemas teóricos de baixa e alta sustentabilidade a partir da análise dos atributos por dimensão social, tecnológica, ecológica, econômica e de manejo; Relações de trabalho (REL), Conflitos pesqueiros (CON), Tipo de embarcação (TIP), Quantidade de arte de pesca (QUA), Período sazonal (PER), Medidas tradicionais (TRA), Existência de conflitos (EXI), Existência de práticas ilegais (ILE); Sistemas NET (Castnet), LOGI (Gillnet, longline and fish hook), GINL (Longline and gillnet), LOGH (Gillnet, longline, fish hook and castnet) e HOGI (Gillnet and fish hook).

#### 4. DISCUSSÃO

Estudar pequenas áreas pesqueiras propicia entender as minúcias dos sistemas de pesca a partir de um cenário progressivo de complexidades que norteiam características muitas das vezes não evidentes em arranjos produtivos mais sofisticados (Daaddy et al. 2016). Compreender os detalhes das diferentes formas de pescarias permite elencar sistemas ‘mais/menos’ sustentáveis e avaliar também a atuação governamental, o que favorece a implementação estratégica de ações de gerenciamento (Zacardi et al. 2017, Gamarra et al. 2023).

O método de “*Métier*”, desenvolvido por Mesnil e Shepherd (1990), empregado à gestão da pesca, assegura o reconhecimento de práticas culturais relacionadas à conexão do homem com a natureza e, abrange de forma conjunta dimensões sociais, tecnológicas, econômicas, ecológicas e de manejo de um sistema pesqueiro (Pitcher et al. 2013, Stanford et al. 2017). Por isso, tem sido uma ferramenta amplamente aplicada em vários estudos desta natureza no Brasil (Adriaguetto-Filho et al. 2009, Martins et al. 2009, Machado et al. 2015, Pereira et al. 2016, Teixeira et al. 2016, Jimenez et al. 2021) e no mundo (Adiga et al. 2015, Harahab et al. 2015, Aguado et al. 2016, Suharno et al. 2019, Franco-Meléndez et al. 2021, Chrispin et al. 2022).

Os cinco sistemas identificados neste trabalho, utilizando o método de Mesnil e Shepherd (1990), evidenciam uma pesca artesanal heterogênea de pequena escala, bastante comum em áreas amazônicas (Rabelo et al. 2017, Brito e Costa 2019, Cardoso et al. 2022), onde as diferentes formas de uso dos recursos, embarcações, artes de pesca, espécies capturadas, reconhecimento de práticas ilegais e conflitos pesqueiros na área, foram os principais pontos que possibilitaram caracterizá-los.

Estudos demonstram que cada comunidade possui suas próprias formas de interação com o ambiente, podendo estar relacionados com às tradições e com as adaptabilidades do pescador frente às alterações naturais e antrópicas do meio em que estão inseridos (Vaz et al. 2017, Laurido e Braga 2018). As formas particulares de captura encontradas, como a utilização da armadilha ‘camina’, por exemplo, é algo bem pontual e tradicional, relacionada com um conhecimento que se tornou um tipo de ‘herança’ passada entre as gerações, sendo este um reflexo nítido da relação homem-natureza (Serrão et al. 2022).

Da mesma forma, as múltiplas artes de pesca encontradas demonstram uma adaptabilidade do pescador frente às influências sazonais sobre as espécies e as estruturas físicas dos ambientes (Begossi et al. 1999, Souza et al. 2015). Por exemplo, em períodos chuvosos uma arte e lance (tarrafa) pode ser difícil de ser utilizada devido à correnteza do rio. Redes de espera podem ter sua efetividade de captura diminuída pelo aumento da largura da profundidade do rio. Assim como, os anzóis podem ser uma boa opção na otimização da produtividade devido ao uso de atrativo para os peixes (iscas).

Quase sempre as adaptabilidades do pescador são em respostas aos impactos negativos. Assim, os efeitos negativos provenientes da diminuição dos estoques pesqueiros também são fatores aos quais o pescador busca se adaptar, por meio de

ações como: diminuição da frequência de pescarias, escolha de instrumentos que capture pescados maiores e, até mesmo a inclusão da piscicultura como uma forma de produção que garanta a obtenção de pescado de forma controlada (Sodré et al. 2008, Zacardi et al. 2014). Esse contexto de declínio dos estoques pesqueiros é refletido nos discursos dos pescadores das áreas estudadas, onde os mais velhos relatam que no período de dez anos, o pescado era mais abundante e diverso, cenário este, distante do atual.

A falta do pescado pode ser resultado de fatores como a exploração exacerbada e resposta das espécies às alterações ambientais (Zeni et al. 2016, Zacardi et al. 2017). De maneira correlata, os pescadores associam o declínio dos estoques da área ao uso desenfreado dos recursos, desmatamento e assoreamento. Isso ocorre devido à sensibilidade das espécies às alterações ecológicas (Arantes et al. 2018). Paralelamente, por meio de simulações, Capitani et al. (2019) indicaram que impactos negativos mais fortes sobre a pesca estão mais associados à perda da floresta inundada do que ao aumento da pressão pesqueira.

Mas, é necessário entender que os efeitos antrópicos sobre os estoques podem ser de origens pontuais (como os relatados pelos pescadores), mas também podem ser reflexos de alterações de outros pontos ao longo do mosaico hidrográfico (Fullerton et al. 2010, Barros et al. 2020). Como os rios são ambientes conectados, independente da distância, qualquer alteração ambiental, sejam elas físicas ou biológicas, podem ser “sentidas” em logo prazo, seja em macro ou micro escala (Lo et al. 2020). Especificamente, alterações relacionadas à piscicultura desordenada, vista como uma alternativa benéfica, tem causado impactos negativos já perceptíveis pelos pescadores, com a introdução acidental de espécies exóticas e despejo de efluentes não tratados em ambientes naturais (Doria et al. 2021).

De forma geral, essa estruturação de adaptabilidades e informações socioambientais, demonstra o emprego claro, prático e perceptível do etnoconhecimento dos pescadores sobre o cenário ao qual estão inseridos (Lira e Chaves 2016, Freitas et al. 2016). Além do mais, os que não estão inseridos no contexto dessa relação cultural que os povos tradicionais tem com a pesca, percebem esse cenário como algo complexo, intrigante e peculiar, até porque as pescarias não apenas funcionam como uma alternativa segura de subsistência e renda, mas como um ‘bem’ precioso que contém um legado ancestral (Araújo e Araújo 2016).

Todo esse arranjo que permeia um sistema, precisa ser minimamente compreendido porque os efeitos negativos da antropização nos sistemas pesqueiros podem resultar em um quadro irreversível (Castello et al. 2017). Nesse contexto, uma gestão pesqueira que tenha o conhecimento prévio das particularidades locais e que seja sensível a essas especificidades deveria ser uma prática comum, especialmente na Amazônia (Corrêa et al. 2018).

Por isso, este protocolo de obtenção de dados para o reconhecimento efetivo das relações interinstitucionais deveria ser a prática de toda e qualquer forma de atuação governamental, dada a sua importância e as vantagens óbvias conferidas ao ambiente e à sociedade. Garantindo, por exemplo, à atuação de governança de duas formas: **I)** fortalecimento da comunidade pesqueira de um local na (co)participação do manejo dos recursos que precisam ser geridos (Campos-Silva et al. 2018, Schons et al. 2020, Gurdak et al. 2022) e **II)** na atuação adequada dos governos e entidades oficiais, seja por meio de implementação e criação de diretrizes, políticas e projetos de conservação, manejo e gerenciamento pontual (Andrade et al. 2021, Hoffmann 2022).

Porém, o cenário pesqueiro carrega desafios relacionados ao descaso de governos e à não aceitação na participação dos pescadores em assumir a gestão de recursos (Freitas et al. 2020). No Brasil, por exemplo, a ausência de competências específicas voltadas à atividade pesqueira instaurou certa insegurança e, em alguns casos, as regras relacionadas à conservação dos recursos podem tanto diminuir quanto flexibilizar as formas de exploração, ocasionando inclusive a ausência de recursos para a fiscalização (Oliveira 2018, Cidreira-Neto e Rodrigues 2018, Santos et al. 2021).

Quando saímos deste cenário macro e voltamos a atenção para as pequenas áreas, é possível perceber que, além da ausência de atuação das políticas e diretrizes públicas (Ueda 2021), há conflitos relacionados ao não comprometimento da comunidade local em gerenciar os recursos por meio da formalização de associações e/ou acordos de pesca. Isso porque, alguns consideram os trâmites burocráticos, ou não querem participar por comodismo e por não acreditarem no processo (Campos et al. 2018, Santos et al. 2018a). Além disso, a entrada de 'forasteiros' na comunidade aumenta a competição pelos recursos (Ward et al. 2016, Tavares et al. 2022), mas também podem causar problemas relacionados ao incremento de práticas indevidas

(como uso de veneno) para a captura de peixes, como relatado pelos pescadores das áreas estudadas.

Uma forma de auxiliar a compreensão desses detalhes institucionais e garantir uma gestão participativa e coerente, é por meio de indicadores que sinalizem quais pontos precisam de atenção e/ou que mostrem uma solução viável para as características encontradas naquele sistema (Bower et al. 2019, Lindkvist et al. 2020). Por exemplo, os dois grupos (LOGI e HOGI) identificados como os 'melhores' em nível de sustentabilidade, demonstram pescadores que veem pontualmente os problemas e conflitos das áreas estudadas e buscam meios de garantir o sucesso de suas produções por meio de adaptabilidades, ou seja, esses pescadores possuem perfis que se agregados com a atuação governamental, podem resultar na implementação participativa de planos de manejo com grandes chances de sucesso, uma vez que são atores ativos que evidenciam uma percepção minuciosa de seus ambientes (Oviedo et al. 2015, Gianelli et al. 2018, Léopold et al. 2019).

Estudos demonstram que iniciativas de manejo comunitário, por exemplo, funcionam como catalisadores para um gerenciamento mais sustentável e inclusivos, isso porque as experiências locais servem como uma base para intervenções eficazes de governança (Vidal et al. 2015, Brondizio et al. 2021, Renck et al., 2023). Além disso, uma governança pontual possibilita o uso dos recursos de forma ordenada, conferindo benefícios tanto para o pescador quanto para os estoques pesqueiros (Castello et al. 2013, Schons et al. 2020).

Diante do exposto, ambas as comunidades estudadas, demonstram claramente o cenário heterogêneo, complexo e particular da pesca em regiões amazônicas, tradicionalmente negligenciado (Santos et al. 2018b, Silva et al. 2020). A pouca atuação governamental, propicia um desmonte agregado com uma forma de atuação pouco inclusiva, resultando em políticas insuficientes que refletem a fragilidade da atuação governamental de um país que afeta os povos mais vulneráveis à exemplo das comunidades tradicionais (Martins et al. 2015, Diegues 2019, Silva 2021). Adicionalmente, as flexibilizações de políticas que permeiam a atuação de atividades antrópicas, constituem uma ameaça para povos que dependem diretamente do recurso pesqueiro para sobreviverem, visto que essas atividades alteram a integridade dos ambientes (Menezes et al. 2019, Nakamura e Hazin 2020).

Dessa forma, a evidente possibilidade de reconhecer os diferentes fatores das dimensões estudadas e o modo como estão relacionados é de extrema importância

para o cenário pesqueiro, pois, juntos auxiliam na aplicação prática de formas de gestão mais eficazes. Seja, pelo fortalecimento das comunidades que resultará na criação de associações que perpassem os desafios políticos aos quais estão inseridas, na atuação pontual das instituições governamentais e/ou na cooperação de ambos os lados, tornando o processo de gestão fortalecido e propenso ao sucesso em longo prazo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia-NEAP da Universidade Federal Rural da Amazônia, *Campus* Guamá- Belém- Pará, pelo apoio logístico e financeiro. Ao Programa de Demanda Social da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES, pela assistência financeira através da concessão de bolsa profissional, nível mestrado, N° do processo 88887.715825/2022-00. Em especial, agradecimentos à agente comunitária Hérica Braga pela dedicação e auxílio em campo e, também, aos pescadores locais que gentilmente cederam seu tempo e seus conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

- Adiga, M. S., P.S. Ananthan, V. Ramasubramanian, and H.V. Divya Kumari. 2015. Validating RAPFISH Sustainability Indicators: Focus on Multi-Disciplinary Aspects of Indian Marine Fisheries. *Marine Policy* 60: 202–207. Doi:[10.1016/j.marpol.2015.06.032](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.06.032).
- Aguado, S. H., I. S. Segado, and Tony J. Pitcher. 2016. Towards Sustainable Fisheries: A Multi-Criteria Participatory Approach to Assessing Indicators of Sustainable Fishing Communities: A Case Study from Cartagena (Spain). *Marine Policy* 65: 97–106. Doi:[10.1016/j.marpol.2015.12.024](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.024).
- Andrade, L. C., J. P. Borges-Pedro, M. C. R. L. Gomes, D. J. Tregidgo, A. C. S. Nascimento, F. P. Paim, M. Marmontel, T. Benitz, A. P. Hercos, and J. V. Amaral. 2021. The Sustainable Development Goals in Two Sustainable Development Reserves in Central Amazon: Achievements and Challenges. *Discover Sustainability* 2 (1). Doi:[10.1007/s43621-021-00065-4](https://doi.org/10.1007/s43621-021-00065-4).
- Andrade, V. M. S., I. M. C. C. Cordeiro, G. Schwartz, L. G. T. Rangel-Vasconcelos, and F. A. Oliveira. 2017. Considerações sobre clima e aspectos edafoclimáticos da mesorregião Nordeste Paraense. In: *Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias*, org. I. M. C. C. Cordeiro, L. G. T. Rangel-Vasconcelos, G. Schwartz, and F. A. Oliveira, 19–58, 59–96. Belém: EDUFRA.

Andrew, N. L., C. Béné, S. J. Hall, E. H. Allison, S. Heck, and B. D. Ratner. 2007. Diagnosis and Management of Small-Scale Fisheries in Developing Countries. *Fish and Fisheries* 8 (3): 227–240. Doi:[10.1111/j.1467-2679.2007.00252.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-2679.2007.00252.x).

Andriguetto-Filho, J. M., R. Krul, and S. Feitosa. 2009. Analysis of Natural and Social Dynamics of Fishery Production Systems in Paraná, Brazil: Implications for Management and Sustainability. *Journal of Applied Ichthyology* 25 (3):277–286. Doi:[10.1111/j.1439-0426.2009.01273.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01273.x).

Arantes, C. C., L. Castello, X. Basurto, N. Angeli, A. Sene-Haper, and D. G. McGrath. 2022. Institutional Effects on Ecological Outcomes of Community-Based Management of Fisheries in the Amazon. *Ambio* 51 (3): 678–690. Doi:[10.1007/s13280-021-01575-1](https://doi.org/10.1007/s13280-021-01575-1).

Arantes, C. C., K. O. Winemiller, M. Petrere, L. Castello, L. L. Hess, and C. E. C. Freitas. 2018. Relationships between Forest Cover and Fish Diversity in the Amazon River Floodplain. Organizado por Robert Arlinghaus. *Journal of Applied Ecology* 55 (1): 386–395. Doi:[10.1111/1365-2664.12967](https://doi.org/10.1111/1365-2664.12967).

Araújo, J. J. C. N., and J. N. Araújo. 2016. As Comunidades Tradicionais e o Programa Zona Franca Verde (PZFV): Cenários no sudoeste do Amazonas – Brasil. *Brasil. Millenium - Jornal de Educação, Tecnologias e Saúde* 41:47–67.

Aucu, L. E. 2023. Pesca artesanal y resistencia social: reflexiones sobre el caso del manejo pesquero en los Humedales de Tarapoto. *Mundo Amazónico* 14 (1): 112–133. Doi:[10.15446/ma.v14n1.99753](https://doi.org/10.15446/ma.v14n1.99753).

Barbosa, I. C. C., A. M. L. Sousa, E. R. M. Silva, H. J. F. Silva, M. I. Vitorino, and L. G. S. Costa. 2020. Variáveis físico-geográficas e as implicações sobre vulnerabilidade ambiental na Sub-Bacia do Rio Guamá, Pará, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* 11 (3): 264–291. Doi:[10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0022](https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0022).

Barros, D. F., M. Petrere, V. Lecours, D. Butturi-Gomes, L. Castello, and V. J. Isaac. 2020. Effects of Deforestation and Other Environmental Variables on Floodplain Fish Catch in the Amazon. *Fisheries Research* 230: 105643. Doi:[10.1016/j.fishres.2020.105643](https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105643).

Barthem, R. B., U. L. Silva, M. B. Raseira, M. Goulding, and Eduardo Venticinque. 2019. Bases para a conservação e o manejo dos estoques pesqueiros da Amazônia. In: *Museu Goeldi: 150 anos de ciência na Amazônia*, org. A. V. Galucio and A. L. Prudente, 147–190. Belém: Editora MPEG.

Begossi, A., R. A. M. Silvano, B. D. Amaral, and O.T. Oyakawa. 1999. Uses of Fish and Game by Inhabitants of an Extractive Reserve (Upper Juruá, Acre, Brazil). *Environment, Development and Sustainability* 1 (1): 73–93. Doi:[10.1023/A:1010075315060](https://doi.org/10.1023/A:1010075315060).

Bentes, B., V. J. Isaac, R. V. Espírito-Santo, T. Frédou, M. C. Almeida, K. R. M. Mourão, and F. L. Frédou. 2012. Multidisciplinary Approach to Identification of Fishery Production Systems on the Northern Coast of Brazil. *Biota Neotropica* 12 (1): 81–92. Doi:[10.1590/S1676-06032012000100006](https://doi.org/10.1590/S1676-06032012000100006).



- Bhat, A. H. 2019. Stock assessment in river system: Brief outline and bibliography: Literature review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 7 (4): 435–441.
- Bower, S. D., A. M. Song, P. Onyango, S. J. Cooke, and J. Kolding. 2019. Using Transdisciplinary Research Solutions to Support Governance in Inland Fisheries. In: *Transdisciplinarity for Small-Scale Fisheries Governance*, org. Ratana Chuenpagdee e Svein Jentoft, 21: 341–355. MARE Publication Series. Cham: Springer International Publishing. Doi:[10.1007/978-3-319-94938-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94938-3_18).
- Brabo, M. F., C. R. Brito, G. S. Souza, P. F. G. Ferreira, D. A. V. Campelo, and G. C. Veras. 2017. Technical overview of the environmental management of fish farming in northeastern of Pará State. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 5 (2): 11-18. Doi: [10.2312/ActaFish.2017.5.2.11-18](https://doi.org/10.2312/ActaFish.2017.5.2.11-18).
- Braz-Neto, S. P., A. M. M. Xavier, C. R. Mesquita, L. A. Costa, F. R. Reis, I. H. A. Cintra, T. Giarrizzo, and B. Bentes. 2021. Abordagem multidisciplinar para a identificação dos sistemas pesqueiros em um reservatório amazônico: estudo de caso na hidrelétrica de Tucuruí. *Boletim do Instituto de Pesca* 47: e604. Doi:[10.20950/1678-2305/bip.2021.47.e604](https://doi.org/10.20950/1678-2305/bip.2021.47.e604).
- Brejão, G. L., P. Gerhard, and J. Zuanon. 2013. Functional trophic composition of the ichthyofauna of forest streams in eastern Brazilian Amazon. *Neotropical Ichthyology* 11 (2): 361–373. Doi:[10.1590/S1679-62252013005000006](https://doi.org/10.1590/S1679-62252013005000006).
- Brito, T. P., A. T. S. Santos, R. R. D. Quinteiros, and M. F. Torres. 2018. Aspectos socioeconômicos dos aquicultores do município de Capitão Poço – Pará – Brasil. *Ambiência Guarapuava* 14 (1): 09–25. Doi:[10.5935/ambiencia.2018.02.01](https://doi.org/10.5935/ambiencia.2018.02.01).
- Brito, T. P., and L. C. O. Costa. 2019. Caracterização Da Atividade Pesqueira Desenvolvida Em Comunidades Rurais Do Nordeste Paraense - Amazônia - Brasil. *Ambiência* 15 (2). Doi:[10.5935/ambiencia.2020.02.15](https://doi.org/10.5935/ambiencia.2020.02.15).
- Brondizio, E. S., K. Andersson, F. Castro, C. Fudemma, C. Salk, M. Tengö, M. Londres, D. C. M. Tourne, T. S. Gonzalez, A. Molina-Garzón, et al. 2021. Making Place-Based Sustainability Initiatives Visible in the Brazilian Amazon. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 49: 66–78. Doi:[10.1016/j.cosust.2021.03.007](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.03.007).
- Bustos, E., H. Robotham, G. Rodríguez, F. Ther-Ríos, J. Muñoz, L. Andrade, N. Barahona, and A. Clement. 2022. Indicators for the Determination of the Status and Trends of King's Littleneck Clam Fishery (*Ameghinomya Antiqua*, P.P. King, 1832) in Los Lagos Region, Chile: An Integral Sustainable Approach. *Marine Policy* 143: 105-128. Doi:[10.1016/j.marpol.2022.105128](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105128).
- Campos, M. M., G. M. Timóteo, and A. P. S. N. Arruda. 2018. A dinâmica da pesca artesanal na Baía de Campos: organização social e práticas em economia solidária entre os pescadores artesanais. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, (116): 71–102. Doi:[10.4000/rccs.7227](https://doi.org/10.4000/rccs.7227).
- Campos-Silva, J. V., and C. A. Peres. 2016. Community-Based Management Induces Rapid Recovery of a High-Value Tropical Freshwater Fishery. *Scientific Reports* 6 (1): 34745. Doi:[10.1038/srep34745](https://doi.org/10.1038/srep34745).

- Campos-Silva, J. V., J. E. Hawes, P. C. M. Andrade, and C. A. Peres. 2018. Unintended Multispecies Co-Benefits of an Amazonian Community-Based Conservation Programme. *Nature Sustainability* 1 (11): 650–656. Doi:[10.1038/s41893-018-0170-5](https://doi.org/10.1038/s41893-018-0170-5).
- Canafístula, F. P., and I. H. A. Cintra. 2021. Pescadores artesanais da foz do Rio Amazonas, Amazônia, Brasil. *Revista Desenvolvimento Socioeconômico em debate* 7 (2): 102–121. Doi:[10.18616/rdsd.v7i2.6361](https://doi.org/10.18616/rdsd.v7i2.6361).
- Capitani, L., R. Angelini, F. W. Keppeler, G. Hallwass, and R. A. M. Silvano. 2021. Food Web Modeling Indicates the Potential Impacts of Increasing Deforestation and Fishing Pressure in the Tapajós River, Brazilian Amazon. *Regional Environmental Change* 21 (2): 42. Doi:[10.1007/s10113-021-01777-z](https://doi.org/10.1007/s10113-021-01777-z).
- Cardoso, A. F., N. C. Silva, and A. N. S. Pereira. 2022. Caracterização da pesca artesanal nas ilhas Tabatinga e Sirituba do município de Abaetetuba-PA. *Research, Society and Development* 11 (14): e276111436323. Doi:[10.33448/rsd-v11i14.36323](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36323).
- Cardoso, M. C., H. S. Alves, and T. A. Vieira. 2020. Impactos socioambientais: a percepção de uma comunidade ribeirinha do Baixo Amazonas, Pará, Brasil. *Gaia Scientia* 14 (4). Doi:[10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n4.55614](https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n4.55614).
- Carvalho, T. C. C., M. R. F. Barros, Á. J. R. Ramos, A. R. Reis, A. A. D. Melo, S. C. M. G. Palheta, A. S. S. Carvalho, and G. D. A. Palheta. 2021. Socioeconomia e etnoconhecimento de pescadores artesanais da comunidade do Cajueiro, distrito de Mosqueiro, Amazônia Oriental. *Research, Society and Development* 10 (2): e12410212336. Doi:[10.33448/rsd-v10i2.12336](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12336).
- Castello, L., D. G. McGrath, C. C. Arantes, and O. T. Almeida. 2013. Accounting for Heterogeneity in Small-Scale Fisheries Management: The Amazon Case. *Marine Policy* 38: 557–565. Doi:[10.1016/j.marpol.2012.09.001](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.09.001).
- Castello, L., L. L. Hess, R. Thapa, D. G. McGrath, C. C. Arantes, V. F. Renó, and V. J. Isaac. 2017. Fishery Yields Vary with Land Cover on the Amazon River Floodplain. *Fish and Fisheries* 19 (3): 431–440. Doi:[10.1111/faf.12261](https://doi.org/10.1111/faf.12261).
- Chrispin, C. L., P.S. Ananthan, V. Ramasubramanian, V.V. Sugunan, Preetha Panikkar, e Asha T. Landge. 2022. Rapid Reservoir Fisheries Appraisal (r-RAPFISH): Indicator Based Framework for Sustainable Fish Production in Indian Reservoirs. *Journal of Cleaner Production* 379: 134435. Doi:[10.1016/j.jclepro.2022.134435](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134435).
- Cidreira-Neto, I. R. G., and G. G. Rodrigues. 2018. Social constructions and complexities in the management of artisanal fisheries. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais* 7 (2): 46–61.
- Cissé, A. A., F. Blanchard, and O. Guyader. 2014. Sustainability of Tropical Small-Scale Fisheries: Integrated Assessment in French Guiana. *Marine Policy* 44: 397–405. Doi:[10.1016/j.marpol.2013.10.003](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.10.003).
- Conceição, L. C. A., C. M. Martins, J. G. Araújo, F. K. Rebello, and M. A. S. Santos. 2021. A pesca artesanal e os agravos à saúde do pescador no município de Curuçá,

estado do Pará, Brasil. Revista Sustinere 9: 103–117. Doi:[10.12957/sustinere.2021.49276](https://doi.org/10.12957/sustinere.2021.49276).

