

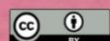
## Escolas ribeirinhas impulsionam iniciativas de levantamentos da atividade pesqueira com a ciência cidadã: um estudo de caso na Bacia do Madeira, Amazônia, Brasil

Riverside schools promote initiatives to survey fishing activity with citizen science: a case study in the Madeira Basin, Amazon, Brazil

Escuelas ribereñas promueven iniciativas para estudiar la actividad pesquera con ciencia ciudadana: un estudio de caso en la cuenca de Madeira, Amazônia, Brasil

**DANIELLE MENDONÇA PINTO, BERENICE PERPÉTUA SIMÃO, JOÃO CARLOS MARTINS AZEVEDO, CAROLINA RODRIGUES DA COSTA DORIA**

ISSN 1645-4774 | e-ISSN 2183-038X  
<https://www.eduser.ipb.pt>



## Escolas ribeirinhas impulsionam iniciativas de levantamentos da atividade pesqueira com a ciência cidadã: um estudo de caso na Bacia do Madeira, Amazônia, Brasil

Riverside schools promote initiatives to survey fishing activity with citizen science: a case study in the Madeira Basin, Amazon, Brazil

Escuelas ribereñas promueven iniciativas para estudiar la actividad pesquera con ciencia ciudadana: un estudio de caso en la cuenca de Madeira, Amazônia, Brasil

**DANIELLE MENDONÇA PINTO<sup>1</sup>, BERENICE PERPÉTUA SIMÃO<sup>2</sup>, JOÃO CARLOS MARTINS AZEVEDO<sup>3</sup>, CAROLINA RODRIGUES DA COSTA DORIA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Conservação e Uso de Recursos Naturais – Mestrado Acadêmico (PPGReN), Universidade Federal de Rondônia, Campus de Porto Velho, Brasil; <https://orcid.org/0000-0001-7730-1758>; [danielle.mendonca7@gmail.com](mailto:danielle.mendonca7@gmail.com)

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar – Doutorado Profissional (PPGEE-Prof.), Universidade Federal de Rondônia, Campus de Porto Velho, Brasil; <https://orcid.org/0000-0002-6938-5346>; [bereniceperpetua@gmail.com](mailto:bereniceperpetua@gmail.com)

<sup>3</sup> Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (LA SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Bragança, Portugal; <https://orcid.org/0000-0002-3061-8261>; [jazevedo@ipb.pt](mailto:jazevedo@ipb.pt)

<sup>4</sup> Núcleo de Ciências Exatas e da Terra (NCET), Laboratório de Ictiologia e Pesca (LIP), Universidade Federal de Rondônia, Campus de Porto Velho, Brasil; <https://orcid.org/0000-0003-1638-0063>, [carolinarcdoria@unir.br](mailto:carolinarcdoria@unir.br)

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo o levantamento de informações etnoictiológicas junto de pescadores da região do Baixo Madeira, por meio da metodologia de ciência cidadã participativa aplicada nas escolas públicas Juracy de Lima Tavares (São Carlos) e Raimundo Nonato Vieira da Silva (Cujubim Grande). A pesquisa envolveu 125 estudantes do ensino médio, com idades entre 15-23 anos, nas diferentes etapas da investigação científica: definição da pergunta, coleta e análise de dados, apresentação e discussão dos resultados. Os/as estudantes realizaram registros diários do consumo familiar de proteína animal e entrevistas de campo com pescadores locais. Os resultados mostraram que os pescadores têm idade mediana de 40 anos, e utilizam o pescado principalmente para o consumo (59% São Carlos; 62% Cujubim Grande). O consumo mediano do pescado foi, para São Carlos, de 0.38kg/pessoa/dia e, para Cujubim Grande, de 0.32kg/pessoa/dia. Registrou-se o consumo de 24 espécies de peixes, destacando-se as frugívoras, representando >40% da biomassa total em quilogramas (kg). Informações ecológicas, obtidas com os pescadores sobre as plantas frutíferas que servem de alimento para os peixes frugívoros e os ambientes explorados por essas espécies, reforçam a importância de conservar e proteger as florestas alagáveis para manutenção dos estoques pesqueiros. Esta experiência inovadora de educação proporcionou aos estudantes um aprendizado coletivo sobre a importância dos recursos pesqueiros para subsistência familiar e contribuiu para a valorização da atividade pesqueira e do conhecimento cidadão para gerar subsídios a programas de manejo e conservação que possam garantir a sustentabilidade das pescarias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Etnoictiologia; Pesca artesanal; Educação científica; Conservação.

**ABSTRACT:** This work aimed to collect ethnoichthyological information from fisher peoples in the Baixo Madeira region, through the participatory citizen science methodology applied in the public schools Juracy de Lima Tavares (São Carlos) and Raimundo Nonato Vieira da Silva (Cujubim Grande). The research involved 125 high school students, aged 15-23, in the different stages of the scientific investigation: definition of the question, data collection and analysis, and presentation and discussion of results. The students carried out daily records of family consumption of animal protein and field interviews with local fisher people. The results showed that fisher peoples have a median age of 40 years, and use fish mainly for consumption (59% São Carlos; 62% Cujubim Grande). The median fish consumption was, for São Carlos, 0.38kg/person/day and, for Cujubim Grande, 0.32kg/person/day. The consumption of 24 species of fish was recorded, highlighting frugivorous species, representing >40% of the total biomass in kilograms (kg). Ecological information, obtained from fisher peoples about the fruit plants that serve as food for frugivorous fish and the environments exploited by these species, reinforces the importance of conserving and protecting flooded forests to maintain fishing stocks. This innovative educational experience provided students with collective learning about the

importance of fishing resources for family subsistence and contributed to the valorization of fishing activity and citizen knowledge to generate subsidies for management and conservation programs that can guarantee the sustainability of fisheries.

**KEYWORDS:** Ethnoichthyology; Artisanal fishing; Scientific education; Conservation.

**RESUMEN:** Este trabajo tuvo como objetivo recopilar información etnoictiológica de pescadores de la región de Baixo Madeira, através de la metodología de ciencia ciudadana participativa aplicada en las escuelas públicas Juracy de Lima Tavares (São Carlos) y Raimundo Nonato Vieira da Silva (Cujubim Grande). En la investigación participaron 125 estudiantes de secundaria, con edades entre 15 y 23 años, en las diferentes etapas de la investigación científica: definición de la pregunta; recolección y análisis de datos, presentación y discusión de resultados. Los estudiantes realizaron registros diarios del consumo familiar de proteína animal y entrevistas de campo con pescadores locales. Los resultados mostraron que los pescadores tienen una mediana de edad de 40 años y utilizan el pescado principalmente para el consumo (59% São Carlos; 62% Cujubim Grande). La mediana del consumo de pescado fue, para São Carlos, de 0.38kg/persona/día y, para Cujubim Grande, de 0.32kg/persona/día. Se registró el consumo de 24 especies de peces, destacando los frugívoros, que representan >40% de la biomasa total en kilogramos (kg). La información ecológica, obtenida de los pescadores sobre las plantas frutales que sirven de alimento a los peces frugívoros y los ambientes explotados por estas especies, refuerza la importancia de conservar y proteger los bosques inundados para mantener las poblaciones de peces. Esta innovadora experiencia educativa brindó a los estudiantes un aprendizaje colectivo sobre la importancia de los recursos pesqueros para la subsistencia familiar; la valorización de la actividad pesquera y el conocimiento ciudadano para generar subsidios a programas de gestión y conservación que puedan garantizar la sostenibilidad de la pesca.

**PALABRAS CLAVE:** Etnoictiología; Pesca artesanal; Educación científica; Conservación.

## 1. Introdução

A pesca na Amazônia destaca-se por sua importância social, cultural, econômica e ecológica para as populações ribeirinhas e se integra a outras atividades do cotidiano familiar, como a agricultura de subsistência e o extrativismo (Ruffino, 2005; Lima et al., 2012; Doria et al., 2016). Diversos trabalhos abordam essa importância em diferentes regiões da Amazônia brasileira (Batista et al., 2008, no estado do Amazonas; Isaac & Barthem, 1995, no estado do Pará; Goulding, 1980, Lima et al., 2012 e Doria et al., 2016, no estado de Rondônia) e trazem informações sobre a produção pesqueira dos grandes mercados da região Norte, como por exemplo a composição das espécies, biomassa, abundância e os locais de captura. Entretanto, apesar desse conjunto de informações mostrarem-se relevantes para o entendimento da dinâmica pesqueira, há uma carência de acompanhamento da pesca de subsistência e comercial praticadas em comunidades ribeirinhas, dificultando direcionar ações que contribuam para o ordenamento da atividade (Ruffino, 2005).

As pescarias de subsistência e comercial contribuem continuamente para a alimentação humana e sustentam a economia local e regional. No Pará, o consumo de pescado representa 64-76% dos alimentos de origem animal ingeridos, com taxa de consumo média de 462g/pessoa/dia (Isaac et al., 2015). Na região do Baixo Madeira-RO, os ribeirinhos capturam, em média, 2.400kg/ano de pescado, sendo 20-40% para subsistência familiar (consumo médio per capita de 440g/pessoa/dia), e 60-80% são de alto valor econômico, destinados à comercialização (Doria et al., 2016). Essa diferença faz com que boa parte dos estudos realizados em grandes mercados pesqueiros da Amazônia se concentrem nas populações de grandes peixes comerciais, desconsiderando o que é consumido regionalmente pelas comunidades ribeirinhas.

