



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DOS RECURSO HÍDRICOS
PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS AQUÁTICOS TROPICAIS

TIAGO SOUSA DE FARIAS

DESVENDANDO O COMÉRCIO DE PEIXES NO NORDESTE PARAENSE

BELÉM

2025

TIAGO SOUSA DE FARIAS

DESVENDANDO O COMÉRCIO DE PEIXES NO NORDESTE PARAENSE

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais.

Área de Concentração: Ecologia Aquática e Manejo de Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho.

Coorientador: Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes.

BELÉM

2025

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

F224d Farias, Tiago Sousa de
 DESVENDANDO O COMÉRCIO DE PEIXES NO NORDESTE PARAENSE / Tiago Sousa de
Farias. - 2025.
 176 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, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho
Coorientador: Prof. Dr. Jorge Luiz Silva Nunes.

1. Amazônia; . 2. Comercialização de peixes; . 3. Diversidade Ictiológica; . 4. Litoral Amazônico brasileiro.
I. Filho, Luis Fernando da Silva Rodrigues . *orient.* II. Título

CDD 639.209811

TIAGO SOUSA DE FARIAS

DESVENDANDO O COMÉRCIO DE PEIXES NO NORDESTE PARAENSE

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais.

Data: 27/06/2025

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **LUIS FERNANDO DA SILVA RODRIGUES FILHO**
Data: 09/07/2025 18:07:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Luís Fernando da Silva Rodrigues Filho –
Orientador. Universidade Federal Rural da
Amazônia – UFRA

Documento assinado digitalmente
 **JORGE LUIZ SILVA NUNES**
Data: 09/07/2025 13:19:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Jorge Luiz Silva Nunes - Coorientador
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS FERREIRA BRABO**
Data: 09/07/2025 13:54:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr Marcos Ferreira Brabo - membro titular interno.
Universidade Federal do Pará – UFPA

Documento assinado digitalmente
 **DIVINO BRUNO DA CUNHA**
Data: 09/07/2025 13:59:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Divino Bruno da Cunha - membro titular
externo. Universidade Federal do Sul e Sudeste do
Pará – UNIFESSPA

Documento assinado digitalmente
 **DIEGO TULOZA DA SILVA**
Data: 09/07/2025 17:54:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Diego Tuloza da Silva - membro titular
externo. Universidade Federal Rural da Amazônia –
UFRA

Documento assinado digitalmente
 **JOAO BRAULLIO DE LUNA SALES**
Data: 09/07/2025 13:09:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. João Bráullio de Luna Sales - membro suplente.
Universidade Federal do Pará

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de pós Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais da Universidade Federal Rural da Amazônia, em especial ao seu corpo docente.

À Andreza Pereira, secretaria do PPG AqRAT, por todo o auxílio técnico em todos os momentos que necessitei ao longo desses meses de mestrado.

Aos meus orientadores: Professor Doutor Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho por ter aceitado me orientar e Professor Doutor Jorge Luiz Silva Nunes por ter aceitado me coorientar.

À Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa, (FAPESPA) pela concessão de bolsa, possibilitando o desenvolvimento do presente trabalho

“Everybody has a plan until they get punched in the face”

- Mike Tyson

“The dog days are over
The dog days are done.”

- Florence Welch

RESUMO

O Litoral Amazônico Brasileiro (LAB) apresenta uma alta biodiversidade de organismos aquáticos, sobre tudo os peixes, a atividade pesqueira local impacta os recursos aquáticos, sejam eles alvo ou não das modalidades de pesca (fauna acompanhante), sendo uma ameaça global às espécies, sobretudo as ameaçadas de extinção, como nos tubarões e raias. Mesmo os peixes sendo um recurso de importância nutricional, econômica e cultural para a Amazônia brasileira, há uma recorrente falta de dados sobre a captura e a composição das espécies comercializadas. Principalmente nos casos em que: a) mais de uma espécie é comercializada com um único nome popular; b) as espécies de peixes apresentam alta similaridade morfológica; c) os peixes que apresentam baixo valor comercial e d) os peixes que são comercializados descaracterizados (sem cabeça, nadadeiras, etc.) nos mercados, o que gera uma dificuldade na identificação e mensuração destes. A problemática da pesquisa se encontra na falta de dados sobre a dinâmica de comercialização de peixes nos mercados de peixe de Bragança, Capanema, Castanhal, Salinópolis e São João de Pirabas. Devido à recorrente falta de dados sobre essas capturas acompanhantes, um levantamento cienciométrico realizado nas bases da *Scopus*, *Scielo*, *Web of Science* e *Google Scholar* sobre a fauna acompanhante de tubarões e raias resultou em 28 artigos científicos publicados em 21 periódicos. Listamos 28 espécies de tubarões e 14 espécies de raias citadas como capturadas nos referidos artigos. Dos 40 comerciantes varejistas de pescados entrevistados, a predominância foi para as idades entre 51 e 60 anos (32,5%) e entre 31 e 40 anos (22,5%). Nota-se que o abastecimento dos pontos de comércio de pescado se dá via atravessadores ou direto dos pescadores, originados de várias localidades pesqueiras. Tanto para a estação seca quanto para a chuvosa, foram citados 17 peixes como os mais frequentes. Dentre os 32 peixes mais frequentes ao longo do ano, a “Gó” (22,4%) e “Bandeirado” (9,2%) foram os mais frequentes. Registrou-se a presença de 43 espécies de peixes ósseos comercializados, destas apenas três espécies foram identificadas até o nível de gênero, devido à sua alta similaridade morfológica. Por outro lado, os peixes cartilaginosos foram identificados ao nível específico em apenas duas espécies em função da forma de venda, como carcaças ou tipos de corte, que dificulta a diagnose das espécies. Identificamos ainda a presença de dois casos de homonímia, um de sinonímia e 12 nomes comerciais totalmente locais. Notamos a predominância por peixes costeiros comercializados nas cidades costeiras (71%) e nas não costeiras (66,6%), porém com um aumento de peixes dulcícolas nas não costeiras, resultantes da sua facilidade logística.

Palavras-chave: Amazônia; Comercialização de peixes; Diversidade Ictiológica; Litoral Amazônico brasileiro.

ABSTRACT

The Brazilian Amazon Coast (LAB) has a high biodiversity of aquatic organisms, especially fish. Local fishing activity has an impact on aquatic resources, whether they are targeted by fishing methods (accompanying fauna), and is a global threat to species, especially those threatened with extinction, such as sharks and rays. Even though fish are a nutritionally, economically, and culturally important resource for the Brazilian Amazon, there is a recurring lack of data on the catch and composition of the species sold. Especially in cases where a) more than one species is sold under a single popular name; b) the fish species have high morphological similarity; c) the fish have low commercial value; and d) the fish are sold uncharacterized (without heads, fins, etc.) in the markets, which creates difficulties in identifying and measuring them. The research problem lies in the lack of data on the dynamics of fish marketing in the fish markets of Bragança, Capanema, Castanhal, Salinópolis, and São João de Pirabas. Due to the recurring lack of data on these bycatches, a scientometric survey carried out on the Scopus, Scielo, Web of Science and Google Scholar databases on the shark and ray bycatch fauna resulted in 28 scientific articles published in 21 journals. We list 28 species of sharks and 14 species of rays cited as being caught in these articles. Of the 40 fish retailers interviewed, the majority were aged between 51 and 60 (32.5%) and between 31 and 40 (22.5%). It can be seen that the fish retail outlets are supplied by middlemen or directly by fishermen from various fishing locations. For both the dry and rainy seasons, 17 fish were cited as the most frequent. Among the 32 most frequent fish throughout the year, “Gó” (22.4%) and “Bandeirado” (9.2%) were the most frequent. The presence of 43 species of commercialized bony fish was recorded, of which only three species were identified to genus level due to their high morphological similarity. On the other hand, cartilaginous fish were identified at a specific level in only two species due to the way they are sold, such as carcasses or types of cut, which makes it difficult to diagnose the species. We also identified two cases of homonymy, one of synonymy, and 12 totally local commercial names. We noticed a predominance of coastal fish sold in coastal towns (71%) and non-coastal towns (66.6%), but an increase in freshwater fish in non-coastal towns due to their ease of logistics.

Keywords: Amazon; Commercialization of fish; Ichthyological diversity; Brazilian Amazon coastline.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	13
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Diversidade de pescado	14
1.2 Pesca e Conservação	17
1.3 Comércio e Consumo de peixes	18
1.4 Nomenclatura, similaridade e descaracterização das espécies no comércio	21
1.5 Estudos no estado do Pará	22
2 ESTRUTURA DA DISSERATAÇÃO	26
3 OBJETIVOS	28
4 ÁREA DE ESTUDO	30
5 REFERÊNCIAS	32
SCIENTIOMETRIC ANALYSIS OF THE CAPTURE OF SHARKS AND RAYS AS BYCATCH OFF THE AMAZON COAST.....	43
INTRODUCTION	47
MATERIAL AND METHODS.....	49
Data collection.....	49
Data analysis.....	49
RESULTS AND DISCUSSION.....	51
Publications, journals, and citations over the years.....	51
Types of fishery and data collection procedures	55
Elasmobranchs captured	56
Elasmobranchs and the different types of fisheries	58
Effects of capture	60
Conservation status.....	61
Reduction of the bycatch	62
Future perspectives for the conservation of the elasmobranchs	63
CONCLUSIONS	65

References	67
CAPTIONS OF THE FIGURES AND APPENDICES	81
SUPPLEMENTARY INFORMATION	87
PERCEPÇÕES SOBRE A COMPOSIÇÃO E FREQUÊNCIA DE PEIXES COMERCIALIZADOS NO LITORAL NORDESTE PARAENSE.....	99
1 INTRODUÇÃO	102
2 MATERIAL E MÉTODOS	103
2.1 Área de estudo.....	103
2.2 Obtenção dos dados.....	103
2.3 Análise dos dados.....	104
2.3.1 Perfil socioeconômico dos peixeiros.....	104
2.3.2 Volume e aquisição do pescado comercializado.....	104
2.3.3 Locais de origem do pescado comercializado.....	105
2.3.4 Percepções sobre os padrões de composição do pescado nas estações seca e chuvosa	105
2.3.5 Percepções sobre a frequência do pescado ao longo do ano	105
2.4 Aspectos éticos.....	106
3 RESULTADOS.....	106
3.1 Perfil socioeconômico dos peixeiros.....	106
3.2 Volume e aquisição do pescado comercializado.....	106
3.3 Locais de origem do pescado comercializado.....	107
3.4 Percepções sobre os padrões de composição do pescado nas estações seca e chuvosa	108
3.5 Percepções sobre a frequência do pescado ao longo do ano	109
4 DISCURSÃO	109
4.1 Perfil socioeconômico dos peixeiros	109
4.2 Volume e origem do pescado	110
4.3 Padrões de composição e frequência ao longo do ano	110
5 CONCLUSÕES	111

REFERÊNCIAS	113
Lista de Figuras e Tabelas	118
INVENTÁRIO DAS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NO LITORAL AMAZÔNICO BRASILEIRO	127
1 INTRODUÇÃO	130
2 MATERIAIS E MÉTODOS	131
2.1 Área de estudo.....	131
2.2 Obtenção dos dados.....	132
2.3 Fotoidentificação e estado de conservação	132
2.4 Variação dos nomes comerciais	133
2.5 Composição de peixes ósseos comercializados	133
2.6 Variação de ambiente para os peixes ósseos.....	134
3 RESULTADOS.....	134
3.1 Espécies identificadas e estado de conservação.....	134
3.2 Variação dos nomes comerciais	135
3.3 Composição de peixes ósseos comercializados	136
3.4 Variação de ambiente para os peixes ósseos.....	138
4 DISCUSSÃO	138
4.1 Espécies identificadas e estado de conservação.....	138
4.2 Variação dos nomes comerciais	140
4.3 Composição de peixes encontradas nos mercados.....	140
4.4 Variação de ambiente para os peixes ósseos.....	141
5 CONCLUSÕES	142
REFERÊNCIAS	144
Legendas de figuras e tabela.....	155
SUPPLEMENTARY FILES	163
CONSIDERAÇÕES FINAIS	171

PRODUÇÕES CIENTÍFICAS	173
TRABALHOS PRODUZIDOS DURANTE O MESTRADO	174
APRESENTAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS	175
MANUSCRITOS	176

INTRODUÇÃO GERAL



Fonte: Autor (2022).

1 INTRODUÇÃO

1.1 Diversidade de pescado

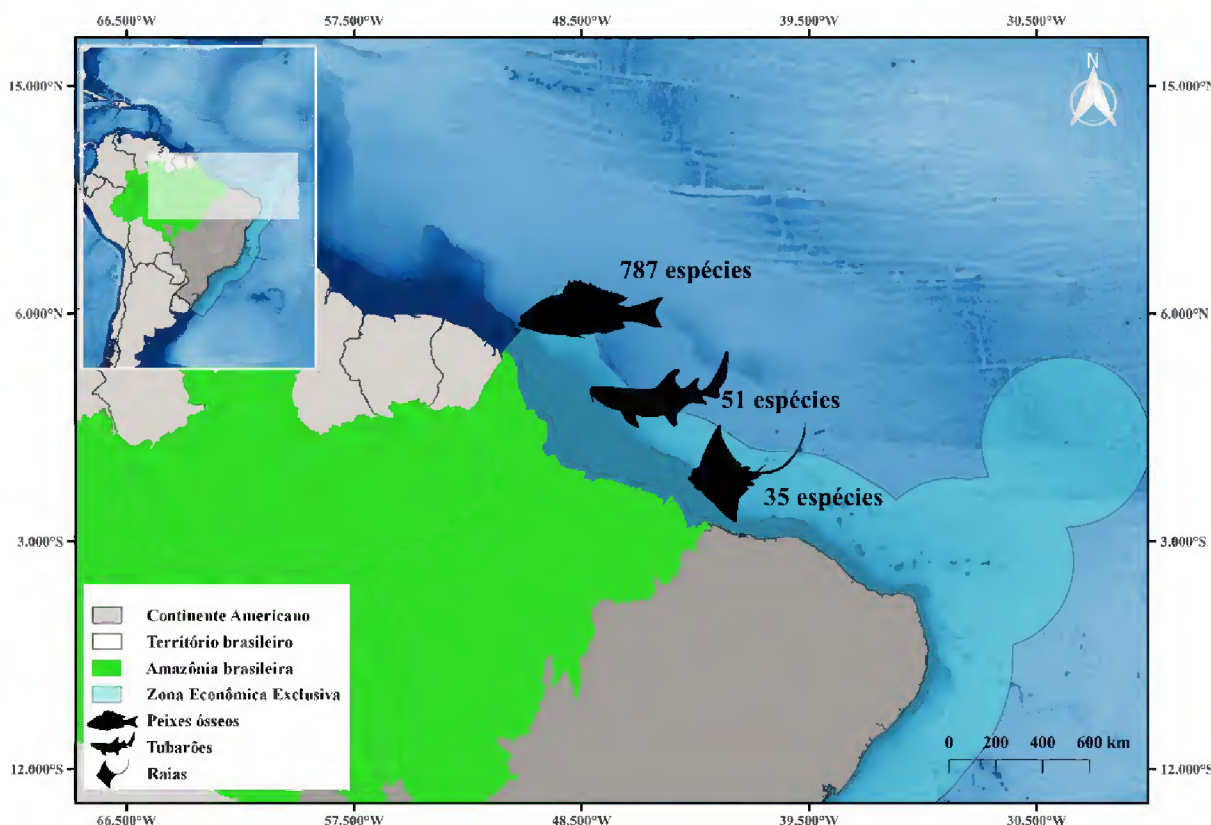
Na Região Amazônica a captura dos peixes de importância comercial é em maioria sazonal, refletindo as adaptações dos peixes ao período chuvoso e seco (Siebert; Silva, 2019). As zonas costeiras dos estados do Amapá, Maranhão e Pará, que compreendem a parte brasileira da Região Costeira Amazônica, o qual chamaremos de Litoral Amazônico Brasileiro (LAB) (Isaac; Barthem, 1995; Isaac-Nahum, 2006), apresentam diferentes padrões de distribuição dos peixes, refletindo os padrões oceanográficos e geográficos da região, influenciando também na produção e composição das espécies costeiras e oceânicas no LAB (Klautau *et al.*, 2020; Marceniuk *et al.*, 2021b). Com a maior pluviosidade do primeiro semestre do ano, as descargas de água dos rios deslocam águas salinas para longe da costa, enquanto que, no segundo semestre as águas salinas adentram nos estuários, influenciando em uma variação sazonal na biodiversidade da região (Isaac; Barthem, 1995; Camargo; Isaac, 2001; Pinheiro; Frédou, 2004). Somado a isso, o aporte de sedimento dos rios Amazonas e Pará, que, principalmente, durante o período chuvoso influenciam na produção biológica da região (Isaac *et al.*, 2006; Castello, 2010).

Os mais de 2500 km do LAB constituem um ambiente heterogêneo, apresentando substrato duro e rochosos na plataforma Continental do Amapá, substrato lamoso no litoral do Pará e uma mistura de substrato lodoso e arenosos no litoral maranhense (Marceniuk *et al.*, 2021a), as reentrâncias do Rio Amazonas e os recortes da linha costeira, bem como o Estuário do Amazonas constituem um ambiente aquático complexo, ideal para o crescimento de diversas espécies de peixes, crustáceos e moluscos, sobretudo, as de hábito fracamente demersais (Isaac; Braga, 1999; Pinheiro; Frédou, 2004; Isaac *et al.*, 2009; Isaac *et al.*, 2011; Marceniuk *et al.*, 2021b).

A compreensão da diversidade biológica no LAB, apresenta desafios relacionados à identificação de populações e espécies endêmicas de peixes, desenvolvimento de estratégias de avaliação do estado de conservação e manejo das espécies (Marceniuk *et al.*, 2021a). Atualmente, é descrita uma diversidade de aproximadamente 787 espécies de teleósteos para o Litoral Amazônico Brasileiro e águas adjacentes, pertencendo a 156 famílias distintas, de maioria costeira (Marceniuk *et al.*, 2021a). Sendo as famílias de peixes costeiros mais diversas: Serranidae Swainson, 1839 (40 espécies), Sciaenidae Cuvier, 1829 (36 espécies), Carangidae

Rafinesque, 1815 (28 espécies) e Gobiidae Cuvier, 1816 (22 espécies) (Marceniuk *et al.*, 2021a, Marceniuk *et al.*, 2021b) (Figura 1).

Figura 1- Diversidade de peixes costeiros do Litoral Amazônico Brasileiro.



Fonte: Acervo pessoal.

Quando se trata de elasmobrânquios, no LAB, há uma diversidade de aproximadamente 51 espécies de tubarões e 35 de raias ocorrendo em águas marinhas (Carrillo-Briceño *et al.*, 2018), sendo a maioria costeira: 21 espécies de tubarões marinhos e 20 de raias marinhas/eurialinas de ocorrência na costa maranhense (Wosnick *et al.*, 2019) (Figura 1).

A atividade pesqueira na costa norte do Brasil pode ser de caráter artesanal ou industrial, com predominância para a primeira (Isaac; Barthem, 1995; Castello, 2010; Espírito-Santo; Isaac, 2012; Lins *et al.*, 2020). A atividade pesqueira artesanal direciona seu esforço de captura a peixes marinhos e estuarinos (Isaac; Barthem, 1995; Isaac *et al.*, 2006), estando essa atividade concentrada nos estuários, águas costeiras rasas, áreas próximas à costa e áreas de mangue (Isaac; Barthem, 1995; Isaac-Nahum, 2006; Vasconcellos *et al.*, 2011; Aragão *et al.*, 2015; Dias-Neto; Dias, 2015). No que diz respeito a pescaria industrial concentra-se em menor profundidade em mar aberto na faixa oceânica da plataforma continental Amazônica, que está

longe de ser comparável com as pescarias indústrias do resto do país (Isaac-Nahum, 2006; Aragão *et al.*, 2015; Dias-Neto; Dias, 2015) e direciona-se a captura de camarões, lagostas, pargos e grandes peixes pelágicos (Isaac; Barthem, 1995; Isaac *et al.*, 2006).

A piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1940), a pescada amarela *Cynoscion acoupa* Lacèpede (1802), a pescadinha-gó *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), a serra *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala Camin, 1978, o pargo *Lutjanus* spp., a gurijuba *Sciades parkeri* (Trail, 1832), a uritinga *Sciades proops* (Valenciennes, 1840) e diferentes tubarões (*Carcharhinus* spp. e *Sphyrna* spp.), são as principais espécies de pescado capturadas na Região Norte (Haimovici *et al.*, 2006; Mourão *et al.*, 2009; Castello, 2010; Silva *et al.*, 2012; Maia *et al.*, 2015; Nogueira *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2016; Lins *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2020; Marceniuk *et al.*, 2021b). O pescado capturado é direcionado para o processamento industrial (visando mercado internacional) ou abastece o mercado local (Pinheiro *et al.*, 2014).

Na década de 1980 a produção pesqueira marinha/estuarina brasileira atingiu mais 700 mil toneladas por ano (Isaac *et al.*, 2006), a partir da década de 1990 a produção pesqueira marinha se manteve entre 400 e 500 toneladas (Haimovici *et al.*, 2006). No século seguinte, os estados que compõem a costa norte do Brasil (Amapá, Maranhão e Pará) corresponderam com total de capturas equivalentes a 72 mil toneladas de peixes marinhos no ano de 2007 (Castello, 2010). O estado do Pará no ano de 2003 foi o segundo estado que mais produziu na pesca marinha com 93 mil toneladas (Haimovici *et al.*, 2006). O pargo entre os anos de 1997 a 2007 teve a captura de aproximadamente 3 138 toneladas na costa dos estados do Amapá, Maranhão e Pará (Freitas *et al.*, 2021). Entre os anos de 1997 a 2004, o estado do Pará teve o desembarque aproximadamente 116 053 toneladas de pescada amarela, 75 682 toneladas de gurijuba, 74 170 toneladas de serra, 41 217 toneladas de pescada gó (Isaac *et al.*, 2009; Isaac *et al.*, 2011) (Figura 2), ressalta-se que a pescada amarela capturada nos estados do Pará e Maranhão representa 90% da produção nacional da espécie (Oliveira *et al.*, 2020).

Tradicionalmente a atividade pesqueira apresenta papel importante para populações costeiras (Isaac *et al.*, 2006; Figueiredo Júnior *et al.*, 2021), em muitos casos esses recursos constituem a principal fonte proteica da alimentação dessas populações (Isaac *et al.*, 2006; Figueiredo Júnior *et al.*, 2021). Estas atividades pesqueiras, sobretudo direcionada a camarões e piramutaba, constituem uma importante atividade econômica e social para a região Amazônica (Pinheiro; Frédou, 2004; Cintra *et al.*, 2015; Dias-Neto; Dias, 2015; Siebert; Silva, 2019; Ferreira Júnior *et al.*, 2021), como por exemplo, a pesca artesanal que emprega no Pará 40 mil pessoas (Isaac *et al.*, 2009; Isaac *et al.*, 2011), tendo relevância econômica para o estado

(Isaac *et al.*, 2006), onde dos 3.566 vínculos formais associados a pesca e aquicultura em 2021, há um total de 688 vínculos relacionados a pesca de água salgada, 326 relacionados ao comércio atacadista de pescados e frutos do mar, 235 relacionados a peixarias e 31 relacionados a pesca de peixes em água doce (Chaves *et al.*, 2023).

1.2 Pesca e Conservação

O comércio de animais aquáticos, em especial peixes, levou a muitas práticas de pesca direcionada ou não, causando taxas de capturas insustentáveis para as espécies (Haque *et al.*, 2019), a alta taxa de exploração e a baixa resistência a pressão de pesca, ocasiona grandes declínios nos níveis populacionais em todo o mundo (Haque *et al.*, 2019; Erguden *et al.*, 2022). Principalmente em se tratando da captura incidental (fauna acompanhante) de grandes quantidades de outros organismos não-alvo (Isaac; Braga, 1999; Morgan; Burgess, 2005; Aragão *et al.*, 2015; Bonanomi *et al.*, 2017), sendo uma ameaça global às espécies marinhas visto seu alto impacto ecológico (Isaac; Braga, 1999; Bonanomi *et al.*, 2017).

Por vezes esses organismos capturados acidentalmente são espécies ameaçadas de extinção, como no caso dos tubarões e raias, onde aproximadamente 99,6% de suas 1093 espécies estão ameaçadas pela pesca predatória, em especial devido à captura acidental (Morgan; Burgess, 2005; Cintra *et al.*, 2015; Bonanomi *et al.*, 2017; Dulvy *et al.*, 2021). Mesmo a pesca de tubarões podendo ser direcionada, para algumas espécies, a predominância de suas capturas é de forma incidental (Dulvy *et al.*, 2017). Entre as espécies não alvo de tubarões e raias capturadas como fauna acompanhante existem espécies comerciais, que são desembarcadas e usadas na alimentação ou como ração animal e as não comerciais, as quais são descartadas mortas ou morrendo no mar (Baeta *et al.*, 2010; Bonanomi *et al.*, 2017; Dulvy *et al.*, 2021).