Cordeiro, I. M. C. Coimbra, M. J. C. Arbage, and G. Schwartz. 2017. Nordeste do Pará: configuração atual e aspectos identitários. In: *Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias*, org. I. M. C. C. Cordeiro, L. G. T. Rangel-Vasconcelos, G. Schwartz, and F. A. Oliveira, 19–58. Belém: EDUFRA.

Corrêa, Jerry Max Sanches, Moacir Dos Santos Rocha, Anderson Araújo Dos Santos, Elizabete De Matos Serrão, e Diego Maia Zacardi. 2018. Caracterização da pesca artesanal no Lago Juá, Santarém, Pará. Revista Agrogeoambiental 10 (2). Doi:[10.18406/2316-1817v10n220181116](https://doi.org/10.18406/2316-1817v10n220181116).

Corrêa, M. A. A., S. C. B. Nascimento, D. Y. Sonoda, and L. S. Aguiar. 2019. A produção e a receita pesqueira como indicadores econômicos da pesca artesanal na Amazônia Central. Revista Ciências da Sociedade 2(4): 13–31. Doi:[10.30810/rcs.v2i4.900](https://doi.org/10.30810/rcs.v2i4.900).

Cruz, S. S. L. 2023. Território pesqueiro e o desenvolvimento da Amazônia: atividade pesqueira como fator endógeno para o desenvolvimento regional. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales* 16 (2): 797–817. Doi:[10.55905/revconv.16n.2-022](https://doi.org/10.55905/revconv.16n.2-022).

Daaddy, M. D. V., C. S., R. M. L. Brandão, R. D. Amanajás, and A. B. N. Ribeiro. 2016. Pesca do apaiari, *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831), e perfil socioeconômico dos pescadores artesanais de uma região da Amazônia Brasileira. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* 11 (2): 363–378. Doi:[10.1590/1981.81222016000200002](https://doi.org/10.1590/1981.81222016000200002).

Dias, G. K. S., F. K. Siqueira-Souza, L. A. Souza, and C. E. C. Freitas. 2023. The consumption of fish by the riverine population of the lower Solimões River, Amazonas, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 83: e271572. Doi:[10.1590/1519-6984.271572](https://doi.org/10.1590/1519-6984.271572).

Diegues, A. C. 2019. Conhecimentos, práticas tradicionais e a etnoconservação da natureza. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 50. Doi:[10.5380/dma.v50i0.66617](https://doi.org/10.5380/dma.v50i0.66617).

Doria, C. R. C., E. Agudelo, A. Akama, B. Barros, M. Bonfim, L. Carneiro, S. R. Briglia-Ferreira, L. N. Carvalho, C. A. Bonilla-Castillo, P. Charvet, et al. 2021. The Silent Threat of Non-native Fish in the Amazon: ANNF Database and Review. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9: 646702. Doi:[10.3389/fevo.2021.646702](https://doi.org/10.3389/fevo.2021.646702).

Fluet-Chouinard, E., S. Funge-Smith, and P. B. McIntyre. 2018. Global Hidden Harvest of Freshwater Fish Revealed by Household Surveys. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (29): 7623–7628. Doi:[10.1073/pnas.1721097115](https://doi.org/10.1073/pnas.1721097115).

Food and Agriculture Organization- FAO, org. 2022. Towards Blue Transformation. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Rome: FAO. Doi:[10.4060/cc0461en](https://doi.org/10.4060/cc0461en).

Franco-Meléndez, M., L. A. Cubillos, J. Tam, S. H. Aguado, R. A. Quiñones, and A. Hernández. 2021. Territorial Use Rights for Fisheries (TURF) in Central-Southern Chile: Their Sustainability Status from a Transdisciplinary Holistic Approach. *Marine Policy* 132: 104644. Doi:[10.1016/j.marpol.2021.104644](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104644).

Freitas, C. O., A. P. S. Bertão, E. S. Leite, J. S. Silva, and T.O. Lima. 2016. Desafios dos Pescadores Artesanais Amazônicos do Guaporé, Rondônia - RO, Brasil. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia* 8 (2):144–161. Doi:[10.18361/2176-8366/rara.v8n2p144-161](https://doi.org/10.18361/2176-8366/rara.v8n2p144-161).

Freitas, C. Tavares, P. F. M. Lopes, J. V. Campos-Silva, M. M. Noble, R. Dyball, and C. A. Peres. 2020. Co-management of Culturally Important Species: A Tool to Promote Biodiversity Conservation and Human Well-being. *People and Nature* 2 (1): 61–81. Doi:[10.1002/pan3.10064](https://doi.org/10.1002/pan3.10064).

Fullerton, A. H., K. M. Burnett, E. A. Steel, R. L. Flitcroft, G. R. Pess, B. E. Feist, C. E. Torgersen, D. J. Miller, and B. L. Sanderson. 2010. Hydrological Connectivity for Riverine Fish: Measurement Challenges and Research Opportunities. *Freshwater Biology* 55 (11): 2215–2237. Doi:[10.1111/j.1365-2427.2010.02448.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2010.02448.x).

Funge-Smith, S., and A. Bennett. 2019. A Fresh Look at Inland Fisheries and Their Role in Food Security and Livelihoods. *Fish and Fisheries* 20 (6): 1176–1195. Doi:[10.1111/faf.12403](https://doi.org/10.1111/faf.12403).

Gamarra, N. C., A. C. L. Costa, M. A. C. Ferreira, L. M. Diele-Viegas, A. P. O. Santos, R. J. Ladle, A. C. Malhado, and J. V. Campos-Silva. 2023. The Contribution of Fishing to Human Well-Being in Brazilian Coastal Communities. *Marine Policy* 150: 105521. Doi:[10.1016/j.marpol.2023.105521](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105521).

Gianelli, I., S. Horta, G. Martínez, A. L. Rosa, and O. Defeo. 2018. Operationalizing an Ecosystem Approach to Small-Scale Fisheries in Developing Countries: The Case of Uruguay. *Marine Policy* 95: 180–188. Doi:[10.1016/j.marpol.2018.03.020](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.03.020).

Goulding, M., E. Venticinque, M. L. B. Ribeiro, R. B. Barthem, R. G. Leite, B. Forsberg, P. Petry, U. L. Silva-Júnior, P. S. Ferraz, and C. Cañas. 2019. Ecosystem-Based Management of Amazon Fisheries and Wetlands. *Fish and Fisheries* 20 (1): 138–158. Doi:[10.1111/faf.12328](https://doi.org/10.1111/faf.12328).

Gurdak, D. J., D. J. Stewart, A. P. Klimley, and M. Thomas. 2022. Local Fisheries Conservation and Management Works: Implications of Migrations and Site Fidelity of Arapaima in the Lower Amazon. *Environmental Biology of Fishes* 105 (12): 2119–2132. Doi:[10.1007/s10641-021-01171-y](https://doi.org/10.1007/s10641-021-01171-y).

Gustavsson, M., M. Riley, K. Morrissey, and A. J. Plater. 2017. Exploring the Socio-Cultural Contexts of Fishers and Fishing: Developing the Concept of the “Good Fisher”. *Journal of Rural Studies* 50: 104–116. Doi:[10.1016/j.jrurstud.2016.12.012](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.12.012).

Hallwass, G., A. Schiavetti, and R. A. M. Silvano. 2019. Fishers’ Knowledge Indicates Temporal Changes in Composition and Abundance of Fishing Resources in Amazon Protected Areas. *Animal Conservation* 23 (1): 36–47. Doi:[10.1111/acv.12504](https://doi.org/10.1111/acv.12504).

Harahab, N., H. Riniwati, T. N. Utami, Z. Abidin, and L. A. Wati. 2021. Sustainability Analysis of Marine Ecotourism Management for Preserving Natural Resources and Coastal Ecosystem Functions. *Environmental Research, Engineering and Management* 77 (2): 71–86. Doi:[10.5755/j01.erem.77.2.28670](https://doi.org/10.5755/j01.erem.77.2.28670).

Hoffmann, S. 2022. Challenges and Opportunities of Area-Based Conservation in Reaching Biodiversity and Sustainability Goals. *Biodiversity and Conservation* 31 (2): 325–352. Doi:[10.1007/s10531-021-02340-2](https://doi.org/10.1007/s10531-021-02340-2).

Isaac, V. J., and S. F. Ferrari. 2017. Assessment and Management of the North Brazil Shelf Large Marine Ecosystem. *Environmental Development* 22: 97–110. Doi:[10.1016/j.envdev.2016.11.004](https://doi.org/10.1016/j.envdev.2016.11.004).

Isaac, V. J., M. C. Almeida, R. E. A. Cruz, and L. G. Nunes. 2015. Artisanal fisheries of the Xingu River basin in Brazilian Amazon. *Brazilian Journal of Biology* 75 (3): 125–137. Doi:[10.1590/1519-6984.00314BM](https://doi.org/10.1590/1519-6984.00314BM).

Isaac, V. J., R. V. E. Santo, B. Bentes, M. Mourão. 2011. Uma avaliação interdisciplinar dos sistemas de produção pesqueira do Estado do Pará, Brasil. In: *Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da sustentabilidade*. Haimovici, M., 11-24. Rio Grande: Editora da FURG.

Islã, M. M., and R. Chuenpagdee. 2022. Towards a Classification of Vulnerability of Small-Scale Fisheries. *Environmental Science & Policy* 134: 1–12. Doi:[10.1016/j.envsci.2022.03.023](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.03.023).

Jimenez, É. A., R. S. L. Barboza, M. T. Amaral, and F. L. Frédou. 2019. Understanding changes to fish stock abundance and associated conflicts: Perceptions of small-scale fishers from the Amazon coast of Brazil. *Ocean & Coastal Management* 182. Doi:[10.1016/j.ocecoaman.2019.104954](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104954).

Jimenez, É. A., J. G. Gonzalez, M. T. Amaral, and F. L. Frédou. 2021. Sustainability Indicators for the Integrated Assessment of Coastal Small-Scale Fisheries in the Brazilian Amazon. *Ecological Economics* 181: 106910. Doi:[10.1016/j.ecolecon.2020.106910](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106910).

Johnson, D. 2013. Livelihoods in the Context of Fisheries – A Governability Challenge. In: *Governability of fisheries: theory and applications*, org. Bavinck, M., Chuenpagdee, R., Jentoft, S., Kooiman, J. Vol. 7, 67-86. New York: MARE Publication Series. Doi:[https://doi.org/10.1007/978-94-007-6107-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6107-0_5)

Kaplan-Hallam, M., and N. J. Bennett. 2018. Adaptive Social Impact Management for Conservation and Environmental Management: Social Impact Management. *Conservation Biology* 32 (2): 304–314. Doi:[10.1111/cobi.12985](https://doi.org/10.1111/cobi.12985).

Kubota, N. A., A. M. M. Lima, N. C. V. Rocha, and I. F. Lima. 2020. Hidrogeomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio Guamá- Amazônia Oriental- Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia* 21 (4). Doi:[10.20502/rbg.v21i4.1920](https://doi.org/10.20502/rbg.v21i4.1920).

Laurido, S. F., and T. M. P. Braga. 2018. Caracterização da pesca na boca do Arapirí, uma comunidade no assentamento agroextrativista Atumã em Alenquer, Pará. *Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins* 5 (4): 15–27. Doi:[10.20873/uft.23593652201854p15](https://doi.org/10.20873/uft.23593652201854p15).

Léopold, M., O. Thébaud, and A. Charles. 2019. The Dynamics of Institutional Innovation: Crafting Co-Management in Small-Scale Fisheries through Action

Research. Journal of Environmental Management 237: 187–199. Doi:[10.1016/j.jenvman.2019.01.112](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.01.112).

Lima, M. A. L., C. E. C. Freitas, S. M. Moraes, and C. R. C. Doria. 2016. Pesca artesanal no município de Humaitá, Médio Rio Madeira, Amazonas, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca 42(4): 914–923. Doi:[10.20950/1678-2305.2016v42n4p914](https://doi.org/10.20950/1678-2305.2016v42n4p914).

Lindkvist, E., N. Wijermans, T. M. Daw, B. Gonzalez-Mon, A. Giron-Nava, A. F. Johnson, I. V. Putten, X. Basurto, and M. Schlüter. 2020. Navigating Complexities: Agent-Based Modeling to Support Research, Governance, and Management in Small-Scale Fisheries. *Frontiers in Marine Science* 6: 733. Doi:[10.3389/fmars.2019.00733](https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00733).

Lira, T. M., and M. P. S. R. Chaves. 2016. Comunidades Ribeirinhas na Amazônia: organização sociocultural e política. *Interações (Campo Grande)*. *Interações (Campo Grande)* 17 (1): 66-76. Doi:[10.20435/1518-70122016107](https://doi.org/10.20435/1518-70122016107).

Lo, M., J. Reed, L. Castello, E. A. Steel, E. A. Frimpong, and A. Ickowitz. 2020. The Influence of Forests on Freshwater Fish in the Tropics: A Systematic Review. *BioScience* 70 (5): 404–414. Doi:[10.1093/biosci/biaa021](https://doi.org/10.1093/biosci/biaa021).

Machado, I. C., L. Fagundes, and M. B. Henriques. 2015. Multidimensional assessment of sustainability extractivism of mangrove oyster *Crassostrea* spp. in the estuary of Cananéia, São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 75 (3): 670–678. Doi:[10.1590/1519-6984.20713](https://doi.org/10.1590/1519-6984.20713).

Marçal, A. S., C. C. L. Marçal, and G. M. Rocha. 2021. Os múltiplos territórios dos pescadores tradicionais do Litoral Amazônico Brasileiro: da invisibilidade. *Revista Nera* 56: 24–50. Doi:[10.47946/rnera.v0i56.6572](https://doi.org/10.47946/rnera.v0i56.6572).

Martins, A. S., L. B. Santos, G. T. Pizetta, C. Monjardim, and J. R. Doxsey. 2009. Interdisciplinary Assessment of the Status Quo of the Marine Fishery Systems in the State of Espírito Santo, Brazil, Using Rapfish. *Journal of Applied Ichthyology* 25 (3): 269–276. Doi:[10.1111/j.1439-0426.2009.01305.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01305.x).

Martins, A., L. C. Dias, and A. A. Cazella. 2015. Entre peixes e humanos: o conflito pesca e conservação ambiental no litoral sul do Brasil. *GEOSUL* 30 (60): 7-48. Doi: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2015v30n60p7>

Mattos, S. M. Gomes, J. T. Mendonça, B. M. P. Ferreira, M. P. S. Mattos, M. J. Wojciechowski, and L. C. Gerhardinger. 2022. Coastal Small-Scale Fisheries in Brazil: Resentment Against Policy Disarray. In: *Blue Justice: Small-Scale Fisheries in a Sustainable Ocean Economy*, org. S. Jentoft, R. Chuenpagdee, A. B. Said, and M. Isaacs, 9: 35–54. Cham: Springer International Publishing.

McIntyre, P. B., C. A. R. Liermann, and C. Revenga. 2016. Linking Freshwater Fishery Management to Global Food Security and Biodiversity Conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (45): 12880–12885. Doi:[10.1073/pnas.1521540113](https://doi.org/10.1073/pnas.1521540113).

Mendes-Filho, O. R., E. S. A. Figueiredo, K. C. A. Silva, I. H. A. Cintra, and M. A. S. Santos. 2021. O comportamento da pesca artesanal e soluções participativas para o uso sustentável dos recursos pesqueiros de Araguacema, Tocantins, Amazônia,

Brasil. *Research, Society and Development* 10 (12): e214101220408. Doi:[10.33448/rsd-v10i12.20408](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20408).

Menezes, C. T. B., G. Ceni, M. C. Martins, and J. C. Virtuoso. 2019. Percepção de impactos socioambientais e a gestão costeira: estudo de caso em uma comunidade de pescadores no Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental* 8 (3): 457. Doi:[10.19177/rqsa.v8e32019457-481](https://doi.org/10.19177/rqsa.v8e32019457-481).

Mesnil, B., and J. G. Shepherd. 1990. A hybrid age-and length-structured model for assessing regulatory measures in mutiple-species, multiple-fleet fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 47 (2): 115-132.

Nakamura, J., e F. Hazin. 2020. Assessing the Brazilian Federal Fisheries Law and Policy in Light of the Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries. *Marine Policy* 113: 103798. Doi:[10.1016/j.marpol.2019.103798](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103798).

Nascimento, T. V., L. L. Fernandes, A. B. B. Gomes, L. R. C. Castro, and B. R. P. Lira. 2020. Caracterização socioeconômica e ambiental da bacia hidrográfica do Igarapé da Prata, Capitão Poço, Estado do Pará, Brasil. *Research, Society and Development* 9 (11): e2459118714. Doi:[10.33448/rsd-v9i11.8714](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.8714).

Oliveira, C. V. 2018. Aspectos da pesca no Brasil: contexto, cenários e perspectivas. *GeoGraphos. Revista Digital para Estudantes de Geografia y Ciencias Sociales* 9 (107): 158-186. Doi:[10.14198/GEOGRA2018.9.107](https://doi.org/10.14198/GEOGRA2018.9.107).

Oviedo, A. F. P., M. Bursztyn, and J. A. Drummond. 2015. Agora sob nova administração: acordos de pesca nas várzeas da Amazônia Brasileira. *Ambiente & Sociedade* 18 (4): 119–138. Doi:[10.1590/1809-4422ASOC985V1842015](https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC985V1842015).

Pantoja, W. W. M. F., J. M. Corrêa, S. D. Ferreira, G. F. Guedes, R. P. Mendonça, J. F. Pantoja, and R. A. M. Silvano. 2020. Etnoictiologia em três comunidades do Estado do Amapá: Etnoictiologia. In: *Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista*, org. Cordeiro, C. A. M., 247–261. Editora Científica. Doi:[10.37885/201102005](https://doi.org/10.37885/201102005).

Paschoarelli, L. C., F. O. Medola, and G. H. C. Bonfim. 2018. Características qualitativas, quantitativas de abordagens científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade* 2 (1): 65–78.

Pereira, L. J. Gomes, S. C. P. Fernandes, F. F. M. Gonçalves, C. E. R. Andrade, and B. Bentes. 2020. Análise multidisciplinar de uma pescaria proibida: estudo de caso da pesca do mero *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) no litoral paraense, Amazônia oriental. *Research, Society and Development* 9 (8): e944986338. Doi:[10.33448/rsd-v9i8.6338](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6338).

Pereira, L. J. G., S. C. P. Fernandes, F. M. Gonçalves, R. C. N. Maia, R. S. L. Barboza, and B. Bentes. 2016. Conhecimento Ecológico Local sobre o Mero *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) no Nordeste Paraense Amazônico. *Biota Amazônia* 6 (2): 110–119. Doi:[10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p110-119](https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p110-119).

Pitcher, T. J., and D. Preikshot. 2001. Rapfish: A Rapid Appraisal Technique to Evaluate the Sustainability Status of Fisheries. *Fisheries Research* 49 (3): 255–270. Doi:[10.1016/S0165-7836\(00\)00205-8](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00205-8).

Pitcher, T. J., M. E. Lam, C. Ainsworth, A. Martindale, K. Nakamura, R. I. Perry, and T. Ward. 2013. Improvements to Rapfish: A Rapid Evaluation Technique for Fisheries Integrating Ecological and Human Dimensions: Improvements to Rapfish. *Journal of Fish Biology* 83 (4): 865–889. Doi:[10.1111/jfb.12122](https://doi.org/10.1111/jfb.12122).

Pitcher, T. J., M. E. Lam, C. Ainsworth, A. Martindale, K. Nakamura, R. I. Perry, and T. Ward. 2013. Improvements to Rapfish: A Rapid Evaluation Technique for Fisheries Integrating Ecological and Human Dimensions: Improvements to Rapfish. *Journal of Fish Biology* 83 (4): 865–889. Doi:[10.1111/jfb.12122](https://doi.org/10.1111/jfb.12122).

Prestes, L., R. Barthem, A. Mello-Filho, E. Anderson, S. B. Correa, T. B. D. Couto, E. Venticinque, B. Forsberg, C. Cañas, B. Bentes, et al. 2022. Proactively Averting the Collapse of Amazon Fisheries Based on Three Migratory Flagship Species. *PLOS ONE* 17 (3): e0264490. Doi:[10.1371/journal.pone.0264490](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264490).

Rabelo, Y. G. Sousa, E. M. Vaz, and D. M. Zacardi. 2017. Perfil socioeconômico dos pescadores artesanais de dois lagos periurbanos de Santarém, Estado do Pará. *Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins* 4 (3): 73–82. Doi:[10.20873/uft.2359-3652.2017v4n3p73](https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n3p73).

Renck, V., D. Ludwig, P. Bollettin, J. A. Reis-Filho, L. Poliseli, and C. El-Hani. 2023. Taking Fishers' Knowledge and Its Implications to Fisheries Policy Seriously. *Ecology and Society* 28 (2): art7. Doi:[10.5751/ES-14104-280207](https://doi.org/10.5751/ES-14104-280207).

Ribeiro, L. L. Oliveira, L. S. Cunha, F. C. Rego, F. L. S. Oliveira, and F. R. C. Rego. 2019. Produção e produtividade da pimenta-do-reino no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia* 36 (2): 26518. Doi:[10.35977/0104-1096.cct2019.v36.26518](https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2019.v36.26518).

Rodrigues, R., G. Bittencourt, and L. Fernandes. 2018. Escoamento Superficial em uma Pequena Bacia Hidrográfica Rural da Amazônia. *Revista Brasileira de Cartografia* 70 (2): 605–628. Doi:[10.14393/rbcv70n2-45400](https://doi.org/10.14393/rbcv70n2-45400).

Saldanha, E. C. M., M. E. L. Rocha, J. L. S. Araújo, J. D. N. Alves, D. C. Mariano, and R. S. Okumura. 2018. Adubação fosfatada na cultura do milho no Nordeste Paraense. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 16 (4): 441–448. Doi:[10.5965/223811711642017441](https://doi.org/10.5965/223811711642017441).

Sant'Anna, I., E. R., K. P. Neves, D. M. Pinto, and C. R. C. Doria. 2020. A dinâmica do desembarque pesqueiro pelos registros dos intermediários do Mercado Cai n'água em Porto Velho-RO. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia* 9(3): 107–119. Doi:[10.47209/2317-5729.v.9.n.3.p.107-119](https://doi.org/10.47209/2317-5729.v.9.n.3.p.107-119).

Santos, A. C. M., K. P. Santos, W. C. P. Fortunato, D. R. Silva, T. T. A. Leão, and A. B. N. Ribeiro. 2018a. Conflitos socioambientais e problematizações na pesca: relatos dos pescadores artesanais da localidade do igarapé da Fortaleza, Macapá- Amapá- Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental* 7 (3): 174. Doi:[10.19177/rgsa.v7e32018174-190](https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e32018174-190).

Santos, A. A., M. Menezes, A. Z. Leite, and S. Sauer. 2021. Ameaças, fragilização e desmonte de políticas e instituições indigenistas, quilombolas e ambientais no Brasil. *Estudos Sociedade e Agricultura* 29 (3). Doi:[10.36920/esa-v29n3-7](https://doi.org/10.36920/esa-v29n3-7).



Santos, F. J. S., B. Bentes, M. E. G. S. Pereira, K. C. A. Silva, I. H. A. Cintra, M. A. S. Santos, and C. C. F. Souza. 2020. Socioeconomia e percepção ambiental dos profissionais lagosteiros na Plataforma Continental Amazônica. *Research, Society and Development* 9 (7): e832974577. Doi:[10.33448/rsd-v9i7.4577](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4577).

Santos, R. F., E. P. Monteiro, J. C. S. Nascimento, and W. J. P. Santos. 2018b. A pesca artesanal no nordeste paraense, município de Viseu - Pará. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 6 (1):35–43.

Schons, S. Z., G. Amacher, K. Cobourn, and C. Arantes. 2020. Benefits of Community Fisheries Management to Individual Households in the Floodplains of the Amazon River in Brazil. *Ecological Economics* 169: 106531. Doi:[10.1016/j.ecolecon.2019.106531](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106531).

Serrão, E. M., T. M. P. Braga, Y. K. S. Côelho, D. P. F. Campos, A. A. Santos, L. C. Imbiriba, and D. M. Z. 2019. Conhecimento tradicional dos pescadores sobre o comportamento reprodutivo dos peixes em um lago de inundação no Oeste do Pará, Brasil. *Sociedade & Natureza* 31. Doi:[10.14393/SN-v31-2019-45133](https://doi.org/10.14393/SN-v31-2019-45133).

Serrão, E. M., L. C. Imbiriba, Z. Santos, and D. M. Zacardi. 2022. Apetrechos e técnicas de pesca utilizados por pescadores artesanais em lagos periurbanos no Baixo Amazonas (Pará-Brasil). *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 26 (1): 65–76. Doi:[10.14210/bjast.v26n1.17413](https://doi.org/10.14210/bjast.v26n1.17413).

Silva, E. F. 2021. Ethnoscience as subsidies to the regulation of artisanal fishing in Northeastern Brazil. *PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP* 14 (2).

Silva, I. C. B., B. R. D. Lucena, and W. S. Cardoso. 2020. Avaliação do Acesso às Políticas Públicas de Pesca Artesanal na Amazônia: caso de uma comunidade pesqueira. *Amazônia, Organizações e Sustentabilidade* 9 (2): 60-80. Doi:[10.17648/aos.v9i2.2030](https://doi.org/10.17648/aos.v9i2.2030).

Silva, T. C. M., I. C. G. Vieira, and M. C. Thalês. 2021. Spatial-temporal evolution of landscape degradation on the Guamá River Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* 56 (3): 480–490. Doi:[10.5327/Z21769478942](https://doi.org/10.5327/Z21769478942).