Esta lacuna pode ser, pelo menos parcialmente, preenchida com a Ciência Cidadã (CC), um novo campo de ação que envolve atores locais em pesquisas que tratam de questões de relevância social e ambiental. É um conceito emergente, que corresponde a uma prática de pesquisa centrada na colaboração de indivíduos sem formação científica no processo de investigação, do desenho à divulgação de resultados (Fulton et al., 2019). A CC diferencia-se das outras abordagens de pesquisa por ser democrática e inclusiva, permitindo que qualquer pessoa possa contribuir para produzir ciência (Irwin, 1995) e baseia-se nos princípios de participação,



colaboração voluntária, respeito pelos conhecimentos e valores éticos estabelecidos em projetos de ciência cidadã (European Citizen Science Association, 2022).

Pesquisas em CC vêm sendo aplicadas em diferentes ecossistemas aquáticos no mundo para reunir informações sobre o pescado e sobre as atividades piscatórias em comunidades em várias escalas (e.g., Fulton et al., 2019; Wilmoth et al., 2020; Bonney et al., 2022; Gundelund et al., 2023). Tais informações, muitas vezes, compõem o conjunto de saberes tradicionais sobre determinado sistema, localidade ou espécie, designado por Conhecimento Ecológico Local (CEL) (Berkes, 1999), desconhecidos pela ciência.

Em ecossistemas tropicais, como a Amazônia, por exemplo, onde ainda existem grandes lacunas sobre a ecologia, biologia e o uso dos recursos naturais, o CEL das comunidades tradicionais é extremamente benéfico para auxiliar na geração de informações relevantes para solucionar problemas socioambientais e implementar medidas de conservação efetivas (Berkes, 1999; Doria et al., 2014).

A CC como ferramenta de educação ambiental, torna a pesquisa científica mais relevante, oferecendo oportunidades para que os cidadãos compartilhem os conhecimentos que obtêm, compreendam melhor os desafios ambientais comuns nas comunidades e possam contribuir de forma ativa para sua sustentabilidade (Brasil, 1999; European Citizen Science Association, 2022).

Nesse sentido, a escola é um cenário ideal para esse processo de formação e aprendizado, estimulando os/as estudantes a se envolverem em pesquisas científicas que tratam do seu cotidiano (Carvalho, 2013), visando a sensibilização junto à comunidade para à conservação dos ambientes e dos peixes para manutenção da qualidade de vida humana e do equilíbrio dos ecossistemas. No ambiente escolar, os/as professores/as podem contribuir para a integração da CC na Educação Ambiental, através de atividades práticas que promovam o senso crítico, o respeito pela natureza, estimulem a reflexão e a construção de valores, relacionando temáticas sobre sustentabilidade e responsabilidade social (Jacobi, 2003).

Partindo do pressuposto de que envolver jovens estudantes de comunidades tradicionais em atividades de educação científica cidadã pode ser uma fonte alternativa de informações biológicas e ecológicas para lacunas do conhecimento sobre a pesca, bem como do manejo, conservação e gestão sustentável dos recursos pesqueiros, o presente artigo investigou o papel da CC como ferramenta de Educação Ambiental aplicada em escolas ribeirinhas amazônicas para gerar informações sobre a dinâmica pesqueira e levar os/as estudantes a reconhecer a importância dos recursos pesqueiros para garantia da subsistência familiar e manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos.

## 2. Metodologia

A abordagem metodológica adotada foi a pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, para compreender as ações e relações humanas (Minayo, 2007), por meio da prática de CC voluntária e participativa (Irwin, 1995), através de observações da natureza e utilização de ferramentas e recursos próprios.

As atividades foram realizadas no âmbito do projeto “ForestFisher” (BiodivRestore ERA-NET Cofund GA n°101003777, FCT DivRestore/0010/2020), em parceria com a ONG Ação Ecológica Guaporé, o Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia, Brasil (ECOPORÉ/LIP/UNIR-BR) e o Centro de Investigação de Montanha do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal (CIMO/IPB-PT), anos 2022 e 2023, anos 2022 e 2023. O estudo teve autorização do Conselho de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP/UNIR-BR), parecer nº 5.725.440 (CAAE nº 63712122.0.00000.5300).

Quanto à aplicação da pesquisa, as iniciativas de ciência cidadã estão em sintonia com os princípios estabelecidos pela European Citizen Science Association (ECSA), e permitiu que os/as estudantes e pescadores/as contribuíssem com informações importantes para identificação dos impactos ambientais locais.

### 2.1 Espaço da pesquisa e público-alvo

O presente estudo foi conduzido em duas localidades ribeirinhas do Baixo Madeira, Rondônia, Brasil: o Distrito de São Carlos (margem esquerda do rio Madeira, 52 km de Porto Velho) e a Comunidade Cujubim Grande (margem direita do rio Madeira, 32 km de Porto Velho). São Carlos possui 2.001 habitantes, representando 33.6% da população do Baixo Madeira (Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2018). Uma parcela da população desenvolve a pesca, extrativismo vegetal (castanha e açaí) e a agricultura de várzea/terra firme. Em Cujubim Grande, vivem cerca de 1.700 habitantes, representando 28.5% da população

do Baixo Madeira, que exercem a agricultura familiar (produção de polpa de frutas) e a pesca (Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2018).

O público-alvo do estudo foram estudantes do ensino médio, da 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> séries, de 15-23 anos, matriculados nas escolas públicas: Juracy de Lima Tavares (JLT) – Distrito de São Carlos (137 estudantes) e Raimundo Nonato Vieira da Silva (RNVS) – Comunidade Cujubim Grande (157 estudantes), no ano letivo 2022/2023. Destes, o estudo contou com a participação voluntária de 42 estudantes JLT (30.6%) e 83 estudantes RNVS (52.9%).

## 2.2 Instrumentos da coleta e análise de dados

Na pesquisa empírica, foram desenvolvidas duas técnicas distintas de coletas de dados: observação indireta e entrevistas. A observação indireta é uma técnica que permite ao pesquisador observar um grupo e estar presente em determinadas situações para fins de investigação científica, mas sem se envolver ativamente nas atividades (Dominguez et al., 2007).

Ao fazer uso desta técnica, os/as pesquisadores/as puderam observar o desempenho dos/das estudantes em atividades de campo e virtualmente nos grupos de estudo criados pelos pesquisadores no *WhatsApp* sob a supervisão da escola e demais envolvidos. Dessa forma, foi possível registrar as ações comportamentais, monitorar a participação e receber *feedbacks*.

As entrevistas seguiram um roteiro pré-elaborado, com perguntas abertas (não delimitadas) e fechadas (delimitadas), aplicadas pelos estudantes conforme a disponibilidade de visita aos pescadores.

A seguir estão descritas as etapas e atividades desenvolvidas no projeto:

1. Contato com os representantes das escolas JLT e RNVS e Secretaria da Educação do Estado de Rondônia (17/03/2022) por meio de uma reunião mediada pela ferramenta tecnológica *Google Meet*, para apresentação do projeto e obtenção da autorização.

2. Apresentação do objetivo aos estudantes nas escolas, dos procedimentos envolvidos, possíveis riscos e benefícios, e sensibilização para participação voluntária nas atividades de coleta e análise de informações sobre a biodiversidade e a comunidade.

3. Atividade “Perfil dos pescadores e da atividade pesqueira”: os/as estudantes JLT (22) e RNVS (56) entrevistaram pescadores/as locais para obter informações sobre os aspectos sociais e da atividade pesqueira (gênero: masculino/feminino/outro), idade e tempo de pesca (em anos), local de residência, grau de afinidade ou parentesco, práticas da pesca (consumo/venda/lazer) e materiais e apetrechos utilizados nas pescarias.

4. Atividade “Importância do pescado para subsistência familiar”: os/as estudantes JLT (27) e RNVS (16) registraram individualmente no caderno o consumo diário do pescado por espécie (kg/pessoa/família) e outras proteínas de origem animal (bovino, frango, ovo e porco), biomassa total em quilogramas (kg) e quantidade de pessoas na família. Para o registro do consumo de ovo de galinha/frango foi atribuído o peso de 50g por unidade. Os dados foram coletados durante os meses de março a outubro de 2022.

5. Atividade “Ecologia e biologia das espécies exploradas na pesca local”: os/as estudantes JLT (7) e RNVS (16) realizaram entrevistas CEL com pescadores para levantar informações sobre os peixes explorados na pesca, tendo como espécies-alvo (a jatuarana (*Brycon amazonicus*), os pacus (*Mylossoma* spp.), o piaubotafogo (*Schizodon fasciatus*), a pirapitinga (*Piaractus brachipomus*), as sardinhas (*Triportheus* spp.) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*), os tipos de frutos das plantas que consomem, tipos de ambiente onde as plantas são encontradas e período de maior abundância (meses) das espécies. A identificação dos peixes

foi obtida por meio da coletânea “Peixes do Rio Madeira” (Queiroz et al., 2013) e para as plantas frutíferas, a consulta na plataforma “Flora e fungo do Brasil” (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>).

6. Acompanhamento diário e comunicação remota por meio de troca de mensagens, envio de documentos em arquivo PDF, possibilitando interagir e fortalecer o comprometimento com as atividades.

7. Capacitação dos/as estudantes para tabular planilhas no *software Excel*, analisar e interpretar os resultados através da análise estatística descritiva dos dados: mediana (Md) e distribuição de frequência absoluta e relativa das variáveis, conforme Triola (1999).