A pressão da captura acidental nas pescarias comerciais é uma ameaça grave para espécies marinhas em todo o mundo (Bonanomi *et al.*, 2018), em especial para espécies K-estrategistas, que possuem crescimento lento, com amadurecimento tardio, que geram poucos filhotes por gestação e baixa capacidade de recuperação em um declínio populacional, como no caso dos tubarões e raias, tornando esse grupo prioritário para a conservação (Vooren; Klippel, 2005; Bonanomi *et al.*, 2017; Dulvy *et al.*, 2017). O declínio das populações dessas espécies afeta negativamente as teias alimentares marinhas em um efeito em cascata trófica, visto o papel de muitos dos elasmobrânquios em ambientes marinhos, em especial dos tubarões, que se

encontram próximo ou no topo das teias alimentares (Bonanomi *et al.*, 2017; Dulvy *et al.*, 2017).

O conhecimento referente à ecologia e biologia de algumas espécies de tubarões e raias ainda é escasso e as pesquisas relacionadas à redução de suas capturas como fauna acompanhante ainda são limitadas (Bonanomi *et al.*, 2018). Pouco se sabe sobre o ciclo de vida das espécies de capturas acessórias (Silva Júnior *et al.*, 2013), sendo informações pertinentes para avaliar a vulnerabilidade das espécies capturadas, em especial, os parâmetros de biologia reprodutiva das espécies (Márquez-Farias, 2005). A maioria das espécies não-alvo tem sua captura antes de sua maturação sexual, o que pode causar perda na biodiversidade e possível extinção local das mesmas. Mesmo com a baixa diversidade, a captura não cessa devido à baixa seletividade das modalidades pesqueiras (Silva Júnior *et al.*, 2013)

A falta de uma identificação precisa das espécies capturas e de dados biológicos básicos, como no caso dos elasmobrânquios reportados apenas com nomes comuns (Dias-Neto, 2011; Dias-Neto; Dias, 2015; Passarone *et al.*, 2019; Aguilar-Rendón *et al.*, 2020), aliada à falta de estatísticas de pesca oficiais e contínuas (Isaac; Braga, 1999; Wosnick *et al.*, 2019) dificulta a avaliação do impacto real dessas capturas.

A mitigação de captura de espécies pela fauna acompanhante é difícil devido a multi especificidade da pesca (Silva Júnior *et al.*, 2013), tornando-se necessário o monitoramento da captura acidental de grupos pesqueiros bastantes afetados, como os elasmobrânquios. Aliado a isso, a elaboração de pesquisas voltadas para a construção de uma base de dados e o estabelecimento de medidas de gestão sustentável e conservação das espécies afetadas pela pressão da pesca acidental, sempre, levando-se em conta dados básicos da biologia das espécies, sobre a história de vida, ecologia, abundância e distribuição (Dias-Neto, 2011; Bonanomi *et al.*, 2018; Passarone *et al.*, 2019; Dulvy *et al.*, 2021; Jorgensen *et al.*, 2022).

1.3 Comércio e Consumo de peixes

Os pescados são alimentos com valor nutritivo alto, apresentando vitaminas, ácidos graxos essenciais, sendo de grande importância para a população humana e outros seres vivos (Siebert; Silva, 2019). O apreço pelo consumo de pescado está relacionado ao seu valor nutritivo, fácil digestão e por ser muito saboroso (Tavares *et al.*, 2013; Santos *et al.*, 2015). O pescado é mundialmente tido como a maior fonte de proteína animal, seja oriundo da exploração pesqueira ou da aquicultura (Oliveira; Ramos, 2016; Belton *et al.*, 2018; Flores *et al.*, 2022; Ammann *et al.*, 2023).

No Brasil, tradicionalmente há preferência pelo consumo de carne bovina quando se pensa em proteína animal (Santos *et al.*, 2015), entretanto a população da região do LAB, especialmente em comunidades ribeirinhas, tem uma preferência maior pelo consumo de peixes do que em outras regiões do país (Sonoda *et al.*, 2012; Oliveira; Ramos, 2016), devido a fatores culturais, diversidade de espécies disponíveis, variedade de receitas regionais, sabor e preços atrativos (Mangas *et al.*, 2016; Oliveira; Ramos, 2016). O sabor e o preço são pontos centrais na escolha alimentar (Figueiro *et al.*, 2014; Ammann *et al.*, 2023).

A cadeia de comercialização do pescado brasileiro, fornece pescado para o consumidor local por meio de um sistema de comercialização dos mais tradicionais, que são as feiras livres e mercados municipais (Santos *et al.*, 2015; Nasruddin *et al.*, 2021; Flores *et al.*, 2022) (Figura 2). Geralmente por venderem o pescado a preços mais baratos, e das mais variadas espécies e formas, que vão do animal inteiro ao processamento dos mesmos em forma de filé ou posta (Santos *et al.*, 2015; Oliveira; Ramos, 2016), tornam esses locais atrativos a pessoas de baixa renda (Santos *et al.*, 2015; Nasruddin *et al.*, 2021; Flores *et al.*, 2022). Além de desempenhar um papel ímpar na conexão entre pescadores e consumidores (Nasruddin *et al.*, 2021).

Figura 2- Sistema de comercialização local de peixes. a) Detalhe do Mercado Municipal de Capanema; b) Peixes comercializados no Mercado Municipal de Capanema; c) Cações comercializados no Mercado Municipal de Bragança e d) Bagres comercializados no Mercado Municipal de Bragança.



Fonte: Acervo pessoal.

O conhecimento sobre o sistema de comercialização de peixes e as condições socioeconômicas de seus atores (atravessadores/marreteiros, peixeiros, compradores locais e compradores de outras regiões) são importantes para o planejamento, desenvolvimento e tomada de decisão no setor pesqueiro (Nasruddin *et al.*, 2021). Dentre todo este conhecimento mencionado, estão os padrões locais de comércio, a relação entre o tipo de pescado comercializado e a preferência do consumidor local, informações que são escassas e pouco estudadas (Flores *et al.*, 2022). De acordo com Flores *et al.*, (2022), a preferência dos produtos pesqueiros por parte dos consumidores brasileiros, seja em relação às espécies ou as formas de processamento, refletem informações sobre a produção e disponibilidade dos mesmos.

Estudos realizados em mercados de peixe na Amazônia brasileira mostraram uma maior diversidade de peixes ósseos comerciais para as famílias Ariidae Bleeker, 1858 (Freire *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2021b; Santana *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2023a), Carangidae (Santana *et al.*, 2023), Haemulidae Gill, 1885 (Martins *et al.*, 2021b), Lutjanidae Gill, 1861 (Freire *et al.*,

2011), Mugilidae Jarocki, 1822 (Martins *et al.*, 2021b), Sciaenidae (Freire *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2021b; Santana *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2023a) e Scombridae Rafinesque, 1815 (Martins *et al.*, 2021b). Já em relação aos peixes cartilaginosos as principais famílias comercializadas foram Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896, Sphyrnidae Bonaparte, 1840 (Rodrigues-Filho *et al.*, 2009; Feitosa *et al.*, 2018; Martins *et al.*, 2021a) e Dasyatidae Jordan & Gilbert, 1879 (Rodrigues-Filho *et al.*, 2020; Martins *et al.*, 2021a).

1.4 Nomenclatura, similaridade e descaracterização das espécies no comércio

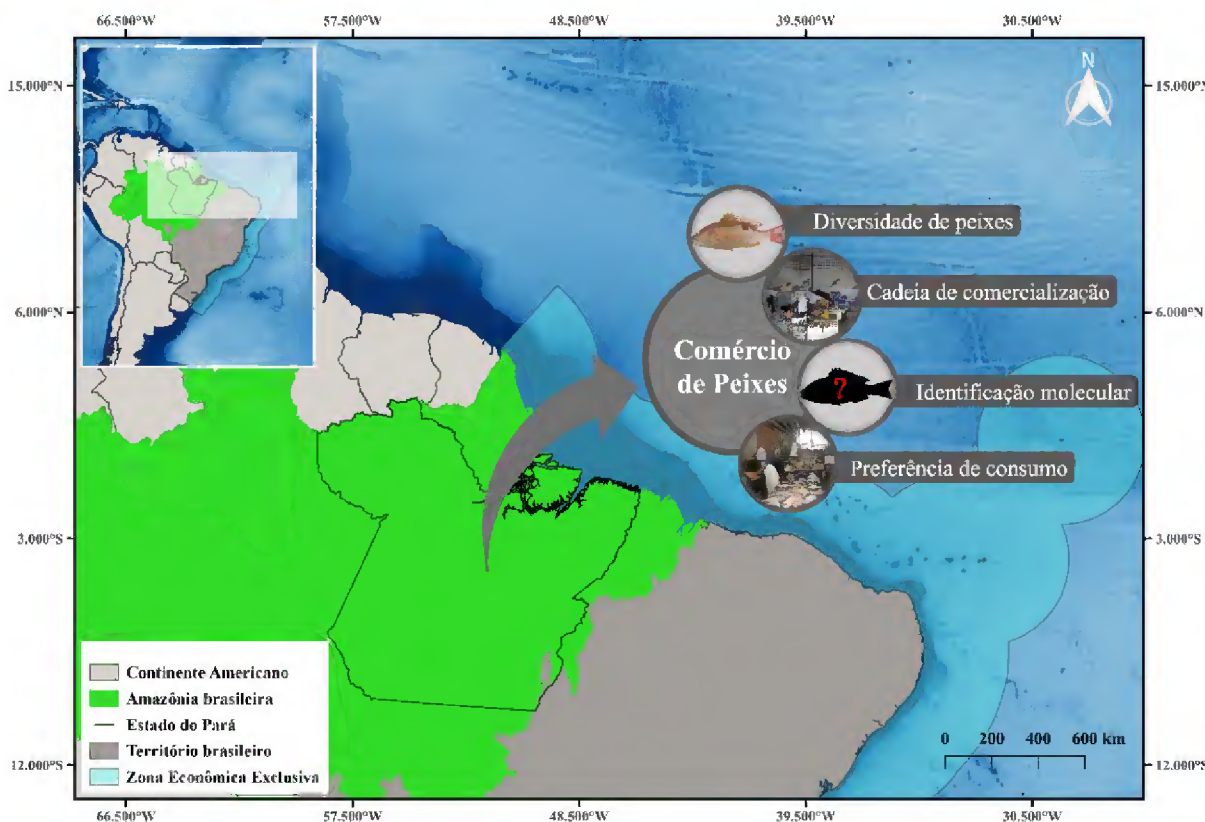
Os peixes são referidos no dia a dia segundo os nomes populares (Freire; Pauly, 2005), baseados em suas características morfológicas, ecológicas e comportamentais (Nascimento *et al.*, 2022; Medeiros *et al.*, 2022). O uso destes nomes se mostrou impreciso (Santana *et al.*, 2023) por mascarar a comercialização de espécies, especialmente em casos de homonímia (diferentes nomes populares para uma única espécie) e sinonímia (um nome popular para duas ou mais espécies) (Freire; Pauly, 2005; Musiello-Fernandes *et al.*, 2020; Medeiros *et al.*, 2022; Santana *et al.*, 2023). Quando os nomes comuns locais (Pinto *et al.*, 2016; Medeiros *et al.*, 2022), são atribuídos a diferentes espécies com alta similaridade morfológica, como nos casos dos peixes comerciais pertencentes as famílias Lutjanidae e Mugilidae (Veneza *et al.*, 2014; Xia *et al.*, 2016; Nascimento *et al.*, 2022), ou em espécies vendidas descaracterizadas, o caso dos tubarões e raias (Rodrigues-Filho *et al.*, 2009; Feitosa *et al.*, 2018; Rodrigues-Filho *et al.*, 2020; Martins *et al.*, 2021a).

O comércio de peixes processados na forma de filé, pode gerar uma identificação incorreta das espécies comercializadas, como relatado no comércio de peixes das famílias Ariidae e Lutjanidae (Veneza *et al.*, 2014; Gomes *et al.*, 2019; Lutz *et al.*, 2023). A maioria dos produtos processados de elasmobrânquios são de difícil identificação a nível de espécie (Cardeñosa; Chapman, 2018), sendo comumente vendidos sem cabeça, nadadeiras, cauda e eviscerado (processamento esse feito ainda em mar aberto), muitas vezes misturados a outras espécies dificultando a identificação correta e prejudicando as estratégias de conservação (Pinhal *et al.*, 2009; Bornatowski *et al.*, 2014; Cardeñosa; Chapman, 2018; Cashion *et al.*, 2019; Haque *et al.*, 2019; Yao *et al.*, 2019; Coelho *et al.*, 2023). A falta da devida identificação das espécies de tubarões e raias reportados no desembarque apenas com nomes comuns (Shivji, 2010; Dias-Neto, 2011; Dias-Neto; Dias, 2015; Passarone *et al.*, 2019; Aguilar-Rendón *et al.*, 2020; Coelho *et al.*, 2023) dificulta a mensuração do impacto real de suas capturas.

1.5 Estudos no estado do Pará

Foram categorizados os estudos que envolvem a comercialização de peixes no litoral amazônico, em especial no estado do Pará em quatro tipos, a saber: a) Estudos que visam identificar a diversidade de peixes comercializados, fazendo uso métodos morfológicos para a identificação dos peixes; b) Estudos que mapeiam a cadeia de produção e comercialização de determinado peixe; c) Estudos que visem a identificação molecular dos peixes comercializados e d) Estudos relacionados aos padrões de preferência dos consumidores (Figura 3).

Figura 3- Categorias de estudos sobre comércio de peixes.



Fonte: Autor (2024).

Nos estudos relacionados à diversidade de peixes comercializados na região, destacamos cinco estudos, sendo dois realizados em Cametá, dois em Bragança e um em Vigia. No Primeiro estudo sobre a comercialização em Cametá, realizado na feira de Carapajó foram registradas 27 espécies, com destaque para as ordens Perciformes, Siluriformes e Characiformes (Rodrigues *et al.*, 2021); já o segundo estudo realizado na mesma cidade, registrou a comercialização de 14 espécies de peixes, com variação média nos preços de

comercialização entre R\$ 11,00 a R\$ 40,00 (Mendes *et al.*, 2024). Estudo sobre a comercialização de peixes na feira livre e no mercado Municipal de Bragança, destacou 67 táxons (peixes ósseos, elasmobrânquios, crustáceos e moluscos) pertencentes a 34 ordens e 36 famílias, com destaque para as famílias Ariidae, Sciaenidae e Lutjanidae (Freire *et al.*, 2011). Ainda na feira livre e no mercado Municipal de Bragança outro estudo registrou a comercialização de 98 táxons de peixes pertencentes a 15 ordens e 41 famílias, com destaque para as famílias Ariidae, Haemulidae, Mugilidae, Sciaenidae, Scombridae (Martins *et al.*, 2021b). Ambos os estudos mostraram uma flutuação sazonal na diversidade de pescado e consequentemente no seu valor de comercialização (Freire *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2021b). Estudo realizado na cidade de Vigia registrou a comercialização de 18 espécies, pertencentes a oito famílias, com destaque para as famílias Ariidae e Sciaenidae, no referido estudo o pescado caçado só foi identificado a nível de gênero, além de mostrar uma variação dos preços dos peixes ao longo do período amostral (Silva *et al.*, 2023a).

No que diz respeito à cadeia de comercialização de pescado na região, destacamos dois estudos sobre a cadeia de comercialização de peixes na cidade de Bragança e um na cidade de Santarém. O primeiro estudo em Bragança realizou a caracterização da cadeia de comercialização de pescada amarela *C. acoupa*, trazendo informações da compra do pescado nos estados do Amapá, Maranhão e Pará (nas cidades de Belém, Bragança e Vigia), além de informações sobre o escoamento da produção da pescada amarela (Mourão *et al.*, 2009). Já o segundo estudo ainda em Bragança, caracterizou a cadeia de comercialização de tubarões, trazendo dados socioeconômicos dos pescadores que atuam na captura dos tubarões, assim como a dinâmica do escoamento dos produtos desembarcados por meio dos vendedores locais e atravessadores (Rosa *et al.*, 2017). Já o estudo realizado em Santarém, caracterizou a comercialização do peixe acari *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855), trazendo informações sobre os fornecedores/pescadores e os comerciantes, e da aquisição do pescado nos municípios de Almeirim, Monte Alegre e Prainha (Lima *et al.*, 2022).

Destacamos cinco estudos que fizeram o uso da identificação molecular para a identificação dos peixes comercializados, sendo três realizados na cidade de Bragança, um em municípios do Pará e do Maranhão e um em municípios do Amapá e do Pará. Tendo o primeiro empregado o marcador molecular mitocondrial 12S-16S, identificou 11 espécies de tubarões sendo comercializadas no mercado municipal de peixe de Bragança e nos trapiches artesanais de Bacuriteua e Bragança, com destaque para as famílias Carcharhinidae e Sphyrnidae (Rodrigues-Filho *et al.*, 2009). O segundo estudo com o auxílio do gene mitocondrial COI, identificou 20 táxons de elasmobrânquios comercializados na feira livre e no mercado

Municipal de Bragança, com destaque para as famílias Carcharhinidae, Sphyrnidae e Dasyatidae (Martins *et al.*, 2021a).

O terceiro estudo ainda na feira livre e no mercado Municipal de Bragança, usando o gene mitocondrial COI identificou 82 espécies de peixes teleósteos, pertencentes a 31 famílias e 15 ordens, com destaque para as famílias Carangidae, Sciaenidae e Ariidae (Santana *et al.*, 2023). Um outro estudo com o auxílio dos genes mitocondriais COI e NADH Dehydrogenase Subunit 2 (NADH2), identificou 17 espécies de tubarões sendo comercializados nos estados do Pará (municípios de Belém, Bragança, Vigia) e Maranhão (municípios de Carutapera, Raposa e Tutoia), com destaque para as famílias Carcharhinidae e Sphyrnidae (Feitosa *et al.*, 2018). O último estudo usando o gene mitocondrial COI, identificou nove espécies de raias, sendo comercializadas nos estados do Pará (municípios de Belém, Bragança, Vigia) e Amapá (município de Macapá), com destaque para a família Dasyatidae (Rodrigues-Filho *et al.* 2020).

Em relação aos estudos sobre a preferência de consumo de pescado na região, destacamos três estudos, sendo dois estudos realizados no município de Belém e um em Santarém. Além desses, trazemos dois estudos que apesar de não serem direcionados a preferência de consumo, trouxeram informações sobre essa temática, sendo um realizado em Bragança e outro em Cametá. O primeiro estudo caracterizou o perfil dos consumidores de peixe no município de Belém, apontou a dourada *Zungaro zungaro* (Humboldt, 1821), a Pescada Gó *M. ancylodon*, Pescada Branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) e a Pescada Amarela *C. acoupa* como os principais peixes preferidos, além de atribuir a higiene do ambiente de comercialização e o preço como os principais fatores que influenciam na escolha (Mangas *et al.*, 2016).

O segundo estudo estava relacionado aos fatores relevantes na compra de peixe em Belém, constatando que o peixe filetado é a principal forma de compra, seguida da posta e do animal inteiro, tal padrão é associado a forma de preparo dos mesmos, sendo os filés de peixe fritos, as postas cozidas e o animal inteiro grelhado (Alho *et al.*, 2023). Estudo que caracterizou o perfil dos consumidores de peixe no município de Santarém, apontou o tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816), o Pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822), Curimatã *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz, 1829 como as espécies mais apreciadas pelos consumidores, os consumidores indicaram o preço alto como a principal dificuldade relacionada a compra (Fontinelle *et al.*, 2021).

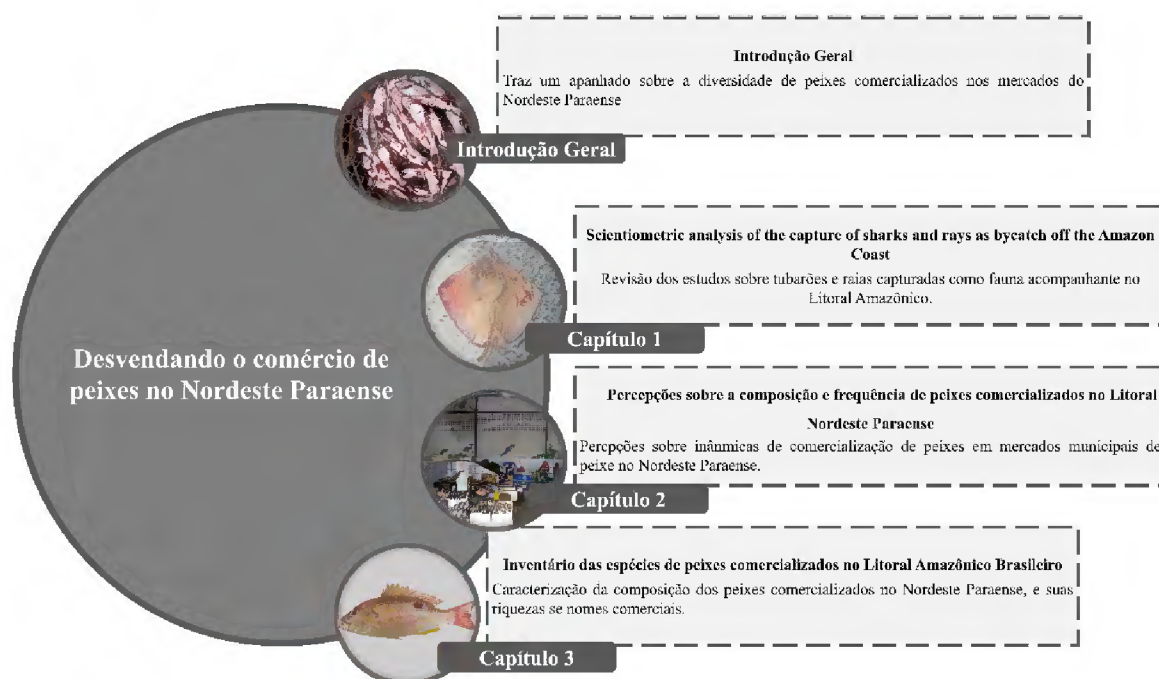
Estudo sobre a comercialização de peixes no mercado de Bragança, apontou que a preferência dos consumidores foi influenciada principalmente pela qualidade do pescado e pelas condições sanitárias do ambiente (Martins *et al.*, 2021b). Estudo que caracterizou o

comércio de peixe no município de Cametá, apontou que o peixe eviscerado é a forma de compra mais apreciada, seguido do animal inteiro fresco (Mendes *et al.*, 2024).

2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Propondo estudar os impactos da exploração pesqueira no Nordeste Paraense, especificamente no que diz respeito à comercialização de peixes. Organizamos a presente dissertação em uma introdução geral e três capítulos (Figura 4).

Figura 4- Esquema dos capítulos da dissertação.



Fonte: Acervo pessoal.

O primeiro capítulo intitulado “Scientiometric analysis of the capture of sharks and rays as bycatch off the Amazon Coast” (Capítulo 1), consiste em uma revisão cienciométrica da literatura referente aos estudos sobre tubarões e raias capturadas como fauna acompanhante no Litoral Amazônico. O capítulo se encontra formatado conforme as normas da revista *Acta Amazonica* (Percentil = 48%; Qualis = A3; Fator de Impacto (FI) = 0,8).

O segundo capítulo intitulado “Percepções sobre a composição e frequência de peixes comercializados no Litoral Nordeste Paraense” (Capítulo 2), consiste na caracterização das dinâmicas de comercialização de peixes em quatro mercados municipais de peixe no Nordeste Paraense. O capítulo se encontra formatado conforme as normas da revista *Neotropical Ichthyology* (Percentil = 58%; Qualis = A4; FI = 1.47).

O último capítulo intitulado “Inventário das espécies de peixes comercializados no Litoral Amazônico Brasileiro” (Capítulo 3), foca caracterização da composição e riqueza de

nomes comerciais dos peixes comercializados em cinco mercados municipais no Nordeste Paraense. O capítulo se encontra formatado conforme as normas da revista *Neotropical Ichthyology* (Percentil = 58%; Qualis = A4; FI = 1.47).

3 OBJETIVOS

Objetiva-se com a presente pesquisa, fazer um levantamento dos estudos sobre fauna acompanhante provenientes das pescarias de arrasto, emalhe e espinhel no litoral amazônico. Entender as percepções sobre as dinâmicas de comercialização de peixes em mercados municipais de peixes no nordeste paraense e inventariar peixes comercializados em cinco mercados municipais do estado do Pará.

Objetivos específicos

Especificamente, objetiva-se com a presente trabalho:

Scientiometric analysis of the capture of sharks and rays as bycatch off the Amazon Coast (Capítulo 1)

- Analisar as publicações, periódicos e citações sobre a temática;
- Principais modalidades de pesca;
- Diversidade de elasmobrânquios capturada.