Silva-Júnior, U. L., and A. F. P. Oviedo. 2018. Uma proposta metodológica para avaliação de sistemas socioecológicos de manejo de pesca de pequena escala na Amazônia. *Revista Ciências da Sociedade* 2 (4): 125–142. Doi:[10.30810/rcs.v2i4.906](https://doi.org/10.30810/rcs.v2i4.906).

Silva-Júnior, U. L., M. B. Raseira, M. L. Ruffino, V. S. Batista, and R. G. Leite. 2017. Estimativas do Tamanho do estoque de algumas espécies de peixes comerciais da Amazônia a partir de dados de captura e esforço. *Biodiversidade Brasileira* 7 (1): 105–121.

Silvano, R. A. M., and G. Hallwass. 2020. Participatory Research with Fishers to Improve Knowledge on Small-Scale Fisheries in Tropical Rivers. *Sustainability* 12 (11): 44-87. Doi:[10.3390/su12114487](https://doi.org/10.3390/su12114487).

Sodré, F. N. G. A. Santos, R. R. Freitas, and V. L. F. M. Rezende. 2008. Um panorama da aqüicultura como alternativa sócio-econômica as comunidades tradicionais. *Revista Brasileira de Agroecologia* 3 (3): 13–23.

Souza, A. M., J. C. Soares, P. M. C. Brito, R. O. Meireles, K. A. O. Pinheiro, F. S. Carneiro, E. F. Cordeiro- Júnior, S. M. Repolho, S. A. A. Araújo, and M. T. Barbosa. 2022. Sustentabilidade legal e a biossegurança das pisciculturas no município de Capitão Poço – PA. *Research, Society and Development* 11 (4): e52611427136. Doi:[10.33448/rsd-v11i4.27136](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27136).

Souza, L. A., C. E. C. Freitas, and R. G. C. Souza. 2015. Relação entre guildas de peixes, ambientes e petrechos de pesca baseado no conhecimento tradicional de pescadores da amazônia central. *Boletim do Instituto de Pesca* 41 (3): 633-644.

Stanford, R. J., B. Wiryawan, D. G. Bengen, R. Febriamansyah, and J. Haluan. 2017. The Fisheries Livelihoods Resilience Check (FLIRES Check): A Tool for Evaluating Resilience in Fisher Communities. *Fish and Fisheries* 18 (6): 1011–1025. Doi:[10.1111/faf.12220](https://doi.org/10.1111/faf.12220).

Suharno, N. Anwar, and E. Saraswati. 2019. A technique of assessing the status of sustainability of resources. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 250: 012080. Doi:[10.1088/1755-1315/250/1/012080](https://doi.org/10.1088/1755-1315/250/1/012080).

Tavares, M. P. C., R. S. L. Barbosa, and M. V. Oliveira. 2022. Acordo de pesca do Rio Caeté: conflitos e processos de construção na Amazônia. *Mares: Revista Geografia e Etnociências* 4 (1): 47-57.

Teixeira, S. F., D. Mariz, A. C. F. F. Souza, and S. S. Campos. 2016. Effects of Urbanization and the Sustainability of Marine Artisanal Fishing: A Study on Tropical Fishing Communities in Brazil. In: *Sustainable Urbanization*, org. Mustafa Ergen. InTech. Doi:[10.5772/62785](https://doi.org/10.5772/62785).

Tzanatos, E., E. Dimitriou, L. Papaharisis, A. Roussi, S. Somarakis, and C. Koutsikopoulos. 2006. Principal Socio-Economic Characteristics of the Greek Small-Scale Coastal Fishermen. *Ocean & Coastal Management* 49 (7–8): 511–527. Doi:[10.1016/j.ocecoaman.2006.04.002](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.04.002).

Ueda, E. 2021. Mudanças institucionais no setor pesqueiro brasileiro (1840-2021). *Mares: revista de Geografia e Etnociências* 3:43–54.

Valverde, O. C. B. 2022. A subsistência da pesca na Amazônia: pescadores de pequena escala do baixo araguaia na superficialidade das políticas públicas do estado. *Revista Discente De Ciência Política* 1 (2): 25-43. <https://periodicos.uff.br/ziz/article/view/53065>

Vaz, E. M., Y. G. S. Rabelo, J. M. S. Corrêa, and D. M. Zacardi. 2017. A pesca artesanal no lago Maicá: aspectos socioeconômicos e estrutura operacional. *Biota Amazônia* 7(4): 6-12. Doi: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n4p6-12>

Vidal, M. D., M. B. Raseira, and M.L. Ruffino. 2015. Manejo Participativo dos Recursos Naturais Amazônicos - A Experiência do ProVárzea. *Biota Amazônia* 5 (1): 53–60. Doi:[10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p53-60](https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p53-60).

Vontobel, E. D., and L. Beroldt. 2019. Análise de um sistema socioecológico pesqueiro, na perspectiva dos recursos de uso comum, em Imbé, Sul do Brasil. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul*, 34: 52–77.

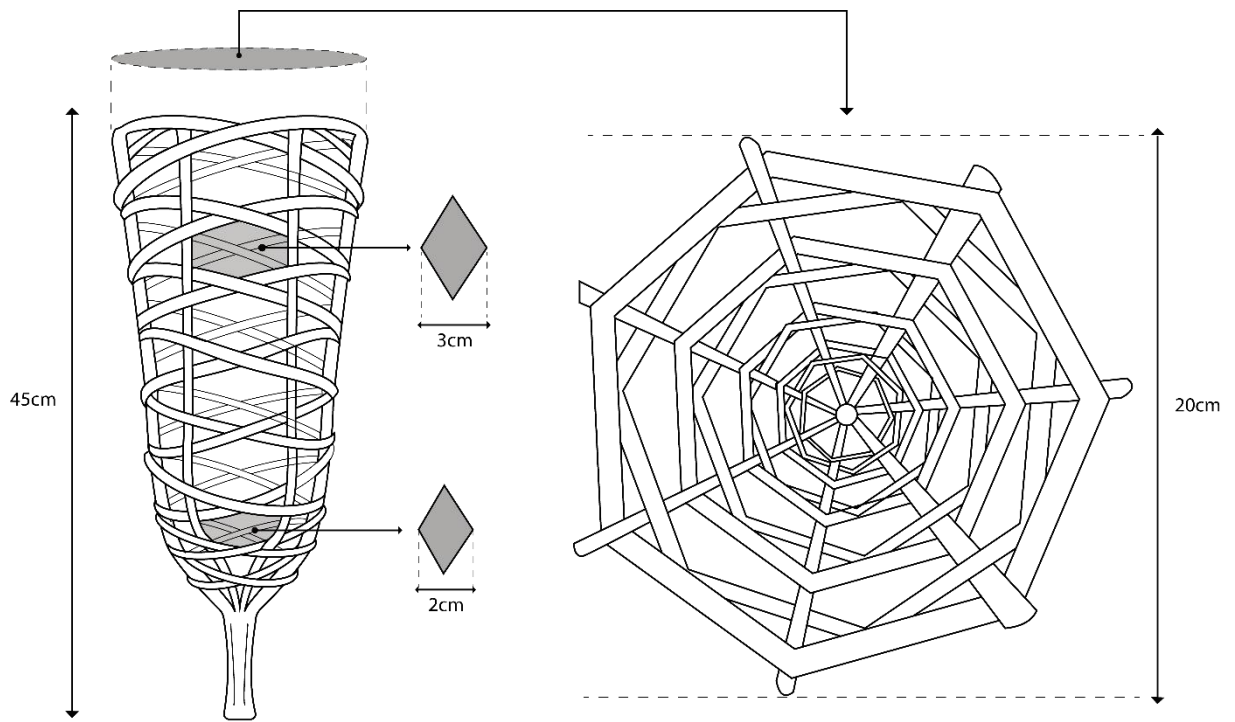
Ward, H. G. M., M. S. Allen, E. V. Camp, N. Cole, L. M. Hunt, B. Matthias, J. R. Post, K. Wilson, and R. Arlinghaus. 2016. Understanding and Managing Social–Ecological Feedbacks in Spatially Structured Recreational Fisheries: The Overlooked Behavioral Dimension. *Fisheries* 41 (9): 524–535. Doi:[10.1080/03632415.2016.1207632](https://doi.org/10.1080/03632415.2016.1207632).

Zacardi, D. M., S. C. S. Ponte, and Á. J. S. Silva. 2014. Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma comunidade às margens do Rio Tapajós, Estado do Pará. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento* 10 (19): 129–148.

Zacardi, D. M. 2015. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no rio Tracajatuba, Amapá, Brasil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 3 (2): 31-48. Doi:[10.2312/ACTAFISH.2015.3.2.31-48](https://doi.org/10.2312/ACTAFISH.2015.3.2.31-48).

Zacardi, D. M., M. L. Saraiva, and E. M. Vaz. 2017. Caracterização da pesca artesanal praticada nos lagos Mapiri e Papucu às margens do Rio Tapajós, Santarém, Pará. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca* 10 (1). Doi:[10.18817/repesca.v10i1.1158](https://doi.org/10.18817/repesca.v10i1.1158).

Zeni, T. O., A. Ostrensky, and G. G. C. Westphal. 2016. Respostas adaptativas de peixes a alterações ambientais de temperatura e de oxigênio dissolvido. *Archives of Veterinary Science* 21 (3). Doi:[10.5380/avs.v21i3.40165](https://doi.org/10.5380/avs.v21i3.40165).

**MATERIAL SUPLEMENTAR 1**

Armadilha artesanal 'camina' feita com guarimã [*Ischnosiphon* sp. (Körn, 1859)], utilizada na comunidade Capoeira, Garrafão do Norte- Pará, Brasil, 2023.

## MATERIAL SUPLEMENTAR 2

Detalhamento dos pré sistemas pesqueiros agrupados, identificados por pescador (numeração). Observações: CP- Capitão Poço; GN- Garrafão do Norte; Sistemas NET (Castnet), LOGI (Gillnet, longline and fish hook), GINL (Longline and gillnet), LOGH (Gillnet, longline, fish hook and castnet) and HOGI (Gillnet and fish hook); Embarcações CAN (Canoa à remo e/ou vela) e CAM (Canoa a motor).

<b>Pré Sistemas Pesqueiros</b>	<b>Sistemas Pesqueiros Definitivos</b>	<b>Quantidade de arte de pesca (QUA)</b>	<b>Tipo de embarcação (TIP)</b>	<b>Existência de práticas ilegais no sistema (ILE)</b>
A	LOGI	1 - 2	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
A	HOGI	1 - 2	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
B	LOGI	3 - 4	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
B	HOGI	3 - 4	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
C	LOGI	3 - 4	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
D	HOGI	1 - 2	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
E	LOGH	3 - 4	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
E	GINLH	3 - 4	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
G	LOGI	1 - 2	CAM OU CAN	SIM OU NÃO
H	NET	1 - 2	CAM OU CAN	SIM OU NÃO

**Apêndice 1- Comunidade Boca Nova, Capitão Poço- Pará, 2023.**



Figura 1: Parte da área urbana da comunidade do Boca Nova, localizada no Estado do Pará, Brasil, 2023.



Figura 2: Bares e restaurantes da área turística conhecida como 'prainha', na comunidade do Boca Nova, localizada no Estado do Pará, Brasil, 2023.



Figura 3: Área do Bar e Restaurante Girassol às margens do Rio Guamá, localizado na comunidade do Boca Nova- Pará, Brasil, 2023.



Figura 4: as imagens A e B representam a área turística 'prainha' no período seco, localizada em Boca Nova- Pará, Brasil, 2023.





Figura 5: Margens do Rio Guamá na comunidade do Boca Nova- Pará, Brasil, 2023.



Figura 6: Pescador na canoa à remo (CAN) na área do Rio Guamá em Boca Nova-Pará, Brasil, 2023.



Figura 7: Pescadores às margens do Rio Guamá utilizando o apetrecho tarrafa, na área do Boca Nova- Pará, Brasil, 2023.

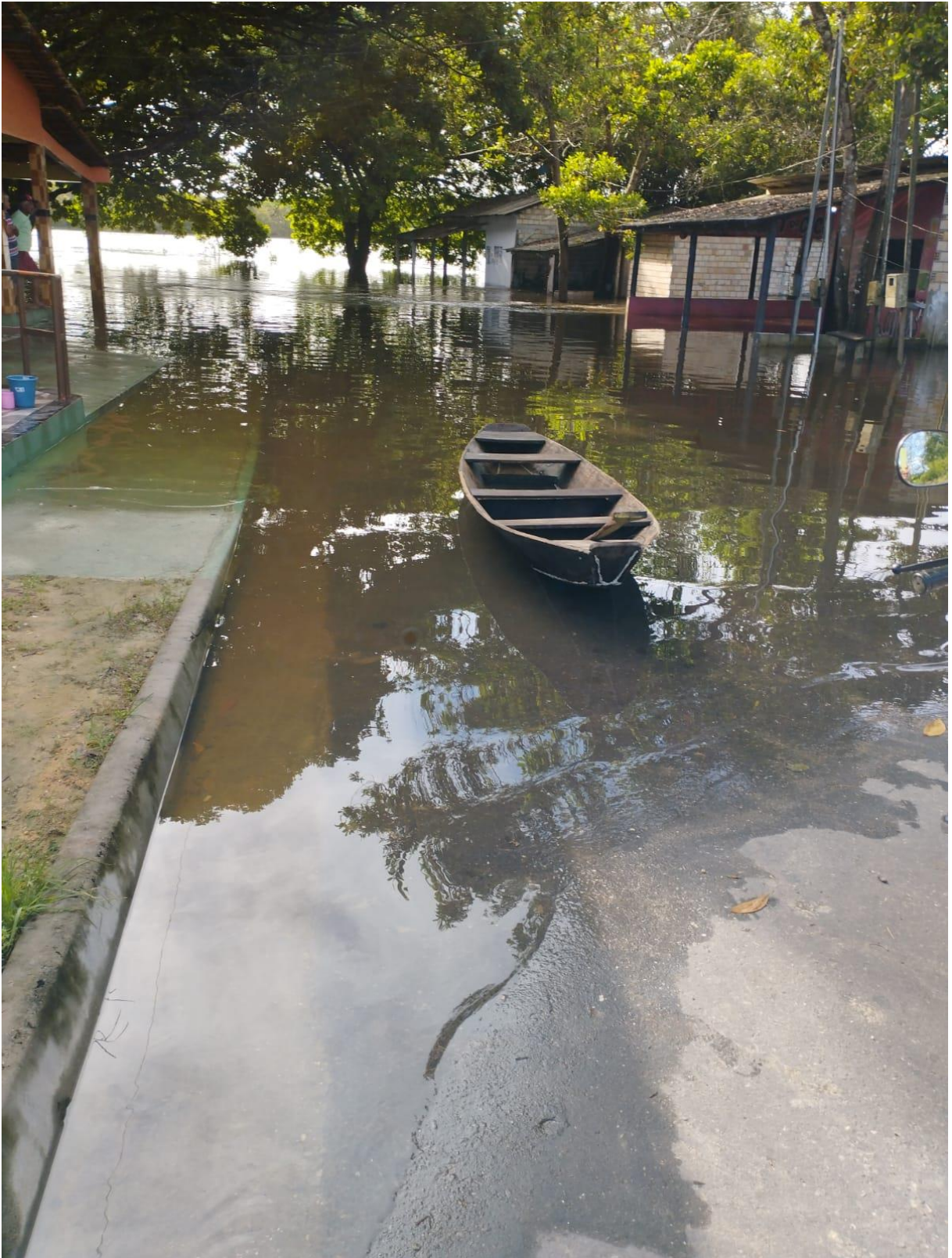


Figura 8: Perímetro da parte turística 'prainha' após tranbordamento do Rio Guamá no período chuvoso, localizado em Boca Nova- Pará, Brasil, 2023.



Figura 9: Bar e Restaurante Girassol localizado às margens do Rio Guamá, na comunidade do Boca Nova- Pará, Brasil, 2023.



Figura 10: Ponte localizada na comunidade do Boca Nova- Pará, Brasil, 2023. Observação: imagem do Rio Guamá no período de cheia.



Figura 11: Habitações da comunidade de Boca Nova às margens do Rio Guamá, Pará, Brasil, 2023.

## Apêndice 2- Imagens da Comunidade Capoeira, Garrafão do Norte- Pará



Figura 12: Perímetro urbano da Comunidade do Capoeira, localizada no Município de Garrafão do Norte- Pará, Brasil, 2023.



Figura 13: Pescador utilizando a embarcação canoa á motor (CAM) no Rio Guamá, na área da Comunidade Capoira, Município de Garrafão do Norte- Pará, Brasil, 2023.



### Apêndice 3- Dimensões social, tecnológica, ecológica, econômica e de manejo, seguida de seus respectivos atributos e indicadores

Tabela com as dimensões, atributos e indicadores do RAPFISH analisados, baseada nos trabalhos de Isaac *et al.* (2011), Bentes *et al.* (2012), Cissé *et al.* (2014) e Pereira *et al.* (2020). Observação: A escala numérica (1, 2, 3 e 4) representa de forma crescente o 'grau' de sustentabilidade do atributo para a dimensão analisada.

<b>DIMENSÕES</b>	<b>Indicadores</b>
<b>SOCIAL</b>	
Sexo	Feminino
	Masculino
Idade	20-30 anos
	31-40 anos
	41-50 anos
	51-60 anos
	Mais de 61 anos
Escolaridade	1- Ens. Fund. Inc.
	2- Ens. Fund. Com.
	3- Ens. Méd. Com.
Naturalidade	4- Local
	3- Região vizinha
	2- Do Estado
	1- Fora do estado
Local moradia dos pescadores	2- Local
	1- Região vizinha
Acesso à comunidade	3- Rodovias pavimentadas
Qualidade da moradia	1- Barro
	2- Madeira
	3- Alvenaria

Assistência médica	3- Local
	2- Região vizinha
	1- Capital
Tempo de pesca	Valor absoluto
Participação familiar na prática de pesca	2- Sim
	1- Não
Relações de trabalho	1- Parcerias
	2- Familiar
	3- Ambos
Organização social	1- Não
	2- Sim
Conflitos pesqueiros	1-Sim
	2- Não
Número de pessoas explorando o sistema	1- Em declínio
	2- Estável nos últimos 5 anos
	3- Ligeiro crescimento nos últimos 5 anos
Perspectivas	1- Não
	2- Sim
Atividade secundária	1- Não
	2- Sim
Segurança Profissional	1- Não
	2- Sim
<b>TECNOLOGICA</b>	
Autonomia (dias de viagem)	Valor absoluto
Tipo de embarcação	2- CAN
	1- CAM
Tamanho de embarcação (m)	1- Até 3
	2- de 3 a 5 m

Acesso ao pesqueiro	1- A pé
Tem embarcação própria?	1-Não
	2-Sim
Quantidade de arte de pesca	1- até 2
	2- De 2 a 4
	3- Mais que 4
Seletividade da prática pesqueira	1- Baixa
	2- Média
	3- Alta
Efeitos dos apetrechos sobre o ecossistema	1- Alta
	2- Média
	3- Baixo
Tecnologia de processamento e conservação do produto	1- Nenhuma
	2- Gelo
	3- Freezer
Evolução do poder de pesca	1- Diminuindo
	2- Constante
	3- Aumentando
Evolução do esforço de pesca	1- Aumentando
	2- Constante
	3- Diminuindo
Tecnologia de localização e navegação	1- Nenhuma
	2- Baixa
	3- Média
	4- Alta
Complexidade da tecnologia de localização do recurso	1- Nenhuma
	2- Baixa
	3- Média
	4- Alta

Sistema de comunicação	1- Não
	2- Sim
<b>ECOLÓGICA</b>	
Variação da extensão do hábitat	1- Reduzindo
	2- Estável
	3- Aumentando
Localização dos juvenis	1- Não sabe
	2- Sabe
Localização dos adultos	1- Não sabe
	2- Sabe
Alimentação	1- Não sabe
	2- Sabe
Áreas de agregação	1- Não sabe
	2- Sabe
Tamanho da primeira maturação	1- Não sabe
	2- Sabe
Variação da extensão de distribuição do sistema pesqueiro	1- Acentuado crescimento nos últimos 5 anos
	2- Estável nos últimos 5 anos
	3- Em declínio
Número de espécies alvo	1-Multi específica maior do que 10 espécies
	2- Multi específica de até 10 espécies
Variação na composição de espécies alvo	1- Variação das espécies
	2- Alterações nas proporções
	3- Sem alterações
Tamanho de peixes	1- Reduziu
	2- Sem alteração
Nível de descarte	1- Alto
	2- Médio

	3- Baixo
Grau de vulnerabilidade das espécies	1- Alto
	2- Médio
	3- Baixo
Duração média do ciclo de vida das espécies alvo	1- Longo
	2- Médio
	3- Baixo
Mudança no nível trófico das espécies	1- Sim
	2- Não
Grau de degradação do ecossistema	1- Degradado
	2- Comprometido
	3- Conservado
Modificações no grau de degradação	1- Piorando
	2- Mantendo
	3- Recuperando
Período sazonal	1- Não Sabe
	2- Sabe
“Status” de exploração	1- Sobre-explorado
	2- Subexplorado
Vulnerabilidade na reprodução (adultos)	1- Alto
	2- Médio
	3- Baixo
Vulnerabilidade na área de criação (juvenis)	1- Alto
	2- Médio
	3- Baixo
Grau e resiliência do ecossistema	1- Baixo
	2- Médio
	3- Alto
Tabus	1- Sim

	2- Não
<b>ECONÔMICA</b>	
Preço médio pescado (R\$/kg)	Valor absoluto
Agregação do valor	1- Nenhum
	2- Baixo
	3- Médio
	4- Alto
Renda per capita da atividade pesqueira	Valor absoluto
Existência de outras atividades	1- Não
	2- Sim
Frequência e importância da outra atividade	1- Baixa
	2- Média
	3- Alta
Custos petrechos	1- Alto
	2- Médio
	3- Baixo
Taxa variação de preços	Valor absoluto
Destino produto	1- Local
	2- Região vizinha
Existência de um comprador definitivo	1- Não
	2- Sim
Dependência por atravessador	1- Sim
	2- Não
Subsídios à atividade	1- Não
	2- Sim
Salário médio	Valor absoluto
Lucratividade	1- Baixa
	2- Média

	3- Alta
Existência de encomenda antecipada	1- Não
	2- Sim
Pesca contínua	1- Sim
	2- Não
Destino do lucro auferido com a venda do produto acabado	2- Região vizinha
	1- Local
<b>MANEJO</b>	
Limitação do acesso ao recurso	1- Não tem
	2- Sim, não regulamentado
	3- Sim, regulamentado
Existência de ponto de referência	1- Não
	2- Parcialmente
	3- Completamente
Medidas tradicionais	1- Não
	2- Sim
Medidas governamentais	1- Não
	2- Sim
Impactos humanos	1- O pescador ver
	2- O pescador ver mas não mitiga
	3- Os órgãos reconhecem e mitigam
Existência de reservas	1- Não
	2- Sim
Existência de conflitos	1- Sim
	2- Não
Procedimentos institucionalizados	1- Não
	1- Sim
Eficiência da supervisão/monitoramento	1- Nenhum

	2- Eficiente
Pesquisa científica	1- Inexistente
	2- Existente mas não utilizada
Existência de estatísticas	1- Não
	2- Sim
Existência de práticas ilegais no sistema	1- Não
	2- Sim



## Apêndice 4- Questionário semiestruturado

Questionário semiestruturado, com perguntas abertas e fechadas, de cunho socioambiental.



Data de aplicação:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA  
Campus BELÉM-PA

### Questionário socioambiental para pescadores locais

Entrevistador(a): \_\_\_\_\_, Comunidade: \_\_\_\_\_

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_, Apelido (se houver): \_\_\_\_\_

01) Sexo ( ) F ( ) M

02) Idade: ( ) Menos de 20 anos ( ) 20-30 ( ) 31-40 ( ) 41-50 ( ) 51-60 ( ) mais de 61 anos

03) Grau de escolaridade: ( ) Ensino fundamental incompleto ( ) Ensino fundamental completo

( ) Ensino médio incompleto ( ) Ensino médio completo ( ) Técnico

( ) Outros: \_\_\_\_\_

Caso não tenha ensino fundamental e médio completo, porque parou de estudar? \_\_\_\_\_

Nessa comunidade, você acha que a maioria das pessoas possui qual grau de escolaridade? Porque?

04) Em média quantas pessoas moram nessa comunidade? \_\_\_\_\_

Dessa pessoas quantas, aproximadamente, são pescadores? \_\_\_\_\_

Sempre foi esse número ou ao longo do tempo houve alguma mudança no número de pescadores? E se mudou, porque você acha que mudou? \_\_\_\_\_

As demais pessoas, geralmente, trabalham com o que? \_\_\_\_\_

05) Naturalidade: ( ) Local ( ) Região vizinha ( ) Do estado ( ) Fora do estado, Qual? \_\_\_\_\_

06) Local de moradia: ( ) Local ( ) Região vizinha ( ) Do estado ( ) Fora do Estado

07) Como se chega na sua comunidade? ( ) A pé ( ) Bicicleta ( ) Moto ( ) Barco ( ) Outro: \_\_\_\_\_

08) Como é a infraestrutura de sua casa? ( ) Barro ( ) Madeira ( ) Alvenaria ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Tem luz? Água encanada? Fossa? Esgoto? Banheiro? \_\_\_\_\_

**09)** Quando o senhor fica doente o senhor vai pra onde? ( ) UPA ( ) Hospital ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Onde fica essa unidade? \_\_\_\_\_

**10)** A quanto tempo você trabalha com a pesca? \_\_\_\_\_

**11)** A prática da pesca foi algo que você aprendeu com seus pais e deu continuidade ou foi uma prática oportuna?

\_\_\_\_\_

**12)** Quantas pessoas dependem de você diretamente? \_\_\_\_\_

Essas pessoas moram com você? \_\_\_\_\_

Dessas pessoas, quantas participam da pesca com você? \_\_\_\_\_

Você tem filhos? ( ) Não ( ) Sim, quantos? \_\_\_\_\_

Se tiver filhos, você ensinou ou ensina eles a pescarem? Por que? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Você acha que a pesca será uma fonte de renda para seus filhos? Por que? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**13)** Quem mais participa da pesca com você? ( ) Cônjuge ( ) Filhos ( ) Amigos

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**14)** Quem vai pescar com você e também ganha em cima do pescado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**15)** Nessa comunidade existe alguma associação de pesca? ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

( ) Não ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Se sim, você participa da associação? ( ) Não ( ) Sim, a quanto tempo? \_\_\_\_\_

**16)** Tem algum conflito pesqueiro nessa área? ( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Caso não tenha, mas já houve algum conflito? Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**17)** O que motivou/motiva a sua permanência na pesca? E o que lhe desmotiva?