8. Apresentação para a comunidade escolar por meio de comunicação oral e exposição de pôsteres, em evento realizado no Distrito de Calama (RO), novembro de 2022.

9. Reflexão dos resultados com os/as estudantes sobre a importância da pesca para sua comunidade, a relação dos peixes consumidos com o ambiente (ênfase nas espécies frugívoras) e lições aprendidas.

Para representação gráfica dos resultados neste artigo, foram construídos diagramas de caixa (Box-Plot) no *software* Past 4.08 para verificação da dispersão dos dados, gráficos de barra no BioEstat 5.3 e tabelas de frequência para detalhamento da distribuição das respostas.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Perfil dos pescadores e da atividade pesqueira

A idade dos pescadores de São Carlos variou entre 14-83 anos (Md=40 anos) e a de Cujubim Grande entre 9-80 anos (Md=40 anos). O tempo de exercício da atividade pesqueira em São Carlos é de 1-55 anos (Md=20 anos) e em Cujubim Grande de 1-52 anos (Md=10 anos). A idade mediana de 40 anos é padrão da pesca artesanal na Amazônia, assim como o tempo de pesca de 10-20 anos (Lima et al., 2012).

Os resultados da tabela 1 mostraram uma predominância masculina na atividade pesqueira (85.6% em São Carlos; 70.8% em Cujubim Grande). Porém, houve expressiva participação feminina (14.4% em São Carlos; 29.2% em Cujubim Grande) (Tabela 1). Os/as pescadores/as residem no próprio distrito, nas margens do Rio Madeira (82.7% em São Carlos; 31.6% em Cujubim Grande), ou em comunidades ribeirinhas do entorno do distrito (Tabela 1). Reforçando a importância da pesca como meio de subsistência (>59% pescam para o consumo), e/ou profissional (20-40% comercialização) (Tabela 1), como relatado por Doria et al., (2016).

Nas práticas da pesca, os apetrechos mais comuns nas duas localidades foram a malhadeira e o caniço, e para o deslocamento e transporte, a canoa de madeira (Tabela 1). O que reforça o aspecto artesanal da pesca na região da Bacia do Madeira, considerando o uso de pequenas embarcações tradicionais, motorizadas ou não, de baixa capacidade de armazenamento e o uso múltiplos apetrechos (Doria et al., 2016), que está relacionado com a pesca multiespecífica, característica da região Amazônica (Doria et al., 2012), permitindo a realização da atividade durante todo ano. A escolha dos apetrechos de pesca é determinada pelo tipo de ambiente explorado e a qualidade dos peixes. As malhadeiras são utilizadas nas pescarias artesanais realizadas nos afluentes do rio Madeira, para capturas de espécies de médio porte da ordem Characiformes (Lima et al., 2012). Esse apetrecho tem predominado nas pescarias amazônicas (Lopes et al., 2016), por ser versátil e capturar grande volume de peixes. Nas áreas alagadas das matas de igapó, é mais utilizado o caniço (apetrecho feito com vara de madeira, linha e anzol), que é característico da pesca de subsistência e/ou recreativa, sem finalidade comercial e com baixa captura.

Os/as pescadores/as entrevistados/as eram conhecidos do/a estudante-entrevistador e/ou familiares (pai/mãe ou tio/tia), o que facilitou a realização da pesquisa e ampliou o interesse dos/as estudantes para conhecer como e quem pratica a pesca na sua localidade. O engajamento dos/as estudantes com pescadores/as atuantes, proporcionou o levantamento de informações pesqueiras, bem como validou os dados coletados para a região preteritamente por Lima et al., (2012) e Doria et al., (2016). Estas informações atualizadas permitem comparar, ver tendências e identificar possíveis mudanças de perfil social e na dinâmica da atividade pesqueira.

Tabela 1

*Frequência absoluta e relativa das respostas às categorias “Perfil social” e “Atividade Pesqueira”.*

| Categorias de análise                                 | Frequência |                |
|-------------------------------------------------------|------------|----------------|
|                                                       | São Carlos | Cujubim Grande |
| <b>Perfil social</b>                                  |            |                |
| <b>Gênero</b>                                         |            |                |
| Feminino                                              | 15 (14.4%) | 112 (29.2%)    |
| Masculino                                             | 89 (85.6%) | 271 (70.8%)    |
| <b>Local de residência</b>                            |            |                |
| Bom Jardim                                            |            | 23 (6.0%)      |
| Bom Será                                              |            | 18 (4.7%)      |
| Cavalcante                                            | 3 (2.9%)   |                |
| Cujubim Grande                                        |            | 121 (31.6%)    |
| Cujubinzinho                                          |            | 26 (6.8%)      |
| Nova Aliança                                          |            | 106 (27.7%)    |
| Porto Velho                                           | 4 (3.8%)   | 38 (9.9%)      |
| Reserva Extrativista Lago do Cuniã                    | 6 (5.8%)   |                |
| Rio Verde                                             |            | 20 (5.2%)      |
| São Carlos                                            | 86 (82.7%) |                |
| Outras localidades                                    | 5 (4.8%)   | 31 (8.1%)      |
| <b>Parentesco ou afinidade com os estudantes</b>      |            |                |
| Amigos                                                | 4 (3.8%)   | 45 (11.7%)     |
| Avô/avó                                               | 9 (8.7%)   | 19 (5.0%)      |
| Cunhados                                              |            | 14 (3.7%)      |
| Irmãos                                                |            | 35 (9.1%)      |
| Outros                                                | 5 (4.8%)   | 26 (6.8%)      |
| Pai/mãe                                               | 11 (10.6%) | 52 (13.6%)     |
| Pescadores conhecidos                                 | 69 (66.3%) | 70 (18.3%)     |
| Primos                                                |            | 23 (6.0%)      |
| Tio/tia                                               | 6 (5.8%)   | 64 (16.7%)     |
| Vizinhos                                              |            | 35 (9.1%)      |
| <b>Atividade Pesqueira</b>                            |            |                |
| <b>Práticas da pesca</b>                              |            |                |
| Consumo                                               | 85 (59.0%) | 361 (62.1%)    |
| Venda                                                 | 59 (41.0%) | 135 (23.2%)    |
| Lazer                                                 |            | 85 (14.6%)     |
| <b>Materiais e aparelhos utilizados nas pescarias</b> |            |                |
| Arpão                                                 | 14 (4.7%)  |                |
| Barco                                                 | 19 (6.3%)  | 27 (2.5%)      |
| Canoa                                                 | 68 (22.7%) | 243 (22.1%)    |
| Caniço                                                | 58 (19.3%) | 273 (24.8%)    |
| Espinhel                                              | 18 (6.0%)  | 4 (0.4%)       |
| Flecha                                                | 10 (3.3%)  | 41 (3.7%)      |
| Grozeira                                              | 6 (2.0%)   | 3 (0.3%)       |
| Linha                                                 | 5 (1.7%)   | 241 (21.9%)    |
| Malhadeira                                            | 80 (26.7%) | 243 (22.1%)    |
| Outros                                                | 2 (0.7%)   | 3 (0.3%)       |
| Tarrafa                                               | 19 (6.3%)  | 21 (1.9%)      |
| Zagaia                                                | 1 (0.3%)   |                |

Nota: Valores fora dos parênteses são frequência absoluta e dentro dos parênteses correspondem à frequência relativa.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

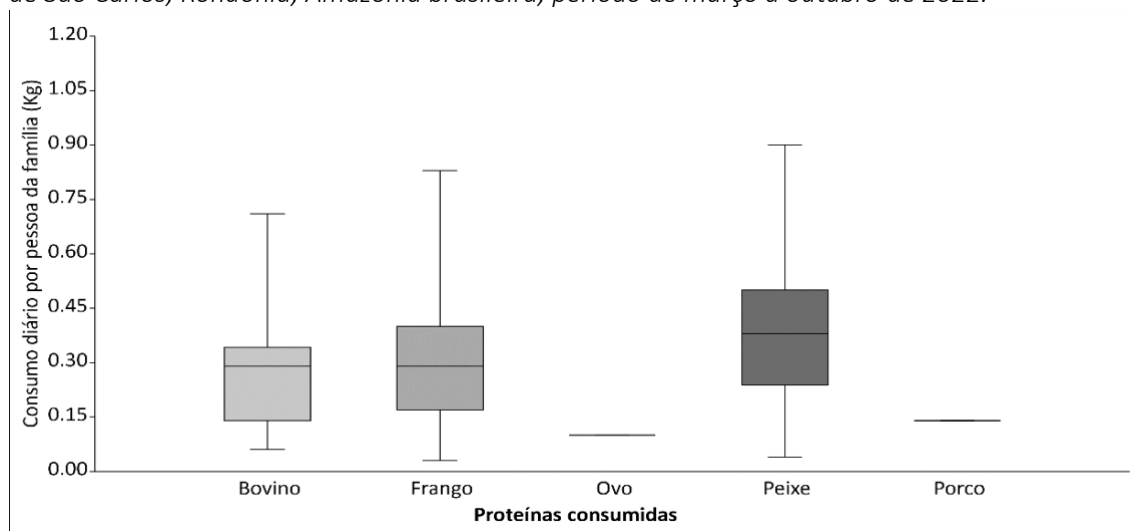
### 3.2 Importância do pescado para subsistência familiar

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009), os peixes representam cerca de 15% da proteína animal consumida globalmente, com consumo anual per capita anual de 17kg em 2009. Em regiões da Amazônia, como o baixo Amazonas, esses valores chegam a ser bem maiores, com consumo anual do peixe, em média, de 169kg no ano de 2008 (Isaac et al., 2015). Esse padrão também se mantém para as comunidades ribeirinhas do rio Madeira (Doria et al., 2016).