Percepções sobre a composição e frequência de peixes comercializados no Litoral Nordeste Paraense (Capítulo 2)

- Dimensionar o volume de pescado comercializado em mercados do Nordeste Paraense;
- Georreferenciar os locais de origem do pescado comercializado;
- Compreender a percepção dos comerciantes varejistas de pescado em relação a variação da composição dos pescados ao longo das estações seca e chuvosa;
- Compreender a percepção dos comerciantes varejistas de pescado sobre os peixes frequentes nos mercados do Nordeste Paraense ao longo de todo o ano.

Inventário das espécies de peixes comercializados no Litoral Amazônico Brasileiro (Capítulo 3)

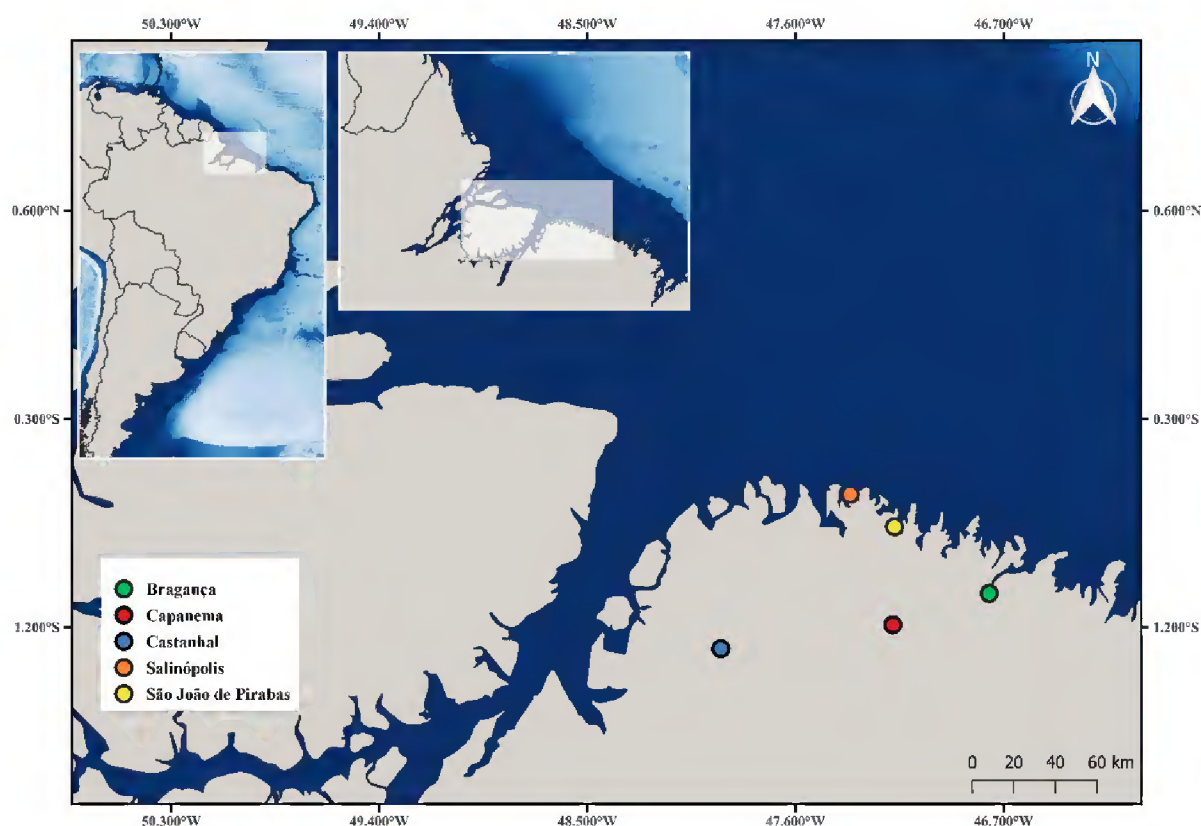
- Inventariar a diversidade das espécies de peixes comercializados em cinco mercados municipais do estado do Pará;
- Analisar a riqueza dos seus nomes comerciais desses peixes;

- Avaliar a variação na composição de peixes nos mercados;
- Avaliar a composição de peixes dulcícolas e marinhos nas cidades costeiras ou não costeiras.

4 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em cinco mercados municipais de peixes das Mesorregiões do Nordeste Paraense (Microrregiões Bragantina e Salgado) e Metropolitana de Belém (Microrregião Castanhal) (IBGE, 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e), sendo três destas cidades localizadas em municípios costeiros (Bragança, Salinópolis e São João de Pirabas) e duas em municípios não costeiros (Capanema e Castanhal) (Figura 5).

Figura 5- Delimitação da área de estudo.



Fonte: Acervo pessoal.

Nas Mesorregiões Nordeste Paraense, os mercados da Microrregião Bragantina, estudados são: Bragança, um município costeiro com área territorial de 2 124,734 km² e população estimada de 131 679 habitantes (IBGE, 2024a), apresenta a pesca e a comercialização de peixes como uma importante atividade local (Mourão *et al.*, 2009; Freire *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Rosa *et al.*, 2017; Feitosa *et al.*, 2018; Rodrigues-Filho *et al.* 2020; Martins *et al.*, 2021a, 2021b; Santana *et al.*, 2023); Capanema, um município não costeiro que tem área territorial de 621 483 km² e população estimada em 2022 era de 74 808 habitantes

(IBGE, 2024b), apresenta o seu mercado municipal como um importante local de comercialização de pescado (Conde *et al.*, 2022; Sousa *et al.*, 2022).

Na Microrregião Salgado, os mercados estudados são: Salinópolis, um município costeiro que tem 226,120 km² de área territorial e população estimada em 48 168 habitantes (IBGE, 2024d), apresenta a atividade pesqueira e a comercialização de peixes como uma importante atividade local (Maia *et al.*, 2015; Maia *et al.*, 2016; Gomes *et al.*, 2018; Araújo *et al.*, 2020; Freitas *et al.*, 2021; Conde *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2023b); São João de Pirabas, um município costeiro que apresenta área territorial de 668,434 km², e população estimada em 21 447 habitantes (IBGE, 2024e), a pesca e o comércio de peixes são uma atividade econômica importante nesse município (Brito *et al.*, 2015; Almeida *et al.*, 2017; Gomes *et al.*, 2018; Carvalho; Silva, 2022; Conde *et al.*, 2022). Na Microrregião Castanhal situada na Mesorregião Metropolitana de Belém, o mercado estudado é: Castanhal, um município não costeiro, que apresenta área de 1 029,300 km², e população estimada de 207 603 habitantes (IBGE, 2024c), esse município apresenta importante comercialização de pescado local (Silva *et al.*, 2020).

5 REFERÊNCIAS

- AGUILAR-RENDÓN *et al.* Molecular Identification of Hammerhead Shark Trunks from the Southern Gulf of California using Multiplex PCR. **Journal of Fisheries Science**, v. 2, n. 01, p. 22-29, 2020.
- ALHO, T. V. L. *et al.* FATORES RELEVANTES NA COMPRA DE PEIXES NO MERCADO DE FERRO DO VER-O-PESO, BELÉM (PA). **Revista Valore**, v. 8, p. 8039, 2023.
- ALMEIDA, I. C.; SOUZA, R. F. C.; FONSECA, A. F. A sustentabilidade da pesca amazônica: estudo comparativo entre a pesca artesanal e industrial na captura da pescadinha-gó *Macrodon ancylodon* na Costa Norte, Brasil. **PAPERS DO NAEA (UFPA)**, v. 1, p. 1-19, 2017.
- AMMANN, J. *et al.* A review on policy instruments for sustainable food consumption. **Sustainable Production and Consumption**, v. 36, p. 338-353, 2023.
- ARAGÃO, J. A. N.; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A. Situação da pesca de camarões na plataforma continental amazônica. **Acta Fish. Aquat. Res.**, v. 3, n. 2, p. 61-76, 2015.
- ARAÚJO, J. G. *et al.* Custos de produção e rentabilidade econômica da pesca artesanal em Cuiarana, Salinópolis, Pará, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 3, p. 847-865, 2020.
- BAETA, F. *et al.* Elasmobranch bycatch in a trammel net fishery in the Portuguese west coast. **Fisheries Research**, v. 102, n. 1-2, p. 123-129, 2010.
- BONANOMI, S. *et al.* Elasmobranch bycatch in the Italian Adriatic pelagic trawl fishery. **PloSone**, v. 13, n. 1, p. e0191647, 2018.
- BONANOMI, S. *et al.* Fisheries bycatch of chondrichthyes. In: RODRIGUES-FILHO, L. F. S.; SALES, J. B. S. (Ed.). **Chondrichthyes—Multidisciplinary approach**, p. 39-62, 2017.
- BRITO, T. P. *et al.* Caracterização socioeconômica e tecnológica da atividade de pesca desenvolvida em São João de Pirabas-Pará-Brasil. **Ambiência**, v. 11, n. 3, 2015.
- CAMARGO, M.; ISAAC, V. J. Os peixes estuarinos da região norte do Brasil: lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, sér. Zool.**, v. 17, n. 2, p. 133-157, 2001.

CARDENOSA, D.; CHAPMAN, D. D. Shark CSI: The Application of DNA Forensics to Elasmobranch Conservation. In: CARRIER, C. J.; HEITHAUS, M. R.; SIMPFENDORFER, C. A. (Ed.). **Shark Research Emerging Technologies and Applications for the Field and Laboratory**, p. 285-297, 2018.

CARRILLO-BRICEÑO, J. D. *et al.* Shark and ray diversity in the Tropical America (Neotropics)— an examination of environmental and historical factors affecting diversity. **PeerJ**, v. 6, p. e5313, 2018.

CARVALHO, T. M. S.; SILVA, R. O. DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO E DO CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL NOS MUNICÍPIOS DE SALINÓPOLIS E SÃO JOÃO DE PIRABAS NO SALGADO PARAENSE. **Revista Temporis**, v. 22, n. 02, p. 23-23, 2022.

CASHION, M. S.; BAILLY, N.; PAULY, D. Official catch data underrepresent shark and ray taxa caught in Mediterranean and Black Sea fisheries. **Marine Policy**, v. 105, p. 1-9, 2019.

CASTELLO, J. P. O futuro da pesca e da aquicultura marinha do Brasil: A pesca costeira. **Ciência e Cultura**, v. 62, n. 3, p. 32-35, 2010.

CHAVES, M. S. C.; MATOS, M. S.; SANTOS, R. V. O. Nota técnica: Pesca paraense 2023. Belém; Fapespa, 2023. (Nota Técnica). Disponível em: <https://www.fapespa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2024/02/Nota-Tecnica-Pescado-Paraense-2023-VERSAO-DE-PUBLICACAO.pdf>.

CINTRA, I. H. A. *et al.* Da captura incidental de *Manta birostris* (Chondrichthyes, Mobulidae) em pescaria industrial de camarão-rosa na plataforma continental amazônica. **Revista CEPSUL**, v. 4, n. 1, p. 1-4, 2015.

COELHO, K. K. *et al.* Fisher Ethnotaxonomy for Elasmobranchs Captured Along the Brazilian Amazon Coast. **Ethnobiology Letters**, v. 13, n. 1, p. 79-99, 2022.

CONDE, M. B. M.; SOUSA, I. C. G.; SEIXAS, V. N. C. Aspectos sanitários na comercialização de peixes nas microrregiões do Salgado e Bragantina, Nordeste Paraense. In: CORDEIRO, C. A. M.; SAMPAIO, D. S.; HOLANDA, F. C. A. F. (Org.). **ENGENHARIA DE PESCA: ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS-VOLUME 4**. Editora Científica Digital, p. 24-36, 2022.

DIAS-NETO, J. (Org.). **Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-exploração no Brasil**. Brasília: Ibama, 2011. 154 p.

DIAS-NETO, J.; DIAS, J. F. O. **O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca.** Brasília: Ibama, 2015. 288 p.

DULVY, N. K. *et al.* Challenges and priorities in shark and ray conservation. **Current Biology**, v. 27, n. 11, p. 565-572, 2017.

DULVY, N. K. *et al.* Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. **Current Biology**, v. 31, n. 21, p. 4773-4787, 2021.

ERGUDEN, D.; KABASAKAL, H.; AYAS, D. Fisheries bycatch and conservation priorities of young sharks (Chondrichthyes: Elasmobranchii) in the Eastern Mediterranean. **Zoology in the Middle East**, v. 68, n. 2, p. 135-144, 2022.

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

FEITOSA, L. M. *et al.* DNA-based identification reveals illegal trade of threatened shark species in a global elasmobranch conservation hotspot. **Sci. Rep.**, v. 8, n. 3347, p. 1-11, 2018.

FIGUEIREDO JUNIOR, A. A.; SILVA, L. P. F.; BRAGA, T. PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PESCADORES QUE COMERCIALIZAM A PRODUÇÃO NA FEIRA DO PESCADO DO BAIRRO DO URUARÁ EM SANTARÉM-PARÁ. In: ALCÂNTARA, A. M. *et al.* (Org.). **Pesca e Aquicultura: Desafios na Amazônia Paraense**. 1ed. Ananindeua: Itacaúnas, p. 147-157, 2021.

FIGUEIRO, R. C. M.; SOUSA, J. M.; CASTRO, E. M. Fatores que influenciam na decisão de compra de pescado no mercado de peixe de Bragança – Pa. **Rev. Bras. Eng. Pesca**, v. 7, n. 1, p. 60-72, 2014.

FLORES, R. M. V. *et al.* Establishing linkages between consumer fish knowledge and demand for fillet attributes in Brazilian supermarkets. **Journal of International Food & Agribusiness Marketing**, v. 34, n. 4, p. 368-388, 2022.

FONTINELLE, A. R.; COELHO, Y. K. S.; FRANCO, P. B. G. T. PERFIL PRELIMINAR DO CONSUMIDOR DE PEIXE EM SANTARÉM, PARÁ. In: ALCÂNTARA, A. M. *et al.* (org). **Pesca e Aquicultura: Desafios na Amazônia Paraense**. 1. ed. Ananindeua: Editora Itacaúnas, p. 68-81, 2021

FREIRE, J. L.; SILVA, B. B.; SOUZA, A. S. Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização do pescado no município de Bragança (PA). *Biota Amazônia*, v. 1, n. 2, p. 17-28, 2011.

FREIRE, K. M.; PAULY, D. Richness of common names of Brazilian marine fishes and its effect on catch statistics. *Journal of Ethnobiology*, v. 25, n. 2, p. 279-296, 2005.

FREITAS, L. M. *et al.* Avaliação da pesca e dos recursos pesqueiros oriundos das capturas realizadas com linha pargueira na costa norte do Brasil. In: CORDEIRO, C. A. M.; SAMPAIO, D. S.; HOLANDA, F. C. A. F. (Org.). **Engenharia de Pesca - Aspectos Teóricos e Práticos**. 1ed. Guarujá: Editora Científica Digital, p. 81-98, 2021.

GOMES, D. S. *et al.* ESPACIALIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE POPULAÇÕES TRADICIONAIS: UMA COMPREENSÃO SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA EM SÃO JOÃO DE PIRABAS E SALINÓPOLIS (PA). **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 39, p.1 - 15, 2018.

GOMES, G. *et al.* Forensic analysis reveals fraud in fillets from the “Gurijuba” *Sciades parkeri* (Ariidae–Siluriformes): a vulnerable fish in Brazilian coastal Amazon. **Mitochondrial DNA Part A**, v. 30, n. 5, p. 721-729, 2019.

GUIMARÃES-COSTA, A. *et al.* DNA Barcoding for the Assessment of the Taxonomy and Conservation Status of the Fish Bycatch of the Northern Brazilian Shrimp Trawl Fishery. **Frontiers in Marine Science**, v. 7, p. 566021, 2020.

HAIMOVICI, M. *et al.* Panorama nacional. In: MMA. (Org.). **Programa Revizee - Relatório Executivo - Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica do Brasil**. Brasília: MMA, p. 79-127, 2006.

HAQUE, A. B.; DAS, S. A.; BISWAS, A. R. DNA analysis of elasmobranch products originating from Bangladesh reveals unregulated elasmobranch fishery and trade on species of global conservation concern. **PloS one**, v. 14, n. 9, p. e0222273, 2019.

IBGE. (2024a). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>Bragança. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/braganca/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

IBGE. (2024b). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>Capanema. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/capanema/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

IBGE. (2024c). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>Castanhal. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/castanhal/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

IBGE. (2024d). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>Salinópolis. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/salinopolis/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

IBGE. (2024e). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>São João de Pirabas. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-joao-de-pirabas/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

ISAAC, V. J. *et al.* An interdisciplinary evaluation of fishery production systems off the state of Pará in North Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 25, n. 3, p. 244-255, 2009.

ISAAC, V. J. *et al.* Uma avaliação interdisciplinar dos sistemas de produção pesqueira do estado do Pará. In: HAIMOVICI, M. (Org.). **Sistemas pesqueiros marinhos e estuário do Brasil. Caracterização e análise da sustentabilidade**. Rio Grande Editora da FURG, p. 11-24, 2011.

ISAAC, V. J.; BARTHEM, R. B. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 11, n. 2, p. 295-339, 1995.

ISAAC, V.J. *et al.* Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. In: ISAAC, V.N. *et al.* (Org). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. Editora Universitária UFPA, p.11-40, 2006.

ISAAC-NAHUM, V. J. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. **Amazônia artigos**, p. 33-36, 2006.

ISSAC, V. J., BRAGA, T. M. P. Rejeição de pescado nas pescarias da região norte do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 32, p. 39 - 54, 1999.

JORGENSEN, S. J. *et al.* Emergent research and priorities for shark and ray conservation. **Endangered Species Research**, v. 47, p. 171-203, 2022.

KLAUTAU, A. G. C. M. *et al.* The deep sea teleost fish fauna of the Brazilian North Coast. **Neotropical Ichthyology**, v. 18, p. e200030, 2020.

LIMA, J. S. *et al.* Critérios envolvidos na aceitação do peixe acari (*Pterygoplichthys pardalis*) consumido no município de Santarém, Pará, Brasil. **CIS-Conjecturas Inter Studies**, v. 22, n. 5, p. 131-145, 2022

LINS, L. R. R. T.; CONCEIÇÃO, M.; ESPÍRITO SANTO, R. V. Characterization of Serra Fishing, (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo & Zavalla-Camin, 1978), In The Amazon Coastline. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**. v. 7, n. 12, p. 364-368, 2020.

LUTZ, I. *et al.* A multiplex PCR forensic protocol for the molecular certification of sea catfishes (Ariidae–Siluriformes) from coastal Amazon, Brazil. **Microchemical Journal**, v. 195, p. 109417, 2023.

MAIA, B. P. S. *et al.* A atividade pesqueira no município de Salinópolis, estado do Pará. **Informações Econômicas, SP**, v. 46, n. 5, P. 52-63, 2016

MAIA, R. M. *et al.* Pesca comercial e estrutura populacional da serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Collette, Russo & Zavala, 1978), desembarcada em um pólo pesqueiro na Costa Norte do Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 5, n. 2, p. p. 99-106, 2015.

MANGAS, F. P. *et al.* Caracterização do perfil dos consumidores de peixe no município de Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 4, p. 839-857, 2016.

MARCENIUK, A. P. *et al.* Teleostei fishes of the North Coast of Brazil. **Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 10, p. e2021006-e2021006, 2021a.

MARCENIUK, A. P. *et al.* **Peixes teleósteos da costa norte do Brasil**. Museu Paraense Emílio Goeldi, 2021b. p. 777.

MÁRQUEZ-FARIAS, J. F. Gillnet mesh selectivity for the shovelnose guitarfish (*Rhinobatos productus*) from fishery-dependent data in the artisanal ray fishery of the Gulf of California, Mexico. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, v. 35, p. 443–452, 2005.

MARTINS, T. *et al.* Intensive Commercialization of Endangered Sharks and Rays (Elasmobranchii) Along the Coastal Amazon as Revealed by DNA Barcode. **Frontiers in Marine Science**, p. 1899, 2021a.

MARTINS, T. S. *et al.* Diversity and abundance of commercialized fish in northeastern Pará, coastal amazon: The case of the street market in Bragança-pa. **Arq. Ciênc. Mar**, v. 54, p. 27-43, 2021b.

MEDEIROS, M. C. *et al.* Folk taxonomy and scientific nomenclature: Working together for conservation of fishery resources in Brazil. **Journal for Nature Conservation**, v. 68, p. 126214, 2022.

MENDES, A. D. *et al.* Comércio de pescado no município de Cametá, PA: aspectos higiêncio-sanitários e perfil consumidor. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 4, p. e4406-e4406, 2024.

MORGAN, A. C.; BURGESS, G. H. 11. Fishery-dependent sampling: total catch, effort and catch. In: MUSICK, J. A.; BONFIL, R. (Ed.). **Management techniques for elasmobranch fisheries**, n. 474, p. 182, 2005.

MOURÃO, K. R. M. *et al.* Sistema de produção Pescada Amarela - *Cynoscion acoupa* Lacèpede (1802): um estudo de caso no litoral nordeste do Pará- Brasil. **B. Inst. Pesca**. São Paulo, n. 35, v. 3, p. 497 - 511, 2009.

MUSIELLO-FERNANDES, J. *et al.* Checklist, richness of common names and conservation issues of marine fishes landed in commercial fisheries of Espírito Santo state, brazilian central coast: fishes landed in Espírito Santo, Brazil. **Arquivo de Ciências do Mar. Fortaleza**, v. 53, n. 1, p. 134-142, 2020.

NASCIMENTO, M. *et al.* Folk taxonomy of the gray mullets (Mugilidae: Mugiliformes) in a marine extractivist reserve of northern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 20, n. 04, p. e220061, 2022.

NASRUDDIN, M.; AZADI, M. A.; CHOWDHURY, M. R. Market Survey of Fresh and Marine Water Fishes and Socioeconomic Conditions of Fish Retailers in Three Markets of Chattagram City. **Bangladesh Journal of Zoology**, v. 49, n. 2, p. 277-288, 2021.

NOGUEIRA, L. C.; NUNES, Z. M. P.; SILVA, B. B. Desembarque Pesqueiro da Gurijuba, *Sciades parkeri*, Traill 1832 (Siluriformes: Ariidae), em Um Pólo Pesqueiro da Costa Norte do Brasil. **Biota Amazônia**. V. 6, p. 1-9, 2016.

OLIVEIRA, C. D. *et al.* Biology and fishery of Acoupa Weakfish *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801): a review. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 15, n. 3, p. 333-349, 2020

OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016.

PASSARONE, R. *et al.* Ecological and conservation aspects of bycatch fishes: An evaluation of shrimp fisheries impacts in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 67, p. e19291, 2019.

PINHAL, D.; GADIG, O. B. F.; MARTINS, C. Genetic identification of the sharks *Rhizoprionodon porosus* and *R. lalandii* by PCR-RFLP and nucleotide sequence analyses of 5S rDNA. **Conservation Genetics Resources**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 2009.

PINHEIRO, H. T.; MARTINS, A. S. Estudo comparativo da captura artesanal do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante em duas áreas de pesca do litoral do estado do Espírito Santo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**. v. 35, n. 2, p. 215-225, 2009.

PINHEIRO, L. A.; FRÉDOU, F. L. Caracterização geral da pesca industrial desembarcada no estado do Pará. **Revista Científica da UFPA**. v. 4, p. 1-16, 2004.

PINHEIRO, M. L. S. *et al.* Cadeia produtiva do pescado no estado do Pará: estudo do segmento de distribuição em um empreendimento de captura. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, n. 2, p. 315-336 2014.

PINTO, M. F.; MOURÃO, J. S.; ALVES, R. R. N. How do artisanal fishermen name fish? An Ethnotaxonomic study in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology**, v. 36, n. 2, p. 348-381, 2016.

RODRIGUES, J. N.; PRAZERES, V. J. R.; COSTA, K. G. Peixes comercializados na feira de carapajó (cametá-pa): uma abordagem sazonal. In: CORDEIRO, C. A. M.; SAMPAIO, D. S.; HOLANDA, F. C. A. F. (Org.). **Engenharia de Pesca - Aspectos Teóricos e Práticos**. 1ed. Guarujá: Editora Científica Digital, p. 202-214, 2021.

RODRIGUES-FILHO, L. F. S. *et al.* Identification and phylogenetic inferences on stocks of sharks affected by the fishing industry off the Northern coast of Brazil. **Genetics and Molecular Biology**. v. 32, n. 2, p. 405-413, 2009.

RODRIGUES-FILHO, L. F. S. *et al.* Molecular identification of ray species traded along the Brazilian Amazon coast. **Fish. Res.**, v. 223, p. 105407, 2020.

ROSA, R. F.; ANDRADE, C. E. R.; PEREIRA, L. G. Perfil dos envolvidos na captura e comercialização de tubarões em um polo pesqueiro do litoral amazônico. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 5, n. 3, p. 37-47, 2017.