**MOTIVOU/ MOTIVA**

**DESMOTIVAÇÕES**

\_\_\_\_\_

18) Se o senhor pudesse o senhor deixaria de ser pescador? Porque? \_\_\_\_\_

19) Além da pesca, você desempenha alguma outra atividade? ( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

Caso cite a aquicultura, o que motivou sua participação? \_\_\_\_\_

20) Nessa atividade secundária, você possui carteira assinada? ( ) Não ( ) Sim, qual a profissão? \_\_\_\_\_

Outros (pode ser contrato): \_\_\_\_\_

21) Você paga INSS? ( ) Não ( ) Sim, está em dia? \_\_\_\_\_

22) Por quantos dias você vai pescar? ( ) 1 dia ( ) 2 dias ( ) 3 dias ( ) Mais de 3 dias

23) Como você vai pescar? (**Tipos de embarcações e suas especificações**)

( ) A pé ( ) MON ( ) CAN ( ) CAM ( ) BPP ( ) BMP

Qual o tamanho? \_\_\_\_\_

Qual o motor? \_\_\_\_\_

Se tiver embarcações, ela é própria? ( ) Sim ( ) Não / Observações: \_\_\_\_\_

24) Quais artes de pesca você utiliza? **Preencher a tabela abaixo com o nome da arte de pesca e suas características**

ARTE DE PESCA	CARACTERÍSTICAS	ESPÉCIE ALVO
<b>MALHADEIRA</b>	Altura Comprimento Tamanho da malha Bitola da malha: Nylon ( ) <b>OU</b> pano ( )	
<b>ESPINHEL</b>	( ) Horizontal ( ) Vertical Comprimento: Quantos anzóis? Tamanho dos anzóis:	
<b>ANZOL</b>	Tamanho: Tamanho:	

	Tamanho: Tamanho	

25) Enquanto você tá pescando, como conserva o peixe? ( ) Não conserva ( ) Isopor, sem gelo ( ) Balde, sem gelo

Outros: \_\_\_\_\_

25) Após a coleta, o que você faz com o peixe? ( ) Consome ( ) Vende ( ) Ambos

Se for ambos, quanto, em média, você vende e quanto sobra pra consumo? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Outros (pode ser doação, se for, o quanto doa?): \_\_\_\_\_

Se vende o produto, antes da venda você limpa o peixe? ( ) Não ( ) Sim, o que você tira? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

26) Antes (no período de 10 anos atrás), como você pescava? O que mudou? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

27) Houve mudanças no seu esforço de pesca? (Por exemplo, se a arte de pesca mudou e se aumentou a quantidade de arte utilizada) ( ) Não ( ) Sim, de que forma? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

28) Durante a pescaria, você utiliza algum equipamento de localização? ( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

29) Como você sabe onde localizar pescado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

30) Durante a pescaria, você utiliza algum equipamento de comunicação? ( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

31) Você pesca durante a noite? ( ) Sim ( ) Não

Se coleta, você acha que pega mais peixe em qual lua? \_\_\_\_\_

Quais são essas espécies? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Das espécies que você coleta, você acha que esses bichos desovam em algum ciclo específico da lua? ( ) Não

( ) Sim, quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

32) O ambiente em que você pesca continua sendo o mesmo local ou houve mudanças? Se houve mudanças, o que mudou? \_\_\_\_\_

33) Você sabe em que parte do rio se encontra os filhotinhos dos peixes? ( ) Não ( ) Sim, onde? \_\_\_\_\_

E os adultos, você sabe? ( ) Não ( ) Sim, onde? \_\_\_\_\_

34) Você acha que tem diferença na alimentação do peixe juvenil e do adulto? ( ) Não ( ) Sim, de que forma? Eles comem o que? \_\_\_\_\_

35) O senhor acha que esses bichos se juntam para se reproduzir? ( ) Não ( ) Sim

36) Qual foi o menor bicho ovado que você já pegou? ( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

37) Ao longo dos anos houve modificações nos seus locais de pesca? ( ) Não ( ) Sim, porque? \_\_\_\_\_

Se mudou, o que pode ter influenciado essa mudança? \_\_\_\_\_

Qual é o nome desse pesqueiro e a que distância ele fica daqui? \_\_\_\_\_

38) Ao longo dos anos houve alterações na composição de espécies capturadas? ( ) Não ( ) Sim, o que mudou?

Se mudou, o que influenciou essa mudança? \_\_\_\_\_

39) Sobre o tamanho dos bichos capturados, houve alguma mudança? ( ) Não ( ) Sim, de que forma?

Se mudou, o que pode ter influenciado essa mudança? \_\_\_\_\_

40) Das espécies que você coleta, tem alguma que você “joga fora”, ou seja, não consome ou vende? ( ) Não

- ( ) Sim, qual(is)? \_\_\_\_\_  
 Se sim, porque você as descarta? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- Em média, por viagem, quanto em kg você a(s) descarta? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 41) Quais são os bichos que você coleta mas não come? Porque?** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- Você conhece pessoas que comem estas espécies que você não come? ( ) Sim, por que? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 42) Se vende o pescado, você vende diretamente pra quem?** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- Essa pessoa é pescador? ( ) Não ( ) Sim  
 Mas essa pessoa compra só o seu peixe? ( ) Não ( ) Sim  
 Caso ele seja atravessador, você sabe por quanto ele revende o pescado? ( ) Não ( ) Sim, qual valor? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- Mas como ele vende? Ele junta o peixe, coloca no freezer e depois leva pra vender? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 43) Antecipadamente, alguém encomenda o seu pescado? ( ) Não ( ) Sim, quem?** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 44) Quanto o senhor ganha por mês?** \_\_\_\_\_
- 45) Quanto o senhor ganha mensalmente com pesca?** \_\_\_\_\_
- 46) O senhor considera a pesca algo lucrativo? ( ) Sim ( ) Não**  
 Ou Existe alguma sazonalidade do lucro? ( ) Não ( ) Sim, que período? \_\_\_\_\_
- 47) Após a venda do pescado, onde você gasta seu dinheiro?** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 48) Você recebe algum valor antecipado para ir buscar o pescado? ( ) Não ( ) Sim, qual valor?** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 49) Caso você venda, quanto você ganha por viagem após a venda?** \_\_\_\_\_  
 Mínimo na cheia: \_\_\_\_\_ Mínimo na seca: \_\_\_\_\_  
 Máximo na cheia: \_\_\_\_\_ Máximo na cheia: \_\_\_\_\_
- 50) Quanto tempo você dedica para a pesca?** \_\_\_\_\_  
 Você pesca todo dia? ( ) Sim ( ) Não, quais dias? \_\_\_\_\_

51) Quanto tempo por dia você dedica pra atividade secundária? \_\_\_\_\_

52) Qual atividade você ganha mais dinheiro? ( ) Pesca ( ) Atividade secundária, qual? \_\_\_\_\_

53) Pra desenvolver a atividade de pesca, quanto custa os seus apetrechos? **Preencher a tabela abaixo com o nome da arte de pesca e o valor desembolsado**


54) Tem algum período do ano que você evita pescar? ( ) Não ( ) Sim, qual e porquê? \_\_\_\_\_

55) Tem algum período que você acha que os peixes estão desovando? ( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

Caso seja não, em qual período do ano você já chegou a capturar bicho ovado? \_\_\_\_\_

Se caso capturou, que espécies eram? \_\_\_\_\_

Em qual local você capturou? ( ) Rio ( ) Lago ( ) Outros: \_\_\_\_\_

56) Você acha que seu pesqueiro mudou? ( ) Não ( ) Sim, o que mudou? \_\_\_\_\_

Se mudou, qual fator pode ter levado a essa mudança? \_\_\_\_\_

57) Você sabe dizer se alguém aqui pesca com veneno ou bomba? ( ) Não ( ) Sim, quantas pessoas mais ou menos e de que forma? \_\_\_\_\_

58) Aqui na comunidade você vê alguma pesquisa sobre a pesca sendo realizada? ( ) Não ( ) Sim, qual órgão ou instituição? \_\_\_\_\_

59) Alguém controla o número de desembarque e a produção de pescado? ( ) Não ( ) Sim, quem? \_\_\_\_\_

60) O senhor tem interesse de saber do resultado dessa pesquisa? ( ) Não ( ) Sim, de que forma? \_\_\_\_\_

Observações gerais: \_\_\_\_\_





## Anexo 1- Comprovante de submissão do artigo

Observações: o status “Needs SE”, segundo as diretrizes da revista, significa que o artigo já passou pelo revisor Craing Allan e agora está na fase de busca por avaliadores.



### Author Home

Use the 'Begin new submission' button to start a new submission or response.

To complete an existing submission, click on its article number in the table below.

You may first wish to review the [Author Guidelines](#).

[Begin new submission](#)

[Active submissions](#)

[Inactive submissions](#)

Page 1 of 1

Article code	Title	Section	Submitted	Status
<a href="#">ES-2023-14423</a>	MULTIDIMENSIONAL APPROACH OF MICRO-SCALE FISHING ACTIVITY IN TRADITIONAL AMAZONIAN COMMUNITIES	Research	2023-08-01	<b>Needs SE</b>

1 **Anexo 2- Artigo submetido à revista Ecology & Society**  
2 (<https://ecologyandsociety.org/submissions/>)

3 **MULTIDIMENSIONAL APPROACH OF MICRO-SCALE FISHING ACTIVITY IN**  
4 **TRADITIONAL AMAZONIAN COMMUNITIES**

5 **ABSTRACT**

6 Based on the local knowledge of traditional communities, the objective of this research  
7 was to characterize the fishing systems of small areas in the interior of the Eastern  
8 Amazon, to identify conservation systems, understand the human-nature relationship  
9 and the governance context. Thus, semi-structured questionnaires were applied, with  
10 open and closed questions of socioeconomic and environmental character, to obtain  
11 information that served as a basis for the construction of a matrix of attributes,  
12 considering the Social, Technological, Economic, Ecological and Management  
13 dimensions for later use of the RAPFISH method. The systems were defined  
14 considering the "*Métier*" method and the degree of sustainability of each one was  
15 identified from two theoretical sets 'good' and 'bad'. Eight attributes were identified that  
16 helped in the identification of five fishery systems. These, only 2 were considered  
17 sustainable. The traditionality found in the communities reflects negative  
18 anthropogenic influences linked to changes in the environment, illegal catches,  
19 biological changes in species (size and distributions) and lack of governance. This  
20 study demonstrated that knowledge of the minutiae that permeate fisheries systems is  
21 of great importance for the development of appropriate management guidelines and  
22 management plans, mainly due to the traditional knowledge of those who reside in the  
23 area.

24 **Key words:** Amazon; artisanal fishery; SDO14; fishing vulnerability; fishing dynamic.

## 25 1. INTRODUCTION

26 Fishing systems are characterized by the set of social, technological, ecological,  
27 cultural, political, and economic information particular to a location. The criteria for  
28 delimiting systems are the most varied and always directly related to the agents  
29 involved, such as vessel typology, fishing gear employed, catch composition, travel  
30 autonomy, fishing grounds, and others (Isaac et al. 2015, Santos et al. 2020, Mendes-  
31 Filho et al. 2021).

32 With the information on the characteristics and particularities of the fishing  
33 systems of an area, it is possible to identify socio-environmental variables that design  
34 it, such as the existence of conflicts, environmental information, biological and  
35 ecological data of a species. In this sense, there is also the possibility of discovering  
36 more sustainable practices and forms of capture or finding that some form of capture  
37 is harmful to the environment and fisheries resources. (Campos-Silva and Peres 2016,  
38 Canafístula et al. 2021, Cruz 2023).

39 Real knowledge of an area's fishery landscape is complex and difficult, as  
40 minimal data such as catch forms, species collected and fishery landing reports may  
41 be absent, superficial or specific to only a few systems (McIntyre et al. 2016, Funge-  
42 Smith and Bennet 2019). In addition, the lack of understanding of this scenario (even  
43 partially) may obscure the negative influences of external factors such as climate  
44 change and fluctuations in trade profitability, and at the micro-scale these factors may  
45 be more particular, being associated with overexploitation, one-off ecological changes,  
46 and lack of governance (Andrew et al. 2007, Isacc and Ferrari 2017, Bhat 2019).

47 The inconstancy of this scenario may neglect the identification of temporal  
48 patterns that contribute to the implementation of conservation practices (Fluet-  
49 Chouinard et al. 2018). The absence of an understanding of the technological, social,

50 economic and political dynamics of fishing not only hinders resource management, but  
51 also promotes a lack of specificity in management actions, contributing to instabilities  
52 in the food, economic, social and cultural security of those who depend on fish  
53 (Hallwass et al. 2019, Vontobel and Beroldt 2019).

54 Whether in a macro or micro-scale context, this socio-environmental information  
55 is important, as it provides the identification of factors/attributes that can, for example,  
56 function as indicators of sustainability of the fishing activity developed (Kaplan-Hallan  
57 and Bennett 2018, Bustos et al. 2022). In addition, these data contribute to the  
58 feasibility of actions that articulate realistic fisheries management and management,  
59 as well as the creation of specific policies and guidelines aimed at fisheries, resulting  
60 in the development of conscious and participatory management (Barthem et al. 2019,  
61 Cardoso et al. 2020, Carvalho et al. 2021, Islam and Chuenpagdee 2022).

62 Brazil is a country where the difficulty of fisheries information is recurrent, since  
63 the lack of historical, continuous, and current data masks the real situation of Brazilian  
64 fish stocks (Zacardi 2015, Silva-Júnior et al. 2017, Sant'anna et al. 2017). In addition,  
65 at the microscale, this scenario is even more problematic, since the few statistical data  
66 available are almost always directed to the most productive systems and which  
67 contribute an important share of fisheries production and/or have as target species  
68 taxa of high economic value (Lima et al. 2016, Food and Agriculture Organization- FAO  
69 2022).

70 In regions such as the Amazon, this scenario is aggravated by the extension of  
71 the occupied area and its great biodiversity, which makes the cataloging of landing  
72 data costly and inaccurate (Goulding et al. 2019, Prestes et al. 2022, Dias et al. 2023).  
73 However, at the microscale, the biggest advantage is the local community, which  
74 usually includes active social actors who can be participants in the environmental

75 conservation process, either through enforcement (which provides a decentralization  
76 of government management) or through local cultural and ecological appreciation  
77 (Silva-Júnior and Oviedo, 2018, Arantes et al. 2022, Aucu 2023).

78 Traditional communities are good agents for fisheries studies, because they  
79 have skills that allow local development that helps in the integration of traditional  
80 knowledge with scientific knowledge (Serrão et al. 2019, Pantoja et al. 2020, Valverde  
81 2022). And, when the interaction of these two forms of knowledge occurs, there is an  
82 amplification of information on the use of resources and the multivariables of  
83 socioecological systems, resulting in appropriate measures for the use, management  
84 and conservation of resources (Souza et al. 2015, Silvano and Hallwass 2020, Marçal  
85 et al. 2021).

86 Based on this context of fisheries in traditional areas, the objective of this work  
87 was to characterize the fishing systems of small rural communities located in the  
88 interior of Capitão Poço and Garrafão do Norte cities, located in the Northeast of Para  
89 (Brazilian Amazon), as well as to relate traditional knowledge about stocks to the  
90 degree of conservation of species considered socially and economically important. In  
91 addition, it is a first approach to identify micro factors that contribute to more global  
92 negative scenarios, emphasizing the need to understand in detail, the articulations,  
93 and correlations of fisheries systems.

94 The great diversity of fishing contexts, particularly in the Amazon, reflects the  
95 complexity of designing effective fisheries management. The low presence of the State  
96 in these natural resource management contexts contributes to an increasingly less  
97 efficient monitoring and control result (Silva et al. 2020). Judging that ways of thinking  
98 about the management of very artisanal fisheries have almost always been  
99 unsuccessful, the establishment of minimum indicators that reflect the success of a

100 form of management seems obvious during the disruption of several current fisheries  
101 policies (Jimenez et al. 2019, Corrêa et al. 2019).

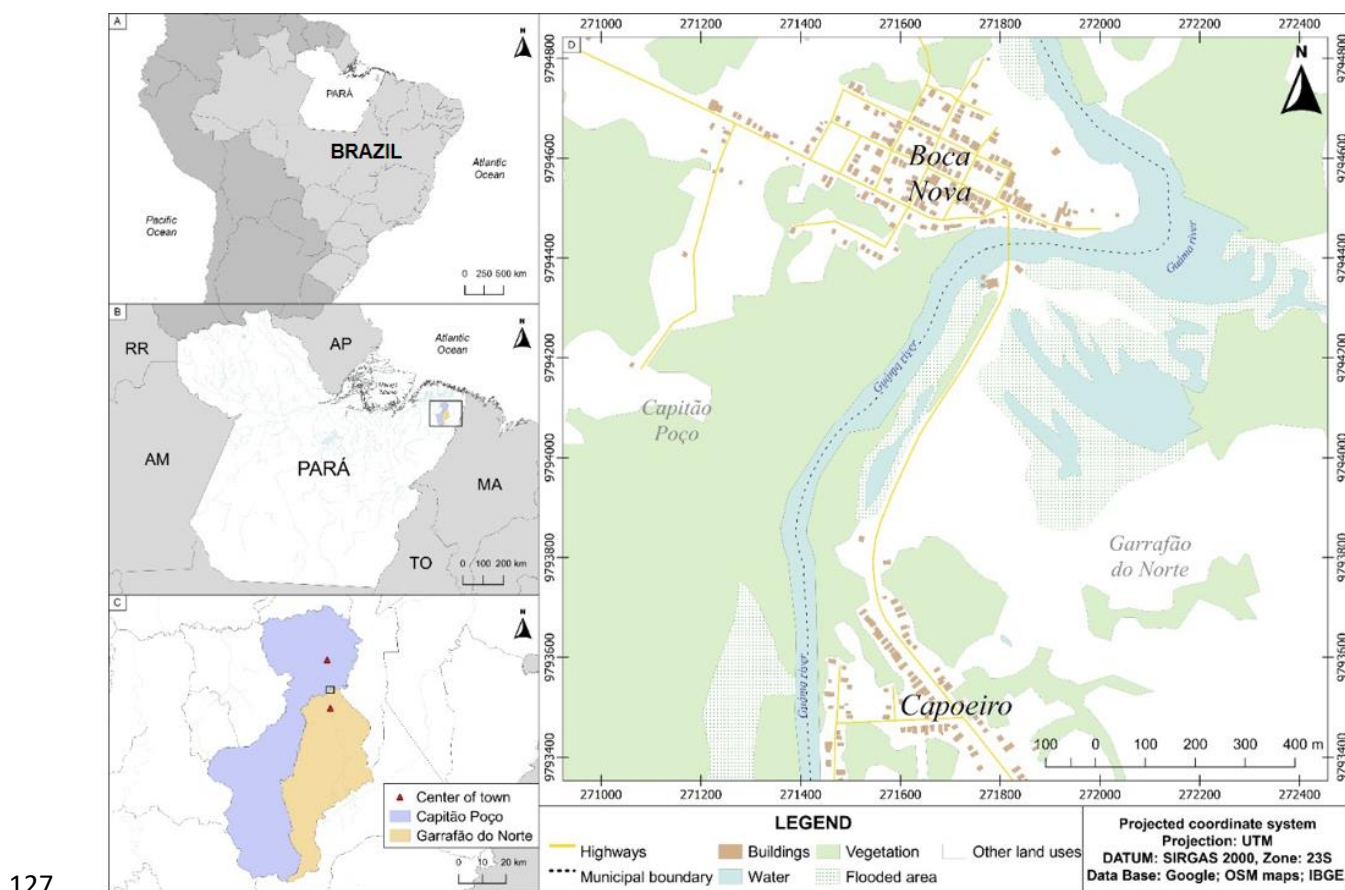
102 From micro to macro is the guiding question of this manuscript. How is  
103 knowledge of micro-scale aspects of fishing important for the effectiveness of certain  
104 forms of management? To answer the research question, data was collected from two  
105 traditional agro-fishing communities in the Brazilian Amazon who, through specific  
106 attributes, answered questions about the institutional environment and the political  
107 dynamism of these communities. In the Brazilian Amazon, the typification of forms of  
108 capture is striking, and this characteristic appears to be common to many developing  
109 countries and is itself a source of uncertainty and potential threat (TZANATOS et al.  
110 2006; JOHNSON 2013; Gustavsson et al. 2017). Manipulation by elites, lack of  
111 transparency and dialogue on policy objectives, as well as the weakness of civil  
112 society, obstruct coherent policy and management (Mattos et al. 2022).

## 113 **2. METHODS**

### 114 **2.1 Study area**

115 This research was carried out in the rural communities of Boca Nova and  
116 Capoeiro (Capitão Poço and Garrafão do Norte cities, respectively), located in the  
117 Northeastern mesoregion of Para, micro-region of Guamá (Figure 1). It is an area that  
118 has historically been influenced by negative anthropogenic effects related mainly to  
119 the disorderly colonization process, the implementation and expansion of agribusiness  
120 and deforestation, with 35.5% of the remaining primary forest remaining (Brejão et al.  
121 2013, Silva et al. 2021). Disordered fish farming has been gaining ground in the region,  
122 bringing worrying environmental consequences such as the inadequate discharge of  
123 untreated effluents, rupture of earth dams and tank containment screens, where there

124 is the accidental release of fish into the natural environment, which lacks technical  
 125 assistance and adequate environmental policies and management. (Brabo et al. 2017,  
 126 Brito et al. 2018, Souza et al. 2022).



128 **Figure 1-** Location map of the Boca Nova and Capoeiro Communities, located in the  
 129 Brazilian Amazon Northeast.

130 The Boca Nova community, located in the Capitão Poço (PA), is situated in a  
 131 region with vegetation of the Dense Latifolia Forest type, characterized as evergreen  
 132 with high canopy and dense shrub vegetation (Rodrigues et al. 2018). According to the  
 133 Köppen classification, the climate of the area is of the tropical humid climate type  
 134 framed in the 'Af' subtype, with the rainy period being from January to May and the dry  
 135 period from August to October (Kubota et al. 2020). The soil is classified as dystrophic  
 136 Yellow Latosol, being considered phosphorus deficient, with low fertility and strongly

137 weathered (Saldanha et al. 2017). The main streams in the region belong to the  
138 microbasin of the Capitão Poço River and Igarapé da Prata, being located on the left  
139 bank of the Guamá River, with the Capitão Poço River and the Guamá River being the  
140 main watercourses in the area (Nascimento et al. 2020). The city's economy revolves  
141 around agriculture and family farming with emphasis on citrus farming (*Citrus* sp.),  
142 manioc 'cassava' plantation [*Manihot esculenta* Crantz (1766)] and peper (*Piper*  
143 *nigrum* L.) (Cordeiro et al. 2017, Ribeiro et al. 2019), having a contribution of 37.1% in  
144 the PIB (Produto Interno Bruto/Gross Domestic Product - GDP) of the city,  
145 approximately R\$ 261.52 thousand (Brazilian Geography and Statistics Institute -  
146 IBGE, 2022).

147         Belonging to Garrafão do Norte city, the community of Capoeiro is located in a  
148 region where the soil is of the type dystrophic Yellow Latosol with medium texture and  
149 climate of the humid tropical type framed in the subtype 'Af' (Andrade et al. 2017,  
150 Barbosa et al. 2020). Rainfall is concentrated from December to May and the least  
151 rainy period is from June to November (Barbosa et al. 2020). The vegetation of the  
152 area is of the Dense Latifolia Forest type with shrubby vegetation with high canopy  
153 (Cordeiro et al. 2017). The main rivers Guamá, Tauari and Jupuíba, with the main  
154 creeks or 'igarapés'the Garrafão, Saubeiro, Igapó, Paixão, Reverso, Chico Paulo,  
155 Mamorana, Graval and Fundo de Pote (Franco, 2013). The majority of the region's  
156 economy is derived from agriculture with emphasis on the production of manioc and  
157 pepper - followed by agriculture and the agro-industrial expansion of palm oil ('dendê')  
158 (*Elaeis guineenses*), resulting in a contribution of approximately R\$ 73.33 thousand in  
159 the PIB/GDP (Brazilian Geography and Statistics Institute - IBGE, 2022). In the  
160 surroundings of the city there is an indigenous area of the Tembê ethnic group with



161 approximately 1,055.02 hectares, regularized by law No. 11, of October 4, 1993  
162 (Cordeiro et al. 2017).

163 Recently, family fish farming has been gaining ground in the economy of the  
164 two cities targeted in this study, configuring themselves as important areas of this  
165 practice in the face of local customs of fisheries extractivism. Capitão Poço already  
166 has fry and feed distribution centers and an association of Aquaculture Farmers  
167 supported by the Federal Government (Brabo et al. 2017, Souza et al. 2022).