Em São Carlos, o peixe destacou-se com 40% das proteínas consumidas (Md=0.38kg/pessoa/dia), seguidos de 31% de frango (Md=0.34kg/pessoa/dia) e 18% de bovino (Md=0.29kg/pessoa/dia) (Figura 1). Em Cujubim Grande, o peixe correspondeu a 35% das proteínas consumidas (Md=0.32kg/pessoa/dia), seguidos de 30% de bovino (Md=0.25kg/pessoa/dia), 21% de frango (Md=0.25kg/pessoa/dia), 14% de porco (Md=0.25kg/pessoa/dia) e 1% de ovo (Md=0.08kg/pessoa/dia) (Figura 2).

**Figura 1**

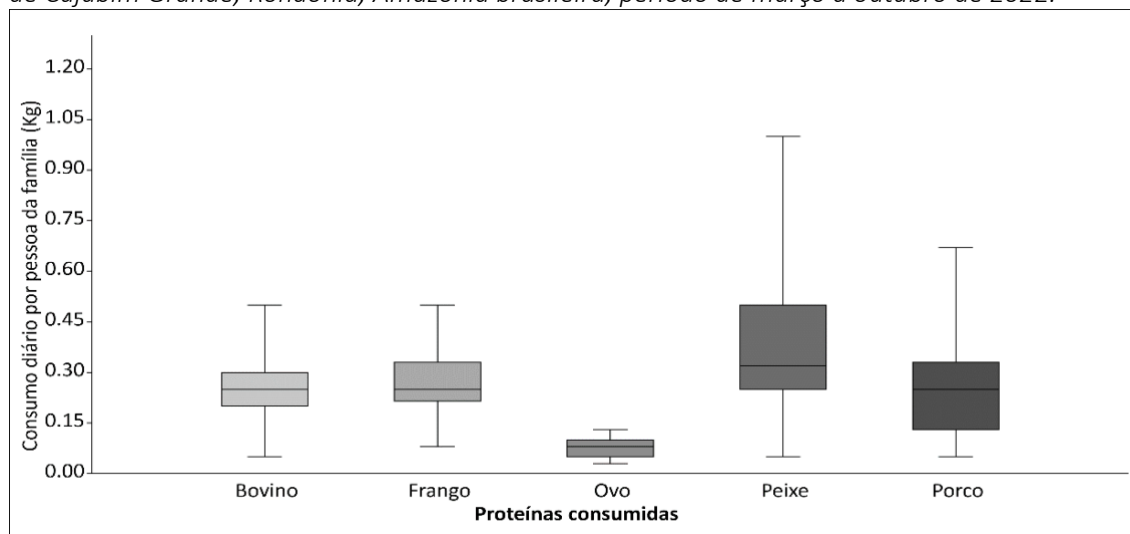
*Diagramas de caixa do consumo diário de proteína animal (kg) por fonte e pessoa da família de pescadores de São Carlos, Rondônia, Amazônia brasileira, período de março a outubro de 2022.*



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

**Figura 2**

*Diagramas de caixa do consumo diário de proteína animal (kg) por fonte e pessoa da família de pescadores de Cujubim Grande, Rondônia, Amazônia brasileira, período de março a outubro de 2022.*



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).



Embora o consumo de peixes apresente valores elevados, o registro de carne bovina e porco na forma de alimentos industrializados (enlatados e embutidos), mesmo que consumidos em quantidades menores, é um resultado que difere dos padrões observados por Doria et al., (2016). Isso sugere que possam estar ocorrendo mudanças nos padrões alimentares das comunidades ribeirinhas, possivelmente influenciadas pela diminuição na captura do pescado, ou até mesmo, uma maior facilidade de acesso à cidade e a produtos industrializados nos últimos anos. Esses resultados foram discutidos com os/as estudantes buscando elucidar a percepção sobre essas mudanças e a suas consequências.

Nas anotações dos peixes, foram identificadas 21 espécies consumidas em São Carlos, sendo as principais: a jatuarana, os pacus e o tambaqui, representando 44.2% (77kg). Em Cujubim Grande, foram identificadas 15 espécies, onde o curimatã, o tambaqui, e os pacus, representaram 63.7% (184kg) da biomassa total consumida (Tabela 2; Figura 3). É importante ressaltar que as espécies destacadas, exceto a curimatã, são frugívoras (Cella-Ribeiro et al., 2016), o que foi tomado como ponto de discussão, buscando a relação entre este resultado e a necessidade de conservação das matas ciliares (ver item 3.3).

O conhecimento do consumo do pescado é fundamental para avaliar a importância desse alimento para a segurança nutricional das populações ribeirinhas. Geralmente, dados da pesca de subsistência não são considerados nas estatísticas oficiais de desembarque pesqueiro, tornando-se essencial realizar atividades de monitoramento para identificar a quantidade e qualidade dos peixes, a preferência por determinadas espécies e possíveis mudanças nos hábitos alimentares para a orientar a gestão sustentável das pescarias, evitar a sobrepesca e garantir que as comunidades de pequena escala tenham acesso a esse recurso a longo prazo.

**Tabela 2**

*Frequência e biomassa total do pescado consumido por espécie no período de março a novembro de 2022.*

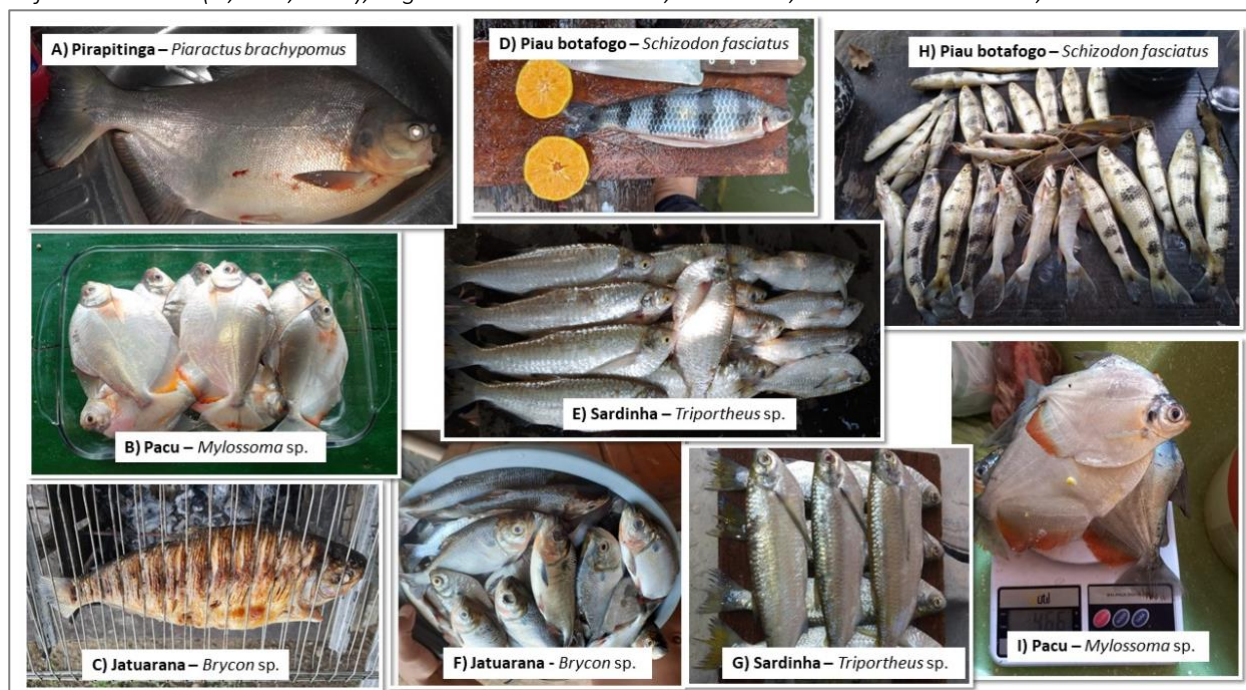
| <b>Categoria e nome científico</b>             | <b>Quantidade</b> | <b>Biomassa total consumida (kg)</b> | <b>Biomassa total consumida (%)</b> |
|------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Apapá, <i>Pellona castelnaeana</i>             | 1 (A)             | 2 (A)                                | 1.1% (A)                            |
| Bodó, <i>Pterygoplichthys</i> sp.              | 6 (A)             | 33 (A)                               | 17.7% (A)                           |
| Branquinha, <i>Potamorhina</i> sp.             | 1 (A)             | 1 (A)                                | 0.3% (A)                            |
| Caparari, <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>     | 1 (A)             | 1 (A)                                | 0.5% (A)                            |
| Cará, <i>Geophagus</i> sp.                     | 2 (A)             | 6 (A)                                | 3.3% (A)                            |
| Cuiu-cuiú, <i>Oxidoras niger</i>               | 3 (A)             | 7 (B)                                | 2.4% (B)                            |
| Curimatã, <i>Prochilodus nigricans</i>         | 2 (A); 38 (B)     | 3 (A); 77 (B)                        | 1.6% (A); 26.6% (B)                 |
| Dourada, <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>   | 1 (A)             | 2 (A)                                | 0.8% (A)                            |
| Filhote, <i>Brachyplatystoma filamentosum</i>  | 3 (A)             | 3 (B)                                | 1.0% (B)                            |
| Não identificado, Fish sp.                     | 9 (A); 28 (A)     | 12 (A); 33 (B)                       | 6.3% (1); 11.4% (B)                 |
| Jaraqui, <i>Semaprochilodus</i> sp.            | 4 (A); 5 (B)      | 9 (A); 3 (B)                         | 4.9% (A); 1.0% (B)                  |
| Jatuarana, <i>Brycon amazonicus</i>            | 15 (A); 2 (B)     | 34 (A); 1 (B)                        | 18.3% (A); 0.3% (B)                 |
| Mandi, <i>Pimelodus blochii</i>                | 2 (A); 6 (B)      | 6 (A); 10 (B)                        | 3.0% (A); 3.6% (B)                  |
| Pacus, <i>Mylossoma</i> spp.                   | 12 (A); 29 (B)    | 19 (A); 34 (B)                       | 10.4% (A); 11.9% (B)                |
| Pescada, <i>Plagioscion squamosissimus</i>     | 1(A)              | 4 (A)                                | 2.0% (A)                            |
| Piau, <i>Schizodon fasciatus</i>               | 10 (B)            | 13 (B)                               | 4.6% (B)                            |
| Pirapitinga, <i>Piaractus brachypomus</i>      | 1 (A)             | 1 (A); 5 (B)                         | 0.3% (A); 1.7% (B)                  |
| Pirarara, <i>Phractocephalus hemiliopterus</i> | 2 (A)             | 4 (A)                                | 1.9% (A)                            |
| Pirarucu, <i>Arapaima gigas</i>                | 3 (A)             | 15 (A)                               | 8.2% (A)                            |
| Sardinha, <i>Triportheus</i> sp.               | 5 (A); 15 (B)     | 2 (A); 11 (B)                        | 1.3% (A); 3.7% (B)                  |
| Surubins, <i>Pseudoplatystoma</i> spp.         | 1 (A); 5 (B)      | 1 (A); 9 (B)                         | 0.3% (A); 3.0% (A)                  |
| Tamoatá, <i>Hoplosternum littorale</i>         | 3 (A); 2 (B)      | 5 (A); 4 (B)                         | 2.7% (A); 1.5% (B)                  |
| Tambaqui, <i>Colossoma macropomum</i>          | 11 (A); 33 (B)    | 25 (A); 73 (B)                       | 13.4% (A); 25.2% (B)                |
| Traíra, <i>Hoplias malabaricus</i>             | 1 (A); 1 (B)      | 2 (A); 1 (B)                         | 0.3% (B)                            |
| Tucunarés, <i>Cichla</i> spp.                  | 2 (A); 2 (B)      | 1 (A); 5 (B)                         | 0.5% (A); 1.6% (B)                  |