SANTANA, P. *et al.* DNA barcode reveals occurrence of threatened species and hidden diversity on Teleost fish trade in the Coastal Amazon. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 19749, 2023.

SANTOS, E. L. *et al.* Perfil do consumo de pescados na cidade de Coruripe, Alagoas. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 9, n. 2, p. 153-159, 2015.

SHIVJI, M. S. DNA forensic applications in shark management and conservation. In: CARRIER, J. C.; MUSICK, J. A.; HEITHAUS, M. R. (Ed.). **Sharks and Their Relatives II**. CRC Press, 2010. p. 609-626.

SIEBERT, T. H. R.; SILVA, R. A. Levantamento dos principais peixes comercializados na feira do pescado–Santarém–PA. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 12, n. 1, p. 62-74, 2019.

SILVA JÚNIOR, C. A. B.; ARAÚJO, M. E.; FEITOSA, C. V. Sustainability of capture of fish bycatch in the prawn trawling in northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 11, p. 133-142, 2013.

SILVA, A. D. C. *et al.* COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES EM ESPAÇOS PÚBLICOS EM UM DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS DE DESEMBARQUE PESQUEIRO DO ESTADO DO PARÁ. In: CORDEIRO, C. A. M.; HOLANDA, F. C. A. F.; SAMPAIO, D. S. **ENGENHARIA DE PESCA: O AVANÇO DA CIÊNCIA NO BRASIL-VOLUME 2**. Editora Científica Digital, p. 28-44, 2023a.

SILVA, E. S. C *et al.* Cadeia de Comercialização do Pescado Desembarcado no Posto Fiscal de Bragança, Estado do Pará. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 45, n.1, p. 82-87, 2012.

SILVA, E. T. F. *et al.* ANÁLISE DOS DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA PESCA EXTRATIVISTA NO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS- PA. In: CORDEIRO, C. A. M.; HOLANDA, F. C. A. F.; SAMPAIO, D. S. (Org.). **ENGENHARIA DE PESCA: O AVANÇO DA CIÊNCIA NO BRASIL - VOLUME 3**, Editora Científica Digital, p. 8-22, 2023b.

SILVA, J. B. *et al.* Detecção de *Staphylococcus coagulase* positivo em peixes salgados e secos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 6681-6692, 2020.

SILVA, L. E. O. *et al.* Composição da ictiofauna acompanhante na pesca industrial da piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* na plataforma continental amazônica do brasil. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**. v. 16, n. 1, p. 09 - 14, 2016.

SONODA, D. Y. *et al.* Demand for fisheries products in Brazil. **Scientia Agricola**, v. 69, p. 313-319, 2012.

SOUSA, S. M. N. *et al.* Analysis of the Hygienic and Sanitary Conditions in the Fish Market of Capanema-PA. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 26, n. 2, p. 247–251, 2022.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A.C.; KALIKOSKI, D.C. Coastal fisheries of Brazil. In: SALAS, S.; CHUENPAGDEE, R.; CHARLES, A.; SEIJO, JC (eds). **Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 544. Rome, FAO, p. 73-116, 2011.

VENEZA, I. *et al.* A barcode for the authentication of the snappers (Lutjanidae) of the western Atlantic: rDNA 5S or mitochondrial COI?. **Food Control**, v. 38, p. 116-123, 2014.

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. Diretrizes para a conservação de espécies ameaçadas de elasmobrânquios. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (Ed.) **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré, p. 213-228, 2005.

WOSNICK, N. *et al.* Revisão sobre a diversidade, ameaças e conservação dos elasmobrânquios do Maranhão. **Tópicos integrados de zoologia**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, p. 44-54, 2019.

XIA, R.; DURAND, J. D.; FU, C. Multilocus resolution of Mugilidae phylogeny (Teleostei: Mugiliformes): Implications for the family's taxonomy. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 96, p. 161-177, 2016.

YAO, L. *et al.* Methodology and application of PCR-RFLP for species identification in tuna sashimi. **Food Science & Nutrition**, v. 8, n. 7, p. 3138-3146, 2020.

**SCIENTIOMETRIC ANALYSIS OF THE CAPTURE OF SHARKS AND RAYS AS
BYCATCH OFF THE AMAZON COAST**



Fonte: Autor (2022).

Capítulo submetido a revista Acta Amazonica

Scientiometric analysis of the capture of sharks and rays as bycatch off the Amazon Coast

**Tiago Sousa de FARIAS¹, Jorge Luiz Silva NUNES², João Bráullio de Luna SALES³ e
Luis Fernando da Silva RODRIGUES-FILHO^{1, 4*}**

¹ Postgraduate Program in Tropical Aquaculture and Aquatic Resources, Federal Rural
University of Amazonia (UFRA), Campus Universitário de Belém, Avenida Presidente
Tancredo Neves, Nº 2501, Bairro Montese, CEP 66077-530, Belém, Pará, Brazil.

² Laboratory of Aquatic Organisms, Department of Oceanography and Limnology, Federal
University of Maranhão, CEP: 65080-805, São Luís - Maranhão, Brazil.

³ Federal University of Pará, Integrated Biological Research Group, Center for Advanced
Biodiversity Studies, Av. Perimetral 01, PCT-Guamá, Terreno 11, CEP: 66075-110, Belém,
Pará, Brazil.

⁴ Marine and Coastal Amazonian Study Group (GEMCA), Federal Rural University of
Amazonia (UFRA), Campus Universitário de Capanema, Avenida Barão de Capanema, S/N,
Bairro Caixa D'Água, CEP 68700-665, Capanema, Pará, Brazil.

*** Corresponding author: Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho**

Marine and Coastal Amazonian Study Group (GEMCA), Federal Rural University of
Amazonia (UFRA), Campus Universitário de Capanema, Avenida Barão de Capanema, S/N,
Bairro Caixa D'Água, CEP 68700-665, Capanema, Pará, Brazil

E-mail address: luis.filho@ufra.edu.br

ABSTRACT

Fisheries impact all kinds of aquatic resources, whether they are targeted or not (bycatch), and represent a global threat to the conservation of many species, in particular the elasmobranchs. Given the persistent lack of reliable data on the levels of bycatch of these organisms, principally in the case of species of reduced commercial value or small size, the present study was based on a literature search of the Scopus, Scielo, Web of Science, and Google Scholar databases, which was used to identify papers published on the bycatch of sharks and rays taken by the fisheries operating off the Amazon coast. The search identified a total of 28 scientific papers published in 21 journals over the past 20 years, which focused primarily on trawling. These 28 papers referred specifically to a total of 28 species of shark and 14 rays being taken as bycatch, in addition to other cases in which the fish were identified only by generic terms, such as “shark” or “ray”. Worldwide, 78.5% of the species of shark and 57.0% of rays are classified as either Critically Endangered (CR), Endangered (EN) or Vulnerable (VU). Given these findings, there is a clear need for further research in the region, in particular of the gillnet and longline fisheries, combined with the more precise identification of the species captured, as well as an increase in monitoring by environmental and fishery agencies, and regulatory actions involving local consumers that still exploit these species as a source of protein.

Keywords: Blue Amazonia, Bycatch, Conservation, Elasmobranchs, Fishery resources.

RESUMO

A pesca impacta todos os tipos de recursos aquáticos, sejam eles alvos ou não (captura acidental), e representa uma ameaça global à conservação de muitas espécies, em particular os elasmobrânquios. Dada a persistente falta de dados confiáveis sobre os níveis de captura acidental desses organismos, principalmente no caso de espécies de valor comercial reduzido ou de pequeno porte, o presente estudo foi baseado em uma busca bibliográfica nas bases de dados Scopus, Scielo, Web of Science e Google Scholar, que foi usada para identificar artigos publicados sobre a captura acidental de tubarões e raias capturadas pelas pescarias que operam na costa da Amazônia. A busca identificou um total de 28 artigos científicos publicados em 21 periódicos nos últimos 20 anos, que se concentraram principalmente na pesca de arrasto. Esses 28 artigos se referiram especificamente a um total de 28 espécies de tubarão e 14 raias capturadas como captura acidental, além de outros casos em que os peixes foram identificados apenas por termos genéricos, como “tubarão” ou “raia”. Em todo o mundo, 78,5% das espécies de tubarão e 57,0% das raias são classificadas como Criticamente Ameaçadas (CR), Ameaçadas (EN) ou Vulneráveis (VU). Dadas essas descobertas, há uma clara necessidade de mais pesquisas na região, em particular das pescarias de rede de emalhar e espinhel, combinadas com a identificação mais precisa das espécies capturadas, bem como um aumento no monitoramento por agências ambientais e pesqueiras, e ações regulatórias envolvendo consumidores locais que ainda exploram essas espécies como fonte de proteína.

Palavras-chave: Amazônia Azul, Captura acidental, Conservação, Elasmobrânquios, Recursos pesqueiros.

INTRODUCTION

In tropical regions, fisheries typically capture a high diversity of bycatch, due to the reduced selectivity of their gear, and the effort concentrated on the target species (Isaac and Braga 1999; Morgan and Burgess 2005; Aragão *et al.*, 2015; Cintra *et al.*, 2015; Dias-Neto and Dias 2015; Bonanomi *et al.*, 2017; Nóbrega *et al.*, 2021; Lutz *et al.*, 2023). This accidental harvesting of non-target resources is increasingly becoming a global threat to many marine species, due to the high levels of ecological impact on natural stocks (Isaac and Braga 1999; Bonanomi *et al.*, 2017). In this context, bottom trawling for shrimp is probably the worst type of fishery activity, due to its extremely low catch selectivity (Cintra *et al.*, 2015; Dias-Neto and Dias 2015; Nóbrega *et al.*, 2021).

Despite the diversity of the organisms that make up the bycatch, very little of this resource is exploited commercially, in general (Almeida *et al.*, 2011; Dias-Neto and Dias 2015), and even basic biological data are lacking for most of the organisms captured, which hampers the development of effective sustainable management measures for this resource (Passarone *et al.*, 2019; Guimarães-Costa *et al.*, 2020). In addition to these fundamental problems, some of the organisms taken regularly as bycatch, such as sharks and rays, are often represented by threatened species (Oliver *et al.*, 2015; Charles and Kennelly 2018; Erguden *et al.*, 2022). These species may be taken using a variety of fishing gear, although trawls, gillnets, and longlining are the principal types of rig, which have the greatest impact, albeit in different manners, according to the specific characteristics of their capture mechanisms (Morgan, Burgess 2005; Oliveira *et al.*, 2007; Rigg *et al.*, 2009; Aragão *et al.*, 2015; Cintra *et al.*, 2015; Dias-Neto and Dias 2015; Silva *et al.*, 2016; Bonanomi *et al.*, 2017; Nóbrega *et al.*, 2021).

Despite its evolutionary success, the Chondrichthyes, which include the sharks, rays, and chimaeras, is now one of the most threatened groups of marine organisms, worldwide (Dulvy

et al., , 2014; Moore 2017; Simpfendorfer and Dulvy 2017; Dulvy *et al.*, 2021; Pacoureau *et al.*, 2021). The biological characteristics of these fishes, including their slow growth, late maturation, and reduced fecundity, makes them particularly vulnerable to exploitation by large-scale fisheries (Dias-Neto and Dias 2015; Bonanomi *et al.*, 2017; Erguden *et al.*, 2022, Jorgensen *et al.*, 2022). In fact, high rates of fishery exploitation have led to a critical decline in many elasmobranch populations around the world (Erguden *et al.*, 2022). Catch data, whether specific or more general, are often scant, and even when they are available, the species are often misidentified (Morgan and Burgess 2005; Bonanomi *et al.*, 2017), which greatly hampers the difficult task of quantifying the real impact that fisheries have on this threatened fauna, in particular when taken as bycatch.

There is an enormous shortage of data on the composition and structure of the bycatch taken by Amazonian fisheries, in terms of both the availability and the frequency of records, and in particular from the Brazilian coast, as well as in the case of the smaller-bodied species or the fish with little commercial value (Pinheiro and Martins 2009). The lack of any reliable identification of the species, which is common in the case of the elasmobranchs (Dias-Neto 2011; Dias-Neto and Dias 2015), together with the absence of continuous official fishery statistics (Isaac and Braga 1999; Wosnick *et al.*, 2019a,b), and the limited scope of most research, which has tended to focus on shrimp trawling (Silva *et al.*, 2016), all hamper the reliable evaluation of the actual impact of bycatch and the application of effective sustainable management measures that are relevant to the ecosystem.

The general lack of data on the species captured in the Amazon region can be mediated, in part, by systematic reviews of the research on elasmobranch bycatch, which can provide extremely important insights for the conservation of threatened fishery resources. Given this, the present study adopted a scientiometric approach to provide a concise overview of the efforts of the

researchers focusing on this topic, and the distribution of this research over time (Kaiser *et al.*, 2017; Sultan *et al.*, 2023).

MATERIAL AND METHODS

Data collection

The literature search presented here was conducted in May and June 2023, using the Google Scholar, Web of Science, Scielo, and Scopus databases. The search focused on the bycatch of the trawl, gillnet, and longline fisheries operating off the Amazon coast, specifically in Brazil, Guyana, French Guiana, Suriname, and Venezuela. The Web of Science, Scielo, and Scopus databases were selected for this survey due to their content of indexed journals of high scientific relevance at both national and international levels, while Google Scholar was included due to its enormous volume of indexed papers (Battisti, Salini 2013). While limiting the search to databases of scientific papers (Google Scholar, Web of Science, Scielo, and Scopus) makes this study replicable, in comparison with other approaches – for example, searching for cross-references or the personal sites of researchers – there is a risk of missing papers that are either not indexed or simply unavailable in these databases (Molina and Cooke 2012).

The search parameters used in this study were the title, abstract, and key words of the papers indexed in each database. The search terms were a set of descriptors in both English and Portuguese (Table S1), which were associated with Boolean operators. The literature search was limited to 2022, given that the data were collected in June 2023, although no minimum date was established, so all the papers in each database published prior to 2022 would have been identified.

Data analysis

The data were analyzed in three steps: (a) Step 1: Filtering of the data; (b) Step 2: Analysis of the data using scientiometric procedures, and c) Step 3: Analysis of the data on the elasmobranchs (Fig. 1).

(a) Step 1: the data extracted from each database were filtered based on the reading of the title and abstract of each publication, to exclude the studies that were not on theme or were not full published papers, that is, studies that were monographs, theses, dissertations, books or congress abstracts. Duplicate papers were also eliminated from each database, and each paper was read in full to determine whether it fell within the exact scope of the research defined here;

(b) Step 2: following the bibliometric approach of Qaiser *et al.*, (2017) and Sultan *et al.*, (2023), each paper was examined to determine the year of its publication, the period (years) during which its data were collected, the study area or areas, the type of fishery, the target species, and the bycatch. The periodicals in which the papers were published were listed, and the impact factor of each journal was verified in Journal Citation Reports (JCR), while the principal institutions that contributed to the research topic were identified and analyzed, and

(c) Step 3: the papers that contained data on elasmobranchs taken as bycatch were selected, and the species involved were listed. Whenever necessary, the scientific names of the species were updated based on Eschmeyer's Catalog of Fishes (<https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes>), Fishbase (<https://www.fishbase.se/search.php>), Shark References (<https://shark-references.com/>), and the World Register of Marine Species (<https://www.marinespecies.org/index.php>).

The global conservation status of each elasmobranch species was extracted from the IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List (<https://www.iucnredlist.org/>),

which is the most comprehensive and globally relevant publication of its type. The data were tabulated, organized, and analyzed in Microsoft Excel 2021, which was also used to compile the figures and tables presented here.

RESULTS AND DISCUSSION

Publications, journals, and citations over the years

A total of 44 publications were identified in the four databases surveyed in the present study, with 33 of this total being found in Google Scholar, 16 in the Web of Science, six in the Scopus database, and three in Scielo. Once the title and abstract of each scientific paper had been verified, and the duplicates had been removed, this total was reduced to 34 papers on the specific topic of bycatch in Amazonian fisheries (Fig. 1). However, six of these 34 publications were excluded, for varying reasons. To begin with, three of the studies covered an area larger than the Amazon coast alone, without differentiating which data were from the Amazon region, while two papers were based on a compilation of data, and one presented only a comparison of the statistical tests used to analyze the data. The Google Scholar database provided the largest number of papers, a pattern typical of this platform (Battisti and Salini 2013). The 28 papers that remained after the full reading of each publication identified initially form the final set of papers that were analyzed in the present study (Table S2). This set of papers includes all the bycatch studies, which were analyzed using bibliometric methods, although only 17 present detailed data on the elasmobranchs.

The papers recovered by the literature search were published between 2002 and 2021 (Fig. 2), with the annual production peaking in 2019 (five papers), followed by 2016 and 2021, with four papers each. This variation in the number of papers published each year indicates a progressive increase in the research on the topic over the years. The data presented in these

papers were collected between 1991 and 2018, with 2010 and 2014 being the years during which the most data were collected, followed by 2011, 2013, 2016, and 2017 (Fig. 2). These findings indicate clearly that the sampling effort is not distributed uniformly over time, in relation to the publication of the papers.

The analysis of the papers (Fig. 2) revealed that, despite the recent increase in publication rates, there is a clear time lag in the publication of data over the past four years (2019–2022). This time lag reflects the interval between the collection of the data and the publication of the papers, which varied from one to 11 years. Only two of the seven papers that had a time lag of more than five years reported data collected over a period of more than two years (seven and 10 years of data collection). The other five papers reported data that took either one or two years to collect, despite taking six to 11 years to publish the results of the study (Table S3).

It is thus difficult to assess the current impacts of the fisheries off the Amazon coast on the non-target fish species, given the constant time lag between the collection of the data and their publication. Two possible explanations for this time lag may be: (a) slow science, which is simply that a relatively long period of time is necessary for the researchers to analyze their data and produce high quality manuscripts (Thomaz and Mormul 2014), and (b) progressive submission, which consists of the initial submission of the manuscript to a periodical with the highest possible impact factor and, once it is rejected, submitting it to a journal with a lower impact factor, and so on to periodicals with progressively lower impact factors, until the manuscript is accepted for publication (Chapman *et al.*, 2019).

The number of authors per paper also tended to increase over time. While the quality of a scientific paper may benefit from the input of a larger number of researchers, with varying skill sets, this may not only reflect a tendency of adding authors simply to increase the number of papers published by each one (Chapman *et al.*, 2019), but also institutional policy of providing

incentives for collaborations and partnerships. The papers identified here had between two and 15 authors, with an overall mean of just under five (4.8) authors per paper. The authors publishing each paper also represented between one and 10 different academic institutions or a mean of 2.7 institutions per paper. In general, papers with more authors tended to involve more institutions, which implies that the inclusion of coauthors from other institutions may be an important contribution to the publication process. Some of the authors also represent more than one institution (Fig. S1a).

Overall, the papers analyzed here were published by researchers from 36 different institutions, with each institution being involved in between one and 13 papers, with an overall mean of 2.2 papers per institution. Between one and 31 researchers from any given institution were involved in the publication of the papers analyzed here, with just under four (3.8) per institution, on average, being involved in the publication of research on the bycatch taken by fisheries operating off the Amazon coast (Fig. S1b).

The Impact Factor (IF) of a periodical is generally seen as an indicator of the potential influence of the papers it publishes, in terms of the number of times each paper is cited in other publications over the years (Casadevall and Fang 2015; Chapman *et al.*, 2019; Han *et al.*, 2020). However, other variables, such as the academic status of the authors and their institutions, may also influence the final number of citations of any given paper (Waltman *et al.*, 2013), together with the indiscriminate practise of self-citation, that is, the citation of the author's own work in their subsequent publications. In addition to potentially being anti-ethical, this can influence the total number of citations of a paper, which can contribute to its academic performance (Waltman *et al.*, 2013; Eisenlohr *et al.*, 2014).

The 28 papers recovered here were published in a total of 21 different periodicals, of which, only 10 have an Impact Factor (Fig. 3a). These periodicals are Frontiers in Marine Science

(Impact Factor [IF] = 5.247), the Brazilian Journal of Oceanography (IF = 1.933), Fisheries Research (IF = 1.9), Neotropical Ichthyology (IF = 1.47), Gulf and Caribbean Research (IF = 1.1), Latin American Journal of Aquatic Research (IF = 1.022), Ocean and Coastal Research (IF = 0.885), Boletim do Instituto de Pesca (IF = 0.8), Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR (IF = 0.528), and Ciencias Marinas (IF = 0.5).

The fact that more than half of the journals in which the papers were published do not have an IF indicates a tendency for the authors to prioritize the number of papers published, rather than their quality, which may reflect the reduced relevance and influence of most of the research on bycatch in the Amazon region (Thomaz and Mormul 2014; Casadevall and Fang 2015). Alternatively, authors should prioritize the publication of their research findings in periodicals with a high FI, in order to ensure the quality, visibility, and scientific impact of their work (Waltman *et al.*, 2013; Casadevall and Fang 2015), which would ultimately contribute to their potential for receiving resources for further research in the same field (Loyola *et al.*, 2012). This is because funding agencies adopt multimetric methods to evaluate projects, taking into account the impact factors of the journals in which studies have been published, rather than just the number of publications (Thomaz and Mormul 2014).

Based on Google Scholar, the older papers tended to have the most citations overall, and even when the citations in monographs, books, and book chapters are excluded, this pattern is virtually unchanged, which implies that these types of publications have little influence on the number of times a paper is cited (Fig. 3b). The only exceptions were the papers published by Arocha *et al.* (2002), Oliveira *et al.* (2007), and Wilems *et al.* (2016), which were cited 20, 12, and 10 times, respectively, in monographs, books, and book chapters. A similar overall trend was also observed in the number of self-citations, that is, older papers tended to be self-cited more frequently, given that Arocha *et al.* (2002) was self-cited 11 times, Santos *et al.*

(2019) and Marceniuk *et al.* (2019), on six occasions, and Paiva *et al.* (2009) and Nóbrega *et al.* (2021), four times each.

Types of fishery and data collection procedures

Globally, research tends to focus principally on three types of fishery – trawling, gillnetting, and longlining. Each of these different types of fishery imposes a distinct set of impacts on the marine biota, depending on the features of their harvesting mechanisms and their selectivity (Mcauley *et al.*, 2007; Oliveira and Frédou 2007; Soykan *et al.*, 2008; Rigg *et al.*, 2009; Aragão *et al.*, 2015; Cintra *et al.*, 2015; Dias-Neto and Dias 2015; Silva *et al.*, 2016; Bonanomi *et al.*, 2017; Nóbrega *et al.*, 2021).

Two of the 28 papers identified here reported data for three different types of fishery, while all the others focused on only a single type. This means that the 28 papers reported on a total of 32 different fisheries, when all the data are considered together. Overall, trawling featured in 22 (68.8%) of these 32 reports, followed by gillnetting (five papers), longlining (four papers), and one case of rod-and-line fishing. This shows clearly that the principal focus of the bycatch research was trawl fisheries.

Trawling is also predominant in the papers published by the different countries included in the data compiled here (Fig. 4a), although, as Guyana and Suriname are each represented by only a single study (of trawling, in both cases), this analysis is limited (Table S3). In the case of Venezuela, there was also a predominance of trawling, given that three of the four studies referred to this type of fishery. While the studies were more varied in Brazil, there was still a predominance of trawling (17 of the 26 occurrences), followed by gillnetting (five occurrences), longlining (three), and one case of rod-and-line fishing (which was only recorded in Brazil).

Considering the 32 reports, there was also a predominance of data obtained through fishery monitoring (17 papers), including four papers published by the National Center for Research and Conservation on the Marine Biodiversity of Northern Brazil (CEPNOR), while two involved vessels equipped with devices used to exclude turtles from capture, and one case, a vessel equipped with a TED/BRD bycatch exclusion device. The other reports involved fishery landing data (seven cases), interviews with fishers (three), catch records (two), onboard observers (two), and a research cruise monitored by CEPNOR (Fig. 4b).

The data collected here indicate that CEPNOR was responsible for five of the 28 papers on elasmobranch bycatch. The seven records obtained from the fishery landing data are subject to a bias that may underestimate the total bycatch, because most species with no economic value are thrown overboard before reaching port (Márquez-Farias 2005; Chaves 2021).

Elasmobranchs captured

The failure of both industrial and artisanal fisheries to identify the species of elasmobranchs they capture is a chronic problem that hampers fishery management and the monitoring of legally-protected species (Cashion *et al.*, 2019; Bornatowski *et al.*, 2014). The typical use of generic ethnocategories (in Portuguese) such as “caçãõ” (dogfish), “tubarão” (shark), and “raia” or “arraia” (ray) tends to obscure the actual diversity of the taxa, in terms of the number of biological species, despite the use of more specific terms, such as “spotted ray”, “snouted ray” or “sandpaper dogfish” in some cases (Barbosa Filho *et al.*, 2021; Medeiros *et al.*, 2022; Coelho *et al.*, 2023).