## 168 **2.2 Variables and sample design**

169 To the identification of fishery production systems, the multidisciplinary  
170 quantitative rapid assessment method was applied, called *Rapid Appraisal for*  
171 *Fisheries* (RAPFISH), proposed by Pitcher and Preikshot (2001). This method is based  
172 in the “*Métier*” principle proposed by Mesnil e Shepheard (1990), which divides  
173 fisheries systems into dimensions, namely: social, ecological, technological, economic  
174 and management (Pitcher and Preikshot, 2001, Pitcher et al. 2013).

175 Within each dimension, attributes were delimited based on characteristics  
176 considered relevant for the analysis of the systems sustainability. The choice of  
177 attributes was adapted from Isaac et al. (2011), Bentes et al. (2012), Cissé et al. (2014)  
178 and Pereira et al. (2020). In this process, local specificities were considered, especially  
179 the traditionality of capture practices and the changes that occurred in time and space,  
180 as well as the perspectives on the activity by the interviewees, especially on the  
181 practice of fish farming and the impacts generated.

182 To obtain the data that characterized the dimensions, here called attributes,  
183 semi-structured questionnaires with open and closed questions were applied to local  
184 fishermen from the two rural communities in 2023. The choice of interviewees occurred  
185 by indication of municipal community agents. After the first indication, the non-

186 probabilistic snowball sampling method was used (Pereira et al. 2020, Conceição et  
187 al. 2021), which allowed a qualitative-quantitative approach, which resulted in both  
188 numerical representativeness and descriptive analysis of the data obtained, providing  
189 a broad understanding of the problem studied and greater approximation between the  
190 researcher and the object of study (Paschoarelli et al. 2018). The information collected  
191 in the interviews was organized and tabulated with the help of the Office® package  
192 programs.

### 193 **2.3 Data analysis**

194 From the answers obtained in the interviews, a data matrix was prepared where  
195 each line represented the characteristics of a given interviewee, establishing  
196 similarities that allowed the categorization of each interview into 1 or more pre-systems  
197 based on the attributes that best described each case. From the preliminary matrix of  
198 systems, the statistical software PRIMER (version 6) was used for a Principal  
199 Component Analysis (PCA) to verify the degree of influence of the analyzed attributes  
200 of each dimension, followed by a Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS)  
201 analysis that made it possible to scale the ordering of the systems found (Pereira et al.  
202 2020, Braz-Neto et al. 2021). Subsequently, through a cluster analysis (under  
203 Euclidean distance) of Similarity Profile Analysis in Cluster (SIMPROF), the attributes  
204 that best explained the groups found were ordered. Thus, after the groupings found,  
205 the establishment of the large groups or fishing systems occurred, which were then  
206 coded and added as a column for each row of the original matrix.

207 After the delimitation of the large capture systems, two theoretical systems were  
208 created where the best and worst responses in terms of sustainability were listed for  
209 each attribute, with the intention of approximating the responses per interviewee, to  
210 the best and worst fishing production systems (Isaac et al. 2011, Cissé et al. 2014,

211 Pereira et al. 2020, Braz-Neto et al. 2021). Before to the above analyses, data were  
212 standardized using the formula:

$$213 \quad S = \frac{(v - \text{Min.})}{(\text{Max.} - \text{Min.})}$$

214 Where: S – Standard variable; v- attribute real value; Min.- Minimum value of the  
215 attribute's answer set; Max - Maximum value of the attribute's answer set.

216 Finally, with the aid of the CANOCO software (version 5.0), the attributes that  
217 best grouped the identified fishing systems were submitted to redundancy analysis  
218 (RDA) through the construction of two data matrices (general and system composition,  
219 the latter being a matrix of presence without coding of samples). The RDA vectors  
220 represent the variables tested and their positioning on the Cartesian plane translates  
221 the highest and lowest correlations found, which were interpreted in this case, to the  
222 degree of sustainability of each fishing system identified.

### 223 **3. RESULTS**

#### 224 **3.1 Fishermen socioeconomic profile**

225 There were 17 interviews aged between 20 and 65 years old; 94.1% were man  
226 and 88.2% of them had incomplete primary education. The reasons that led fishermen  
227 to interrupt school activities were financial or logistical conditions to continue activities  
228 (70.6%), as well as personal and/or family problems (17.6%).

229 A total of 94.1% have a brick house that has electricity, running water, an indoor  
230 bathroom with a sanitary pit, but no sewage system; 5.9% live in wooden and mud  
231 houses that have electricity, running water and a sanitary pit, but have no bathroom  
232 inside the house and no sewage system.

233 As for medical care, 70.6% access hospitals and the Specialty Medical  
234 Ambulatory (AMEs); 11.8% use the local care of the Emergency Care Unit (UPA); 5.9%

235 use the Federal Government Program 'Better at Home'; 5.9% use home methods and  
236 only 5.9% do not use any type of medical care.

237       Regarding the beginning of the fishing practice, 58.8% stated that the activity  
238 arose opportunistically, out of affinity after fishing with friends and siblings and/or after a  
239 moment of food need and financial crisis; the others (41.2%) learned the fishing  
240 practice from their parents and continued because it is something traditional and  
241 profitable, since they consider the knowledge acquired an inheritance "from father to  
242 son" and with the fish acquired there is the possibility of obtaining a free, healthy and  
243 economically profitable food.

244       In addition to fishing, 52.4% carry out agriculture as a secondary activity, either  
245 family and/or in harvest periods; 19% are traders; 9.5% are aquaculture farmers; 9.5%  
246 stated that they do not carry out other activities besides fishing; 4.8% have a bar and/or  
247 restaurant and 4.8% are local teachers. Only 11.8% consider fishing as a profitable  
248 activity and 82.4% have the secondary activity as more profitable. And, almost 100%  
249 of the fishermen interviewed (94.1%) do not have any access to labor rights or are  
250 associated/colonized/cooperated.

### 251 **3.2 Vessels**

252       Two typologies of small vessels were identified in the study area, they are:  
253 - **Rowing and/or sailing canoe (CAN):** made of wood with sizes between 2.5 and 5  
254 m, with manual propulsion of oars and/or sail, with a capacity of up to 4 crew members.  
255 Of those interviewed, 72.2% use CAN, with 76.2% owning the vessel. The autonomy  
256 of trips with canoes varies from 1 day (36%) to 3 (54%). The conservation of production  
257 is done in plastic box with ice (78.6%) without any processing, except evisceration. No  
258 equipment for locating, communicating and/or identifying shoals is used.

259 - **Motor boat (CAM):** made of wood with a length of 3 to 5 m, have a propulsion motor  
260 of 5.5 (locally called as *rabeta*) and 6.5HP and with a capacity of up to 4 crew members.  
261 A total of 27.8% of respondents use this vessel, 80% of which are owners. The  
262 autonomy of these vessels is up to 3 days (66.7%) and the conservation of the fish  
263 occurs in plastic box with ice. There is no use of technologies that assist in locating the  
264 fish, but 20% use communication equipment such as amateur radio and cell phones.

### 265 **3.3 Fishing gear**

266 Six different fishing gears were identified, and grouped into 4 categories:

#### 267 a) **Hooked devices:**

268 - Hand line- used on the surface and midwater and made with polyamide line (nylon  
269 ®). It has up to 2 m in length, with an average of 8 ( $\pm 4.56$ ) hooks with numbers from  
270 3 to 20. The baits are made with pieces of fish (without specifying species) or manioc  
271 (cassava) flour masses.

272 - Horizontal Longline - this benthopelagic gear (midwater and bottom) is made with  
273 polyamide line (nylon®), has from 2 to 100 meters long in the main line and up to 17  
274 secondary lines of varying length (depending on the depth of the fishing site), which  
275 contains an average of 25 ( $\pm 10.63$ ) hooks numbered between 3 and 18. The baits  
276 used are pieces of fish (without specifying species) or masses of manioc (cassava)  
277 flour.

278 - Vertical longline- is also a benthopelagic gear produced with polyamide line (nylon®),  
279 which can measure from 10 to 100 m in length on the main line and, on average, 32 ( $\pm$   
280 10.46) hooks numbering between 4 and 16 are used. Like the other gears, the baits  
281 used are pieces of fish (without indicating the species) or masses of manioc (cassava)  
282 flour.

283 **b) Trap:** 'Camina' – used on the surface of the water column, this conical-shaped trap  
284 is positioned against the current and submerged horizontally at a depth of 50 cm. The  
285 gear is tied with ropes to tree trunks or branches and is made with liana ties and braided  
286 with fibers and splints of wood guarimã [*Ischnosiphon* sp. (Körn, 1859)]. It is 45 cm  
287 long, with a diameter of 20 cm and braid openings varying between 2 and 3 cm. The  
288 baits used are small pieces of fish (unspecified) or typical Amazonian fruit *joari*  
289 [*Astrocaryum jauari* (Mart, 1859)] arranged at the bottom of the trap, and harvesting  
290 takes place twice a day. For more information, see supplementary material 1.

291 **c) Falling gear:**

292 - Cast net: benthopelagic gear with a conical net made of polyamide (nylon®) yarns  
293 14 m high, 3 m long and containing up to 9 kg of lead. Locally called as *tarrafa*.

294 **d) Drift gillnet:** benthopelagic net made of multi or monofilament mesh. It can be  
295 between 1 and 22 m high and 1.5 to 30 m long, with an opening between opposite  
296 mesh knots ranging from 25 to 80mm. This is the most used fishing gear among the  
297 fishermen interviewed (82.4%).

### 298 **3.4. Fish diversity and fisheries systems**

299 Nineteen ethno-taxons were identified, including more than 50 possible species  
300 among Teleostei (96.7%) and cartilaginous (3.7%) fish (Table 1). The most caught  
301 species belong to the orders Siluriformes (35.3%), Characiformes (35.3%),  
302 Perciformes (23.5%) and Myliobatiformes (5.9%) (Table 1).

303 Eight attributes grouped the fishery systems, they were: I) Working relations  
304 (WOR), II) Fishing conflicts (CON), III) Type of vessel (TYP), IV) Quantity of fishing  
305 gear (QUA), V) Seasonal period (PER), VI) Traditional measures (TAD), VII) Existence  
306 of conflicts (CTS) and VIII) Existence of illegal practices in the system (ILL). However,  
307 of these eight attributes, three best explained the clustering of the systems, these were:

308 QUA, TYP and the ILL. Thus, ten (10) fishing typologies were found in the field and  
309 grouped into five major groups of fishing systems with 60% similarity (Figure 2), they  
310 were:

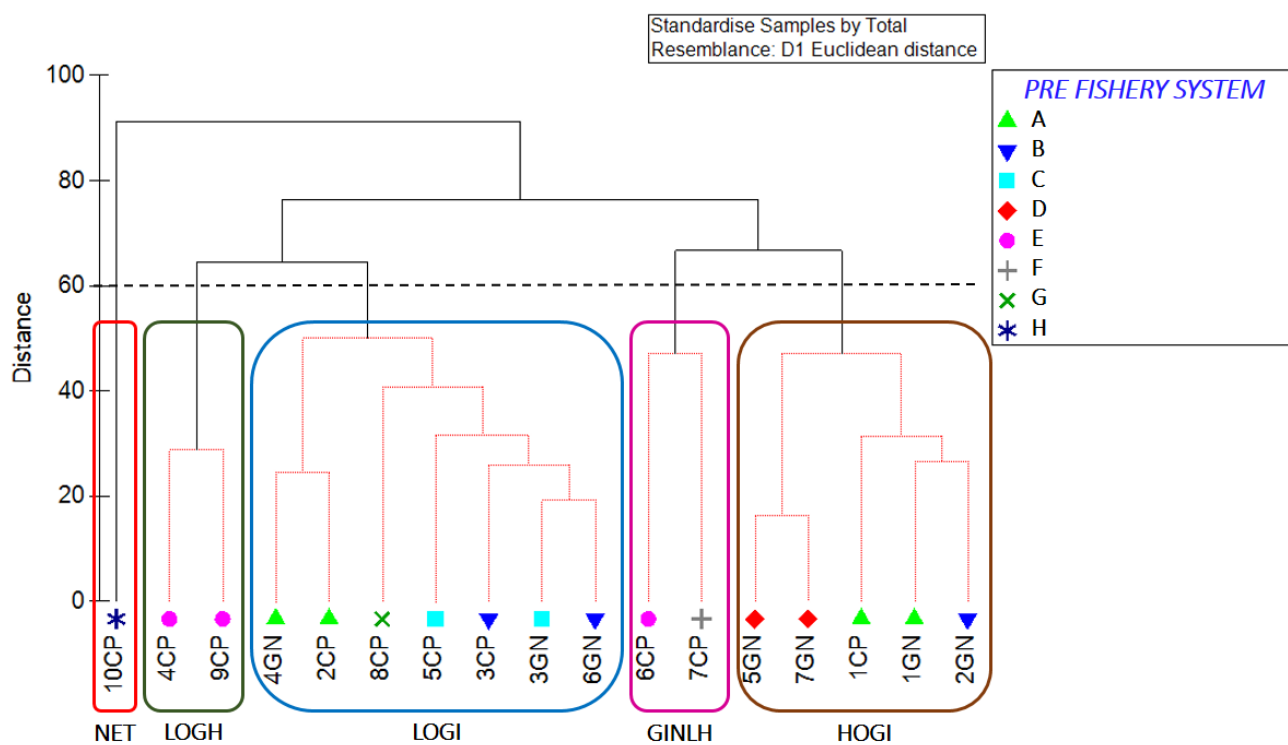
311 **NET (*Castnet*):** In this system, the *tarrafa* is used with a length of up to 6 meters and  
312 the species collected are known vernacularly as carás, piaus, pacus and tucunarés  
313 (Table 1). The vessel used is a 5 m canoe (CAM) with a *rabeta* type engine.

314 **LOGH (*Gillnet, longline and hooks*):** The fishing gear used in this system are the  
315 mesh sizes between knots ranging from 35 to 70mm; longline with hook numbers  
316 ranging from 4 to 16; and hand line, with hook numbers between 4 and 16. The target  
317 species are surubins and piranhas (Table 1) caught with CAN up to 5 m long. In this  
318 system, fishermen listed environmental problems related to deforestation, silting and  
319 decreased fish abundance.

320 **LOGI (*Longline and gillnet*):** the catches are made with gillnets with mesh between  
321 20 and 80mm thick and longlines with hooks from numbers 4 to 20. The species caught  
322 are known vernacularly as traíras, carás, surubins, pacus, piaus and tucunarés (Table  
323 1).

324 **GINLH (*Gillnet, longline, hooks and castnet*):** In this group, multiple equipment is  
325 used, such as drift gillnets with a distance between opposite knots of 25 to 80mm;  
326 longlines with hooks numbered 4 to 20; hand lines with hooks numbered 3 to 20 and  
327 *tarrafas*, with a diameter of 4 meters and 7.5 kg of lead. The vessels used are canoes  
328 powered by rowing or outboard motors of the *rabeta* type. In this group, impacts related  
329 to siltation, deforestation, lack of fish, decrease in fish size and the appearance of  
330 invasive species related to local fish farming were also raised (the species were not  
331 identified by the group).

332 **HOG (Gillnet and hook):** Mesh are used whose distance between the opposite knots  
 333 varies from 35 to 60mm and hooks numbering from 3 to 16. The species caught are  
 334 popularly known as surubins, pacus, piaus, carataís, anujás, tucunarés and mandubés  
 335 (table 1). The vessel used is the rowing canoe and the *rabeta* motor.



336

337 **Figura 2-** Grouping of fishing pre-systems identified by fisherman (numbering). The  
 338 dashed line represents the degree of similarity between the groups. Observations: CP-  
 339 Capitão Poço; GN- Garrafão do Norte. For details of pre-systems A to H of the legend,  
 340 see supplementary material 2.



341 **Tabela 1-** Vernacular names of fish identified in the communities of Boca nova and Capoeiro (Brazilian Amazon) in 2023.

Vernacular name	Family	Potential species
<b>Cará / Acará</b>	Cichlidae	<i>Acarichthys heckelii</i> (Müller e Troschel, 1849) <i>Acaronia nassa</i> (Heckel, 1840) <i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840) <i>Cichlasoma amazonarum</i> (Kullander, 1983) <i>Chaetobranchopsis orbicularis</i> (Steindachner, 1875) <i>Caquetaia spectabilis</i> (Steindachner, 1875) <i>Chaetobranchus flavescens</i> (Heckel, 1840) <i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855)

		<p><i>Heros</i> sp. (Heckel, 1840)</p> <p><i>Satanoperca acuticeps</i> (Heckel, 1840)</p> <p><i>Symphysodon aequifasciatus</i> (Pellegrin, 1904)</p>
<b>Carataí/ Anujá</b>	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)
<b>Cascudo / Acari</b>	Loricariidae	<p><i>Hypostomus emarginatus</i> (Valenciennes, 1840)</p> <p><i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)</p>
<b>Jacundá</b>	Cichlidae	<p><i>Crenicichla reticulata</i> (Heckel, 1840)</p> <p><i>Crenicichla Lenticulata</i> (Heckel, 1840)</p> <p><i>Creniscichla</i> sp. (Heckel, 1840)</p>
<b>Mandubé</b>	Auchenipteridae	<p><i>Ageneiosus inermes</i> (Linnaeus, 1766)</p> <p><i>Ageneiosus ucayalensis</i> (Castelnau, 1855)</p>

		<p><i>Ageneiosus</i> sp. (Lecépède, 1803)</p> <p><i>Ageneiosus dentatus</i> (Kner, 1857)</p>
<b>Pacu</b>	Serrasalminidae	<p><i>Mylossoma aureum</i> (Spix e Agassiz, 1829)</p> <p><i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)</p> <p><i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1858)</p> <p><i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller e Troschel, 1844)</p> <p><i>Metynnis argenteus</i> (Ahl, 1923)</p> <p><i>Myloplus rubripinnis</i> (Müller e Troschel, 1844)</p>
<b>Piau/ Aracu</b>	Anostomidae	<p><i>Anostomoides laticeps</i> (Eigenmann, 1912)</p> <p><i>Leporinus affinis</i> (Günther, 1864)</p> <p><i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)</p> <p><i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)</p>

		<p><i>Megaleporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876)</p> <p><i>Rhytiodus argenteofuscus</i> (Kner, 1858)</p> <p><i>Rhytiodus microlepis</i> (Kner, 1858)</p> <p><i>Schizodon fasciatus</i> (Spix e Agassix, 1829)</p>
<b>Pirandirá</b>	Cynodontidae	<i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1819)
<b>Piranha</b>	Serrasalmidae	<p><i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858)</p> <p><i>Serrasalmus elongatus</i> (Kner, 1858)</p> <p><i>Serrasalmus eigenmanni</i> (Norman, 1929)</p> <p><i>Serrasalmus spilopleura</i> (Kner, 1858)</p> <p><i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaes, 1766)</p>
<b>Raia</b>	Potamotrygonidae	<p><i>Potamotrygon motoro</i> (Müller e Henle, 1841)</p> <p><i>Potamotrygon hystrix</i> (Müller e Henle, 1841)</p>

<b>Surubim</b>	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840) <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766) <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)
<b>Tambaqui</b>	Serrasalminidae	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)
<b>Tilápia</b>	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Traíra</b>	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)
<b>Tucunaré</b>	Cichlidae	<i>Cichla monoculus</i> (Agassiz, 1831) <i>Cichla</i> sp. (Bloch e Schneider, 1801) <i>Cichla temensis</i> (Humboldt, 1821) <i>Cichla melaniae</i> (Kullander e Ferreira, 2006)
<b>Ueua</b>	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i> (Cuvier, 1819)

		<i>Acestrorhynchus falcatus</i> (Bloch, 1794)
--	--	---

### 343 3.5 Multidimensional analysis

344 Overall, only eight attributes of the components analyzed in the social,  
345 technological, ecological, economic and management dimensions obtained  
346 correlations with values greater than  $\pm 0.5$  (Table 2). In the social dimension, the  
347 attributes with the highest correlations were 'working relationships (WOR)' (PC1= -  
348 0.578), characterized by being family/partnership, where the fish obtained is divided  
349 into equal parts and each fisherman is responsible for deciding how much is for  
350 consumption and for sale; and, 'fishing conflicts (CON)' (PC1= 0.530; PC2= 0.597),  
351 which is related to the entry of outsiders (foreigners) into the communities who use  
352 equipment harmful to the environment, such as the fishing device known as *fisga*  
353 (slingshot) and the poison popularly known as *bico doce* 'sweet beak' (used for insects,  
354 and which according to fishermen's reports some outsiders use as bait for fish).  
355 Additionally, there are also internal conflicts related to the dispute overfishing area in  
356 the river.

357 In the technological dimension, the most important attributes were 'type of  
358 vessel (TYP)' (PC2= -0.677) and 'quantity of fishing gear (QUA)' (PC1= -0.565). The  
359 fishermen use canoe as the main vessel, either rowing/sailing or motorized, and the  
360 fishing gear is varied, but it is related to the local traditionality and the fisherman's  
361 specialty in using one or more fishing gear. In the ecological dimension, the influential  
362 attribute was 'seasonal period (PER)' (PC2= 0.741). Fishermen can identify the least  
363 and most rainy periods and this identification is important because they associate it  
364 with the bioecological characteristics of the species, such as reproduction, thus  
365 avoiding the capture of ovigerous females and/or small specimens.

366 There was no specific attribute that showed strong correlation ( $>\pm 0.5$ ) in the  
367 economic dimension. In the management dimension, three attributes stood out, they

368 were: 'traditional measures (TAD)' (PC2= -0.748), which is related to the fishermen's  
 369 strong traditionality with fishing practices and periods; 'existence of conflicts (CTS)'  
 370 (PC1= 0.714), either among themselves or with outsiders; 'Existence of illegal  
 371 practices in the system (ILL)' (PC1= 0.664), associated with the identification of harmful  
 372 practices, such as the use of the poison 'timbó' (natural toxic substance from the plant  
 373 *Ateleia glazioviana* Baill, 1881) to catch fish.

374 **Table 2-** Correlations obtained for the first and second canonical axes of the Principal  
 375 Component Analysis (PCA) of the attributes separated by dimension (social,  
 376 technological, ecological, economic and management), of the fishermen interviewed  
 377 in two rural communities in the Brazilian Amazon in 2023. PC1= correlation values of  
 378 axis 1; PC2= correlation values of axis 2.

<b>SOCIAL</b>		
<b>Variable</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
Age (AGE)	-0,170	0,222
Scholarity (SCH)	0,034	-0,293
Naturalness (NAT)	0,131	-0,073
Fishermen's place of residence (FIS)	0,295	0,052
Housing quality (HOU)	-0,136	-0,008
Health care (HEA)	-0,178	0,065
Fishing time (TIM)	-0,043	0,335
Family involvement in fishing (FAM)	-0,376	0,117
<b>Work relationships (WOR)</b>	<b>-0,578</b>	0,315
<b>Fishing conflicts (CON)</b>	<b>0,530</b>	<b>0,597</b>



Number of people exploring the system (NUM)	0,215	0,041
Prospects (PRO)	0,101	-0,424
Professional security (SEC)	-0,034	-0,297

### TECHNOLOGY

Variable	PC1	PC2
Autonomy (travel days) (AUT)	-0,480	0,082
<b>Type of vessel (TYP)</b>	0,330	<b>-0,677</b>
Vessel size (VES)	-0,015	0,154
Do you have your own vessel? (DOY)	-0,430	-0,315
<b>Quantity of fishing gear (QUA)</b>	<b>-0,565</b>	-0,401
Fishing practice selectivity (SEL)	0,309	-0,116
Effects of gear on the ecosystem (EFE)	0,203	-0,329
Product processing and conservation technology (TEC)	-0,119	-0,128
Evolution of fishing power (EVO)	0,054	0,134
Evolution of fishing effort (EFF)	-0,043	0,203

Communication system (SYS)	-0,039	0,232
<b>ECOLOGIC</b>		
<b>Variable</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
Habitat extension variation (HAB)	-0,004	0,111
Location of juveniles (JUV)	-0,158	0,271
Location of adults (LOC)	-0,158	0,271
Food (FOO)	-0,071	0,024
First maturation size (FIR)	-0,444	0,109
Variation in the extent of distribution of the fishing system (EXT)	0,444	0,299
Variation in the composition of the target species (VAR)	0,260	0,165
Fish size (SIZ)	0,288	0,222
Discard level (DIS)	0,161	-0,191
Degree of ecosystem degradation (DEG)	0,434	0,104
Changes in the degree of degradation (CHA)	0,432	0,160
<b>Seasonal period (PER)</b>	-0,185	<b>0,741</b>
System degree and resilience (RES)	0,401	0,173
Taboos (TAB)	0,005	0,101

**ECONOMICAL**

<b>Variable</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
Average price of fish (R\$/Kg) (PRI)	0,248	-0,449
Per capita income from fishing activity (CAP)	0,227	-0,444
Frequency and importance of other activity (FRE)	-0,117	-0,297
Equipment costs (QUI)	-0,122	0,168
Price change rate (RAT)	0,039	0,068
Product destination (PRO)	0,391	0,206
Existence of an ultimate buyer (ULT)	0,391	0,206
Middleman dependency (DEP)	0,391	0,206
Average salary (SAL)	0,147	-0,266
Profitability (POF)	0,267	-0,281
Existence of advance order (ADV)	0,412	0,085
Continuous fishing (CFG)	-0,086	-0,442
Destination of the product obtained from the sale of the finished product (DES)	0,358	-0,015

**MANAGEMENT**

<b>Variable</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
-----------------	------------	------------

Existence of reference point (REF)	0,018	-0,496
<b>Traditional measures (TAD)</b>	-0,037	<b>-0,748</b>
Human impacts (IMP)	0,211	0,290
<b>Existence of conflicts (CTS)</b>	<b>0,714</b>	0,157
Scientific research in the area (SCI)	-0,057	0,060
<b>Existence of illegal practices in the system (ILL)</b>	<b>0,664</b>	-0,285

379

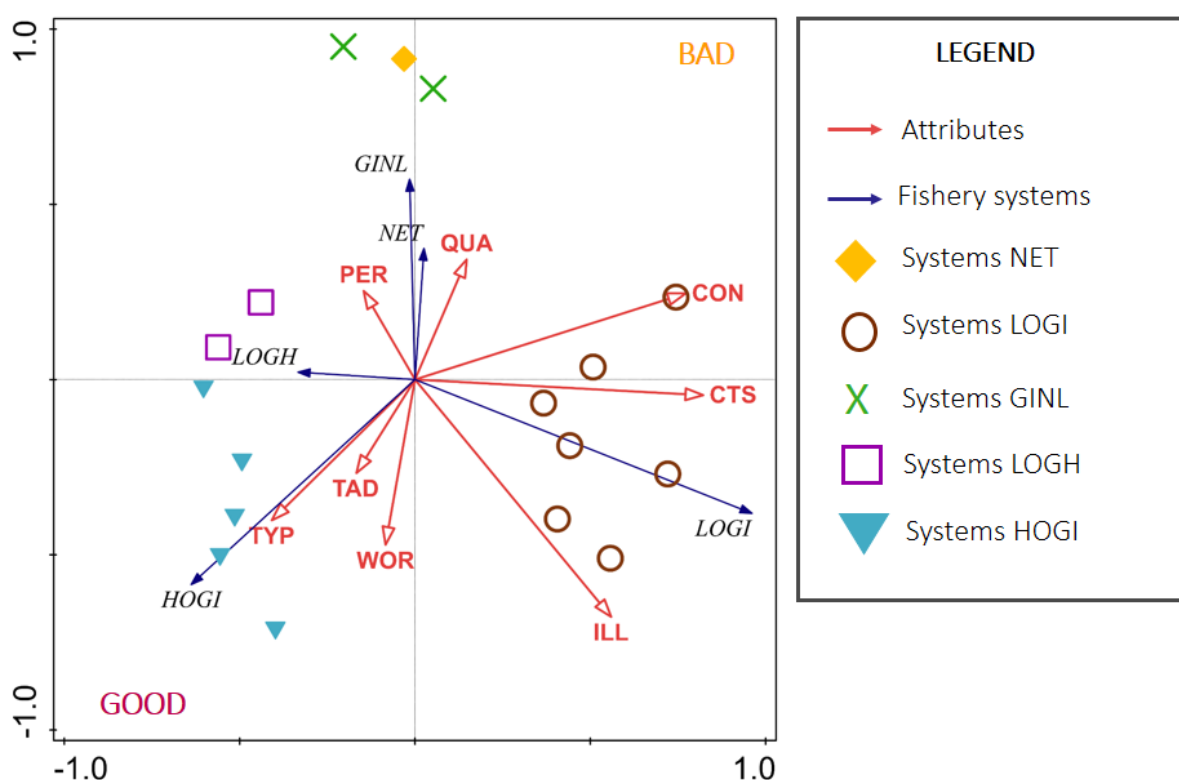
380 With a percentage of 74.54% explanation of the variability of the data (Table 3),  
381 the LOGI and HOGI fishing systems were considered the ones with the best  
382 sustainability indicators (Figure 3).