Nota: Distrito de São Carlos (A) e Comunidade de Cujubim Grande (B).

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

**Figura 3**

Registro das espécies de peixes consumidos pelas famílias dos estudantes de São Carlos (A, B, C e E) e Cujubim Grande (D, F, G, H e I), região do Baixo Madeira, Rondônia, Amazônia brasileira, 2022.



Nota: Fotografias do arquivo pessoal dos estudantes enviadas nos grupos do WhatsApp.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

### 3.3 Ecologia e biologia das espécies exploradas na pesca local

Informações sobre a ecologia e biologia pesqueira dificilmente são obtidas em monitoramentos tradicionais realizados em grandes mercados. Logo, estudos abordando o CEL dos pescadores dão subsídios e maior entendimento sobre a diversidade de peixes no ambiente, as preferências por *habitats* e recursos alimentares (Begossi & Garavelllo, 1990), os quais são fatores que influenciam sua distribuição e abundância.

O CEL dos/as pescadores/as artesanais sobre as características e dinâmicas do ambiente aquático, do comportamento e alimentação dos peixes, do período de maior abundância e de outros fatores relacionados com a pesca, quando incorporados às práticas pesqueiras, contribuem para o desenvolvimento da pesca sustentável e a gestão responsável dos recursos pesqueiros (Berkes, 1999; Doria et al., 2016).

Os resultados desta secção correspondem a entrevistas CEL com 12 pescadores de São Carlos (75% homens; 25% mulheres) e 17 pescadores de Cujubim Grande (47.1% homens; 52.9% mulheres). Foram citadas no total 33 etnoespécies de peixes de água doce exploradas na atividade pesqueira (Tabela 3).

Destas, selecionaram-se as espécies com hábito alimentar de frugivoria, sendo elas: a jatuarana (*Brycon amazonicus*), os pacus (*Mylossoma* spp.), o piau-botafogo (*Schizodon fasciatus*), a pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), as sardinhas (*Triportheus* spp.) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Tabela 3). Estas espécies possuem importante função na ecologia das florestas (Correa et al., 2016) e são muito exploradas nas pescarias artesanais realizadas nos rios da Amazônia brasileira (Lima et al., 2020).

Tabela 3

Distribuição das 33 etnoespécies de peixes citadas pelos pescadores entrevistados na região do Baixo Madeira, Rondônia, Amazônia brasileira, ano 2023.

| Categoria e nome científico                    | Frequência |                |
|------------------------------------------------|------------|----------------|
|                                                | São Carlos | Cujubim Grande |
| Apapá, <i>Pellona castelnaeana</i>             |            | 3 (2.3%)       |
| Bacu-pedra, <i>Lithodoras dorsalis</i>         | 1 (1.1%)   |                |
| Barba-chata, <i>Pinirampus pirinampu</i>       | 1 (1.1%)   | 3 (2.3%)       |
| Bico-de-pato, <i>Sorubim engolatus</i>         | 1 (1.1%)   | 3 (2.3%)       |
| Bodó, <i>Pterygoplichthys</i> sp.              | 1 (1.1%)   | 3 (2.3%)       |
| Branquinha, <i>Potamorhina</i> sp.             | 4 (4.6%)   | 5 (3.8%)       |
| Caparari, <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>     | 1 (1.1%)   | 1 (0.8%)       |
| Cará, <i>Geophagus</i> sp.                     |            | 4 (3.1%)       |
| Cubio, <i>Anodus elongatus</i>                 |            | 2 (1.5%)       |
| Cuiu-cuiu, <i>Oxidoras niger</i>               | 1 (1.1%)   | 1 (0.8%)       |
| Curimatã, <i>Prochilodus nigricans</i>         | 3 (3.4%)   | 8 (6.2%)       |
| Dourada, <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>   | 1 (1.1%)   | 2 (1.5%)       |
| Filhote, <i>Brachyplatystoma filamentosum</i>  | 2 (2.3%)   |                |
| Jaraquis, <i>Semaprochilodus</i> spp.          |            | 4 (3.1%)       |
| Jatuarana, <i>Brycon amazonicus</i>            | 8 (9.2%)   | 9 (6.9%)       |
| Jaú, <i>Zungaro zungaro</i>                    | 4 (4.6%)   |                |
| Jeju, <i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>       | 2 (2.3%)   |                |
| Mandi, <i>Pimelodus blochii</i>                | 4 (4.6%)   | 9 (6.9%)       |
| Pacus, <i>Mylossoma</i> spp.                   | 11 (12.6%) | 14 (10.8%)     |
| Peixe-cachorro, <i>Cynodon gibbus</i>          |            | 1 (0.8%)       |
| Piau-botafogo, <i>Schizodon fasciatus</i>      | 8 (9.2%)   | 8 (6.2%)       |
| Piracatinga, <i>Calophysus macropterus</i>     |            | 2 (1.5%)       |
| Piramutaba, <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> |            | 3 (2.3%)       |
| Piranhas, Serrasalminae sp.                    | 2 (2.3%)   | 3 (2.3%)       |
| Pirapitinga, <i>Piaractus brachipomus</i>      | 4 (4.6%)   | 5 (3.8%)       |
| Pirarara, <i>Phractocephalus hemiliopterus</i> | 6 (6.9%)   | 5 (3.8%)       |
| Pirarucu, <i>Arapaima gigas</i>                | 1 (1.1%)   | 2 (1.5%)       |
| Sardinhas, <i>Triplotheus</i> spp.             | 8 (9.2%)   | 12 (9.2%)      |
| Surubins, <i>Pseudoplatystoma</i> spp.         | 7 (8.0%)   | 8 (6.2%)       |
| Tambaqui, <i>Colossoma macropomum</i>          | 2 (2.3%)   | 6 (4.6%)       |
| Tamoatá, <i>Hoplosternum littorale</i>         | 1 (1.1%)   |                |
| Traíra, <i>Hoplias malabaricus</i>             | 2 (2.3%)   | 3 (2.3%)       |
| Tucunarés, <i>Cichla</i> spp.                  |            | 1 (0.8%)       |

Nota: Valores fora dos parênteses são frequência absoluta e dentro dos parênteses correspondem à frequência relativa.