Two other factors also contribute to the incorrect identification of the elasmobranch species captured by fisheries – (a) the fact that many individuals are landed without the head or tail (Pinhal *et al.*, 2009; Coelho *et al.*, 2023), or the pectoral fins, in the case of the rays, and (b) the

lack of a thorough and meticulous analysis by investigators and fishery managers that enables the reliable identification of the species caught (Coelho *et al.*, 2023). It will be fundamentally important to align the knowledge of scientists and fishery managers with that of the fishers, to establish a species-specific identification system for the animals captured (Coelho *et al.*, 2023), as well as training onboard observers and landing monitors to obtain a more accurate identification of the principal elasmobranchs taken as bycatch (Bornatowski *et al.*, 2014).

One other problem with the data obtained during the present study was the fact that some scientific names were outdated, that is, while they were valid at the time of the publication of the paper, more recent taxonomic reviews have reformulated their nomenclature, which required the names of five rays and one shark to be updated (Table S4). Based on the content of the papers analyzed here, which presented detailed elasmobranch capture data, a total of 28 species of shark were identified in the respective studies, representing 12 genera, nine families, and five orders (Table S5). In the case of the rays, there were 14 species, 10 genera, eight families, and five orders (Table S5). However, a degree of uncertainty was encountered in many cases, with the imprecise classification of specimens leading to the identification of sharks only to family, in one case, or genus, in three cases, as well as the generic term “cação”, in one case (Table S5). A similar scenario was observed in the case of the rays, with the specimens being identified only to family in one case, genus in two cases, and the generic “arraia” or “raia” in two cases (Table S5).

The present study revealed that the Brazilian Amazon coast is the region with the greatest diversity of elasmobranch bycatch, with 26 species (14 sharks and 12 rays), followed by Venezuela, with 22 species (all sharks). Only nine species (one shark and eight rays) were recorded in Guyana, and five species, all rays, in Suriname. These differences are, at least partly related to the much larger number of papers from Brazil (22) identified in the literature search,

in comparison with Venezuela (four papers), and Guyana and Suriname, each with only one paper.

Overall, the findings of the present study reinforce the urgent need for studies with more reliable taxonomic definitions of the species of sharks and rays taken as bycatch, to facilitate the definition of the species captured and the correct labeling of the species of the specimens of commercial value, as a necessary prerequisite for effective fishery management (Baeta *et al.*, 2010; Bornatowski *et al.*, 2014). Overall, there are taxonomic uncertainties in nine (32.1%) of the 28 papers analyzed here. For elasmobranch species that cannot be identified reliably on the basis of traditional morphological criteria or when the specimens are landed without certain body parts, molecular markers, such as Cytochrome C Oxidase Subunit I (COI) and NADH Dehydrogenase Subunit 2 (NADH2), are useful diagnostic tools for their identification (Bornatowski *et al.*, 2014; Vella *et al.*, 2017; Ferrette *et al.*, 2019; Guimarães-Costa *et al.*, 2020; Leite Júnior *et al.*, 2023).

Elasmobranchs and the different types of fisheries

Trawling results in the capture of a high diversity of elasmobranchs, but also involves the rejection and discarding of a large part of the bycatch due to its lack of commercial value or the small size of the fish (Silva Júnior *et al.*, 2013; Oliver *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2016; Clarke *et al.*, 2018; Garcés-García *et al.*, 2020). Trawling tends to catch more rays than sharks (Oliver *et al.*, 2015; Garcés-García *et al.*, 2020), in particular rays that are associated with the bottom substrates or coastal shelves, which are targeted by bottom trawlers (Garcés-García *et al.*, 2020).

Gillnets are one of the types of gear that are responsible for the largest catches of sharks and rays, worldwide (Rigg *et al.*, 2009; Bonanomi *et al.*, 2017), with the size of the net mesh being

a factor that influences the size of the species captured (McAuley *et al.*, 2007). Elasmobranchs taken as bycatch or of small size are typically released alive, but only after coming into contact with the nets, being handled, and exposed to the air (Oliver *et al.*, 2015; Molina *et al.*, 2020). This practise nevertheless generates a bias in the estimates of catches, especially in the landing data (Márquez-Farias 2005; Oliver *et al.*, 2015). It is also important to note that smaller animals are more likely to be released back into the sea, which generates an under-representation of the catches of small size (Márquez-Farias 2005), as observed in the case of the trawl fishery.

Longline fisheries are the principal source of elasmobranch catches (Bonanomi *et al.*, 2017), although there is under-representation in the longline fisheries that target non-pelagic habitats, given that the deep-swimming sharks are normally returned to the sea dead (Oliver *et al.*, 2015; Bonanomi *et al.*, 2017), resulting in an underestimate of the mortality rate of the discarded species (Braccini, Waltrick 2019). The pelagic sharks are not subject to such under-representation because they are retained for the extraction of byproducts, such as the fins, meat, liver, and skin (Fernandez-Carvalho *et al.*, 2015).

The data compiled here indicate that longline fisheries captured 24 species of shark belonging to nine families, while the trawlers captured 10 species from three families, and gillnets, three species from three families (Fig. 5a). In the case of the rays, the data indicated that the trawlers captured 14 species belonging to eight families, while the gillnet and longline fisheries each captured only a single species of ray (Fig. 5b). The greater diversity of elasmobranchs captured by trawlers in the present study may be accounted for by factors such as the reduced selectivity of the trawl nets, and the much larger number of papers (22) that focus on trawling, in comparison with gillnetting (five papers), and longlining (four).

Most of the capture data from the trawl fisheries was derived from the monitoring of vessels (15 papers), which avoided the potential bias and underestimates caused by discarding

unwanted catches at sea. By contrast, the gillnet data were obtained primarily by the monitoring of catch landings (three papers) and interviews with fishers (one paper), which would have been completely vulnerable to potential bias due to the discarding of specimens at sea. The longline studies were based on records of landings, interviews with fishers, the monitoring of vessels, and onboard observations, with each method being employed in a single paper.

Effects of capture

The impacts of bycatch from commercial fisheries represent a grave threat to marine species throughout the world, given the reduction of the stocks of many species. The elasmobranchs are especially vulnerable, due to their slow growth, late maturation, and limited fecundity, which reinforce the need to prioritize the conservation of this group (Vooren and Klippel 2005; Bonanomi *et al.*, 2017; Dulvy *et al.*, 2017).

The decline of shark and ray populations because of fishery pressure is derived primarily from two processes – (a) the capture of reproductive females, and (b) the capture of undeveloped individuals, such as neonates, yearlings, and juveniles (Vooren and Klippel 2005). Even when the animal is discarded or released, its survival will depend on a series of factors, such as the physiology of the species, the stress of the capture process, tolerance of stress, lesions suffered during capture and handling, changes in ambient temperature, the time of exposure to the air, and the management of the specimens (Molina and Cooke, 2012; Bonanomi *et al.*, 2017; Braccini and Waltrick, 2019; Raoult *et al.*, 2019; Wosnick *et al.*, 2019a; Chaves 2021). Smaller species tend to suffer higher mortality rates, which may further increase with the time of exposure to the fishing gear (Morgan and Carlson 2010; Braccini and Waltrick 2019).

In addition to the lethal consequences of being taken as bycatch, there are sublethal effects of passing through the capture process, such as behavioral alterations, that is, a reduction in the

capacity to forage or avoid predators, as well as impacts on the growth and reproduction of the animals released alive (Molina and Cooke 2012; Wilson *et al.*, 2014; Leite *et al.*, 2020; Chaves 2021). The latter impact is the most preoccupying, given that any effect on reproduction will, eventually, impact recruitment (Wilson *et al.*, 2014; Leite *et al.*, 2020; Finotto *et al.*, 2021). The sublethal effects of this process range from physiological disturbances (Wilson *et al.*, 2014; Raoult *et al.*, 2019), lesions caused by the contact with nets or entanglement with the gear (Wilson *et al.*, 2014) to premature birth or the abortion of young resulting from the stress of the interaction between gravid females and the fishing gear, which can compromise the fecundity or reproductive capacity of the females (Adams *et al.*, 2018; Wosnick *et al.*, 2018). While few data are available on the sublethal effects of bycatch, further studies would provide valuable insights into the post-release survival of these fish, and the factors that contribute to poor capture conditions (Wilson *et al.*, 2014; Dapp *et al.*, 2016; Finotto *et al.*, 2021).

Conservation status

It is extremely important to determine the conservation status of the non-target species, in particular in the case of the elasmobranchs, which are subject to high mortality rates (Ferrette *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2023). The International Union for Conservation of Nature (IUCN) classifies threatened species in three categories (Schnell *et al.*, 2013): Critically Endangered (CR), Endangered (EN), and Vulnerable (VU), which are important guidelines for the development of effective conservation strategies and the management of natural resources (Rodrigues *et al.*, 2006). The Data Deficient (DD) category represents the principle challenge for conservation planning, given that the lack of data on the biology, ecology, and life history of a species limits the potential for a reliable understanding of the degree of threat that it is under (Bland *et al.*, 2014; Bland *et al.*, 2015; Dulvy *et al.*, 2021; Jorgensen *et al.*, 2022). In the

case of the elasmobranchs, recent scientific advances have permitted a reduction in the number of DD species, which has nevertheless resulted in an increase in the number of threatened taxa (Simpfendorfer, Dulvy 2017; Gross 2019; Dulvy *et al.*, 2021). Globally, 32.6% elasmobranch species are classified as threatened (CR + EN + VU), including 36.0% of all ray species, 31.2% of the sharks and 7.7% of the chimaeras (Dulvy *et al.*, 2021). The global, ongoing decline in the populations of oceanic sharks over the past century has been due primarily to the continuous growth of fishery pressure (Pacoureau *et al.*, 2021).

The data from the present study indicate that the conservation status of the shark species taken as bycatch off the Amazon coast (Fig. 6) was even more preoccupying than the global scenario, given that the IUCN classifies 78% of the species as threatened (CR + EN + VU). With five (17.8% of the total) of these species being classified as Critically Endangered (CR), seven (25.0%) as Endangered (EN), and 10 (35.7%) as Vulnerable (VU), with five (17.8%) classified as Near Threatened (NT), and one (3.5%) as Least Concern (LC). A similar situation was observed in the rays, with 57% of the species being classified as threatened (CR + EN + VU). The IUCN classifies three (21.4% of the total) as CR, three (21.4%) as EN, and two (14.2%) as VU, with four (28.5%) being classified as NT and one (7.14%) as LC (Fig. 6). One ray species (7.14% of the total) was classified as Data Deficient (DD). Despite being classified as threatened, these species continue to be captured and discarded, and any decrease in the captures of sharks and rays will tend to reflect a decline in the wild populations rather than the results of any fishery management efforts (Davidson *et al.*, 2016; Leite Júnior *et al.*, 2023).

Reduction of the bycatch

Modern technology provides a number of options for reducing the bycatch of shrimp fisheries by modifying the trawl nets. One option is the deployment of exclusion grilles at the entrance

to the bag (Medeiros *et al.*, 2013), while separating panels or grilles associated with a funnel can direct the shrimp into the net, while the fish and other aquatic organisms are detoured to escape windows in the upper part of the net (Medeiros *et al.*, 2013; Dias-Neto and Dias 2015). These devices can be employed easily, and provide a number of advantages for the fishers, such as a reduction in the work needed to bring the catch onboard and a decrease in the time needed to sort the catch, while also reducing the bycatch and increasing the catches of the target species, which tend to be less affected by the devices (Medeiros *et al.*, 2013; Guanais *et al.*, 2015). Effective measures for the reduction of the bycatch taken by longline fisheries are also needed urgently. These measures include the use of nylon lines in the dropper loop of the paternoster to facilitate the escape of sharks (Vooren and Klippel 2005; Leite Júnior *et al.*, 2023) and the use of circular hooks that are less likely to capture sharks, in comparison with the traditional J-shaped hooks (Vooren and Klippel 2005; Fernandez-Carvalho *et al.*, 2015). The temporary closure of fishing grounds may also be an effective alternative for the reduction of the bycatch, as observed in the case of pelagic longline fisheries in South Africa (Grantham *et al.*, 2008), although it is important to note that the shift in effort to areas adjacent to the fishing grounds that had been closed temporarily tended not to reduce the bycatch. The size of the mesh of gillnets can be modified to reduce the bycatch (Vooren and Klippel 2005). The use of magnets to mitigate the capture of elasmobranchs proved to be potentially useful in experimental assays, given that the magnetic field was shown to scare off elasmobranchs without provoking any reaction in other groups of organisms (Rigg *et al.*, 2009). The rapid release of the animals from the gillnets would also be an effective method to avoid post-capture mortality, although this would require training the fishers in the correct procedures for the management of the animals (Leite Júnior *et al.*, 2023).

Future perspectives for the conservation of the elasmobranchs

488

489 The progressive increase in coastal population densities, overfishing, and the exportation of
490 elasmobranch meat all contribute to the ongoing decline in the stocks of these animals
491 (Davidson *et al.*, 2016), although one major difficulty that limits the assessment of the impact
492 of fisheries on shark and ray populations is the fact that only a very small proportion of the
493 catch is identified to species (Santos *et al.*, 2023). Reliable fishery statistics covering ample
494 spatial and temporal dimensions are essential to ensure the adequate management of sustainable
495 fisheries and the conservation of species (Bornatowski *et al.*, 2014; Davidson *et al.*, 2016;
496 Santos *et al.*, 2023).

497 The mitigation of the capture of specific species as bycatch is hampered by the multiple
498 specificity of the fisheries (Silva Júnior *et al.*, 2013), which can only be resolved by monitoring
499 the elasmobranch bycatch of commercial fisheries, and conducting research focused on the
500 elaboration of a database on this bycatch, as well as establishing effective measures of
501 sustainable management and conservation strategies for the species (Dias-Neto 2011;
502 Bonanomi *et al.*, 2018; Dulvy *et al.*, 2021). These efforts would be complemented by the release
503 of bycatch immediately after its capture as an important measure when other mitigatory
504 strategies are not effective, emphasizing the importance of the participation of the fishers in
505 resolving this question (Vooren and Klippel 2005; Molina and Cooke 2012). However, very
506 few data are available on the survival rate of released bycatch for the majority of fisheries
507 (Bonanomi *et al.*, 2017).

508 There is a clear need for studies that approach the basic ecological and biological aspects of the
509 species captured, such as their life cycle (Silva Júnior *et al.*, 2013; Bonanomi *et al.*, 2018;
510 Passarone *et al.*, 2019), to cover lacunas in the information on the life history, ecology,
511 abundance, and distribution of the species (Jorgensen *et al.*, 2022). More detailed studies of the
512 impact of post-release mortality would also be fundamentally important (Molina and Cooke

2012). As bycatch likely has significant demographic impacts on the species captured, there is a fundamental need for a better understanding of the interactions between elasmobranchs and the different types of fisheries (Bonanomi *et al.*, 2017).

CONCLUSIONS

The time lag of five years between the collection and publication of the data creates a lacuna in the understanding of which species are impacted currently by bycatch, a problem related principally to the small numbers of papers published on gillnet and longline fisheries. There is a clear need for new studies, focusing in particular on the trawl and longline fisheries operating off the Amazon coast, given that they were responsible for the majority of the diversity in the elasmobranch bycatch. The considerable impact of bycatch on the elasmobranchs reinforces the need for the implementation of effective conservation measures for the affected species, in particular because a majority of these taxa are threatened on some level, at a global scale.

Two principal measures will be needed to support a more precise and reliable assessment of the impact of fishing fleets on Amazonian fishery resources, in particular, the populations of sharks and rays: (a) the more precise identification of the species taken as bycatch by these fisheries, which can be achieved by the more systematic monitoring of the vessels during their operation and, whenever necessary, the use of molecular tools such as DNA barcodes, to identify taxa, and (b) the compilation of more detailed data on the biological aspects of the elasmobranch species fished in the region, including their exploitation as a commercial resource and the release of bycatch.

ACKNOWLEDGMENTS

TSF is grateful to the Graduate Program in Tropical Aquaculture and Aquatic Resources (PPGAqRAT), the Foundation for the Support of Amazonian Studies and Research (FAPESPA:

public announcement number 141/2022) for a graduate stipend, and the Capanema campus of the Federal Rural University of Amazonia, for providing the infrastructure for the implementation of the present study. JLSN would like to thank the Maranhão State Foundation for Research and Scientific and Technological Development (FAPEMA) for financial support through the concession of a research productivity stipend (FAPEMA 02588/2023).

References

- Adams, KR, Fetterplace, LC, Davis, AR, Taylor, MD, Knott, NA (2018) Sharks, rays and abortion: the prevalence of capture-induced parturition in elasmobranchs. *Biological Conservation*. 217, 11-27. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.10.010>.
- Almeida, O., Rivero, S, Androczevecz, S 2011 Espécies exploradas pela indústria pesqueira na Amazônia, In: Silva, JMP, Silva, CN (Eds.), *Pesca e territorialidades: contribuições para a análise espacial da atividade pesqueira*, Belém: GAPTA/UFPA, Belém, pp. 27-38.
- Aragão, JAN, Cintra, IHA, Silva, KCA 2015 Situação da pesca de camarões na plataforma continental amazônica/Current situation of shrimp fishery on the amazon continental. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 3(2), 61-76. <https://doi.org/10.2312/Actafish.2015.3.2.61-76>.
- Arocha, F, Arocha, O, Marcano, LA 2002 Observed shark bycatch from the Venezuelan tuna and swordfish fishery from 1994 through 2000. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers*, 54(4), 1123-1131.
- Baeta, F, Batista, M, Maia, A, Costa, MJ, Cabral, H 2010 Elasmobranch bycatch in a trammel net fishery in the Portuguese west coast. *Fisheries Research*, 102(1-2), 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.10.016>.
- Barbosa Filho, V, Luiz, M, Ramires, M, Mourão, JS, Rosa, RS, Alves, RRN, Costa-Neto, EM 2021. Ethnotaxonomy of Sharks by Expert Fishers from South Bahia, Brazil: *Implications for Fisheries Management and Conservation. Ethnobiology & Conservation*, 10. doi:10.15451/ec2021-08-10.02-1-12.
- Battisti, F, Salini, S 2013. Robust analysis of bibliometric data. *Statistical Methods & Applications*, 22, 269-283. <http://dx.doi.org/10.1007/s10260-012-0217-0>.

- 571 Bland, LM, Collen, BEN, Orme, CDL, Bielby, JON 2015. Predicting the conservation status of
 572 data-deficient species. *Conservation Biology*, 29(1), 250-259.
 573 <https://doi.org/10.1111/cobi.12372>.
- 574 Bland, LM, Orme, CDL, Bielby, J, Collen, B, Nicholson, E, McCarthy, MA 2015. Cost-
 575 effective assessment of extinction risk with limited information. *Journal of Applied*
 576 *Ecology*, 52(4), 861-870. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12459>.
- 577 Bonanomi, S, Brčić, J, Colombelli, A, Notti, E, Pulcinella, J, Sala, A 2017. Fisheries bycatch
 578 of chondrichthyes. *Chondrichthyes–Multidisciplinary approach*, 39-62.
 579 <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.69334>.
- 580 Bonanomi, S, Pulcinella, J, Fortuna, CM, Moro, F, Sala, A 2018. Elasmobranch bycatch in the
 581 Italian Adriatic pelagic trawl fishery. *PloS one*, 13(1), e0191647.
 582 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191647>.
- 583 Bornatowski, H, Braga, RR, Vitule, JRS 2014. Threats to sharks in a developing country: the
 584 need for effective simple conservation measures. *Natureza & Conservação*, 12(1), 11-
 585 18. <https://doi.org/10.4322/natcon.2014.003>.
- 586 Braccini, JM, Waltrick, D 2019. Species-specific at-vessel mortality of sharks and rays captured
 587 by demersal longlines. *Marine Policy*, 99, 94-98.
 588 <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.10.033>.
- 589 Casadevall, A, Fang, FC 2015. Impacted science: impact is not importance. *MBio*, 6(5), 10-
 590 1128. <https://doi.org/10.1128/mbio.01593-15>.
- 591 Cashion, MS, Bailly, N, Pauly, D 2019. Official catch data underrepresent shark and ray taxa
 592 caught in Mediterranean and Black Sea fisheries. *Marine Policy*, 105, 1-9.
 593 <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.041>.

- Charles, AG, Kennelly SJ 2018. Bycatches of endangered, threatened and protected species in marine fisheries. *Rev Fish Biol Fisheries*, 28:521–541 <https://doi.org/10.1007/s11160-018-9520-7>
- Chapman, CA, Bicca-Marques, JC, Calvignac-Spencer, S, Fan, P, Fashing, PJ, Gogarten, J, Guo, S, Hemingway, CA, Leendertz, F, Li, B, Matsuda, I, Hou, R, Serio-Silva, JC, Stenseth, NC 2019. Games academics play and their consequences: how authorship, h-index and journal impact factors are shaping the future of academia. *Proceedings of the Royal Society B*, 286(1916), 20192047. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2047>
- Chaves, PDT 2021. Bycatch: Causes, Impacts, and Reduction of Incidental Captures. In: Leal Filho, W, Azul, AM, Brandli, L, Lange Salvia, A, Wall, T (eds) *Life Below Water. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71064-8_73-1
- Cintra, I.H.A., Paiva, K.S., Klautau, A.G.C.M., Silva, K.C.A., 2015. Da captura incidental de *Manta birostris* (Chondrichthyes, Mobulidae) em pescaria industrial de camarão-rosa na plataforma continental amazônica. *Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha*, 4(1), 1-4. <https://doi.org/10.37002/revistacepsul.vol4.5071-4>.
- Clarke, TM, Espinoza, M, Chaves, RR, Wehrtmann, IS 2018. Assessing the vulnerability of demersal elasmobranchs to a data-poor shrimp trawl fishery in Costa Rica, Eastern Tropical Pacific. *Biological conservation*, 217, 321-328. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.11.015>.
- Coelho, K.K., Rincon, G., Bandeira, A.M., Barbosa-Filho, M.L., Wosnick, N., Brito, R.M., Nunes, A.E.O.P., Nunes, J.L., 2022. Fisher Ethnotaxonomy for Elasmobranchs Captured Along the Brazilian Amazon Coast. *Ethnobiology Letters*, 13(1), 79-99. <https://doi.org/10.14237/eb1.13.1.2022.1819>.

- 618 Dapp, DR, Huveneers, C, Walker, TI, Drew, M, Reina, RD 2016. Moving from measuring to
 619 predicting bycatch mortality: predicting the capture condition of a longline-caught
 620 pelagic shark. *Frontiers in Marine Science*, 2, 126.
 621 <https://doi.org/10.3389/fmars.2015.00126>.
- 622 Davidson, LN, Krawchuk, MA, Dulvy, NK 2016. Why have global shark and ray landings
 623 declined: improved management or overfishing?. *Fish and Fisheries*, 17(2), 438-458.
 624 <https://doi.org/10.1111/faf.12119>.
- 625 Dias-Neto, J 2011. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de
 626 elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no
 627 Brasil. Brasília: Ibama, 154.
- 628 Dias-Neto, J, Dias, JDF 2015. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com
 629 foco na pesca. Brasília: Ibama, 288.
- 630 Dulvy, NK, Fowler, SL, Musick, JA, Cavanagh, RD, Kyne, PM, Harrison, LR, Carlson, JK,
 631 Davidson LNK, Fordham, SV, Francis, MP, Pollock, CM, Simpfendorfer, CA, Burgess,
 632 GH, Carpenter, KE, Compagno, LJ, Ebert, DA, Gibson, C, Heupel, MR, Livingstone,
 633 SR, Sanciangco, JC, Stevens, JD, Valenti, V, White, WT 2014. Extinction risk and
 634 conservation of the world's sharks and rays. *eLife*, 3, e00590.
 635 <https://doi.org/10.7554/eLife.00590>
- 636 Dulvy, NK, Pacoureau, N, Rigby, CL, Pollom, RA, Jabado, RW, Ebert, DA, Finucci, B,
 637 Pollock, CM, Cheok, J, Derrick, DH, Herman, KB, Sherman, SC, Wright, WJW,
 638 Lawson, JM, Walls, RHL, Carlson, JK, Charvet, P, Bineesh, KK, Fernando, D, Ralph,
 639 GM, Matsushiba, JH, Hilton-Taylor, C, Fordham, SV, Simpfendorfer, CA 2021.
 640 Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction
 641 crisis. *Current Biology*, 31(21), 4773-4787. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062>.