383 **Table 3-** Explanatory percentages of the variability of the attributes Working  
384 relationships (RTA), Fishing conflicts (CON), Type of vessel (TYP), Quantity of fishing  
385 gear (QUA), Seasonal period (PER), Traditional measures (TAD), Existence of  
386 conflicts (CTS), Existence of illegal practices in the system (ILL) and NET systems  
387 (Castnet), LOGI (Gillnet, longline and fish hook), GINL (Longline and gillnet), LOGH  
388 (Gillnet, longline, fish hook and castnet) and HOGI (Gillnet and fish hook) submitted to  
389 redundancy analysis (RDA).

Perceptual variability	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
------------------------	--------	--------	--------	--------

Eigenvalues	0.2887	0.1910	0.1459	0.1198
Explained variation (cumulative)	28.87	47.97	62.57	74.54
Pseudo-canonical correlation	0.9729	0.9097	0.8235	0.7159
Explained fitted variation	38.73	64.36	83.93	100.00

390



391

392 **Figure 3-** Results of the canonical redundancy analysis (RDA) of the fishery systems  
 393 of the communities of Boca Nova and Capoeiro- Pará, Brazil. Observations: BAD and  
 394 GOOD- theoretical systems of low and high sustainability from the analysis of attributes  
 395 by social, technological, ecological, economic and management dimensions; Work  
 396 relationships (WOR), Fishing conflicts (CON), Type of vessel (TYP), Quantity of fishing  
 397 gear (QUA), Seasonal period (PER), Traditional measures (TAD), Existence of  
 398 conflicts (CTS), Existence of illegal practices in the system (ILL); systems NET  
 399 (Castnet), LOGI (Gillnet, longline and fish hook), GINL (Longline and gillnet), LOGH  
 400 (Gillnet, longline, fish hook and castnet) and HOGI (Gillnet and fish hook).

#### 401 **4. DISCUSSION**

402 Studying small fishing areas allows us to understand the minutiae of fishing  
403 systems from a progressive scenario of complexities that guide characteristics often  
404 not evident in more sophisticated productive arrangements (Daaddy et al. 2016).  
405 Understanding the details of the different forms of fisheries allows us to list 'more/less'  
406 sustainable systems and to evaluate government action, which favors the strategic  
407 implementation of management actions (Zacardi et al. 2017, Gamarra et al. 2023).

408 The "*Métier*" method, developed by Mesnil and Shepherd (1990), used in  
409 fisheries management, ensures the recognition of cultural practices related to man's  
410 connection with nature and covers social, technological, economic, ecological and  
411 management dimensions of a fishing system together (Pitcher et al. 2013, Stanford et  
412 al. 2017). Therefore, it has been a widely applied tool in several studies of this nature  
413 in Brazil (Adriaguetto-Filho et al. 2009, Martins et al. 2009, Machado et al. 2015,  
414 Pereira et al. 2016, Teixeira et al. 2016, Jimenez et al. 2021) and in the world (Adiga et  
415 al. 2015, Harahab et al. 2015, Aguado et al. 2016, Suharno et al. 2019, Franco-  
416 Meléndez et al. 2021, Chrispin et al. 2022).

417 The five systems identified in this paper, using the method of Mesnil and  
418 Shepherd (1990), show a heterogeneous small-scale artisanal fishery, quite common  
419 in Amazonian areas (Rabelo et al. 2017, Brito e Costa 2019, Cardoso et al. 2022),  
420 where the different forms of resource use, vessels, fishing gear, species caught,  
421 recognition of illegal practices and fishing conflicts in the area, were the main points  
422 that made it possible to characterize them.

423 Studies show that each community has its own forms of interaction with the  
424 environment, which may be related to the traditionality and adaptabilities of the  
425 fisherman in the face of natural and anthropogenic changes in the environment in

426 which they are inserted (Vaz et al. 2017, Laurido and Braga 2018). The forms of  
427 capture found, such as the use of the 'camina' trap, for example, is something very  
428 punctual and traditional, related to a knowledge that has become a type of 'inheritance'  
429 passed down between generations, this being a clear reflection of the man-nature  
430 relationship (Serrão et al. 2022).

431         At the same way, the multiple fishing gears found demonstrate the fishermen's  
432 adaptability to seasonal influences on species and the physical structures of the  
433 environments. (Begossi et al. 1999, Souza et al. 2015). For example, in rainy periods  
434 a casting gear (*tarrafa*) may be difficult to use due to the current of the river. Drift gillnets  
435 may have their catch effectiveness decreased by increasing the width of the river  
436 depth. Also, hooks can be a good option to optimize productivity due to the use of baits.

437         Almost always, the fisherman changes are caused by negative impacts. Thus,  
438 the negative effects of the decrease of fish stocks are also factors to which fishermen  
439 seek to adapt, through actions such as: decreasing the frequency of fishing, choosing  
440 instruments that capture larger fish and even including fish farming as a form of  
441 production that guarantees the obtaining of fish in a controlled manner (Sodré et al.  
442 2008, Zacardi et al. 2014). This context of declining fish stocks is reflected in the  
443 speeches of fishermen from the studied areas, where the older ones report that in the  
444 period of ten years, the fish was more abundant and diverse, a scenario far from the  
445 current one.

446         Fish shortages can result from factors such as overexploitation and species  
447 response to environmental changes (Zeni et al. 2016, Zacardi et al. 2017). Relatedly,  
448 fishermen associate the decline of stocks in the area with the unbridled use of  
449 resources, deforestation, and siltation. This is due to the sensitivity of the species to  
450 ecological changes (Arantes et al. 2018). In parallel, through simulations, Capitani et

451 al. (2019) indicated that stronger negative impacts on fisheries are more associated  
452 with the loss of flooded forest than with increased fishing pressure.

453 But it is necessary to understand that anthropogenic effects on stocks can be  
454 of punctual origins (such as those reported by fishermen), but can also be reflections  
455 of changes elsewhere along the hydrographic mosaic (Fullerton et al. 2010, Barros et  
456 al. 2020). As rivers are connected environments, regardless of distance, any  
457 environmental changes, whether physical or biological, can be "felt" in the long term,  
458 whether on a macro or micro scale (Lo et al. 2020). Specifically, changes related to  
459 disordered fish farming, seen as a beneficial alternative, have caused negative impacts  
460 already noticeable by fishermen, with the accidental introduction of exotic species and  
461 dumping of untreated effluents in natural environments (Doria et al. 2021).

462 In general, this structuring of adaptabilities and socio-environmental information  
463 demonstrates the clear, practical, and perceptible use of fishermen's ethno-knowledge  
464 about the scenario to which they are inserted (Lira and Chaves 2016, Freitas et al.  
465 2016). Moreover, those who are not inserted in the context of this cultural relationship  
466 that traditional peoples have with fishing, perceive this scenario as something complex,  
467 intriguing and peculiar, not least because fisheries not only function as a safe  
468 alternative for subsistence and income, but as a precious 'good' that contains an  
469 ancestral legacy (Araújo e Araújo 2016).

470 This whole arrangement that permeates a system needs to be minimally  
471 understood because the negative effects of anthropization on fishery systems can  
472 result in an irreversible situation (Castello et al. 2017). In this context, a fisheries  
473 management that has prior knowledge of local particularities and is sensitive to these  
474 specificities should be a common practice, especially in the Brazilian Amazon (Corrêa  
475 et al. 2018).



476 Therefore, this protocol of obtaining and data analysis for the effective  
477 recognition of inter-institutional relations should be the practice of any form of  
478 government action, given its importance and the obvious advantages conferred to the  
479 environment and society. Ensuring, for example, governance action in two ways: I)  
480 strengthening the fishing community of a location in the (co)participation of the  
481 management of the resources that need to be managed (Campos-Silva et al. 2018,  
482 Schons et al. 2020, Gurdak et al. 2022) and II) in the adequate performance of  
483 governments and official entities, either through the implementation and creation of  
484 guidelines, policies and projects for conservation, management and punctual  
485 management (Andrade et al. 2021, Hoffmann 2022).

486 The fishing scenario carries challenges related to the neglect of governments  
487 and the lack of acceptance in the participation of fishermen in assuming resource  
488 management (Freitas et al. 2020). In Brazil, for example, the absence of specific  
489 competencies for fishing activity has created some insecurity and, in some cases, the  
490 rules related to the conservation of resources can either decrease or make the forms  
491 of exploitation more flexible, even causing the absence of resources for inspection  
492 (Oliveira 2018, Cidreira-Neto and Rodrigues 2018, Santos et al. 2021).

493 When we leave this macro scenario and turn our attention to small areas, it is  
494 possible to see that, in addition to the lack of action by public policies and guidelines  
495 (Ueda 2021), there are conflicts related to the non-commitment of the local community  
496 to manage resources through the formalization of associations and/or fishing  
497 agreements. This is because some consider the bureaucratic procedures complex, or  
498 do not want to participate out of comfort and because they do not believe in the process  
499 (Campos et al. 2018, Santos et al. 2018a). In addition, the entry of outsiders into the  
500 community increases competition for resources (Ward et al. 2016, Tavares et al. 2022),

501 but can also cause problems related to the increase in improper practices (such as the  
502 use of poison) for catching fish, as reported by fishermen in the studied areas.

503 One way to help understand these institutional details and ensure participatory  
504 and coherent management is through indicators that signal which points need attention  
505 and/or show a viable solution to the characteristics found in that system (Bower et al.  
506 2019, Lindkvist et al. 2020). For example, the two groups (LOGI and HOGI) identified  
507 as the 'best' in terms of sustainability, demonstrate fishermen who see the problems  
508 and conflicts of the studied areas punctually and seek ways to guarantee the success  
509 of their productions through adaptations, that is, these fishermen have profiles that if  
510 aggregated with government action, could result in the participatory implementation of  
511 management plans with great chances of success, since they are active actors who  
512 show a thorough perception of their environments (Oviedo et al. 2015, Gianelli et al.  
513 2018, Léopold et al. 2019).

514 Studies show that community management initiatives, for example, act as  
515 catalysts for more sustainable and inclusive management, because local experiences  
516 serve as a basis for effective governance interventions (Vidal et al. 2015, Brondizio et  
517 al. 2021, Renck et al., 2023). In addition, timely governance enables the use of  
518 resources in an orderly manner, providing benefits to both fishermen and fish stocks  
519 (Castello et al. 2013, Schons et al. 2020).

520 Given the above, both communities studied, clearly demonstrate the  
521 heterogeneous, complex, and scenario of fishing in Amazonian regions, traditionally  
522 neglected (Santos et al. 2018b, Silva et al. 2020). The little governmental action,  
523 provides an aggregate dismantling with a little inclusive form of action, resulting in  
524 insufficient policies that reflect the fragility of the governmental action of a country that  
525 affects the most vulnerable peoples such as traditional communities (Martins et al.

526 2015, Diegues 2019, Silva 2021). In addition, the flexibilization of policies that  
527 permeate the performance of anthropic activities, constitute a threat to peoples who  
528 depend directly on the fisheries resource to survive, since these activities alter the  
529 integrity of the environments (Menezes et al. 2019, Nakamura e Hazin 2020).

530 Thus, the evident possibility of recognizing the different factors of the studied  
531 dimensions and the way they are related is extremely important for the fishing scenario,  
532 because together they help in the practical application of more effective forms of  
533 management. Whether by strengthening communities that will result in the creation of  
534 associations that permeate the political challenges to which they are inserted, in the  
535 punctual action of government institutions and/or in the cooperation of both sides,  
536 making the management process strengthened and prone to long-term success.

#### 537 REFERENCES

538 Adiga, M. S., P.S. Ananthan, V. Ramasubramanian, and H.V. Divya Kumari. 2015.  
539 Validating RAPFISH Sustainability Indicators: Focus on Multi-Disciplinary Aspects of  
540 Indian Marine Fisheries. *Marine Policy* 60: 202–207.

541 Doi:[10.1016/j.marpol.2015.06.032](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.06.032).

542 Aguado, S. H., I. S. Segado, and Tony J. Pitcher. 2016. Towards Sustainable  
543 Fisheries: A Multi-Criteria Participatory Approach to Assessing Indicators of  
544 Sustainable Fishing Communities: A Case Study from Cartagena (Spain). *Marine*  
545 *Policy* 65: 97–106. Doi:[10.1016/j.marpol.2015.12.024](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.024).

546 Andrade, L. C., J. P. Borges-Pedro, M. C. R. L. Gomes, D. J. Tregidgo, A. C. S.  
547 Nascimento, F. P. Paim, M. Marmontel, T. Benitz, A. P. Hercos, and J. V. Amaral.  
548 2021. The Sustainable Development Goals in Two Sustainable Development

- 549 Reserves in Central Amazon: Achievements and Challenges. *Discover Sustainability*  
550 2 (1). Doi:[10.1007/s43621-021-00065-4](https://doi.org/10.1007/s43621-021-00065-4).
- 551 Andrade, V. M. S., I. M. C. C. Cordeiro, G. Schwartz, L. G. T. Rangel-Vasconcelos,  
552 and F. A. Oliveira. 2017. Considerações sobre clima e aspectos edafoclimáticos da  
553 mesorregião Nordeste Paraense. In: *Nordeste Paraense: panorama geral e uso*  
554 *sustentável das florestas secundárias*, org. I. M. C. C. Cordeiro, L. G. T. Rangel-  
555 Vasconcelos, G. Schwartz, and F. A. Oliveira, 19–58, 59–96. Belém: EDUFRA.
- 556 Andrew, N. L., C. Béné, S. J. Hall, E. H. Allison, S. Heck, and B. D. Ratner. 2007.  
557 Diagnosis and Management of Small-Scale Fisheries in Developing Countries. *Fish*  
558 *and Fisheries* 8 (3): 227–240. Doi:[10.1111/j.1467-2679.2007.00252.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-2679.2007.00252.x).
- 559 Andriquetto-Filho, J. M., R. Krul, and S. Feitosa. 2009. Analysis of Natural and Social  
560 Dynamics of Fishery Production Systems in Paraná, Brazil: Implications for  
561 Management and Sustainability. *Journal of Applied Ichthyology* 25 (3):277–286.  
562 Doi:[10.1111/j.1439-0426.2009.01273.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01273.x).
- 563 Arantes, C. C., L. Castello, X. Basurto, N. Angeli, A. Sene-Haper, and D. G. McGrath.  
564 2022. Institutional Effects on Ecological Outcomes of Community-Based Management  
565 of Fisheries in the Amazon. *Ambio* 51 (3): 678–690. Doi:[10.1007/s13280-021-01575-](https://doi.org/10.1007/s13280-021-01575-1)  
566 [1](https://doi.org/10.1007/s13280-021-01575-1).
- 567 Arantes, C. C., K. O. Winemiller, M. Petrere, L. Castello, L. L. Hess, and C. E. C.  
568 Freitas. 2018. Relationships between Forest Cover and Fish Diversity in the Amazon  
569 River Floodplain. Organizado por Robert Arlinghaus. *Journal of Applied Ecology* 55  
570 (1): 386–395. Doi:[10.1111/1365-2664.12967](https://doi.org/10.1111/1365-2664.12967).

- 571 Araújo, J. J. C. N., and J. N. Araújo. 2016. As Comunidades Tradicionais e o Programa  
572 Zona Franca Verde (PZJV): Cenários no sudoeste do Amazonas – Brasil. *Brasil.*  
573 *Millenium - Jornal de Educação, Tecnologias e Saúde* 41:47–67.
- 574 Aucu, L. E. 2023. Pesca artesanal y resistencia social: reflexiones sobre el caso del  
575 manejo pesquero en los Humedales de Tarapoto. *Mundo Amazónico* 14 (1): 112–133.  
576 Doi:[10.15446/ma.v14n1.99753](https://doi.org/10.15446/ma.v14n1.99753).
- 577 Barbosa, I. C. C., A. M. L. Sousa, E. R. M. Silva, H. J. F. Silva, M. I. Vitorino, and L. G.  
578 S. Costa. 2020. Variáveis físico-geográficas e as implicações sobre vulnerabilidade  
579 ambiental na Sub-Bacia do Rio Guamá, Pará, Brasil. *Revista Ibero-Americana de*  
580 *Ciências Ambientais* 11 (3): 264–291. Doi:[10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0022](https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0022).
- 581 Barros, D. F., M. Petrere, V. Lecours, D. Butturi-Gomes, L. Castello, and V. J. Isaac.  
582 2020. Effects of Deforestation and Other Environmental Variables on Floodplain Fish  
583 Catch in the Amazon. *Fisheries Research* 230: 105643.  
584 Doi:[10.1016/j.fishres.2020.105643](https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105643).
- 585 Barthem, R. B., U. L. Silva, M. B. Raseira, M. Goulding, and Eduardo Venticinque.  
586 2019. Bases para a conservação e o manejo dos estoques pesqueiros da Amazônia.  
587 In: *Museu Goeldi: 150 anos de ciência na Amazônia*, org. A. V. Galucio and A. L.  
588 Prudente, 147–190. Belém: Editora MPEG.
- 589 Begossi, A., R. A. M. Silvano, B. D. Amaral, and O.T. Oyakawa. 1999. Uses of Fish  
590 and Game by Inhabitants of an Extractive Reserve (Upper Juruá, Acre, Brazil).  
591 *Environment, Development and Sustainability* 1 (1): 73–93.  
592 Doi:[10.1023/A:1010075315060](https://doi.org/10.1023/A:1010075315060).

- 593 Bentes, B., V. J. Isaac, R. V. Espírito-Santo, T. Frédou, M. C. Almeida, K. R. M.  
594 Mourão, and F. L. Frédou. 2012. Multidisciplinary Approach to Identification of Fishery  
595 Production Systems on the Northern Coast of Brazil. *Biota Neotropica* 12 (1): 81–92.  
596 Doi:[10.1590/S1676-06032012000100006](https://doi.org/10.1590/S1676-06032012000100006).
- 597 Bhat, A. H. 2019. Stock assessment in river system: Brief outline and bibliography:  
598 Literature review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 7 (4): 435–  
599 441.
- 600 Bower, S. D., A. M. Song, P. Onyango, S. J. Cooke, and J. Kolding. 2019. Using  
601 Transdisciplinary Research Solutions to Support Governance in Inland Fisheries. In:  
602 *Transdisciplinarity for Small-Scale Fisheries Governance*, org. Ratana Chuenpagdee  
603 e Svein Jentoft, 21: 341–355. MARE Publication Series. Cham: Springer International  
604 Publishing. Doi:[10.1007/978-3-319-94938-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94938-3_18).
- 605 Brabo, M. F., C. R. Brito, G. S. Souza, P. F. G. Ferreira, D. A. V. Campelo, and G. C.  
606 Veras. 2017. Technical overview of the environmental management of fish farming in  
607 northeastern of Pará State. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 5 (2): 11-18. Doi:  
608 [10.2312/ActaFish.2017.5.2.11-18](https://doi.org/10.2312/ActaFish.2017.5.2.11-18).
- 609 Braz-Neto, S. P., A. M. M. Xavier, C. R. Mesquita, L. A. Costa, F. R. Reis, I. H. A.  
610 Cintra, T. Giarrizzo, and B. Bentes. 2021. Abordagem multidisciplinar para a  
611 identificação dos sistemas pesqueiros em um reservatório amazônico: estudo de caso  
612 na hidrelétrica de Tucuruí. *Boletim do Instituto de Pesca* 47: e604. Doi:[10.20950/1678-  
613 2305/bip.2021.47.e604](https://doi.org/10.20950/1678-2305/bip.2021.47.e604).

- 614 Brejão, G. L., P. Gerhard, and J. Zuanon. 2013. Functional trophic composition of the  
615 ichthyofauna of forest streams in eastern Brazilian Amazon. *Neotropical Ichthyology*  
616 11 (2): 361–373. Doi:[10.1590/S1679-62252013005000006](https://doi.org/10.1590/S1679-62252013005000006).
- 617 Brito, T. P., A. T. S. Santos, R. R. D. Quinteiros, and M. F. Torres. 2018. Aspectos  
618 socioeconômicos dos aquicultores do município de Capitão Poço – Pará – Brasil.  
619 *Ambiência Guarapuava* 14 (1): 09–25. Doi:[10.5935/ambiencia.2018.02.01](https://doi.org/10.5935/ambiencia.2018.02.01).
- 620 Brito, T. P., and L. C. O. Costa. 2019. Caracterização Da Atividade Pesqueira  
621 Desenvolvida Em Comunidades Rurais Do Nordeste Paraense - Amazônia - Brasil.  
622 *Ambiência* 15 (2). Doi:[10.5935/ambiencia.2020.02.15](https://doi.org/10.5935/ambiencia.2020.02.15).
- 623 Brondizio, E. S., K. Andersson, F. Castro, C. Fudemma, C. Salk, M. Tengö, M. Londres,  
624 D. C. M. Tourne, T. S. Gonzalez, A. Molina-Garzón, et al. 2021. Making Place-Based  
625 Sustainability Initiatives Visible in the Brazilian Amazon. *Current Opinion in*  
626 *Environmental Sustainability* 49: 66–78. Doi:[10.1016/j.cosust.2021.03.007](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.03.007).
- 627 Bustos, E., H. Robotham, G. Rodríguez, F. Ther-Ríos, J. Muñoz, L. Andrade, N.  
628 Barahona, and A. Clement. 2022. Indicators for the Determination of the Status and  
629 Trends of King’s Littleneck Clam Fishery (*Ameghinomya Antiqua*, P.P. King, 1832) in  
630 Los Lagos Region, Chile: An Integral Sustainable Approach. *Marine Policy* 143: 105-  
631 128. Doi:[10.1016/j.marpol.2022.105128](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105128).
- 632 Campos, M. M., G. M. Timóteo, and A. P. S. N. Arruda. 2018. A dinâmica da pesca  
633 artesanal na Bacia de Campos: organização social e práticas em economia solidária  
634 entre os pescadores artesanais. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, (116): 71–102.  
635 Doi:[10.4000/rccs.7227](https://doi.org/10.4000/rccs.7227).