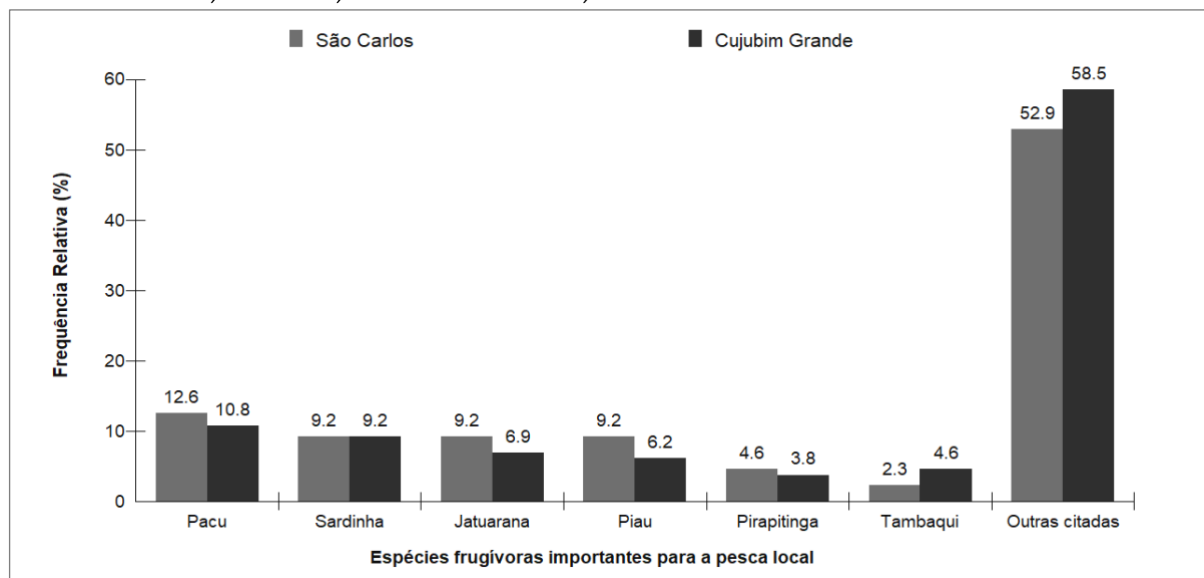
Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Os peixes frugívoros exploram diferentes ambientes da paisagem ribeirinha de São Carlos e Cujubim Grande, sendo citados como os principais ambientes de pesca, o Lago Cujubim Grande e o Rio Madeira, que são cercados por extensas áreas inundáveis, denominadas florestas de igapó (quando o rio é de água clara) e da várzea (quando o rio é de água branca), segundo classificação de Sioli (1956).

Nas pescarias, eles estão presentes em 47.1% das capturas em São Carlos (41 respostas) e 41.5% em Cujubim Grande (54 respostas), com destaque para os pacus, do gênero *Mylossoma* (Figura 4), como a espécie preferida (12.6% em São Carlos; 10.8% em Cujubim Grande).

**Figura 4**

*Frequência relativa de espécies frugívoras importantes para a pesca de subsistência realizada em duas regiões do Baixo Madeira, Rondônia, Amazônia brasileira, 2023.*



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

São conhecidas pelos pescadores um total de 32 etnoespécies de plantas frutíferas (Tabela 4), que são utilizadas como iscas naturais para atrair o maior número de espécies frugívoras, especialmente os pacus e os tambaquis (Figura 5). Foram citadas como preferidas pelos pacus e tambaquis: o curumim, a embaúba, o figo, a limorana, a piranha e a seringa, encontradas principalmente na beira dos rios e igapó (Figura 5).

As pescarias ocorrem ao longo de todos os meses do ano, embora o período de maior abundância das espécies frugívoras corresponda aos meses de julho e agosto, que é também o período no qual os/as pescadores/as se dedicam mais às atividades pesqueiras em São Carlos (Figura 6) e Cujubim Grande (Figura 7). Conforme relato dos/as pescadores/as, “os meses de junho a agosto estão associados ao período do verão em Rondônia, em que as águas começam a baixar e a maioria dos peixes se deslocam em busca de alimento na beira dos rios e lagos”. Esse conhecimento que os/as pescadores/as têm acerca dos ambientes aquáticos, a ecologia dos peixes e as variações do nível hidrológico, determinam o aumento de esforço de pesca em períodos específicos do ano (Lima et al., 2012).

Nas localidades estudadas evidenciou-se a importância das espécies frugívoras para segurança alimentar e nutricional das famílias ribeirinhas. Contudo, o padrão de distribuição dessas espécies está fortemente associado às florestas de várzea (Cella-Ribeiro et al., 2016), o que é preocupante, tendo em vista que o aumento do desmatamento na região amazônica vêm intensificando a redução de recursos florestais, para dar espaço à agricultura e pecuária (Renó et al., 2016). O entendimento aprofundado requer estudos mais robustos, que discutam os efeitos ambientais provocados pelo desmatamento a longo prazo e a diminuição da diversidade de animais e plantas pela remoção da vegetação nativa e suas consequências para as populações ribeirinhas (Correa et al., 2016; Arantes et al., 2018).

Os resultados obtidos com a metodologia participativa de ciência cidadã nas escolas permitiram obter informações importantes, ainda pouco conhecidas, sobre a pesca de subsistência e as espécies exploradas no Distrito de São Carlos e Comunidade Cujubim Grande, que podem ser utilizadas em programas de manejo e conservação, demonstrando a eficiência da CC no levantamento de dados sobre aspectos das realidades sociais e ambientais das comunidades tradicionais de Rondônia.

Tabela 4

Distribuição das 32 etnoespécies de plantas citadas pelos pescadores entrevistados na região do Baixo Madeira, Rondônia, Amazônia brasileira, 2023.

| Categoria e nome científico               | Frequência |                |
|-------------------------------------------|------------|----------------|
|                                           | São Carlos | Cujubim Grande |
| Açaí, <i>Euterpe precatoria</i>           |            | 3 (2.7%)       |
| Andiroba, <i>Vatairea fusca</i>           | 1 (0.8%)   |                |
| Apuí, <i>Ficus donnell-smithii</i>        | 3 (2.5%)   | 1 (0.9%)       |
| Araçá, <i>Psidium</i> sp.                 | 1 (0.8%)   |                |
| Ata, <i>Annona</i> sp.                    | 1 (0.8%)   |                |
| Banana, <i>Musa</i> sp.                   | 3 (2.5%)   |                |
| Biribá, <i>Annona</i> sp.                 | 2 (1.7%)   |                |
| Breu-branco, <i>Protium</i> sp.           | 3 (2.5%)   | 5 (4.5%)       |
| Buriti, <i>Mauritia flexuosa</i>          | 5 (4.2%)   |                |
| Cajarana, <i>Spondias mombin</i>          | 6 (5.0%)   | 2 (1.8%)       |
| Carrapateira, <i>Ricinus communis</i>     | 3 (2.5%)   |                |
| Curumim (não identificada)                | 6 (5.0%)   | 16 (14.4%)     |
| Dendê, <i>Elaeis guineensis</i>           |            | 2 (1.8%)       |
| Embaúba, <i>Cecropia</i> sp.              | 7 (5.9%)   | 7 (6.3%)       |
| Feijão-de-corda, <i>Vigna unguiculata</i> | 2 (1.7%)   |                |
| Figo, <i>Ficus</i> sp.                    | 9 (7.6%)   | 3 (2.7%)       |
| Gameleira, <i>Ficus</i> sp.               | 2 (1.7%)   | 3 (2.7%)       |
| Goiaba, <i>Psidium guajava</i>            | 1 (0.8%)   |                |
| Jauari, <i>Astrocaryum jauari</i>         | 1 (0.8%)   | 7 (6.3%)       |
| Limorana (não identificada)               | 6 (5.0%)   |                |
| Manga, <i>Mangifera indica</i>            | 3 (2.5%)   |                |
| Mata-fome, <i>Rourea camptoneura</i>      | 12 (10.1%) | 9 (8.1%)       |
| Miratinga, <i>Helicostylis tomentosa</i>  | 8 (6.7%)   |                |
| Oraneira, <i>Hemiodus inmaculatus</i>     | 1 (0.8%)   |                |
| Piranheira, <i>Piranhea trifoliata</i>    | 3 (2.5%)   | 9 (8.1%)       |
| Pupunha, <i>Bactris</i> sp.               |            | 4 (3.6%)       |
| Seringa, <i>Hevea guianensis</i>          | 15 (12.6%) | 18 (16.2%)     |
| Taquari, <i>Euphorbiaceae</i> sp.         | 14 (11.8%) | 9 (8.1%)       |
| Tucumã, <i>Astrocaryum</i> sp.            |            | 7 (6.3%)       |
| Urucurana, <i>Bixaceae</i> sp.            | 1 (0.8%)   |                |
| Urucuri (não identificada)                |            | 1 (0.9%)       |
| Uxirana, <i>Ternstroemia</i> sp.          | 2 (1.7%)   |                |

Nota: Valores fora dos parênteses são frequência absoluta e dentro dos parênteses correspondem à frequência relativa.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