- 642 Dulvy, NK, Simpfendorfer, CA, Davidson, LN, Fordham, SV, Bräutigam, A, Sant, G, Welch,
 643 DJ 2017. Challenges and priorities in shark and ray conservation. *Current*
 644 *Biology*, 27(11), R565-R572. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.038>.
- 645 Eisenlohr, PV, Tavares, JR, Oliveira, SL, Santos, AO, Valadão, MBX, Bilce, JM, Roberto, RL,
 646 Castro, HB, Zaratim, ECP, Lima, SL, Santos, AJ, Silva, APG, Lima, LB, Melo-Santos,
 647 KS, Figueiredo, JDS, Santos, LM, Pereira, FC, Oliveira, JCA, Miguel, TB, Serpa, AO,
 648 Kreutz, C, Reis, SMA 2014. Thinking better about high-quality science: A look at some
 649 ethical flaws and productivity evaluation. *Brazilian Journal of Biology*, 74, 1009-1010.
 650 <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.17413>.
- 651 Erguden, D, Kabasakal, H, Ayas, D 2022. Fisheries bycatch and conservation priorities of
 652 young sharks (Chondrichthyes: Elasmobranchii) in the Eastern Mediterranean. *Zoology*
 653 *in the Middle East*, 68(2), 135-144. <https://doi.org/10.1080/09397140.2022.2051916>.
- 654 Eschmeyer s Catalog of Fishes 2023.
 655 <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes>
- 656 Fernandez-Carvalho, J, Coelho, R, Santos, MN, Amorim, S 2015. Effects of hook and bait in a
 657 tropical northeast Atlantic pelagic longline fishery: Part II—Target, bycatch and discard
 658 fishes. *Fisheries Research*, 164, 312-321. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.11.009>.
- 659 Ferrette, BLDS, Domingues, RR, Rotundo, MM, Miranda, MP, Bunholi, IV, Biasi, JB,
 660 Oliveira, C, Foresti, F, Mendonça, FF 2019. DNA barcode reveals the bycatch of
 661 endangered batoids species in the southwest Atlantic: implications for sustainable
 662 fisheries management and conservation efforts. *Genes*, 10(4), 304.
 663 <https://doi.org/10.3390/genes10040304>.
- 664 Finotto, L, Walker, TI, Reina, RD 2021. Prolonged alteration of neonate traits following
 665 maternal exposure to fishing-capture stress during late pregnancy in a chondrichthyan

- species. *Frontiers in Marine Science*, 8, 631798.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2021.631798>.
- FishBase 2023. <https://www.fishbase.se/search.php>
- Garcés-García, KC, Tovar-Ávila, J, Vargas-Trejo, B, Chávez-Arrenquín, DA, Walker, TI, Day, RW 2020. Elasmobranch bycatch by prawn trawls in the Gulf of California: First comprehensive analysis and the effect of fish escape devices. *Fisheries Research*, 230, 105639. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105639>.
- Grantham, HS, Petersen, SL, Possingham, HP 2008. Reducing bycatch in the South African pelagic longline fishery: the utility of different approaches to fisheries closures. *Endangered Species Research*, 5(2-3), 291-299.
<https://doi.org/10.3354/esr00159>.
- Gross, M 2019. Stop the global slaughter of sharks. *Current Biology*, 29(17), R819-R822.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2019.08.043>.
- Guanais, JHG, Medeiros, RP, McConney, PA 2015. Designing a framework for addressing bycatch problems in Brazilian small-scale trawl fisheries. *Marine Policy*, 51, 111-118.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.07.004>.
- Guimarães-Costa, A, Machado, FS, Reis-Filho, JA, Andrade, M, Araújo, RG, Corrêa, EMR, Sampaio, I, Giarrizzo, T 2020. DNA Barcoding for the assessment of the taxonomy and conservation status of the fish bycatch of the northern Brazilian shrimp trawl fishery. *Frontiers in Marine Science*, 7, 566021.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.566021>.
- Han, R, Zhou, B, Huang, Y, Lu, X, Li, S, Li, N 2020. Bibliometric overview of research trends on heavy metal health risks and impacts in 1989–2018. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123249. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123249>.

- 690 Isaac, VJ, Braga, TMP 1999. Rejeição de pescado nas pescarias da região norte do Brasil. *Arq.*
 691 *Ciê. Mar.* 32, 39-54.
- 692 Jorgensen, SJ, Micheli, F, White, TD, Van Houtan, KS, Alfaro-Shigueto, J, Andrzejaczek, S,
 693 Arnoldi, NS, Baum, JK, Block, B, Britten, GL, Butner, C, Caballero, S, Cardenosa, D,
 694 Chapple, TK, Clarke, S, Cortés, E, Dulvy, NK, Fowler, S, Gallagher, AJ, Gilman, E,
 695 Godley, JB, Graham, RT, Hammerschlag, N, Harry, AV, Heithaus, MR, Hutchinson,
 696 M, Huveneers, C, Lowe, CG, Lucifora, LO, MacKeracher, T, Mangel, JC, Martins,
 697 APB, McCauley, DJ, McClenachan, L, Mull, C, Natanson, LJ, Pauly, D, Pazmiño, DA;
 698 Pistevos, JCA, Queiroz, N, Roff, G, Shea, BD, Simpfendorfer, CA, Sims, DW, Ward-
 699 Paige, C, Worm, B, Ferretti, F 2022. Emergent research and priorities for shark and ray
 700 conservation. *Endangered species research*, 47, 171-203.
 701 <https://doi.org/10.3354/esr01169>.
- 702 Leite Jr, NDO, Wosnick, N, Sêga, LA, Duarte, DV, Fiedler, FN, Bornatowski, H, Lana, FO,
 703 Azevedo, VG, Barreto, R, Montealegre-Quijano, S 2023. A captura incidental de
 704 elasmobrânquios no Brasil. PAN Tubarões: Primeiro Ciclo do Plano de Ação Nacional
 705 para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção, 171-195.
- 706 Leite, RD, Wosnick, N, Giaretta, EP, Freire, CA 2020. Evidence of dystocia in a free-ranging
 707 cownose ray *Rhinoptera bonasus* (Elasmobranchii, Rhinopteridae).
 708 <https://doi.org/10.18764/1981-6421e2020.13>.
- 709 Loyola, RD, Diniz-Filho, JAF, Bini, LM 2012. Obsession with quantity: a view from the
 710 south. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(11), 585.
 711 <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.016>.

- 712 Lutz, Í, Pinaya, WHD, Nascimento, M, Lima, W, Silva, E, Nunes, Z, Bentes, B 2023. Shark
 713 bycatch of the acoupa weakfish, *Cynoscion acoupa* (Lacèpede, 1801), fisheries of the
 714 Amazon Shelf. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1101020
- 715 Marceniuk, AP, Rotundo, MM, Caires, RA, Cordeiro, APB, Wosiacki, WB, Oliveira, C, Souza-
 716 Serra, RRM, Romão-Júnior, JG, Santos, WCR, Reis, TS, Muniz, MR, Cardose, GS,
 717 Stabile, G., Stephen, F, Klautau, AGCM, Montag, L 2019. The bony fishes (Teleostei)
 718 caught by industrial trawlers off the Brazilian North coast, with insights into its
 719 conservation. *Neotropical Ichthyology*, 17, e180038. [https://doi.org/10.1590/1982-](https://doi.org/10.1590/1982-0224-20180038)
 720 [0224-20180038](https://doi.org/10.1590/1982-0224-20180038).
- 721 Márquez-Farias, JF 2005. Gillnet mesh selectivity for the shovelnose guitarfish (*Rhinobatos*
 722 *productus*) from fishery-dependent data in the artisanal ray fishery of the Gulf of
 723 California, Mexico. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35, 443-452.
 724 <https://doi.org/10.2960/J.v35.m505>.
- 725 McAuley, RB, Simpfendorfer, CA, Wright, IW 2007. Gillnet mesh selectivity of the sandbar
 726 shark (*Carcharhinus plumbeus*): implications for fisheries management. *ICES Journal*
 727 *of Marine Science*, 64(9), 1702-1709. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsm136>.
- 728 Medeiros, MC, Pinto, AS, Santos, DR, Martel, G, Lopes, SF, Mourão, JS 2022. Folk taxonomy
 729 and scientific nomenclature: Working together for conservation of fishery resources in
 730 Brazil. *Journal for Nature Conservation*, 68, 126214.
 731 <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126214>.
- 732 Medeiros, RP, Guanais, JHDG, Oliveira Santos, LO, Spach, HL, Silva, CNS, Foppa, CC,
 733 Cattani, AP, Rainho, AP 2013. Estratégias para a redução da fauna acompanhante na
 734 frota artesanal de arrasto do camarão sete-barbas: perspectivas para a gestão
 735 pesqueira. *Boletim do Instituto de Pesca*, 39(3), 339-358.

- 736 Molina, JM, Cooke, SJ 2012. Trends in shark bycatch research: current status and research
737 needs. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22, 719-737.
738 <https://doi.org/10.1007/s11160-012-9269-3>.
- 739 Molina, JM, Finotto, L, Walker, TI, Reina, RD 2020. The effect of gillnet capture on the
740 metabolic rate of two shark species with contrasting lifestyles. *Journal of Experimental*
741 *Marine Biology and Ecology*, 526, 151354.
742 <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2020.151354>.
- 743 Moore, ABM 2017. Are guitarfishes the next sawfishes? Extinction risk and an urgent call for
744 conservation action. *Endangered Species Research*, 34, 75-88, 2017
745 <https://doi.org/10.3354/esr00830>
- 746 Morgan, AC, Burgess, GH 2005. Fishery-dependent sampling: total catch, effort and catch
747 composition. *Management techniques for elasmobranch fisheries*, (474), 182-200.
- 748 Morgan, A., Carlson, J.K., 2010. Capture time, size and hooking mortality of bottom longline-
749 caught sharks. *Fisheries Research*, 101(1-2), 32-37.
750 <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.09.004>.
- 751 Nóbrega, PSVD, Santos, CRMD, Cordeiro, APB, Martinelli-Lemos, JM 2021. Invertebrates
752 assemblage captured by a pink shrimps fishery on Amazon continental shelf. *Latin*
753 *american journal of aquatic research*, 49(2), 227-241. [http://dx.doi.org/10.3856/vol49-](http://dx.doi.org/10.3856/vol49-issue2-fulltext-2600)
754 [issue2-fulltext-2600](http://dx.doi.org/10.3856/vol49-issue2-fulltext-2600).
- 755 Oliveira, DM, Frédou, T 2007. A pesca no Estuário Amazônico: uma análise uni e
756 multivariada. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, 2(2), 11-
757 21. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v2i2.700>.
- 758 Oliver, S, Braccini, M, Newman, SJ, Harvey, ES 2015. Global patterns in the bycatch of sharks
759 and rays. *Marine Policy*, 54, 86-97. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.12.017>.

- 760 Pacoureau, N, Rigby, CL, Kyne, PM, Sherley, RB, Winker, H, Carlson, JK, Fordham, SV,
 761 Barreto, R, Fernando, D, Francis, MP, Jabado, RW, Herman, KB, Liu, K, Marshall, AD,
 762 Pollom, RA, Romanov, EV, Simpfendorfer, CA, Yin, JS, Kindsvater, HK, Dulvy, NK
 763 2021. Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. *Nature*, 589, 567–
 764 571. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03173-9>
- 765 Paiva, KS, Aragão, JAN, Silva, KCA., Cintra, IHA 2009. Fauna Acompanhante Da Pesca
 766 Industrial Do Camarão-Rosa Na Plataforma Continental Norte Brasileira. *Bol. Téc.*
 767 *Cient. Cepnor*, 9(1), 25-42.
- 768 Passarone, R, Aparecido, KC, Eduardo, LN, Lira, AS, Silva, LVS, Justino, AK, Craveiro, C,
 769 Silva, EF, Lucena-Frédou, F 2019. Ecological and conservation aspects of bycatch
 770 fishes: An evaluation of shrimp fisheries impacts in Northeastern Brazil. *Brazilian*
 771 *Journal of Oceanography*, 67, 1-9. [https://doi.org/10.1590/S1679-](https://doi.org/10.1590/S1679-87592019029106713)
 772 [87592019029106713](https://doi.org/10.1590/S1679-87592019029106713).
- 773 Pinhal, D, Gadig, OB, Martins, C 2009. Genetic identification of the sharks *Rhizoprionodon*
 774 *porosus* and *R. lalandii* by PCR-RFLP and nucleotide sequence analyses of 5S rDNA.
 775 *Conservation Genetics Resources*, 1, 35-38. [https://doi.org/10.1007/s12686-009-9008-](https://doi.org/10.1007/s12686-009-9008-9)
 776 [9](https://doi.org/10.1007/s12686-009-9008-9).
- 777 Pinheiro, LA, Frédou, FL 2004. Caracterização geral da pesca industrial desembarcada no
 778 estado do Pará. *Revista Científica da UFPA*, 4, 1-16.
- 779 Pinheiro, HT, Martins, AS 2009. Estudo comparativo da captura artesanal do camarão sete-
 780 barbas e sua fauna acompanhante em duas áreas de pesca do litoral do estado do Espírito
 781 Santo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(2), 215-225.

- 782 Qaiser, FH, Ahmed, K, Sykora, M, Choudhary, A, Simpson, M 2017. Decision support systems
783 for sustainable logistics: a review and bibliometric analysis. *Industrial Management &*
784 *Data Systems*, 117(7), 1376-1388. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2016-0410>.
- 785 Raoult, V, Williamson, JE, Smith, TM, Gaston, TF 2019. Effects of on-deck holding conditions
786 and air exposure on post-release behaviours of sharks revealed by a remote operated
787 vehicle. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 511, 10-18.
788 <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2018.11.003>.
- 789 Rigg, DP, Peverell, SC, Hearndon, M, Seymour, JE 2009. Do elasmobranch reactions to
790 magnetic fields in water show promise for bycatch mitigation?. *Marine and Freshwater*
791 *Research*, 60(9), 942-948. <https://doi.org/10.1071/MF08180>.
- 792 Rodrigues, AS, Pilgrim, JD, Lamoreux, JF, Hoffmann, M, Brooks, TM 2006. The value of the
793 IUCN Red List for conservation. *Trends in ecology & evolution*, 21(2), 71-76.
794 <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.010>.
- 795 Santos, FJDS, Silva, KCDA, Bentes, B, Pereira, MEGDS, Klautau, AGCDM, Cintra, IHA
796 2019. A pesca de lagostas na Plataforma Continental Amazônica. *Arq. Ciên. Mar*, 52(2),
797 61-76. <http://dx.doi.org/10.32360/acmar.v52i2.41666>.
- 798 Santos, LO, Cattani, AP, Spach, HL 2016. Ictiofauna acompanhante da pesca de arrasto para
799 embarcações acima de 45 HP no litoral do Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*,
800 42(4), 816-830. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2016v42n4p816>.
- 801 Santos, RA, Aranha, LC, Fiedler, FN, Vianna, M, Serafini, PP, Salge, PG, Barreto, R 2023.
802 Monitoramento, comando e controle na pesca de elasmobrânquios ameaçados de
803 extinção: desafios e proposições. PAN Tubarões: Primeiro Ciclo do Plano de Ação
804 Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção,
805 249-273.

- 806 Schnell, JK, Harris, GM, Pimm, SL, Russell, GJ 2013. Quantitative analysis of forest
807 fragmentation in the Atlantic Forest reveals more threatened bird species than the
808 current Red List. *PLoS One*, 8(5), e65357.
809 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065357>.
- 810 Shark-References 2023. Shark-References. <https://shark-references.com/>
- 811 Silva Júnior, CABD, Araújo, MED, Feitosa, CV 2013. Sustainability of capture of fish bycatch
812 in the prawn trawling in northeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 11, 133-142.
813 <https://doi.org/10.1590/S1679-62252013000100016>.
- 814 Silva, LEO, Silva, KCA, Klautau, AGM, Cintra, IHA 2016. Composição da ictiofauna
815 acompanhante na pesca industrial da piramutaba *brachyplatystoma vaillantii* na
816 plataforma continental amazônica do brasil. *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, 16(1), 9-14.
- 817 Simpfendorfer, CA, Dulvy, NK 2017. Bright spots of sustainable shark fishing. *Current*
818 *Biology*, 27(3), R97-R98. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.12.017>.
- 819 Soykan, CU, Moore, JE, Zydelis, R, Crowder, LB, Safina, C, Lewison, RL 2008. Why study
820 bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries bycatch. *Endangered*
821 *Species Research*, 5(2-3), 91-102. <https://doi.org/10.3354/esr00175>.
- 822 Sultan, FA, Routroy, S, Thakur, M 2023. Understanding fish waste management using
823 bibliometric analysis: A supply chain perspective. *Waste Management & Research*,
824 41(3), 531-553. <https://doi.org/10.1177/0734242X221122556>.
- 825 The IUCN Red List of Threatened Species 2023. IUCN Red List of Threatened Species.
826 <https://www.iucnredlist.org/>
- 827 Thomaz, SM, Mormul, RP 2014. Misinterpretation of ‘slow science’ and ‘academic
828 productivism’ may obstruct science in developing countries. *Brazilian Journal of*
829 *Biology*, 74, S001-S002. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.03013>.

- 830 Vella, A, Vella, N, Schembri, S 2017. A molecular approach towards taxonomic identification
831 of elasmobranch species from Maltese fisheries landings. *Marine Genomics*, 36, 17-23.
832 <https://doi.org/10.1016/j.margen.2017.08.008>.
- 833 Vooren, CM, Klippel, S 2005. Diretrizes para a conservação de espécies ameaçadas de
834 elasmobrânquios. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil, 1, 213-
835 228.
- 836 Waltman, L, Van Eck, NJ, Wouters, P 2013. Counting publications and citations: Is more
837 always better?. *Journal of Informetrics*, 7(3), 635-641.
838 <https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.04.001>.
- 839 Willems, T, Depestele, J, Backer, A, Hostens, K 2016. Ray bycatch in a tropical shrimp fishery:
840 Do Bycatch Reduction Devices and Turtle Excluder Devices effectively exclude rays?.
841 *Fisheries research*, 175, 35-42. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.11.009>.
- 842 Wilson, SM, Raby, GD, Burnett, NJ, Hinch, SG, Cooke, SJ 2014. Looking beyond the mortality
843 of bycatch: sublethal effects of incidental capture on marine animals. *Biological*
844 *Conservation*, 171, 61-72. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.01.020>.
- 845 WoRMS - World Register of Marine Species 2023. WoRMS - World Register of Marine
846 Species. <https://www.marinespecies.org/index.php>
- 847 Wosnick, N, Adams, KR, Freire, CA 2018. Ultrasonography as a promising methodology to
848 indicate captured-induced abortion in viviparous elasmobranchs. *Journal of fish*
849 *biology*, 93(6), 1033-1037. <https://doi.org/10.1111/jfb.13746>.
- 850 Wosnick, N, Niella, YV, Navas, CA, Monteiro-Filho, EL, Freire, CA, Hammerschlag, N 2019a.
851 Multispecies thermal dynamics of air-exposed ectothermic sharks and its implications
852 for fisheries conservation. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 513, 1-
853 9. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2019.01.002>.

854 Wosnick, N, Nunes, AROP, Feitosa, LM, Coelho, KKF, Brito, RMS, Martins, APB, Rincon,
855 G, Nunes, JLS 2019b. Revisão sobre a diversidade, ameaças e conservação dos
856 elasmobrânquios do Maranhão. *Tópicos integrados de zoologia*, 44-54.
857 <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.1471915105>.
858
859

CAPTIONS OF THE FIGURES AND APPENDICES

FIGURES

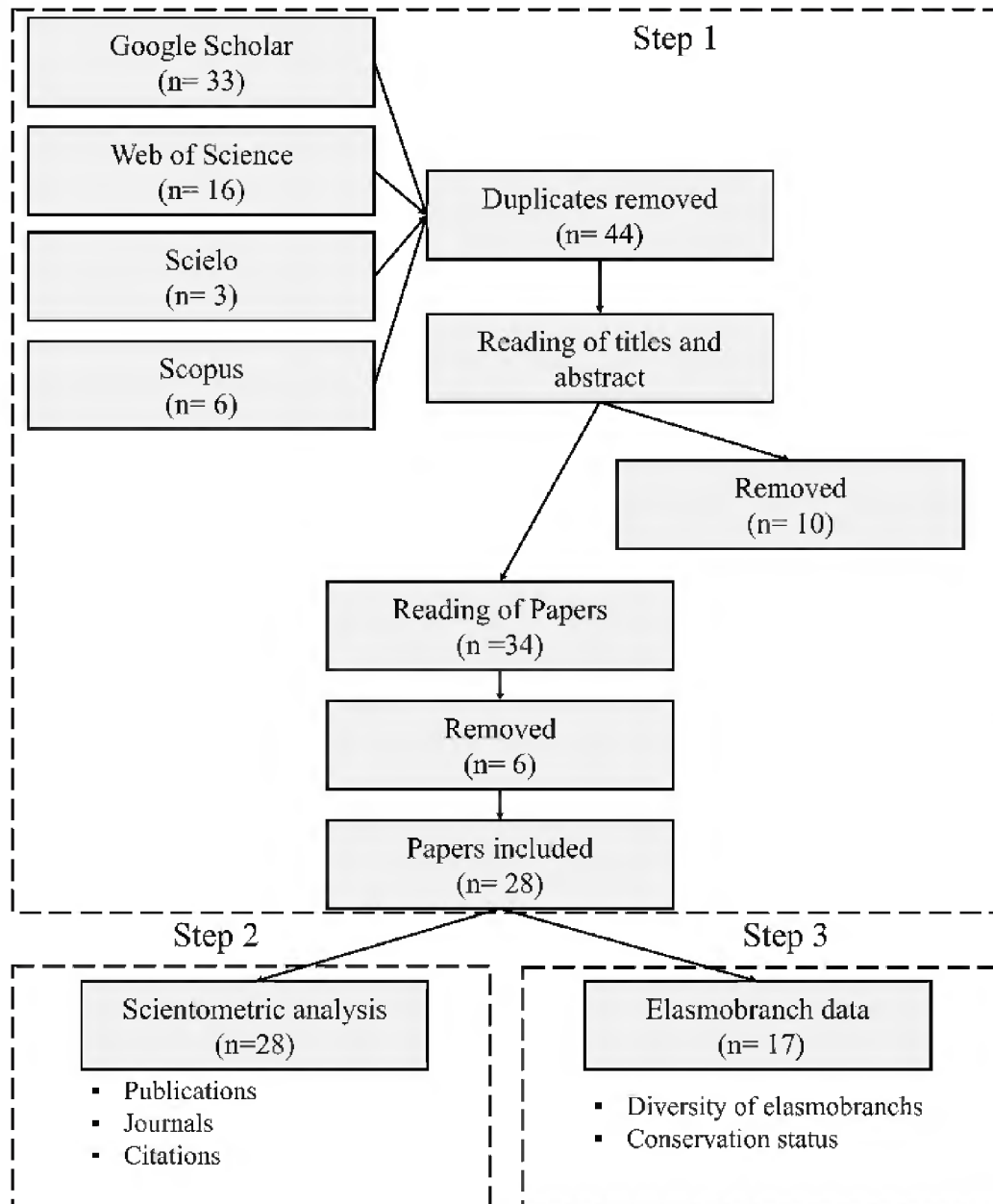


Figure 1: Flow chart showing the process of the identification, processing, and sorting of the papers analyzed in the present study.

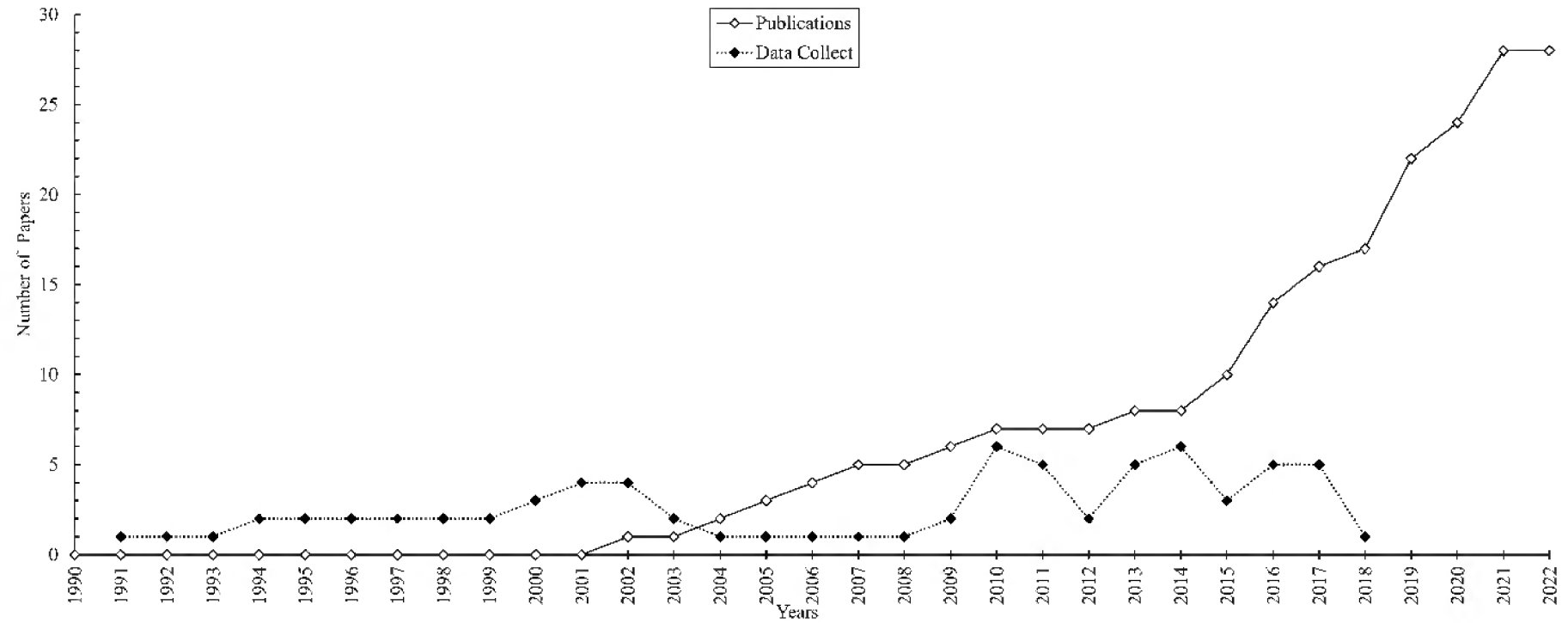


Figure 2: Cumulative frequency over time (years) of the publications on elasmobranch bycatch in the Amazon region, and the collection data.