- 636 Campos-Silva, J. V., and C. A. Peres. 2016. Community-Based Management Induces  
637 Rapid Recovery of a High-Value Tropical Freshwater Fishery. *Scientific Reports* 6 (1):  
638 34745. Doi:[10.1038/srep34745](https://doi.org/10.1038/srep34745).
- 639 Campos-Silva, J. V., J. E. Hawes, P. C. M. Andrade, and C. A. Peres. 2018.  
640 Unintended Multispecies Co-Benefits of an Amazonian Community-Based  
641 Conservation Programme. *Nature Sustainability* 1 (11): 650–656.  
642 Doi:[10.1038/s41893-018-0170-5](https://doi.org/10.1038/s41893-018-0170-5).
- 643 Canafístula, F. P., and I. H. A. Cintra. 2021. Pescadores artesanais da foz do Rio  
644 Amazonas, Amazônia, Brasil. *Revista Desenvolvimento Socioeconômico em debate* 7  
645 (2): 102–121. Doi:[10.18616/rdsd.v7i2.6361](https://doi.org/10.18616/rdsd.v7i2.6361).
- 646 Capitani, L., R. Angelini, F. W. Keppeler, G. Hallwass, and R. A. M. Silvano. 2021.  
647 Food Web Modeling Indicates the Potential Impacts of Increasing Deforestation and  
648 Fishing Pressure in the Tapajós River, Brazilian Amazon. *Regional Environmental*  
649 *Change* 21 (2): 42. Doi:[10.1007/s10113-021-01777-z](https://doi.org/10.1007/s10113-021-01777-z).
- 650 Cardoso, A. F., N. C. Silva, and A. N. S. Pereira. 2022. Caracterização da pesca  
651 artesanal nas ilhas Tabatinga e Sirituba do município de Abaetetuba-PA. *Research,*  
652 *Society and Development* 11 (14): e276111436323. Doi:[10.33448/rsd-v11i14.36323](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36323).
- 653 Cardoso, M. C., H. S. Alves, and T. A. Vieira. 2020. Impactos socioambientais: a  
654 percepção de uma comunidade ribeirinha do Baixo Amazonas, Pará, Brasil. *Gaia*  
655 *Scientia* 14 (4). Doi:[10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n4.55614](https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n4.55614).
- 656 Carvalho, T. C. C., M. R. F. Barros, Á. J. R. Ramos, A. R. Reis, A. A. D. Melo, S. C.  
657 M. G. Palheta, A. S. S. Carvalho, and G. D. A. Palheta. 2021. Socioeconomia e  
658 etnoconhecimento de pescadores artesanais da comunidade do Cajueiro, distrito de



- 659 Mosqueiro, Amazônia Oriental. *Research, Society and Development* 10 (2):  
660 e12410212336. Doi:[10.33448/rsd-v10i2.12336](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12336).
- 661 Castello, L., D. G. McGrath, C. C. Arantes, and O. T. Almeida. 2013. Accounting for  
662 Heterogeneity in Small-Scale Fisheries Management: The Amazon Case. *Marine*  
663 *Policy* 38: 557–565. Doi:[10.1016/j.marpol.2012.09.001](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.09.001).
- 664 Castello, L., L. L. Hess, R. Thapa, D. G. McGrath, C. C. Arantes, V. F. Renó, and V. J.  
665 Isaac. 2017. Fishery Yields Vary with Land Cover on the Amazon River Floodplain.  
666 *Fish and Fisheries* 19 (3): 431–440. Doi:[10.1111/faf.12261](https://doi.org/10.1111/faf.12261).
- 667 Chrispin, C. L., P.S. Ananthan, V. Ramasubramanian, V.V. Sugunan, Preetha  
668 Panikkar, e Asha T. Landge. 2022. Rapid Reservoir Fisheries Appraisal (r-RAPFISH):  
669 Indicator Based Framework for Sustainable Fish Production in Indian Reservoirs.  
670 *Journal of Cleaner Production* 379: 134435. Doi:[10.1016/j.jclepro.2022.134435](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134435).
- 671 Cidreira-Neto, I. R. G., and G. G. Rodrigues. 2018. Social constructions and  
672 complexities in the management of artisanal fisheries. *Revista Movimentos Sociais e*  
673 *Dinâmicas Espaciais* 7 (2): 46–61.
- 674 Cissé, A. A., F. Blanchard, and O. Guyader. 2014. Sustainability of Tropical Small-  
675 Scale Fisheries: Integrated Assessment in French Guiana. *Marine Policy* 44: 397–405.  
676 Doi:[10.1016/j.marpol.2013.10.003](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.10.003).
- 677 Conceição, L. C. A., C. M. Martins, J. G. Araújo, F. K. Rebello, and M. A. S. Santos.  
678 2021. A pesca artesanal e os agravos à saúde do pescador no município de Curuçá,  
679 estado do Pará, Brasil. *Revista Sustinere* 9: 103–117.  
680 Doi:[10.12957/sustinere.2021.49276](https://doi.org/10.12957/sustinere.2021.49276).

- 681 Cordeiro, I. M. C. Coimbra, M. J. C. Arbage, and G. Schwartz. 2017. Nordeste do Pará:  
682 configuração atual e aspectos identitários. In: *Nordeste Paraense: panorama geral e*  
683 *uso sustentável das florestas secundárias*, org. I. M. C. C. Cordeiro, L. G. T. Rangel-  
684 Vasconcelos, G. Schwartz, and F. A. Oliveira, 19–58. Belém: EDUFRA.
- 685 Corrêa, Jerry Max Sanches, Moacir Dos Santos Rocha, Anderson Araújo Dos Santos,  
686 Elizabete De Matos Serrão, e Diego Maia Zacardi. 2018. Caracterização da pesca  
687 artesanal no Lago Juá, Santarém, Pará. *Revista Agrogeoambiental* 10 (2).  
688 Doi:[10.18406/2316-1817v10n220181116](https://doi.org/10.18406/2316-1817v10n220181116).
- 689 Corrêa, M. A. A., S. C. B. Nascimento, D. Y. Sonoda, and L. S. Aguiar. 2019. A  
690 produção e a receita pesqueira como indicadores econômicos da pesca artesanal na  
691 Amazônia Central. *Revista Ciências da Sociedade* 2(4): 13–31.  
692 Doi:[10.30810/rcs.v2i4.900](https://doi.org/10.30810/rcs.v2i4.900).
- 693 Cruz, S. S. L. 2023. Território pesqueiro e o desenvolvimento da Amazônia: atividade  
694 pesqueira como fator endógeno para o desenvolvimento regional. *Contribuciones a*  
695 *Las Ciencias Sociales* 16 (2): 797–817. Doi:[10.55905/revconv.16n.2-022](https://doi.org/10.55905/revconv.16n.2-022).
- 696 Daaddy, M. D. V., C. S., R. M. L. Brandão, R. D. Amanajás, and A. B. N. Ribeiro. 2016.  
697 Pesca do apaiari, *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831), e perfil socioeconômico dos  
698 pescadores artesanais de uma região da Amazônia Brasileira. *Boletim do Museu*  
699 *Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* 11 (2): 363–378.  
700 Doi:[10.1590/1981.81222016000200002](https://doi.org/10.1590/1981.81222016000200002).
- 701 Dias, G. K. S., F. K. Siqueira-Souza, L. A. Souza, and C. E. C. Freitas. 2023. The  
702 consumption of fish by the riverine population of the lower Solimões River, Amazonas,  
703 Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 83: e271572. Doi:[10.1590/1519-6984.271572](https://doi.org/10.1590/1519-6984.271572).

- 704 Diegues, A. C. 2019. Conhecimentos, práticas tradicionais e a etnoconservação da  
705 natureza. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 50. Doi:[10.5380/dma.v50i0.66617](https://doi.org/10.5380/dma.v50i0.66617).
- 706 Doria, C. R. C., E. Agudelo, A. Akama, B. Barros, M. Bonfim, L. Carneiro, S. R. Briglia-  
707 Ferreira, L. N. Carvalho, C. A. Bonilla-Castillo, P. Charvet, et al. 2021. The Silent  
708 Threat of Non-native Fish in the Amazon: ANNF Database and Review. *Frontiers in*  
709 *Ecology and Evolution* 9: 646702. Doi:[10.3389/fevo.2021.646702](https://doi.org/10.3389/fevo.2021.646702).
- 710 Fluet-Chouinard, E., S. Funge-Smith, and P. B. McIntyre. 2018. Global Hidden Harvest  
711 of Freshwater Fish Revealed by Household Surveys. *Proceedings of the National*  
712 *Academy of Sciences* 115 (29): 7623–7628. Doi:[10.1073/pnas.1721097115](https://doi.org/10.1073/pnas.1721097115).
- 713 Food and Agriculture Organization- FAO, org. 2022. Towards Blue Transformation.  
714 *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022*. Rome: FAO.  
715 Doi:[10.4060/cc0461en](https://doi.org/10.4060/cc0461en).
- 716 Franco-Meléndez, M., L. A. Cubillos, J. Tam, S. H. Aguado, R. A. Quiñones, and A.  
717 Hernández. 2021. Territorial Use Rights for Fisheries (TURF) in Central-Southern  
718 Chile: Their Sustainability Status from a Transdisciplinary Holistic Approach. *Marine*  
719 *Policy* 132: 104644. Doi:[10.1016/j.marpol.2021.104644](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104644).
- 720 Freitas, C. O., A. P. S. Bertão, E. S. Leite, J. S. Silva, and T.O. Lima. 2016. Desafios  
721 dos Pescadores Artesanais Amazônicos do Guaporé, Rondônia - RO, Brasil. *Revista*  
722 *de Administração e Negócios da Amazônia* 8 (2):144–161. Doi:[10.18361/2176-](https://doi.org/10.18361/2176-8366/rara.v8n2p144-161)  
723 [8366/rara.v8n2p144-161](https://doi.org/10.18361/2176-8366/rara.v8n2p144-161).
- 724 Freitas, C. Tavares, P. F. M. Lopes, J. V. Campos-Silva, M. M. Noble, R. Dyball, and  
725 C. A. Peres. 2020. Co-management of Culturally Important Species: A Tool to Promote

- 726 Biodiversity Conservation and Human Well-being. *People and Nature* 2 (1): 61–81.  
727 Doi:[10.1002/pan3.10064](https://doi.org/10.1002/pan3.10064).
- 728 Fullerton, A. H., K. M. Burnett, E. A. Steel, R. L. Flitcroft, G. R. Pess, B. E. Feist, C. E.  
729 Torgersen, D. J. Miller, and B. L. Sanderson. 2010. Hydrological Connectivity for  
730 Riverine Fish: Measurement Challenges and Research Opportunities. *Freshwater*  
731 *Biology* 55 (11): 2215–2237. Doi:[10.1111/j.1365-2427.2010.02448.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2010.02448.x).
- 732 Funge-Smith, S., and A. Bennett. 2019. A Fresh Look at Inland Fisheries and Their  
733 Role in Food Security and Livelihoods. *Fish and Fisheries* 20 (6): 1176–1195.  
734 Doi:[10.1111/faf.12403](https://doi.org/10.1111/faf.12403).
- 735 Gamarra, N. C., A. C. L. Costa, M. A. C. Ferreira, L. M. Diele-Viegas, A. P. O. Santos,  
736 R. J. Ladle, A. C. Malhado, and J. V. Campos-Silva. 2023. The Contribution of Fishing  
737 to Human Well-Being in Brazilian Coastal Communities. *Marine Policy* 150: 105521.  
738 Doi:[10.1016/j.marpol.2023.105521](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105521).
- 739 Gianelli, I., S. Horta, G. Martínez, A. L. Rosa, and O. Defeo. 2018. Operationalizing an  
740 Ecosystem Approach to Small-Scale Fisheries in Developing Countries: The Case of  
741 Uruguay. *Marine Policy* 95: 180–188. Doi:[10.1016/j.marpol.2018.03.020](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.03.020).
- 742 Goulding, M., E. Venticinque, M. L. B. Ribeiro, R. B. Barthem, R. G. Leite, B. Forsberg,  
743 P. Petry, U. L. Silva-Júnior, P. S. Ferraz, and C. Cañas. 2019. Ecosystem-Based  
744 Management of Amazon Fisheries and Wetlands. *Fish and Fisheries* 20 (1): 138–158.  
745 Doi:[10.1111/faf.12328](https://doi.org/10.1111/faf.12328).
- 746 Gurdak, D. J., D. J. Stewart, A. P. Klimley, and M. Thomas. 2022. Local Fisheries  
747 Conservation and Management Works: Implications of Migrations and Site Fidelity of

- 748 Arapaima in the Lower Amazon. *Environmental Biology of Fishes* 105 (12): 2119–  
749 2132. Doi:[10.1007/s10641-021-01171-y](https://doi.org/10.1007/s10641-021-01171-y).
- 750 Gustavsson, M., M. Riley, K. Morrissey, and A. J. Plater. 2017. Exploring the Socio-  
751 Cultural Contexts of Fishers and Fishing: Developing the Concept of the “Good Fisher”.  
752 *Journal of Rural Studies* 50: 104–116. Doi:[10.1016/j.jrurstud.2016.12.012](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.12.012).
- 753 Hallwass, G., A. Schiavetti, and R. A. M. Silvano. 2019. Fishers’ Knowledge Indicates  
754 Temporal Changes in Composition and Abundance of Fishing Resources in Amazon  
755 Protected Areas. *Animal Conservation* 23 (1): 36–47. Doi:[10.1111/acv.12504](https://doi.org/10.1111/acv.12504).
- 756 Harahab, N., H. Riniwati, T. N. Utami, Z. Abidin, and L. A. Wati. 2021. Sustainability  
757 Analysis of Marine Ecotourism Management for Preserving Natural Resources and  
758 Coastal Ecosystem Functions. *Environmental Research, Engineering and  
759 Management* 77 (2): 71–86. Doi:[10.5755/j01.arem.77.2.28670](https://doi.org/10.5755/j01.arem.77.2.28670).
- 760 Hoffmann, S. 2022. Challenges and Opportunities of Area-Based Conservation in  
761 Reaching Biodiversity and Sustainability Goals. *Biodiversity and Conservation* 31 (2):  
762 325–352. Doi:[10.1007/s10531-021-02340-2](https://doi.org/10.1007/s10531-021-02340-2).
- 763 Isaac, V. J., and S. F. Ferrari. 2017. Assessment and Management of the North Brazil  
764 Shelf Large Marine Ecosystem. *Environmental Development* 22: 97–110.  
765 Doi:[10.1016/j.envdev.2016.11.004](https://doi.org/10.1016/j.envdev.2016.11.004).
- 766 Isaac, V. J., M. C. Almeida, R. E. A. Cruz, and L. G. Nunes. 2015. Artisanal fisheries  
767 of the Xingu River basin in Brazilian Amazon. *Brazilian Journal of Biology* 75 (3): 125–  
768 137. Doi:[10.1590/1519-6984.00314BM](https://doi.org/10.1590/1519-6984.00314BM).

- 769 Isaac, V. J., R. V. E. Santo, B. Bentes, M. Mourão. 2011. Uma avaliação interdisciplinar  
770 dos sistemas de produção pesqueira do Estado do Pará, Brasil. In: *Sistemas*  
771 *pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise da*  
772 *sustentabilidade*. Haimovici, M., 11-24. Rio Grande: Editora da FURG.
- 773 Islã, M. M., and R. Chuenpagdee. 2022. Towards a Classification of Vulnerability of  
774 Small-Scale Fisheries. *Environmental Science & Policy* 134: 1–12.  
775 Doi:[10.1016/j.envsci.2022.03.023](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.03.023).
- 776 Jimenez, É. A., R. S. L. Barboza, M. T. Amaral, and F. L. Frédou. 2019. Understanding  
777 changes to fish stock abundance and associated conflicts: Perceptions of small-scale  
778 fishers from the Amazon coast of Brazil. *Ocean & Coastal Management* 182.  
779 Doi:[10.1016/j.ocecoaman.2019.104954](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104954).
- 780 Jimenez, É. A., J. G. Gonzalez, M. T. Amaral, and F. L. Frédou. 2021. Sustainability  
781 Indicators for the Integrated Assessment of Coastal Small-Scale Fisheries in the  
782 Brazilian Amazon. *Ecological Economics* 181: 106910.  
783 Doi:[10.1016/j.ecolecon.2020.106910](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106910).
- 784 Johnson, D. 2013. Livelihoods in the Context of Fisheries – A Governability Challenge.  
785 In: *Governability of fisheries: theory and applications*, org. Bavinck, M., Chuenpagdee,  
786 R., Jentoft, S., Kooiman, J. Vol. 7, 67-86. New York: MARE Publication Series. Doi:  
787 [https://doi.org/10.1007/978-94-007-6107-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6107-0_5)
- 788 Kaplan-Hallam, M., and N. J. Bennett. 2018. Adaptive Social Impact Management for  
789 Conservation and Environmental Management: Social Impact Management.  
790 *Conservation Biology* 32 (2): 304–314. Doi:[10.1111/cobi.12985](https://doi.org/10.1111/cobi.12985).

- 791 Kubota, N. A., A. M. M. Lima, N. C. V. Rocha, and I. F. Lima. 2020. Hidrogeomorfologia  
792 da Bacia Hidrográfica do Rio Guamá- Amazônia Oriental- Brasil. *Revista Brasileira de*  
793 *Geomorfologia* 21 (4). Doi:[10.20502/rbg.v21i4.1920](https://doi.org/10.20502/rbg.v21i4.1920).
- 794 Laurido, S. F., and T. M. P. Braga. 2018. Caracterização da pesca na boca do Arapirí,  
795 uma comunidade no assentamento agroextrativista Atumã em Alenquer, Pará.  
796 *Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins* 5 (4): 15–27.  
797 Doi:[10.20873/uft.23593652201854p15](https://doi.org/10.20873/uft.23593652201854p15).
- 798 Léopold, M., O. Thébaud, and A. Charles. 2019. The Dynamics of Institutional  
799 Innovation: Crafting Co-Management in Small-Scale Fisheries through Action  
800 Research. *Journal of Environmental Management* 237: 187–199.  
801 Doi:[10.1016/j.jenvman.2019.01.112](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.01.112).
- 802 Lima, M. A. L., C. E. C. Freitas, S. M. Moraes, and C. R. C. Doria. 2016. Pesca  
803 artesanal no município de Humaitá, Médio Rio Madeira, Amazonas, Brasil. *Boletim do*  
804 *Instituto de Pesca* 42(4): 914–923. Doi:[10.20950/1678-2305.2016v42n4p914](https://doi.org/10.20950/1678-2305.2016v42n4p914).
- 805 Lindkvist, E., N. Wijermans, T. M. Daw, B. Gonzalez-Mon, A. Giron-Nava, A. F.  
806 Johnson, I. V. Putten, X. Basurto, and M. Schlüter. 2020. Navigating Complexities:  
807 Agent-Based Modeling to Support Research, Governance, and Management in Small-  
808 Scale Fisheries. *Frontiers in Marine Science* 6: 733. Doi:[10.3389/fmars.2019.00733](https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00733).
- 809 Lira, T. M., and M. P. S. R. Chaves. 2016. Comunidades Ribeirinhas na Amazônia:  
810 organização sociocultural e política. *Interações (Campo Grande)*. *Interações (Campo*  
811 *Grande)* 17 (1): 66-76. Doi:[10.20435/1518-70122016107](https://doi.org/10.20435/1518-70122016107).

- 812 Lo, M., J. Reed, L. Castello, E. A. Steel, E. A. Frimpong, and A. Ickowitz. 2020. The  
813 Influence of Forests on Freshwater Fish in the Tropics: A Systematic Review.  
814 *BioScience* 70 (5): 404–414. Doi:[10.1093/biosci/biaa021](https://doi.org/10.1093/biosci/biaa021).
- 815 Machado, I. C., L. Fagundes, and M. B. Henriques. 2015. Multidimensional  
816 assessment of sustainability extractivism of mangrove oyster *Crassostrea* spp. in the  
817 estuary of Cananéia, São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 75 (3): 670–678.  
818 Doi:[10.1590/1519-6984.20713](https://doi.org/10.1590/1519-6984.20713).
- 819 Marçal, A. S., C. C. L. Marçal, and G. M. Rocha. 2021. Os múltiplos territórios dos  
820 pescadores tradicionais do Litoral Amazônico Brasileiro: da invisibilidade. *Revista*  
821 *Nera* 56: 24–50. Doi:[10.47946/rnera.v0i56.6572](https://doi.org/10.47946/rnera.v0i56.6572).
- 822 Martins, A. S., L. B. Santos, G. T. Pizetta, C. Monjardim, and J. R. Doxsey. 2009.  
823 Interdisciplinary Assessment of the Status Quo of the Marine Fishery Systems in the  
824 State of Espírito Santo, Brazil, Using Rapfish. *Journal of Applied Ichthyology* 25 (3):  
825 269–276. Doi:[10.1111/j.1439-0426.2009.01305.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01305.x).
- 826 Martins, A., L. C. Dias, and A. A. Cazella. 2015. Entre peixes e humanos: o conflito  
827 pesca e conservação ambiental no litoral sul do Brasil. *GEOSUL* 30 (60): 7-48. Doi:  
828 <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2015v30n60p7>
- 829 Mattos, S. M. Gomes, J. T. Mendonça, B. M. P. Ferreira, M. P. S. Mattos, M. J.  
830 Wojciechowski, and L. C. Gerhardinger. 2022. Coastal Small-Scale Fisheries in Brazil:  
831 Resentment Against Policy Disarray. In: *Blue Justice: Small-Scale Fisheries in a*  
832 *Sustainable Ocean Economy*, org. S. Jentoft, R. Chuenpagdee, A. B. Said, and M.  
833 Isaacs, 9: 35–54. Cham: Springer International Publishing.



- 834 McIntyre, P. B., C. A. R. Liermann, and C. Revenga. 2016. Linking Freshwater Fishery  
835 Management to Global Food Security and Biodiversity Conservation. Proceedings of  
836 the National Academy of Sciences 113 (45): 12880–12885.  
837 Doi:[10.1073/pnas.1521540113](https://doi.org/10.1073/pnas.1521540113).
- 838 Mendes-Filho, O. R., E. S. A. Figueiredo, K. C. A. Silva, I. H. A. Cintra, and M. A. S.  
839 Santos. 2021. O comportamento da pesca artesanal e soluções participativas para o  
840 uso sustentável dos recursos pesqueiros de Araguacema, Tocantins, Amazônia,  
841 Brasil. Research, Society and Development 10 (12): e214101220408.  
842 Doi:[10.33448/rsd-v10i12.20408](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20408).
- 843 Menezes, C. T. B., G. Ceni, M. C. Martins, and J. C. Virtuoso. 2019. Percepção de  
844 impactos socioambientais e a gestão costeira: estudo de caso em uma comunidade  
845 de pescadores no Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil. Revista Gestão &  
846 Sustentabilidade Ambiental 8 (3): 457. Doi:[10.19177/rgsa.v8e32019457-481](https://doi.org/10.19177/rgsa.v8e32019457-481).
- 847 Mesnil, B., and J. G. Shepherd. 1990. A hybrid age-and length-structured model for  
848 assessing regulatory measures in mutiple-species, multiple-fleet fisheries. ICES  
849 Journal of Marine Science 47 (2): 115-132.
- 850 Nakamura, J., e F. Hazin. 2020. Assessing the Brazilian Federal Fisheries Law and  
851 Policy in Light of the Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale  
852 Fisheries. Marine Policy 113: 103798. Doi:[10.1016/j.marpol.2019.103798](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103798).
- 853 Nascimento, T. V., L. L. Fernandes, A. B. B. Gomes, L. R. C. Castro, and B. R. P. Lira.  
854 2020. Caracterização socioeconômica e ambiental da bacia hidrográfica do Igarapé  
855 da Prata, Capitão Poço, Estado do Pará, Brasil. Research, Society and Development  
856 9 (11): e2459118714. Doi:[10.33448/rsd-v9i11.8714](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.8714).

- 857 Oliveira, C. V. 2018. Aspectos da pesca no Brasil: contexto, cenários e perspectivas.  
858 GeoGraphos. Revista Digital para Estudantes de Geografía y Ciencias Sociales 9  
859 (107): 158-186. Doi:[10.14198/GEOGRA2018.9.107](https://doi.org/10.14198/GEOGRA2018.9.107).
- 860 Oviedo, A. F. P., M. Bursztyn, and J. A. Drummond. 2015. Agora sob nova  
861 administração: acordos de pesca nas várzeas da Amazônia Brasileira. Ambiente &  
862 Sociedade 18 (4): 119–138. Doi:[10.1590/1809-4422ASOC985V1842015](https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC985V1842015).
- 863 Pantoja, W. W. M. F., J. M. Corrêa, S. D. Ferreira, G. F. Guedes, R. P. Mendonça, J.  
864 F. Pantoja, and R. A. M. Silvano. 2020. Etnoictiologia em três comunidades do Estado  
865 do Amapá: Etnoictiologia. In: *Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista*,  
866 org. Cordeiro, C. A. M., 247–261. Editora Científica. Doi:[10.37885/201102005](https://doi.org/10.37885/201102005).
- 867 Paschoarelli, L. C., F. O. Medola, and G. H. C. Bonfim. 2018. Características  
868 qualitativas, quantitativas de abordagens científicas: estudos de caso na subárea do  
869 Design Ergonômico. Revista de Design, Tecnologia e Sociedade 2 (1): 65–78.
- 870 Pereira, L. J. Gomes, S. C. P. Fernandes, F. F. M. Gonçalves, C. E. R. Andrade, and  
871 B. Bentes. 2020. Análise multidisciplinar de uma pescaria proibida: estudo de caso da  
872 pesca do mero *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) no litoral paraense, Amazônia  
873 oriental. Research, Society and Development 9 (8): e944986338. Doi:[10.33448/rsd-](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6338)  
874 [v9i8.6338](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6338).
- 875 Pereira, L. J. G., S. C. P. Fernandes, F. M. Gonçalves, R. C. N. Maia, R. S. L. Barboza,  
876 and B. Bentes. 2016. Conhecimento Ecológico Local sobre o Mero *Epinephelus itajara*  
877 (Lichtenstein, 1822) no Nordeste Paraense Amazônico. Biota Amazônia 6 (2): 110–  
878 119. Doi:[10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p110-119](https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p110-119).