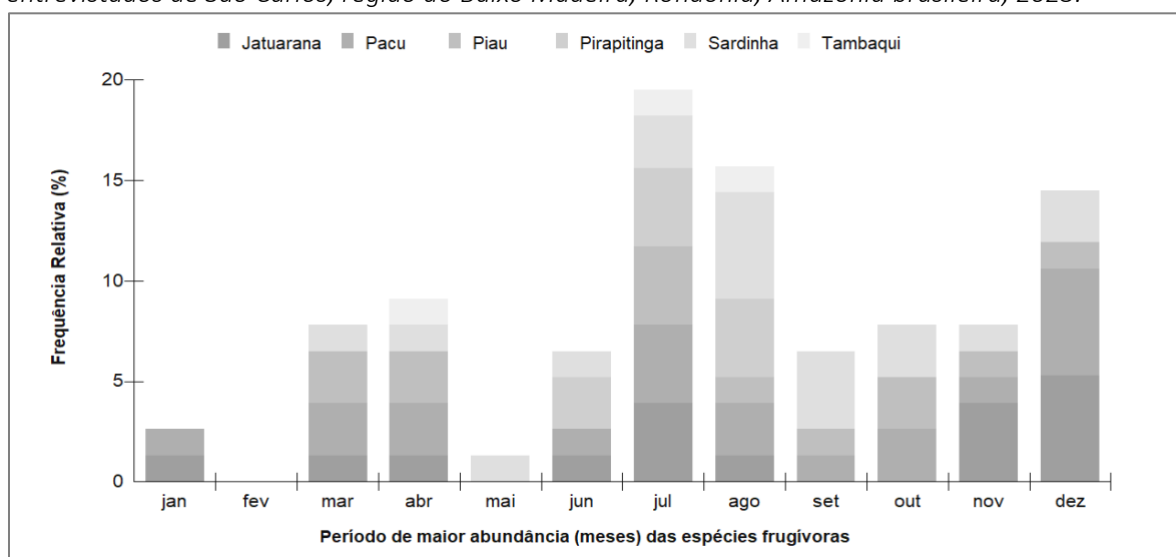


*Plantas consumidas pelos peixes frugívoros e utilizadas como iscas naturais na pesca de subsistência pelos pescadores entrevistados na região do Baixo Madeira, Rondônia, Amazônia brasileira, 2023.*

Nota: Símbolos (▲ São Carlos; ■ Cujubim Grande). Total da amostra: 32 plantas.  
Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

**Figura 6**

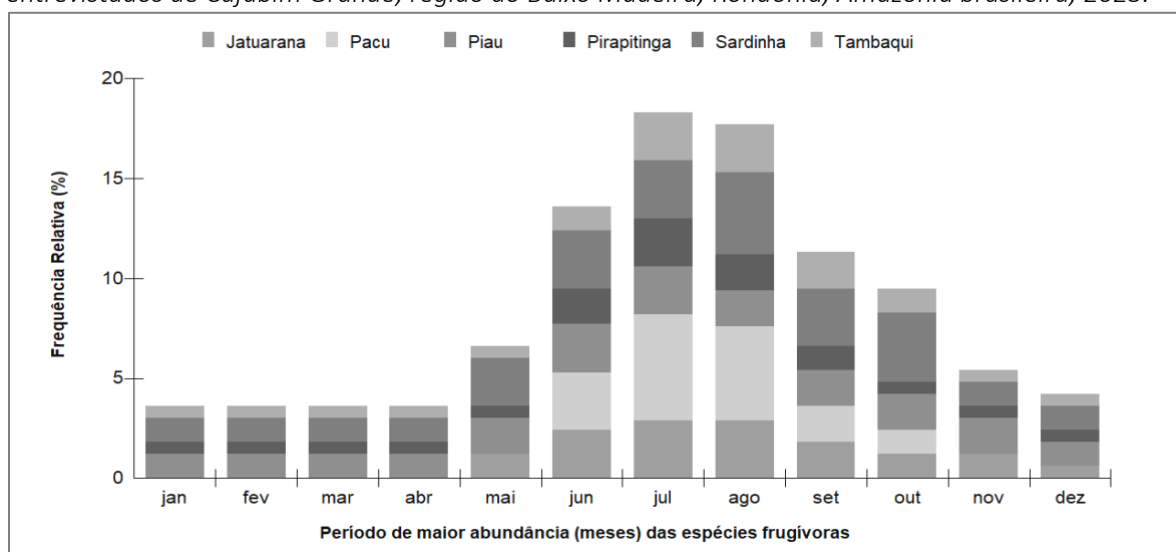
*Frequência relativa do período de maior abundância (meses) de peixes citados pelos pescadores entrevistados de São Carlos, região do Baixo Madeira, Rondônia, Amazônia brasileira, 2023.*



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

**Figura 7**

*Frequência relativa do período de maior abundância (meses) de peixes citados pelos pescadores entrevistados de Cujubim Grande, região do Baixo Madeira, Rondônia, Amazônia brasileira, 2023.*



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

### 3.4 Reflexão sobre as ações colaborativas de CC nas escolas

As ações colaborativas de CC aplicadas proporcionaram aos estudantes uma experiência inovadora de aprendizado coletivo com a comunidade sobre a importância dos recursos pesqueiros para subsistência familiar, o resgate da valorização da atividade pesqueira e a contribuição do CEL dos/as pescadores/as para a sustentabilidade ambiental das pescarias.

Os relatos dos/as estudantes de JLT e RNVS trazem suas reflexões e lições aprendidas acerca da importância da conservação ambiental, e deixam claro que as experiências vivenciadas na escola contribuíram para despertar maior interesse pelo cuidado com a natureza, não apenas para a sobrevivência das espécies de peixes, mas também para o sustento das famílias que residem na sua comunidade:

“As atividades de ciência cidadã desenvolvidas na escola ajudaram a despertar meu interesse

pelo universo aquático e vivenciar experiências práticas no contato com a natureza e cultivar valores ambientais [...]” (JLTE01).

“O projeto proporcionou novas experiências e aprendizado sobre o cuidado com a nossa comunidade e a importância da conservação dos peixes. Se hoje não fizermos nada para ajudar, daqui uns anos muitas espécies podem desaparecer” (JLTE02).

“Os peixes são recursos importantes para São Carlos, principalmente para quem vive da pesca no rio Madeira. Muito importante saber que muitas espécies de peixes dependem das árvores para sobreviver, comendo seus frutos e sementes. Por isso, é importante preservar o meio ambiente e cuidar para que os peixes não sejam extintos. Assim, os ribeirinhos terão sempre sua fonte de renda e alimento” (JLTE03).

“Para mim foi uma experiência extraordinária e única, aprendi muito mais sobre a ecologia dos peixes. Agora eu sei quais espécies de peixes são encontradas na comunidade que são importantes para os pescadores e os seus períodos de migração” (RNVSE01).

“[...] Trouxe novas visões sobre a atividade pesqueira, uma experiência única pelo fato de nos trazer aprendizado sobre a importância dos recursos pesqueiros para todas as famílias de pescadores” (RNVSE02).

“[...] A pesca é muito importante para muitas pessoas da minha comunidade e o projeto trouxe de certa forma novos pensamentos, novas visões e novos conhecimentos, fazendo a gente repensar nossos atos em relação a natureza [...]” (RNVSE03).

Após a experiência prática com a CC, os/as estudantes passaram a ter maior compreensão sobre o meio ambiente ao seu redor, além de desenvolver habilidades de observação, coleta e análise de dados que são essenciais na prática científica e que podem ser aplicadas em futuras pesquisas e/ou carreiras profissionais. Para enfrentar esses desafios, Freire (1996) enfatiza que os educadores devem promover atividades que desenvolvam o pensamento crítico, a discutir e correlacionar as disciplinas escolares com temas que tratam de questões sociais, culturais e ambientais locais. Dentro deste contexto é possível colocar em prática o que Leff (2010) propõe:

[...] abrir o curso do conhecimento e dos saberes para desconstruir o logocentrismo das ciências em seu afã de unificar o conhecimento. O que reabre a história é a pluralidade das identidades e das formas de ser em relação com o saber. (p.33)

O mesmo autor defende que a sustentabilidade da vida na Terra está intrinsecamente ligada ao diálogo entre saberes científicos e saberes dos diferentes povos e suas respectivas culturas, na forma de relacionar-se e explorar os recursos naturais (Leff, 2021).

## 5. Considerações finais

Os resultados destacam a importância de pesquisas aplicadas em escolas ribeirinhas e a eficiência da educação científica cidadã como ferramenta complementar para o desenvolvimento da educação ambiental em comunidades pesqueiras. Os/as estudantes puderam aprender novos conteúdos a partir de relatos de vivência e conhecimento dos/as pescadores/as, ter experiências com diferentes tecnologias, desenvolver habilidades individuais e coletivas, e melhorar as percepções socioambientais. Por se tratar de conteúdos envolvendo questões ambientais locais, tornou-se a aprendizagem significativa, visto que responderam positivamente às atividades propostas, demonstrando entusiasmo e engajados.

Considerando que a preservação e conservação da natureza depende da sensibilização e formação de cidadãos e cidadãs conscientes, os espaços escolares podem constituir-se como ambientes que proporcionam o desenvolvimento pessoal e educacional dos/as estudantes e de todos os envolvidos. Logo, o estudo demonstrou que a CC possibilita o levantamento de informações sobre a atividade pesqueira que podem direcionar investigações de campo específicas na região da Bacia do Madeira e ações educativas para

promover a sustentabilidade ambiental e social. Permitiu, ainda, concluir que envolver jovens estudantes de comunidades tradicionais em projetos de educação científica cidadã pode ser uma fonte alternativa de informações ecológicas para lacunas do manejo, conservação e gestão sustentável dos recursos pesqueiros.

Sugere-se o desenvolvimento de ações colaborativas no futuro, integrando a ciência cidadã em parcerias com autoridades locais/regionais e a academia, em domínios, tais como: medidas de conservação e restauro das matas ciliares e identificação de áreas alagáveis prioritárias; avaliação do *status* de conservação de matas ciliares e a relação com a conservação e recuperação do pescado e a garantia da segurança alimentar das localidades ribeirinhas. Além disso, a educação e sensibilização ambiental, envolvendo o maior número possível de atores na conservação dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, são cruciais para a integridade ecológica da região.