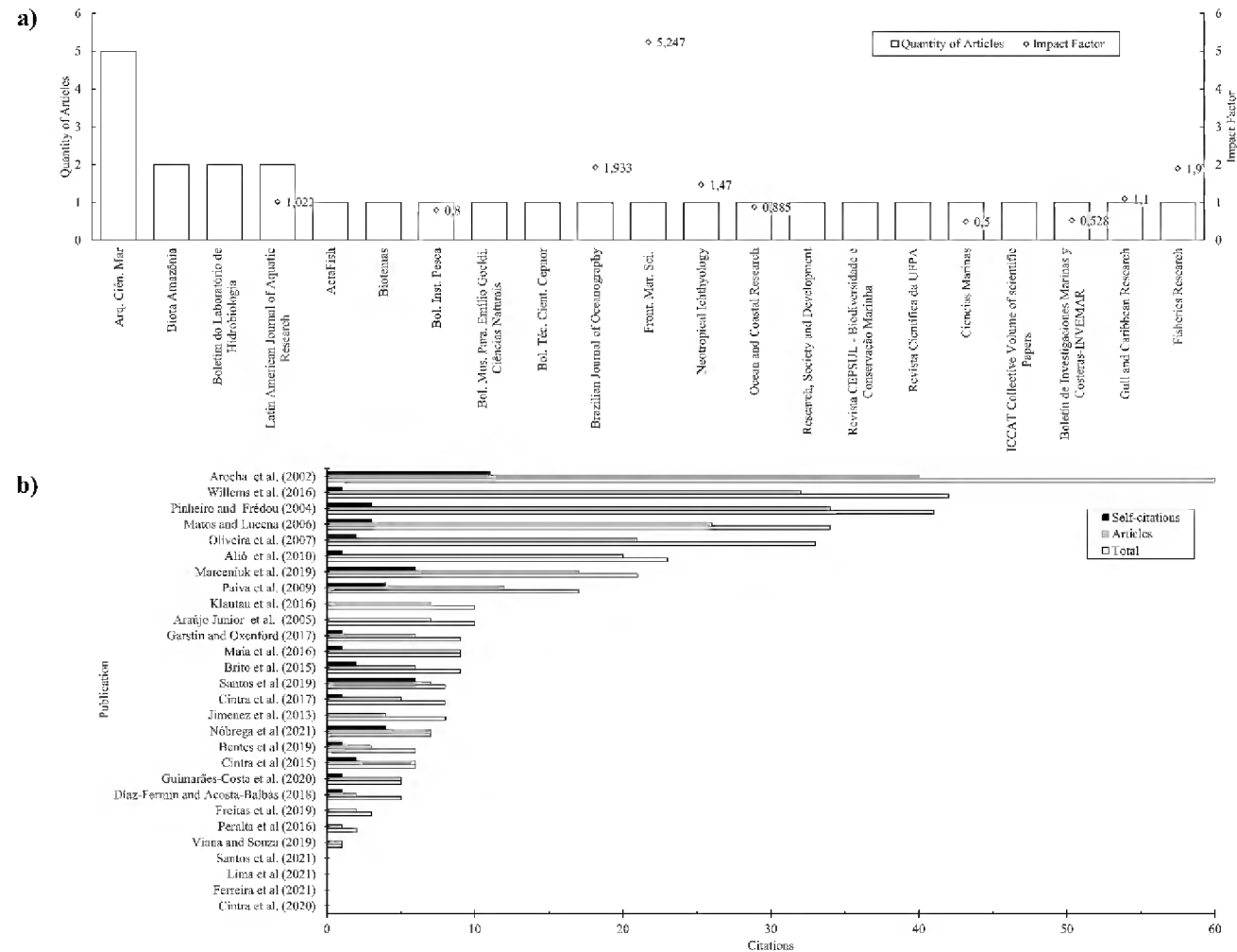


Figure 3: Relationship between the periodicals, impact factors, and the number of citations: **(a)** the number of papers per periodical and impact factor; **(b)** total number of citations, citations of papers, and the self-citations of the research on elasmobranch bycatch off the Amazon coast.

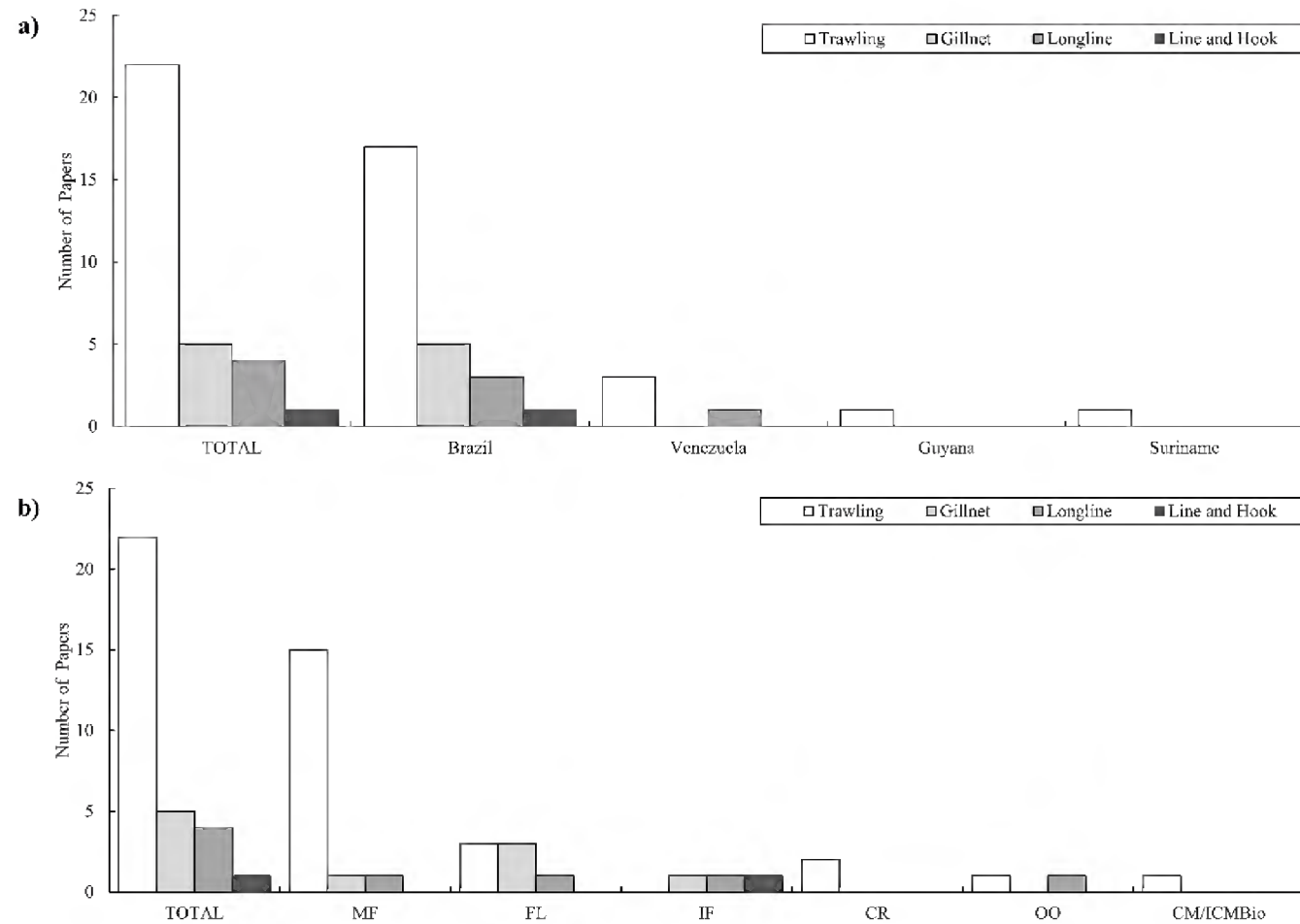


Figure 4: Relationship between the types of fishery, country, and data collection methods: **(a)** types of fishery per country; **(b)** types of fishery per data collection method – Fishery Monitoring (FM), Fishery Landings (FL), Interviews with Fishers (IF), Catch Records (CR), Onboard Observers (OO), and Cruise Monitored by CEPNOR/ICMBio (CM/ICMBio).

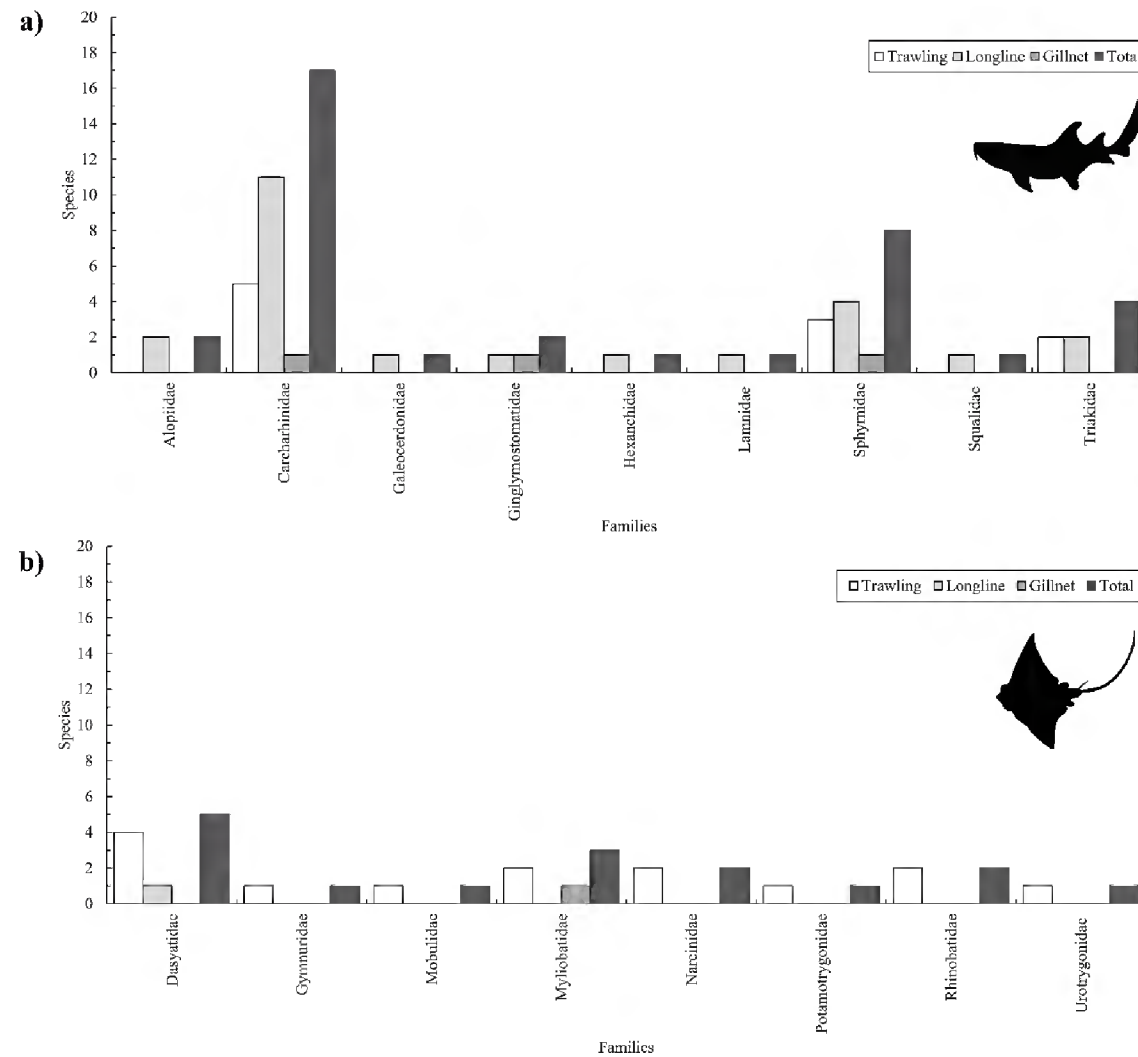


Figure 5: Number of elasmobranch species captured per family and type of fishery: (a) Sharks; (b) Rays.

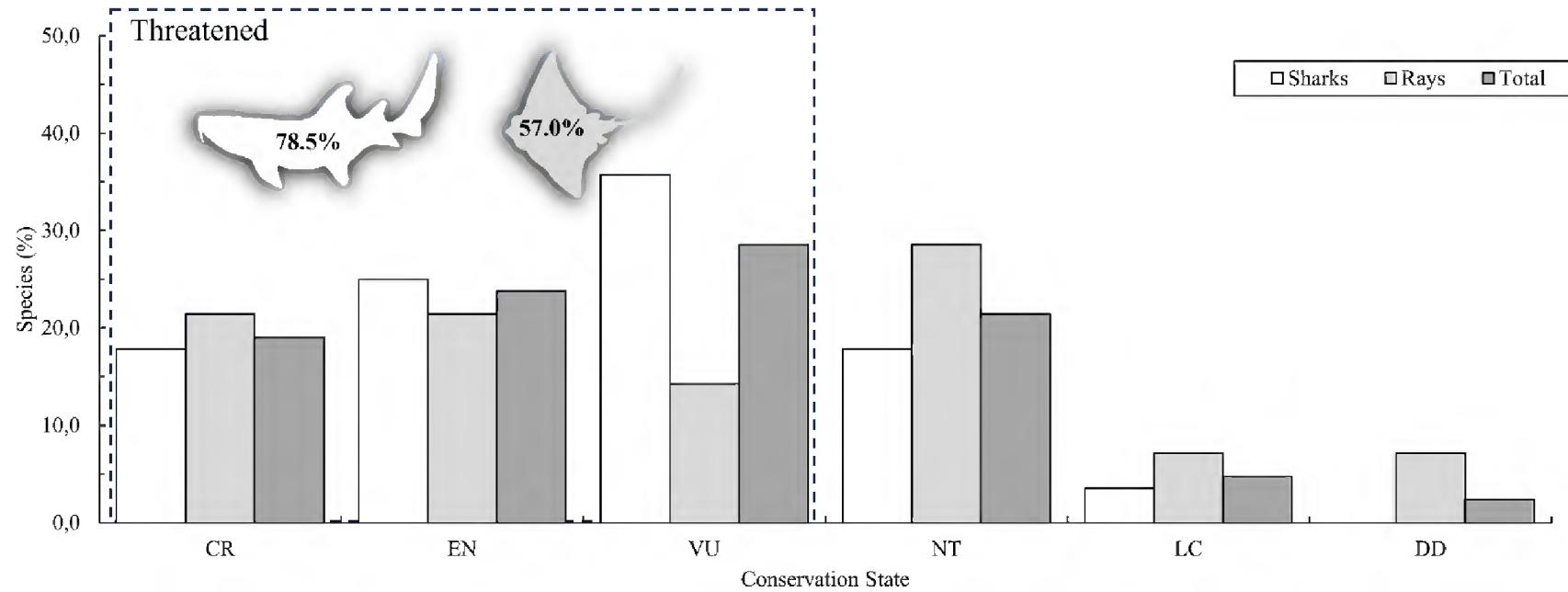
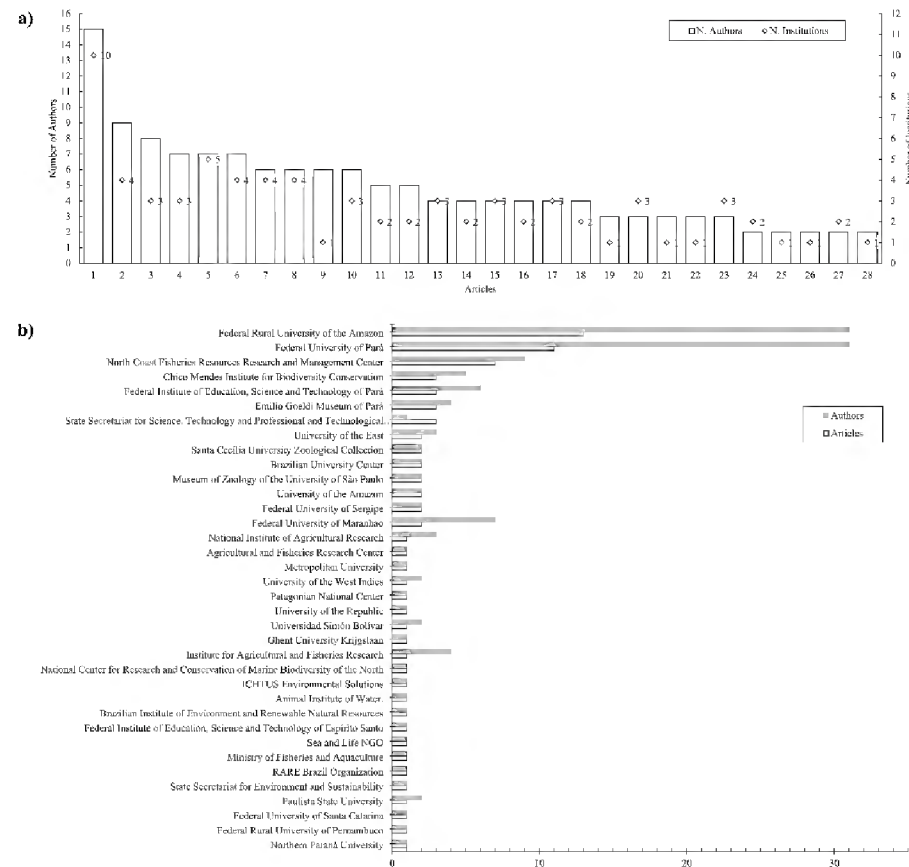


Figure 6: Conservation status of the elasmobranch species, as classified by the IUCN: Critically Endangered (CR), Endangered (EN), Vulnerable (VU), Near Threatened (NT), Least Concern (LC), and Data Deficient (DD).

892 SUPPLEMENTARY INFORMATION

893



894

895 **Figure S1** Relationship between authors and institutions: (a) the number of authors and institutions responsible for the publication of each
 896 paper; (b) Principal institutions that published more than two papers on the topic of elasmobranch bycatch.

897

898 **Table S1** Search strategies applied in the different databases.

Search	Elasmobranchs and bycatch on the Amazon coast
Databases	Scopus, Scielo, Web of Science, Google Scholar
Parameters	Title, Abstract and Keywords
String and boolean operators in Portuguese	“Amapá” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Amazônia” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Guiana francesa” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Guiana” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Maranhão” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Pará” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Plataforma Continental Amazônica” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Plataforma Continental Norte” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Suriname” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”) “Venezuela” AND “fauna acompanhante” AND (“espinhel” OR “rede de emalhe” OR “pesca de arrasto”)
String and boolean operators in English	“Amapá” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Amazon Continental Shelf” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Amazon” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Frech guiana” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Guyana” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Maranhão” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Northern Continental Shelf” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Pará” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Suriname” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”) “Venezuela” AND “bycatch” AND (“longline” OR “gillnet” OR “trawling”)
Document types	Scientific articles
Language	Portuguese, English
Time interval	All records up to 2022

899

900

901 **Table S2** Papers identified in the present study.

902

N.	List of papers included in the analyses.
Art. 1	Alió, J.J., Marcano, L.A., Altuve, D.E. 2010. Incidental capture and mortality of sea turtles in the industrial shrimp trawling fishery of northeastern Venezuela. <i>Ciencias Marinas</i> , 36(2), 161-178. https://doi.org/10.7773/cm.v36i2.1663
Art. 2	Araújo Júnior, E.S., Pinheiro Junior, J.R., Castro, A.C.L. 2005. Ictiofauna acompanhante da pesca do camarão branco, <i>Penaeus (Litopenaeus) schmitti</i> Burkenroad (1936) no estuário do Rio Salgado, Alcântara-MA. <i>Boletim do Laboratório de Hidrobiologia</i> 18: 19-24.
Art. 3	Arocha, F., Arocha, O., Marcano, L.A., 2002. Observed shark bycatch from the Venezuelan tuna and swordfish fishery from 1994 through 2000. <i>ICCAT Collective Volume of Scientific Papers</i> , 54(4), 1123-1131.
Art. 4	Bentes, B., Mendes, N.C.B., Klautau, A.G.C.M., Viana, C.S., Romão Júnior, J.G., Paiva, K.S., Andrade, C.E.R., Gomes, L.J.P., Cintra, I.H.A. 2019. Incidental catch of goliath grouper <i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822) e <i>Epinephelus sp</i> (Bloch, 1793) in industrial fisheries of Brazilian Northern coast: a critical endangered species. <i>Biota Amazonia</i> , 9(1):58–59. http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v9n1p58-59
Art. 5	Brito, T.P., Oliveira, A.N.D., Silva, D.A.C., Rochas, J.A.S. 2015. Conhecimento ecológico e captura incidental de tartarugas marinhas em São João de Pirabas, Pará, Brasil. <i>Biotemas</i> , 28(3), 159-175. http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2015v28n3p159
Art. 6	Cintra, I.H.A., Paiva, K.S., Klautau, A.G.C.M., Silva, K.C.A., 2015. Da captura incidental de <i>Manta birostris</i> (Chondrichthyes, Mobulidae) em pescaria industrial de camarão-rosa na plataforma continental amazônica. <i>Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha</i> , 4(1), 1-4. https://doi.org/10.37002/revistacepsul.vol4.5071-4 .