- 879 Pitcher, T. J., and D. Preikshot. 2001. Rapfish: A Rapid Appraisal Technique to  
880 Evaluate the Sustainability Status of Fisheries. *Fisheries Research* 49 (3): 255–270.  
881 Doi:[10.1016/S0165-7836\(00\)00205-8](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00205-8).
- 882 Pitcher, T. J., M. E. Lam, C. Ainsworth, A. Martindale, K. Nakamura, R. I. Perry, and  
883 T. Ward. 2013. Improvements to Rapfish: A Rapid Evaluation Technique for Fisheries  
884 Integrating Ecological and Human Dimensions: Improvements to Rapfish. *Journal of*  
885 *Fish Biology* 83 (4): 865–889. Doi:[10.1111/jfb.12122](https://doi.org/10.1111/jfb.12122).
- 886 Pitcher, T. J., M. E. Lam, C. Ainsworth, A. Martindale, K. Nakamura, R. I. Perry, and  
887 T. Ward. 2013. Improvements to Rapfish: A Rapid Evaluation Technique for Fisheries  
888 Integrating Ecological and Human Dimensions: Improvements to Rapfish. *Journal of*  
889 *Fish Biology* 83 (4): 865–889. Doi:[10.1111/jfb.12122](https://doi.org/10.1111/jfb.12122).
- 890 Prestes, L., R. Barthem, A. Mello-Filho, E. Anderson, S. B. Correa, T. B. D. Couto, E.  
891 Venticinque, B. Forsberg, C. Cañas, B. Bentes, et al. 2022. Proactively Averting the  
892 Collapse of Amazon Fisheries Based on Three Migratory Flagship Species. *PLOS*  
893 *ONE* 17 (3): e0264490. Doi:[10.1371/journal.pone.0264490](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264490).
- 894 Rabelo, Y. G. Sousa, E. M. Vaz, and D. M. Zacardi. 2017. Perfil socioeconômico dos  
895 pescadores artesanais de dois lagos periurbanos de Santarém, Estado do Pará.  
896 *Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins* 4 (3): 73–82.  
897 Doi:[10.20873/uft.2359-3652.2017v4n3p73](https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n3p73).
- 898 Renck, V., D. Ludwig, P. Bollettin, J. A. Reis-Filho, L. Poliseli, and C. El-Hani. 2023.  
899 Taking Fishers' Knowledge and Its Implications to Fisheries Policy Seriously. *Ecology*  
900 *and Society* 28 (2): art7. Doi:[10.5751/ES-14104-280207](https://doi.org/10.5751/ES-14104-280207).

- 901 Ribeiro, L. L. Oliveira, L. S. Cunha, F. C. Rego, F. L. S. Oliveira, and F. R. C. Rego.  
902 2019. Produção e produtividade da pimenta-do-reino no Município de Capitão Poço,  
903 Pará, Brasil. Cadernos de Ciência & Tecnologia 36 (2): 26518. Doi:[10.35977/0104-  
904 1096.cct2019.v36.26518](https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2019.v36.26518).
- 905 Rodrigues, R., G. Bittencourt, and L. Fernandes. 2018. Escoamento Superficial em  
906 uma Pequena Bacia Hidrográfica Rural da Amazônia. Revista Brasileira de Cartografia  
907 70 (2): 605–628. Doi:[10.14393/rbcv70n2-45400](https://doi.org/10.14393/rbcv70n2-45400).
- 908 Saldanha, E. C. M., M. E. L. Rocha, J. L. S. Araújo, J. D. N. Alves, D. C. Mariano, and  
909 R. S. Okumura. 2018. Adubação fosfatada na cultura do milho no Nordeste Paraense.  
910 Revista de Ciências Agroveterinárias 16 (4): 441–448.  
911 Doi:[10.5965/223811711642017441](https://doi.org/10.5965/223811711642017441).
- 912 Sant’Anna, I., E. R., K. P. Neves, D. M. Pinto, and C. R. C. Doria. 2020. A dinâmica do  
913 desembarque pesqueiro pelos registros dos intermediários do Mercado Cai n’água em  
914 Porto Velho-RO. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia 9(3): 107–119.  
915 Doi:[10.47209/2317-5729.v.9.n.3.p.107-119](https://doi.org/10.47209/2317-5729.v.9.n.3.p.107-119).
- 916 Santos, A. C. M., K. P. Santos, W. C. P. Fortunato, D. R. Silva, T. T. A. Leão, and A.  
917 B. N. Ribeiro. 2018a. Conflitos socioambientais e problematizações na pesca: relatos  
918 dos pescadores artesanais da localidade do igarapé da Fortaleza, Macapá- Amapá-  
919 Brasil. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental 7 (3): 174.  
920 Doi:[10.19177/rgsa.v7e32018174-190](https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e32018174-190).
- 921 Santos, A. A., M. Menezes, A. Z. Leite, and S. Sauer. 2021. Ameaças, fragilização e  
922 desmonte de políticas e instituições indigenistas, quilombolas e ambientais no Brasil.  
923 Estudos Sociedade e Agricultura 29 (3). Doi:[10.36920/esa-v29n3-7](https://doi.org/10.36920/esa-v29n3-7).

- 924 Santos, F. J. S., B. Bentes, M. E. G. S. Pereira, K. C. A. Silva, I. H. A. Cintra, M. A. S.  
925 Santos, and C. C. F. Souza. 2020. Socioeconomia e percepção ambiental dos  
926 profissionais lagosteiros na Plataforma Continental Amazônica. *Research, Society  
927 and Development* 9 (7): e832974577. Doi:[10.33448/rsd-v9i7.4577](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4577).
- 928 Santos, R. F., E. P. Monteiro, J. C. S. Nascimento, and W. J. P. Santos. 2018b. A  
929 pesca artesanal no nordeste paraense, município de Viseu - Pará. *Acta of Fisheries  
930 and Aquatic Resources* 6 (1):35–43.
- 931 Schons, S. Z., G. Amacher, K. Cobourn, and C. Arantes. 2020. Benefits of Community  
932 Fisheries Management to Individual Households in the Floodplains of the Amazon  
933 River in Brazil. *Ecological Economics* 169: 106531.  
934 Doi:[10.1016/j.ecolecon.2019.106531](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106531).
- 935 Serrão, E. M., T. M. P. Braga, Y. K. S. Côelho, D. P. F. Campos, A. A. Santos, L. C.  
936 Imbiriba, and D. M. Z. 2019. Conhecimento tradicional dos pescadores sobre o  
937 comportamento reprodutivo dos peixes em um lago de inundação no Oeste do Pará,  
938 Brasil. *Sociedade & Natureza* 31. Doi:[10.14393/SN-v31-2019-45133](https://doi.org/10.14393/SN-v31-2019-45133).
- 939 Serrão, E. M., L. C. Imbiriba, Z. Santos, and D. M. Zacardi. 2022. Apetrechos e  
940 técnicas de pesca utilizados por pescadores artesanais em lagos periurbanos no  
941 Baixo Amazonas (Pará-Brasil). *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*  
942 26 (1): 65–76. Doi:[10.14210/bjast.v26n1.17413](https://doi.org/10.14210/bjast.v26n1.17413).
- 943 Silva, E. F. 2021. Ethnoscience as subsidies to the regulation of artisanal fishing in  
944 Northeastern Brazil. *PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de  
945 Ciências Sociais da UNIFAP* 14 (2).

- 946 Silva, I. C. B., B. R. D. Lucena, and W. S. Cardoso. 2020. Avaliação do Acesso às  
947 Políticas Públicas de Pesca Artesanal na Amazônia: caso de uma comunidade  
948 pesqueira. *Amazônia, Organizações e Sustentabilidade* 9 (2): 60-80.  
949 Doi:[10.17648/aos.v9i2.2030](https://doi.org/10.17648/aos.v9i2.2030).
- 950 Silva, T. C. M., I. C. G. Vieira, and M. C. Thalês. 2021. Spatial-temporal evolution of  
951 landscape degradation on the Guamá River Basin, Brazil. *Revista Brasileira de*  
952 *Ciências Ambientais* 56 (3): 480–490. Doi:[10.5327/Z21769478942](https://doi.org/10.5327/Z21769478942).
- 953 Silva-Júnior, U. L., and A. F. P. Oviedo. 2018. Uma proposta metodológica para  
954 avaliação de sistemas socioecológicos de manejo de pesca de pequena escala na  
955 Amazônia. *Revista Ciências da Sociedade* 2 (4): 125–142. Doi:[10.30810/rcs.v2i4.906](https://doi.org/10.30810/rcs.v2i4.906).
- 956 Silva-Júnior, U. L., M. B. Raseira, M. L. Ruffino, V. S. Batista, and R. G. Leite. 2017.  
957 Estimativas do Tamanho do estoque de algumas espécies de peixes comerciais da  
958 Amazônia a partir de dados de captura e esforço. *Biodiversidade Brasileira* 7 (1): 105–  
959 121.
- 960 Silvano, R. A. M., and G. Hallwass. 2020. Participatory Research with Fishers to  
961 Improve Knowledge on Small-Scale Fisheries in Tropical Rivers. *Sustainability* 12 (11):  
962 44-87. Doi:[10.3390/su12114487](https://doi.org/10.3390/su12114487).
- 963 Sodré, F. N. G. A. Santos, R. R. Freitas, and V. L. F. M. Rezende. 2008. Um panorama  
964 da aqüicultura como alternativa sócio-econômica as comunidades tradicionais.  
965 *Revista Brasileira de Agroecologia* 3 (3): 13–23.
- 966 Souza, A. M., J. C. Soares, P. M. C. Brito, R. O. Meireles, K. A. O. Pinheiro, F. S.  
967 Carneiro, E. F. Cordeiro- Júnior, S. M. Repolho, S. A. A. Araújo, and M. T. Barbosa.  
968 2022. Sustentabilidade legal e a biossegurança das pisciculturas no município de

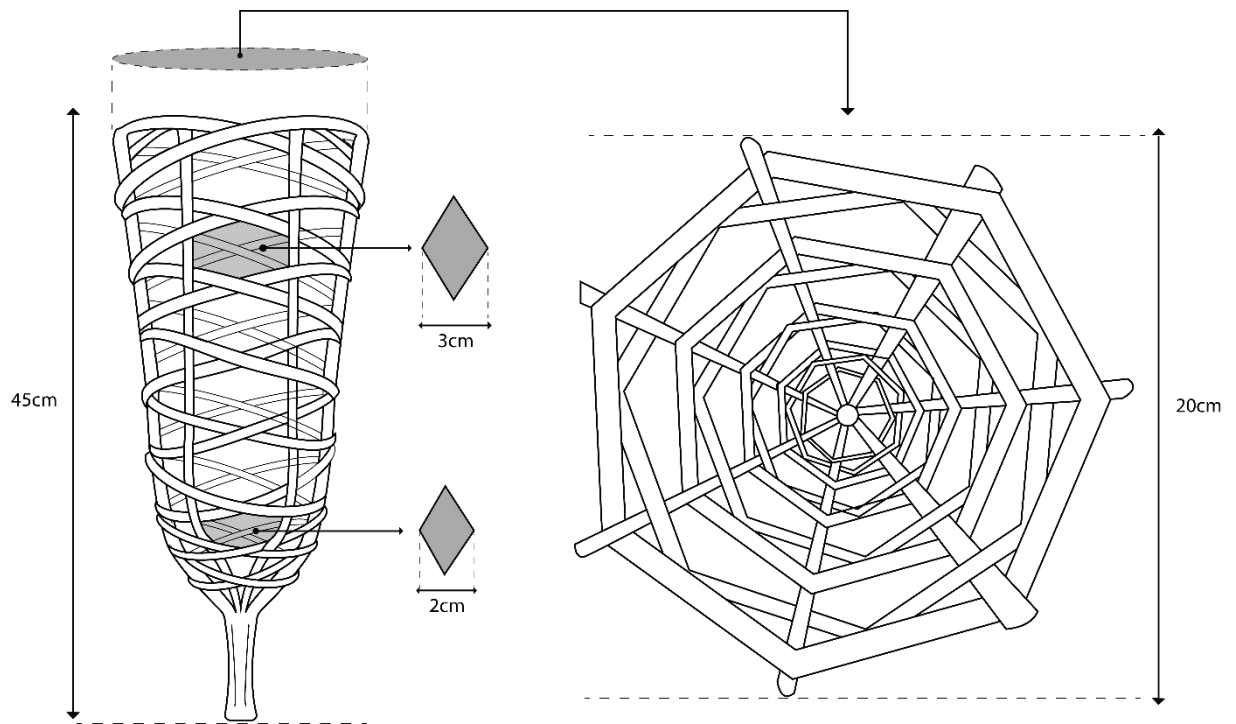
- 969 Capitão Poço – PA. *Research, Society and Development* 11 (4): e52611427136.  
970 Doi:[10.33448/rsd-v11i4.27136](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27136).
- 971 Souza, L. A., C. E. C. Freitas, and R. G. C. Souza. 2015. Relação entre guildas de  
972 peixes, ambientes e petrechos de pesca baseado no conhecimento tradicional de  
973 pescadores da amazônia central. *Boletim do Instituto de Pesca* 41 (3): 633-644.
- 974 Stanford, R. J., B. Wiryawan, D. G. Bengen, R. Febriamansyah, and J. Haluan. 2017.  
975 The Fisheries Livelihoods Resilience Check (FLIRES Check): A Tool for Evaluating  
976 Resilience in Fisher Communities. *Fish and Fisheries* 18 (6): 1011–1025.  
977 Doi:[10.1111/faf.12220](https://doi.org/10.1111/faf.12220).
- 978 Suharno, N. Anwar, and E. Saraswati. 2019. A technique of assessing the status of  
979 sustainability of resources. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*  
980 250: 012080. Doi:[10.1088/1755-1315/250/1/012080](https://doi.org/10.1088/1755-1315/250/1/012080).
- 981 Tavares, M. P. C., R. S. L. Barbosa, and M. V. Oliveira. 2022. Acordo de pesca do Rio  
982 Caeté: conflitos e processos de construção na Amazônia. *Mares: Revista Geografia e*  
983 *Etnociências* 4 (1): 47-57.
- 984 Teixeira, S. F., D. Mariz, A. C. F. F. Souza, and S. S. Campos. 2016. Effects of  
985 Urbanization and the Sustainability of Marine Artisanal Fishing: A Study on Tropical  
986 Fishing Communities in Brazil. In: *Sustainable Urbanization*, org. Mustafa Ergen.  
987 InTech. Doi:[10.5772/62785](https://doi.org/10.5772/62785).
- 988 Tzanatos, E., E. Dimitriou, L. Papaharisis, A. Roussi, S. Somarakis, and C.  
989 Koutsikopoulos. 2006. Principal Socio-Economic Characteristics of the Greek Small-  
990 Scale Coastal Fishermen. *Ocean & Coastal Management* 49 (7–8): 511–527.  
991 Doi:[10.1016/j.ocecoaman.2006.04.002](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.04.002).

- 992 Ueda, E. 2021. Mudanças institucionais no setor pesqueiro brasileiro (1840-2021).  
993 Mares: revista de Geografia e Etnociências 3:43–54.
- 994 Valverde, O. C. B. 2022. A subsistência da pesca na Amazônia: pescadores de  
995 pequena escala do baixo araguaia na superficialidade das políticas públicas do  
996 estado. Revista Discente De Ciência Política 1 (2): 25-43.  
997 <https://periodicos.uff.br/ziz/article/view/53065>
- 998 Vaz, E. M., Y. G. S. Rabelo, J. M. S. Corrêa, and D. M. Zacardi. 2017. A pesca  
999 artesanal no lago Maicá: aspectos socioeconômicos e estrutura operacional. Biota  
1000 Amazônia 7(4): 6-12. Doi: [http://dx.doi.org/10.18561/2179-  
1001 5746/biotaamazonia.v7n4p6-12](http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n4p6-12)
- 1002 Vidal, M. D., M. B. Raseira, and M.L. Ruffino. 2015. Manejo Participativo dos Recursos  
1003 Naturais Amazônicos - A Experiência do ProVárzea. Biota Amazônia 5 (1): 53–60.  
1004 Doi:[10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p53-60](http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p53-60).
- 1005 Vontobel, E. D., and L. Beroldt. 2019. Análise de um sistema socioecológico  
1006 pesqueiro, na perspectiva dos recursos de uso comum, em Imbé, Sul do Brasil.  
1007 Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, 34: 52–77.
- 1008 Ward, H. G. M., M. S. Allen, E. V. Camp, N.Cole, L. M. Hunt, B. Matthias, J. R. Post,  
1009 K. Wilson, and R. Arlinghaus. 2016. Understanding and Managing Social–Ecological  
1010 Feedbacks in Spatially Structured Recreational Fisheries: The Overlooked Behavioral  
1011 Dimension. Fisheries 41 (9): 524–535. Doi:[10.1080/03632415.2016.1207632](http://dx.doi.org/10.1080/03632415.2016.1207632).
- 1012 Zacardi, D. M., S. C. S. Ponte, and Á. J. S. Silva. 2014. Caracterização da pesca e  
1013 perfil dos pescadores artesanais de uma comunidade às margens do Rio Tapajós,  
1014 Estado do Pará. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento 10 (19): 129–148.



- 1015 Zacardi, D. M. 2015. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no  
1016 rio Tracajatuba, Amapá, Brasil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 3 (2): 31-48.  
1017 Doi:[10.2312/ACTAFISH.2015.3.2.31-48](https://doi.org/10.2312/ACTAFISH.2015.3.2.31-48).
- 1018 Zacardi, D. M., M. L. Saraiva, and E. M. Vaz. 2017. Caracterização da pesca artesanal  
1019 praticada nos lagos Mapiri e Papucu às margens do Rio Tapajós, Santarém, Pará.  
1020 *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca* 10 (1). Doi:[10.18817/repesca.v10i1.1158](https://doi.org/10.18817/repesca.v10i1.1158).
- 1021 Zeni, T. O., A. Ostrensky, and G. G. C. Westphal. 2016. Respostas adaptativas de  
1022 peixes a alterações ambientais de temperatura e de oxigênio dissolvido. *Archives of*  
1023 *Veterinary Science* 21 (3). Doi:[10.5380/avs.v21i3.40165](https://doi.org/10.5380/avs.v21i3.40165).

## 1024 SUPPLEMENTARY MATERIAL 1



1025

1026 Artisanal trap 'camina' done with guarimã [*Ischnosiphon* sp. (Körn, 1859)], used in

1027 Capoeira community, Garrafão do Norte- Pará, Brazil, 2023.

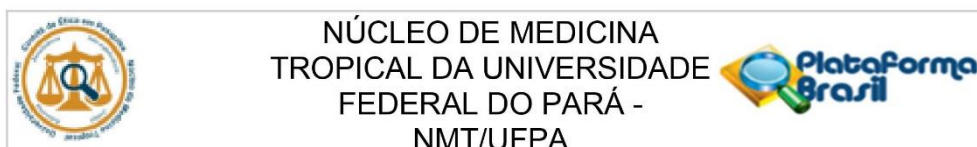
1028 **SUPPLEMENTARY MATERIAL 2**

1029 Detail of grouped pre-system fisheries, identified by fisherman (numbering). Remarks: CP- Capitão Poço; GN- Garrafão do Norte;  
 1030 Systems NET (Castnet), LOGI (Gillnet, longline and hook), GINL (Longline and gillnet), LOGH (Gillnet, longline, hook and castnet)  
 1031 and HOGI (Gillnet and hook); vessel CAN (rowing canoe) and CAM (motor canoe).

<b>Pre Fishery System</b>	<b>Final Fishery System</b>	<b>Number of fishing gear (QUA)</b>	<b>Type of vessel (TYP)</b>	<b>Existence of illegal practices in the system (ILL)</b>
A	LOGI	1 - 2	CAM AND CAN	YES AND NOT
A	HOGI	1 - 2	CAM AND CAN	YES AND NOT
B	LOGI	3 - 4	CAM AND CAN	YES AND NOT
B	HOGI	3 - 4	CAM AND CAN	YES AND NOT
C	LOGI	3 - 4	CAM AND CAN	YES AND NOT
D	HOGI	1 - 2	CAM AND CAN	YES AND NOT
E	LOGH	3 - 4	CAM AND CAN	YES AND NOT
E	GINLH	3 - 4	CAM AND CAN	YES AND NOT

F	GINLH	3 - 4	CAM AND CAN	YES AND NOT
G	LOGI	1 - 2	CAM AND CAN	YES AND NOT
H	NET	1 - 2	CAM AND CAN	YES AND NOT

### Anexo 3- Comprovante submissão e aprovação do trabalho junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)



#### COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O PERFIL PESQUEIRO COMUNITÁRIO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES EM AMBIENTES RURAIS AMAZÔNICOS: ESTUDO DE CASO NO NORDESTE PARAENSE

**Pesquisador:** ANA CAROLINA DE SOUZA SALES

**Versão:** 1

**CAAE:** 67736122.0.0000.5172

**Instituição Proponente:**

##### DADOS DO COMPROVANTE

**Número do Comprovante:** 019453/2023

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal do Pará

Informamos que o projeto O PERFIL PESQUEIRO COMUNITÁRIO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES EM AMBIENTES RURAIS AMAZÔNICOS: ESTUDO DE CASO NO NORDESTE PARAENSE que tem como pesquisador responsável ANA CAROLINA DE SOUZA SALES, foi recebido para análise ética no CEP Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará - NMT/UFPA em 07/03/2023 às 12:44.

**Endereço:** Av. Generalíssimo Deodoro, 92

**Bairro:** Umarizal

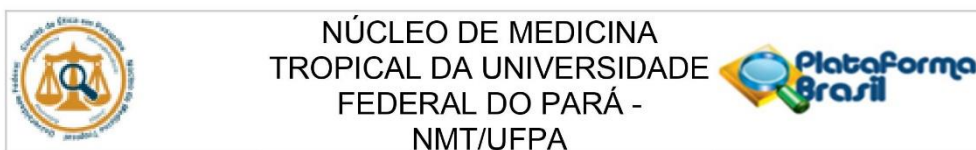
**CEP:** 66.055-240

**UF:** PA

**Município:** BELEM

**Telefone:** (91)3201-0961

**E-mail:** cepnmt@ufpa.br



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O PERFIL PESQUEIRO COMUNITÁRIO E A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES EM AMBIENTES RURAIS AMAZÔNICOS: ESTUDO DE CASO NO NORDESTE

**Pesquisador:** ANA CAROLINA DE SOUZA SALES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 67736122.0.0000.5172

**Instituição Proponente:**

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal do Pará

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.133.105

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa de discente do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais- PPGAQRAT da Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, Campus Belém- PA, sob orientação da Dra. Bianca Bentes da Silva. O objetivo do presente trabalho é caracterizar os sistemas pesqueiros de pequenas comunidades rurais importantes situadas no interior dos municípios de Capitão Poço e Garrafão do Norte, localizados no Nordeste Paraense bem como utilizar o conhecimento tradicional sobre os estoques e o grau de conservação das espécies consideradas social e economicamente importantes. Os dados serão coletados por meio de questionários semiestruturados, com perguntas abertas e fechadas, de caráter socioeconômico e ambiental.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Identificar e caracterizar os sistemas de pesca na área de influência de dois municípios do Nordeste Paraense relacionando o grau de comprometimento da comunidade à conservação da biota aquática local e adjacente como subsídio para discussão de propostas que possam ser consideradas como forma de maximizar a conservação dos peixes e da atividade de pesca.

Objetivo Secundário:

**Endereço:** Av. Generalíssimo Deodoro, 92

**Bairro:** Umarizal

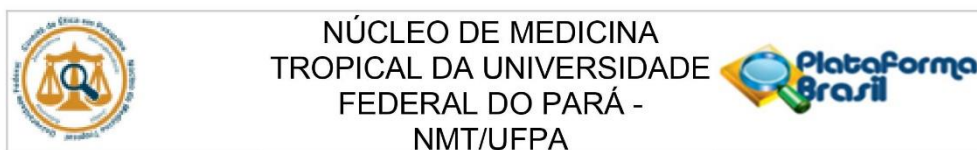
**CEP:** 66.055-240

**UF:** PA

**Município:** BELEM

**Telefone:** (91)3201-0961

**E-mail:** cepnmt@ufpa.br



Continuação do Parecer: 6.133.105

Identificar e caracterizar os sistemas de captura e suas particularidades nas comunidades pesqueiras de Boca Nova (município de Capitão Poço) e Capoeiro (município de Garrafão do Norte) – Nordeste paraense;  
 Identificar ações de conhecimento tradicional ou comunitário para a conservação das espécies e da própria atividade pesqueira;  
 Mensurar o grau de comprometimento dos pescadores quanto a iniciativas de conservação enfatizando os pontos positivos e negativos, bem como os gargalos existentes nas iniciativas que já ocorreram;  
 Discutir iniciativas mais realísticas de conservação das espécies e da própria atividade pesqueira local.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Foram estabelecidos pela pesquisadora e copiados a seguir:

**Benefícios:**

Com a obtenção dos dados socioeconômicos e ambientais, será possível apresentar um panorama da pesca local, bem como os impactos gerados pelas atividades pesqueiras nocivas e alimentar discussões em relação ao manejo local.

**Riscos:**

Exposição dos participantes da pesquisa e quebra de sigilo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa possível de ser realizada com a metodologia proposta no tempo estimado. Serão entrevistados 15 pescadores de duas comunidades pesqueiras com recrutamento do tipo 'bola de neve' onde um participante da pesquisa indica outro.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto anexada com as correspondentes assinaturas e carimbos.

Projeto na íntegra: anexado

TCLE foi ajustado;

Cronograma vigente.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Todas as pendências apontadas no parecer anterior foram sanadas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, este Colegiado manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa por

<b>Endereço:</b> Av. Generalíssimo Deodoro, 92	<b>CEP:</b> 66.055-240
<b>Bairro:</b> Umarizal	
<b>UF:</b> PA	<b>Município:</b> BELEM
<b>Telefone:</b> (91)3201-0961	<b>E-mail:</b> cepnmt@ufpa.br