## Contribuição

DMP: Conceptualização; Investigação; Metodologia – coleta e análise de dados; Escrita - revisão e edição. BPS: Escrita: revisão e edição. JCMA: Orientação; Escrita: revisão e edição. CRCD: Supervisão; Orientação; Análise formal; Escrita: revisão e edição.

## Agradecimentos

Para o sucesso deste trabalho é reconhecida e considerada a participação dos/as professores/as, gestores e coordenadores pedagógicos das escolas Juracy de Lima Tavares e Raimundo Nonato Vieira da Silva, que acolheram e acompanharam as atividades desenvolvidas nas unidades escolares. Aos pescadores/as participantes da pesquisa por fornecerem conhecimentos tão valiosos. Aos membros da ECOPORÉ e LIP/UNIR pelo suporte nas atividades. À Rede de Ciência Cidadã para Amazônia/ Aliança Águas Amazônicas e Wildlife Conservation Society (WCS) pelo apoio financeiro durante a execução do projeto. DMP agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES/BR), Código de Financiamento 001; à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e ao Instituto Politécnico de Bragança-Portugal (IPB/PT) pela bolsa de pesquisa concedida no âmbito do projeto ForestFisher (DivRestore/0010/2020). CRCD agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/BR) pela bolsa de produtividade. JCMA agradece à FCT/MCTES (PIDDAC): UIDB/00690/2020 (DOI:10.54499/UIDB/00690/2020) e UIDP/00690/2020 (DOI: 10.54499/UIDP/00690/2020); SusTEC, LA/P/0007/2020 (DOI: 10.54499/LA/P/0007/2020) e projeto ForestFisher (DivRestore/0010/2020).

## Referências

- Arantes, C. C., Winemiller, K. O., Petrere, M., Castello, L., Hess, L. L., & Freitas, C. E. C. (2018). Relationships between forest cover and fish diversity in the Amazon River foodplain. *Journal of Applied Ecology*, 55, 386-395. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12967>
- Barthem, R. B. (1985). Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da baía de Marajó, estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 2(1), 49-69. <http://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/399>
- Batista, V. S., Inhamuns, A. J., Freitas, C. E. C., & Freire-Brasil, D. (1998). Characterization of the fishery in riverine communities in the Low-Solimões/High-Amazon region. *Fisheries Management and Ecology*, 5, 419-435. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2400.1998.550419.x>
- Begossi, A., & Garavello, J. C. (1990). Notes on the ethnoichthyology of fishermen from the Tocantins River (Brazil). *Acta Amazonica*, 20, 341-351. <https://doi.org/10.1590/1809-43921990201351>
- Berkes, F. (1999). *Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management*. Taylor and Francis.
- Bonney, R., Byrd, J., Carmichael, J. T., Cunningham, L., Oremland, L., Shirk, J., & Harten, A. V. (2021). Sea Change: Using Citizen Science to Inform Fisheries Management. *BioScience*, 71(5), 519-530. <https://doi.org/10.1093/biosci/biab016>
- Brasil. Ministério da Educação. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Conselho Nacional de Educação. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)
- Carvalho, I. C. M. (2013). O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. Em M. Pernambuco, & I. Paiva (Orgs.). *Práticas coletivas na escola* (1ª ed., pp. 115-124). Mercado de Letras. [https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8680/2/O\\_sujeito\\_ecologico\\_a\\_formacao\\_de\\_novas\\_identidades\\_culturais\\_na\\_escola.pdf](https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8680/2/O_sujeito_ecologico_a_formacao_de_novas_identidades_culturais_na_escola.pdf)
- Cella-Ribeiro, A., Torrente-Vilara, G., Lima-Filho, J. A., & Doria, C. R. C. (Orgs.) (2016). *Ecologia e biologia de peixes do rio Madeira* (1ª ed.). EDUFRO. <https://edufro.unir.br/pagina/exibir/3189>
- Correa, S. B., Arujo, J. K., Penha, J., Cunha, C. N., Bobier, K. E., & Anderson, J. T. (2016). Stability and generalization in seed dispersal networks: a case study of frugivorous fish in Neotropical wetlands. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*, 283, 20161267. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1267>
- Dominguez, D., Beaulieu, A., Estalella, A., Gómez, E., Schnettler, B., & Read, R. (2007). Virtual Ethnography. *Forum: Qualitative Social Research*, 8(3), 1-4. <https://doi.org/10.17169/fqs-8.3.274>

- Doria, C. R. C., Lima, M. A. L., Santos, A. R., Brasil de Souza, S. T., Simão, M. O. D. A. R., & Carvalho, A. R. (2014). O uso do conhecimento ecológico tradicional de pescadores no diagnóstico dos recursos pesqueiros em áreas de implantação de grandes empreendimentos. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 30, 89-108. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v30i0.34196>
- Doria, C. R. C., Machado, L. F., Brasil de Souza, S. T., & Lima, M. A. L. (2016). A pesca em comunidades ribeirinhas na região do médio rio Madeira, Rondônia. *Novos Cadernos*, 19(3), 163-188. <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v19i3.2499>
- European Citizen Science Association (2015, dezembro). *10 principles of citizen science*. <https://www.ecsa.ngo/10-principles/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009). *The state of world fisheries and aquaculture 2008*. <https://www.fao.org/4/i0250e/i0250e00.htm>
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra. <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>
- Fulton, S., Lopez-Sagastegui, C., Weaver, A. H., Fitzmaurice-Cahluni, F., Galindo, C., Melo, F. J., Fernández R., Yee, S., Ojeda, M. B., Fuentes, D. A., & Torres-Bahena, E. (2019). Untapped Potential of Citizen Science in Mexican Small-Scale Fisheries. *Frontiers Marine Science*, 6, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00517>
- Goulding, M. (1980). *The fishes and the forest: Explorations in the Amazonian Natural History*. University of Califórnia Press. [https://www.researchgate.net/publication/270321337\\_The\\_Fishes\\_and\\_the\\_Forest\\_Explorations\\_in\\_Amazonian\\_Natural\\_History](https://www.researchgate.net/publication/270321337_The_Fishes_and_the_Forest_Explorations_in_Amazonian_Natural_History)
- Gundelund, C., Venturelli, P., Hartill, B. W., Hyder, K., Olesen, H. J., & Skov, C. (2023). Spatiotemporal and multispecies comparisons between a citizen science platform and recall surveys in recreational fisheries. *Marine Policy*, 5, 105780. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105780>
- Instituto Brasileiro de Administração Municipal (2018). *Revisão do Plano Diretor Participativo do Município de Porto Velho-RO*. <https://planodiretor.portovelho.ro.gov.br/>
- Irwin, A. (1995). *Citizen science: a study of people, expertise and sustainable development*. Routledge.
- Isaac, V. J., & Barthem, R. B. (1995). Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 11(2), 295-339. <http://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/550>
- Isaac, V. J., Almeida, M. C., Giarrizzo, T., Deus, C. P., Vale, R., Klein, G., & Begossi, A. (2015). Food consumption as an indicator of the conservation of natural resources in riverine communities of the Brazilian Amazon. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87(4), 2229-2242. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201520140250>
- Jacobi, P. (2003). Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, 118, 189-220. <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrFTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>
- Leff, E. (2010). *Discursos Sustentáveis*. Cortez Editora.
- Leff, E. (2021). *Ecologia Política: da desconstrução do capital à territorialização da vida*. Editora da Unicamp. <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=5226550>
- Lima, M. A., Carvalho, A. R., Nunes, M. A., Angelini, R., & Doria, C. R. C. (2020). Declining fisheries and increasing prices: The economic cost of tropical rivers impoundment. *Fisheries Research*, 221, 105399. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.105399>
- Lima, M. A. L., Doria, C. R. C., & Freitas, C. E. C. (2012). Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. *Ambiente & Sociedade*, 2, 73-90. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2012000200005>
- Lopes, G. C. S., Catarino, M. F., Lima, A. C., & Freitas, C. E. C. (2016). Small-scale fisheries in the amazon basin: general patterns and diversity of fish landings in five sub-basins. *Boletim Instituto de Pesca*, 42(4), 895-909. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2016v42n4p889>
- Minayo, M. C. S. (Org.) (2007). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade* (26ª ed.). Editora Vozes.
- Queiroz, L. J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W. M., Pires, T. H. S., Zuanon, J., & Doria, C. R. C. (2013). *Peixes do Rio Madeira* (1ª ed.). Volumes I, II e III. Dialeto. <https://santoantonioenergia.com.br/sustentabilidade/peixes-do-rio-madeira/>
- Renó, V. F., Novo, E. M., & Escada, M. (2016). Forest fragmentation in the lower Amazon floodplain: Implications for biodiversity and ecosystem service provision to riverine populations. *Remote Sensing*, 8(11), 886. <https://doi.org/10.3390/rs8110886>
- Ruffino, M. L. (2005). *Gestão do uso dos recursos pesqueiros na Amazônia*. PróVárzea.
- Sioli, H. (1956). Über Natur und Mensch im brasilianischen Amazonasgebiet. *Erdkunde*, 10(2), 89-109.
- Triola, M. F. (1999). *Introdução à Estatística* (9ª ed.). Editora LTC.
- Wilmoth, E., Dumke, J., & Hueffmeier, R. (2020). Could a Harvest-Based Citizen Science Program Be an Effective Contribution to Fisheries Research? *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1), 1-11. <https://doi.org/10.5334/cstp.301>