- Cintra, I.H.A., Paiva, K.S., Herrmann, M., Barbosa, J.M., Klautau, A.G.M., Araújo Silva, K.C.A. 2017. Carcinofauna acompanhante do camarão-rosa em pescarias industriais na plataforma continental amazônica. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 5(2), 69-77. <https://doi.org/10.2312/ActaFish.2017.5.2.69-77>
- Art. 7
- Cintra, I.H.A., Paiva, K.S., Silva, K.C.A., Martins, D.E.G., Klautau, A.G.M., Santos, W.C.R., Alves-Júnior, F. A. 2020. On the carcino-group bycatch in the industrial fishery for southern brown shrimp on the Amazon continental shelf. *Research, Society and Development*, 9(8), e110985508. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5508>
- Art. 8
- Díaz-Fermín, R., Acosta-Balbás, V. 2018. Fauna associated with the fishing of Area Zebra (Mollusca Bivalvia: Arcidae) in Venezuela. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR*, 47(1), 45-66.
- Art. 9
- <http://dx.doi.org/10.25268/bimc.invemar.2018.47.1.737>
- Ferreira, H.R.S., Silva, M.H.L., Azevedo, J.W.J., Soares, L.S., Bandeira, A.M., Castro, A.C.L. 2021. CARACTERIZAÇÃO DA PESCA COM REDE SERREIRA NO MUNICÍPIO DE RAPOSA-MA= CHARACTERIZATION OF FISHING WITH DRIFT GILLNET IN THE MUNICIPALITY OF RAPOSA-MA. *Bol. Lab. Hidrobiol.* 31(2): 1-11.
- Art. 10
- <http://dx.doi.org/10.18764/1981-6421e2021.13>
- Freitas, L.M., Ribeiro, F.C.P., Cintra, I.H.A., Klautau, A.G.C.D.M., Paes, E.T. 2019. Rendimento e distribuição de pescarias de arrasto de fundo para peixes diversos na costa Norte do Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, 52, 108–123.
- Art. 11
- <http://dx.doi.org/10.32360/acmar.v51i2.33379>
- Garstin, A., Oxenford, H.A. 2018. Reducing elasmobranch bycatch in the atlantic seabob (*Xiphopenaeus kroyeri*) trawl fishery of guyana. *Gulf and Caribbean Research*, 29(1), GCFI-10. <http://dx.doi.org/10.18785/gcr.2901.04>
- Art. 12
- Guimarães-Costa, A., Machado, F.S., Reis-Filho, J.A., Andrade, M., Araújo, R.G., Corrêa, E.M.R., Sampaio, I., Giarrizzo, T., 2020. DNA Barcoding for the assessment of the taxonomy and conservation status of the fish bycatch of the northern Brazilian shrimp trawl fishery. *Frontiers in Marine Science*, 7, 566021. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.566021>.
- Art. 13

- Jimenez, E. A., Asano Filho, M., & Frédou, F. L. (2013). Fish bycatch of the laulao catfish *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840) trawl fishery in the Amazon Estuary. *Brazilian Journal of Oceanography*, 61, 129-140.
- Art. 14 <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592013000200005>
- Klautau, A.G.C.M., Cordeiro, A.P.B., Cintra, I.H.A., Silva, L.E.O., Carvalho, H.R.L., Itó, L.S. 2016. Impacted biodiversity by industrial piramutaba fishing in the Amazon River mouth. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(1), 102-111.
- Art. 15 <http://doi.org/10.5007/1678-2305.2016v42n1p102>
- Lima, W.M.G.D., Pinaya, W.H.D., Lutz, Í.A.D.F., Nascimento, M.S.D., Silva, L.E.O.D., Cintra, I.H.A., Bentes, B. 2021. Effects of the trawling industrial fishery system on fish community structure on the inner Amazon shelf. *Ocean and Coastal Research*, 69, e21023. <http://doi.org/10.1590/2675-2824069.20-021wmgdl>
- Art. 16 Maia, B.P., Holanda, F.C.A.F., Silva, V.H.S., Silva, B.B. 2016. Gradiente latitudinal da beta diversidade da fauna acompanhante das pescarias industriais de camarões marinhos da costa Norte do Brasil. *Biota Amazônia*, 6(1), 31-39.
- Art. 17 <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n1p31-39>
- Marceniuk, A.P., Rotundo, M.M., Caires, R.A., Cordeiro, A.P.B., Wosiacki, W.B., Oliveira, C., Souza-Serra, R.R.M., Romão-Júnior, J.G., Santos, W.C.R., Reis, T.S., Muniz, Ribeiro, C.M., Stabile, G., Stephen, F., Klautau, A.G.C.M., Montag, L. 2019. The bony fishes (Teleostei) caught by industrial trawlers off the Brazilian North coast, with insights into its conservation. *Neotropical Ichthyology*, 17, e180038. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20180038>.
- Art. 18 Matos, I.P., Lucena, F. 2006. Descrição da pesca da pescada-amarela, *Cynoscion acoupa*, da costa do Pará. *Arq. Ciênc. Mar.* 39, 66–73
- Art. 19 Nóbrega, P.S.V.D., Santos, C.R.M.D., Cordeiro, A.P.B., Martinelli-Lemos, J.M., 2021. Invertebrates assemblage captured by a pink shrimp s fishery on Amazon continental shelf. *Latin American journal of aquatic research*, 49(2), 227-241.
- Art. 20 <http://dx.doi.org/10.3856/vol49-issue2-fulltext-2600>

- Art. 21 Oliveira, D.M., Frédou, T., 2007. A pesca no Estuário Amazônico: uma análise uni e multivariada. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais, 2(2), 11-21. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v2i2.700>
- Art. 22 Paiva, K.S., Aragão, J.A.N., Silva, K.C.A., Cintra, I.H.A., 2009. Fauna Acompanhante Da Pesca Industrial Do Camarão-Rosa Na Plataforma Continental Norte Brasileira. Bol. Téc. Cient. Cepnor, 9(1), 25-42.
- Art. 23 Peralta, A.C., Miloslavich, P., Carranza, A., Bigatti, G. 2016. Impact of the clam *Arca zebra* artisanal fishery upon the population of the neogastropod *Voluta musica* in eastern Venezuela. Latin american journal of aquatic research, 44(4), 703-710. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue4-fulltext-5>
- Art. 24 Pinheiro, L.A., Frédou, F.L., 2004. Caracterização geral da pesca industrial desembarcada no estado do Pará. Revista Científica da UFPA, 4, 1-16.
- Art. 25 Santos, F.J.D.S., Silva, K.C.D.A., Bentes, B., Pereira, M.E.G.D.S., Klautau, A.G.C.D.M., Cintra, I.H.A., 2019. A pesca de lagostas na Plataforma Continental Amazônica. Arq. Ciên. Mar, 52(2), 61-76.
<http://dx.doi.org/10.32360/acmar.v52i2.41666>.
- Art. 26 Santos, W.C.R., Chagas, R.A., Barros, M.R.F., Barros, Y.R.M., Klautau, A.G.C.M., Simone, L.R.L., Cintra, I.H.A., Herrmann, M. 2021. Lista preliminar de Bycatch de molusco em pescaria de arrasto na plataforma continental amazônica. Arquivos de Ciência do Mar, Fortaleza, 54 (1): 150 - 162. <http://dx.doi.org/10.32360/acmar.v54i1.42007>
- Art. 27 Viana, J.S., Souza, R.F.C. 2019. A pesca artesanal com espinhel de fundo na Plataforma Continental Amazônica. Arquivos de Ciência do Mar, Fortaleza, 52 (1), 21-33. <http://dx.doi.org/10.32360/acmar.v51i2.33408>
- Art. 28 Willems, T., Depestele, J., Backer, A., Hostens, K., 2016. Ray bycatch in a tropical shrimp fishery: Do Bycatch Reduction Devices and Turtle Excluder Devices effectively exclude rays?. Fisheries research, 175, 35-42.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.11.009>

904 **Table S3** Study period and the timing of the publication of the papers.

Scientific articles	Data collection period	Interval between data collection and publication	Country
Arocha et al. (2002)	7 years	2 years	Venezuela
Pinheiro and Frédou (2004)	2 years	2 years	Brazil
Araújo Junior et al. (2005)	2 years	4 years	Venezuela
Matos and Lucena (2006)	2 years	4 years	Brazil
Oliveira et al. (2007)	2 years	5 years	Brazil
Paiva et al. (2009)	1 years	6 years	Brazil
Alió et al. (2010)	10 years	10 years	Brazil
Jimenez et al. (2013)	1 years	4 years	Brazil
Brito et al. (2015)	2 years	1 years	Brazil
Cintra et al. (2015)	1 years	5 years	Brazil
Klautau et al. (2016)	7 years	8 years	Brazil
Maia et al. (2016)	2 years	5 years	Brazil
Peralta et al. (2016)	1 years	5 years	Venezuela
Willems et al. (2016)	2 years	3 years	Suriname
Cintra et al. (2017)	2 years	6 years	Brazil
Garstin and Oxenford (2017)	1 years	3 years	Guyana
Díaz-Fermín and Acosta-Balbás (2018)	5 years	4 years	Venezuela
Viana and Souza (2019)	2 years	2 years	Brazil
Bentes et al. (2019)	*	*	Brazil
Freitas et al. (2019)	2 years	5 years	Brazil
Marceniuk et al. (2019)	3 years	1 years	Brazil
Santos et al. (2019)	2 years	4 years	Brazil
Cintra et al. (2020)	2 years	9 years	Brazil
Guimarães-Costa et al. (2020)	3 years	3 years	Brazil
Ferreira et al. (2021)	2 years	11 years	Brazil
Lima et al. (2021)	2 years	7 years	Brazil
Nóbrega et al. (2021)	3 years	4 years	Brazil

	Santos et al. (2021)	2 years	4 years	Brazil
905				
906				
907				
908				

909 **Table S4** Update of the species nomenclature.

old	Current	Changes	Reference
<i>Dasyatis geijskesi</i> BoeSeman, 1948	<i>Fontitrygon geijskesi</i> (BoeSeman, 1948)	Review of the family Dasyatidadae	Last et al. (2016)
<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	<i>Hypanus guttatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Review of the family Dasyatidadae	Last et al. (2016)
<i>Manta birostris</i> Walbaum, 1792	<i>Mobula birostris</i> (Walbaum, 1792)	Review of the family Mobulidae	White et al., (2018)
<i>Rhinobatus percellens</i> (Walbaum, 1792)	<i>Pseudobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	Review of the order Rhinopristiformes	Last et al., (2016); Marramà et al. (2021)
<i>Hypanus americanus</i> (Hildebrand & Schroeder, 1928)	<i>Hypanus berthallutzae</i> Petean, Naylor & Lima, 2020	Review in the genre <i>Hypanus</i>	Petean et al. (2020)
<i>Carcharhinus perezii</i> (Poey, 1876)	<i>Carcharhinus perezii</i> (Poey, 1876)	error	-

910

911

912

913

914 **Table S5** List of the elasmobranch species taken as bycatch off the Amazon coast.

Order	Family	Genus	Species	Folk name in Articles	Country	Scientific Articles
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i>	<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poc, 160)	*	Brazil	Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)
			<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller & Henle, 1839)	Tubarão-lombo-preto, Tiburón bobo	Brazil, Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)
			<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller & Henle, 1839)	Tiburón sarda	Brazil; Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020); Maia <i>et al.</i> (2016)
			<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	Tiburón macuira	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
			<i>Carcharhinus longimanus</i> (Poey, 1861)	Tiburón avioneto	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
			<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur, 1818)	Tiburón arenero	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
			<i>Carcharhinus perezii</i> (Poey, 1876)	Tiburón picdrero	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
			<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)	Tiburón trozo	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
			<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani, 1839)	Cação Junteiro, Cazón poroso	Brazil, Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002); Ferreira <i>et al.</i> (2021)
			<i>Carcharhinus sp.</i>	Cação	Brazil	Freitas <i>et al.</i> (2019); Matos, Lucena (2006)
		<i>Prionace</i>	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	Tiburón azul	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
		<i>Negaprion</i>	<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)	Tiburón cuchivano	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
		<i>Galeocerdo</i>	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	Tintorera	Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002)
		<i>Rhizoprionodon</i>	<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (Müller & Henle, 1839)	*	Brazil	Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)
			<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)	Cazón playón	Brazil, Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)
		-	-	Tubarão	Brazil	Lima <i>et al.</i> (2021); Maia <i>et al.</i> (2016); Pinheiro, Frédou (2004); Oliveira, Frédou, Lucena (2007)
	Sphyrnidae	<i>Sphyrna</i>	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	Cornua, Tubarão Martelo	Brazil, Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020); Santos <i>et al.</i> (2019)
			<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)	Cornua aletona	Brazil, Venezuela	Arocha <i>et al.</i> (2002); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)
			<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	*	Brazil	Maia <i>et al.</i> (2016); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)

			<i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes, 1822)	*	Brazil	Viana, Sousa (2019)
			<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	Cornuda cruz	Venezuela	Arocha et al. (2002)
			<i>Sphyrna sp.</i>	Cação	Brazil	Matos, Lucena (2006); Pinheiro, Frédou (2004)
	Triakidae	<i>Mustelus</i>	<i>Mustelus canis</i> (Mitchill, 1815)	Viuda virna	Brazil, Venezuela	Arocha et al. (2002); Guimarães-Costa et al. (2020)
			<i>Mustelus higmani</i> Springer & Lowe, 1963	Smalleye Smoothhound	Brazil, Guyana	Garstin; Oxenford (2017); Guimarães-Costa et al. (2020)
			<i>Mustelus norrisi</i> Springer, 1939	Viuda virna blanca	Venezuela	Arocha et al. (2002)
			<i>Mustelus sp.</i>	*	Brazil	Guimarães-Costa et al. (2020)
			<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	Tiburón vaca	Venezuela	Arocha et al. (2002)
Hexanchiformes	Hexanchidae	<i>Hexanchus</i>	<i>Alopias superciliosus</i> Lowe, 1841	Tiburón zorro ojón	Venezuela	Arocha et al. (2002)
	Alopiidae		<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre, 1788)	Tiburón zorro	Venezuela	Arocha et al. (2002)
		<i>Alopias</i>	<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	Tiburón carite	Venezuela	Arocha et al. (2002)
Lamniformes	Lamnidae	<i>Isurus</i>	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	Urumaru, Tubarão lixa	Brazil	Ferreira et al. (2021); Viana, Sousa (2019)
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma</i>	<i>Squalus cubensis</i> Howell Rivero, 1936	Cazón de puyas	Venezuela	Arocha et al. (2002)
Squaliformes	Squalidae	<i>Squalus</i>	-	Cação	Brazil	Oliveira, Frédou, Lucena (2007); Paiva et al. (2009)
-	-	-	-	-	-	-
Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Fontitrygon</i>	<i>Fontitrygon geijskesi</i> (Boeseman, 1948)	Arraia, Sharpshout stingray	Brazil, Guyana, Suriname	Garstin; Oxenford (2017); Jimenez, Asano-Filho, Frédou (2013); Pinheiro, Frédou (2004); Willems et al. (2016)
		<i>Hypanus</i>	<i>Hypanus americanus</i> (Hildebrand & Schroeder, 1928)	Southern Stingray	Guyana	Garstin; Oxenford (2017)
			<i>Hypanus berthallutzae</i> Petean, Naylor & Lima, 2020	*	Brazil	Guimarães-Costa et al. (2020)
			<i>Hypanus guttatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Arraia, Arraia bicuda, Longnose Stingray	Brazil, Guyana, Suriname	Freitas et al. (2019); Guimarães-Costa et al. (2020); Klautau et al. (2016); Viana, Sousa (2019)
			<i>Hypanus sp.</i>	*	Brazil	Guimarães-Costa et al. (2020)
		-	Sem devida identificação	*	Brazil	Lima et al. (2021)

	Gymnuridae	<i>Gymnura</i>	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Arraia, Smooth Butterfly Ray	Brazil, Guyana, Suriname	Garstin; Oxenford (2017); Pinheiro, Frédou (2004); Willems et al. (2016)
			<i>Gymnura sp.</i>	*	Brazil	Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)
	Mobulidae	<i>Mobula</i>	<i>Mobula birostris</i> (Walbaum, 1792)	Raia-jamanta	Brazil	Cintra <i>et al.</i> (2015)
	Myliobatidae	<i>Aetobatus</i>	<i>Aetobatus narinari</i> (EuphraSem, 1790)	Arraia	Brazil	Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020); Pinheiro, Frédou (2004)
		<i>Rhinoptera</i>	<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill, 1818)	Arraia, American Cownose Ray, Cownose ray	Brazil; Guyana, Suriname	Ferreira <i>et al.</i> (2021); Garstin; Oxenford (2017); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020); Pinheiro, Frédou (2004); Willems et al. (2016)
	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon</i>	<i>Potamotrygon scobina</i> Garman, 1913	Arraia	Brazil	Klautau <i>et al.</i> (2016)
			<i>Urotrygon</i>			
	Urotrygonidae	<i>Urotrygon</i>	<i>microphthalmum</i> Delsman, 1941	Smalleye Round Ray, Smalleyed round stingray	Guyana, Suriname	Garstin; Oxenford (2017); Willems et al. (2016)
Rhinopristiformes	Rhinobatidae	<i>Pseudobatos</i>	<i>Pseudobatos horkelii</i> (Müller & Henle, 1841)	*	Brazil	Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020)
			<i>Pseudobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	Cação-viola, Chola Guitarfish	Brazil, Guyana	Garstin; Oxenford (2017); Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020); Maia <i>et al.</i> (2016); Santos et al. (2019)
Torpediniformes	Narcinidae	<i>Narcine</i>	<i>Narcine bancroftii</i> (Griffith & Smith, 1834)	Arraia elétrica, Caribbean Electric Ray	Brazil, Guyana	Garstin; Oxenford (2017); Santos et al. (2019)
			<i>Narcine Braziliensis</i> (Olfers, 1831)	Arraia	Brazil	Guimarães-Costa <i>et al.</i> (2020); Pinheiro, Frédou (2004)
-	-	-	-	Raia	Brazil	Jimenez, Asano-Filho, Frédou (2013).
-	-	-	-	Arraia	Brazil	Paiva <i>et al.</i> (2009)

915

916

917

**PERCEPÇÕES SOBRE A COMPOSIÇÃO E FREQUÊNCIA DE PEIXES
COMERCIALIZADOS NO LITORAL NORDESTE PARAENSE**



Capítulo a ser submetido na revista *Neotropical Ichthyology*

**PERCEPÇÕES SOBRE A COMPOSIÇÃO E FREQUÊNCIA DE PEIXES
COMERCIALIZADOS NO LITORAL NORDESTE PARAENSE**

Tiago Sousa de Farias ¹, Jorge Luiz Silva Nunes ² and Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho^{1,3}

¹Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus Universitário de Belém, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, Bairro Montese, 66077-530, Belém, Pará, Brasil. (TSF) tiagosousa.bio@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8924-9915>; (LFSRF) luis.filho@ufra.edu.br

²Laboratório de Organismos Aquáticos, Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, São Luís - Maranhão, Brasil. jorge.nunes@ufma.br

³Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros da Amazônia (GEMCA), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus Universitário de Capanema, Avenida Barão de Capanema, S/N, Bairro Caixa D'água, 68700-665, Capanema, Pará, Brazil. luis.filho@ufra.edu.br

Correspondence:
Tiago Sousa de Farias
tiagosousa.bio@gmail.com

RESUMO:

Mesmo sendo um recurso de importância nutricional e econômica para a Amazônia brasileira, há uma recorrente falta de dados sobre a composição de peixes comercializadas. Nosso estudo objetivou entender o perfil socioeconômico dos comerciantes varejistas de pescado que atuam em quatro mercados do Nordeste Paraense, dimensionar o volume de pescado, atores envolvidos na aquisição desse pescado, georreferenciar os locais de origem do pescado comercializado e compreender a percepção dos comerciantes varejistas de pescado em relação à variação da composição dos pescados. Entre maio de 2022 e outubro de 2023, foram realizadas entrevistas com 40 peixeiros do Nordeste Paraense. Dos 40 comerciantes varejistas de pescado entrevistados a predominância foi para as idades entre 51 e 60 anos (32,5%), e entre 31 e 40 anos (22,5%). Nota-se que o abastecimento dos pontos de comércio de pescado se dá via atravessadores ou direto dos pescadores, sendo originados de várias localidades pesqueiras. Tanto para a estação seca, quanto para a chuvosa foram citados 17 peixes como os mais frequentes, dentre os 32 peixes mais frequentes ao longo do ano a Gó (22,4%) e “Bandeirado” (9,2%) foram os mais frequentes. O presente estudo constatou que os padrões de percepção dos peixeiros são influenciados pela sazonalidade do pescado comercializado.

PALAVRAS-CHAVE: Mercados de Peixe; Mercados Municipais; Peixes Ósseos.

1 INTRODUÇÃO

Os peixes são alimentos com valor nutritivo alto, apresentando vitaminas, ácidos graxos essenciais e entre outros que são de grande importância para a população humana e outros seres vivos (Siebert; Silva, 2019). O apreço pelo consumo de pescado relaciona-se a esse alimento ser altamente nutritivo, de fácil digestão e muito saboroso (Santos *et al.*, 2015; Tavares *et al.*, 2013). Sendo mundialmente a maior fonte de proteína animal, o peixe comercializado e consumido pelas populações humanas tem sua origem da exploração pesqueira ou da aquicultura (Ammann *et al.*, 2023; Belton; Bush; Little, 2018, Flores *et al.*, 2022; Oliveira; Ramos, 2016), os frutos do mar oriundos da pesca podem ser afetados pelos danos ao habitat natural e pela sobrepesca (Ammann *et al.*, 2023). O entendimento da preferência dos produtos pesqueiros por parte dos consumidores brasileiros, seja em relação às espécies ou as formas de processamento, reflete informações sobre a produção e disponibilidade dos mesmos (Flores *et al.*, 2022).

O processo de desembarque, comercialização e distribuição de pescado envolve diversos atores: pescadores, marqueteiros, balanceiros e compradores (Oliveira Neto *et al.*, 2016). Estudos voltados a entender as espécies e a dinâmica de comercialização de pescado em mercados e feiras livres são importantes para gerar informações sobre a complexidades da comercialização do pescado (Nasruddin; Azadi; Chowdhury, 2021; Siebert; Silva, 2019).

Objetivamos com o presente estudo: a) Caracterizar aspectos socioeconômico dos comerciantes varejistas de pescado que atuam em quatro mercados do Nordeste Paraense; b) Dimensionar o volume de pescado comercializado em mercados do Nordeste Paraense, e os atores envolvidos na aquisição desse pescado; c) Georreferenciar os locais de origem do pescado comercializado; d) Compreender a percepção dos peixeiros em relação a variação da composição dos pescados ao longo das estações seca e chuvosa; e) Compreender a percepção dos peixeiros sobre os peixes frequentes nos mercados do Nordeste Paraense ao longo de todo o ano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado em mercados municipais de peixes da Mesorregião do Nordeste Paraense (Microrregiões Bragantina e Salgado) (IBGE, 2024a; 2024b; 2024c; 2024d). Os mercados da Microrregião Bragantina, abordados no estudos foram: Bragança, um município costeiro com área territorial de 2 124,734 km² e população estimada de 131 679 habitantes (IBGE, 2024a), apresenta a pesca e a comercialização de peixes como uma importante atividade local (Mourão *et al.*, 2009; Freire *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Rosa *et al.*, 2017; Feitosa *et al.*, 2018; Rodrigues-Filho *et al.* 2020; Martins *et al.*, 2021a, 2021b; Santana *et al.*, 2023); Capanema, um município não costeiro que tem área territorial de 621 483 km² e população estimada em 2022 era de 74 808 habitantes (IBGE, 2024b), apresenta o seu mercado municipal como um importante local de comercialização de pescado (Conde *et al.*, 2022; Sousa *et al.*, 2022) (Fig 1).

Na Microrregião Salgado, os mercados estudados foram: Salinópolis, situados num município com 226,120 km² de área territorial e população estimada em 48 168 habitantes (IBGE, 2024c), apresentando a atividade pesqueira e a comercialização de peixes como uma importante atividade local (Maia *et al.*, 2015; Maia *et al.*, 2016; Gomes *et al.*, 2018; Araújo *et al.*, 2020; Freitas *et al.*, 2021; Conde *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2023b); São João de Pirabas, um município costeiro que apresenta área territorial de 668,434 km², e população estimada em 21 447 habitantes (IBGE, 2024d), a pesca e o comércio de peixes são uma atividade econômica importante nesse município (Brito *et al.*, 2015; Almeida *et al.*, 2017; Gomes *et al.*, 2018; Carvalho; Silva, 2022; Conde *et al.*, 2022) (Fig 1).

2.2 Obtenção dos dados

A obtenção dos dados foi realizada em seis campanhas, entre maio de 2022 a outubro de 2023. Nas quais realizamos entrevistas a 40 comerciantes varejistas de pescado, com o auxílio de um questionário semiestruturados, contendo perguntas abertas e fechadas que buscavam compreender: a) aspectos socioeconômicos dos comerciantes varejistas de pescado; b) o volume e locais de origem do pescado comercializado; c) a

percepção dos peixeiros os padrões de composição do pescado nas estações seca e chuvosa e sobre a frequência do pescado ao longo do ano.

Para a amostragem, direcionamos a seleção dos entrevistados com base na diversidade de peixes comercializada em cada boxe. De modo a amostrarmos os dez boxes com maior diversidade de pescado em cada mercado, nos quais entrevistamos apenas um peixeiro por boxe.

2.3 Análise dos dados

2.3.1 Aspectos socioeconômico dos peixeiros

Na caracterização dos aspectos socioeconômicos dos comerciantes varejistas de pescado, fizemos uso de estatística descritiva para quantificar as frequências absolutas e relativas (Ladislau *et al.*, 2020; Reis *et al.*, 2022), das respostas relacionadas a sua faixa etária, seu nível de escolaridade, seu estado civil, seu tempo exercendo a atividade nos mercados de peixes e sua renda, seguindo a formula:

$$Fr = \frac{Fa}{n}$$

Onde:

Fr= Frequência relativa;

Fa= Frequência absoluta;

n= Número total de dados.

2.3.2 Volume e aquisição do pescado comercializado

Para analisar de forma descritiva as diferenças indicadas pelos comerciantes varejistas de pescado, nos volumes semanais (em kg) comercializados nos mercados estudados, realizamos: a) a categorização dos dados para cada um dos mercados em relação aos três grupos de peixes comercializados (Peixes ósseos, cações e raias) e b) estratificamos os volumes informados em escalas de 100 kg, indo de menos que 100 kg comercializados semanalmente a mais de 601 kg comercializados semanalmente.

Analizamos as respostas dos comerciantes varejistas de pescado acerca dos atores envolvidos no seu processo de aquisição dos três grupos de peixes comercializados (Peixes ósseos, cações e raias), quantificamos estas respostas conforme as três classes de

atores indicados (1-direto do pescador; 2- por intermédio de atravessador; 3- tanto direto do pescador quanto por intermédio de atravessador).

2.3.3 Locais de origem do pescado comercializado

Na caracterização dos locais de origem do pescado comercializado, quantificamos as citações dos comerciantes varejistas de pescado para cada localidade de origem do pescado em relação aos três grupos de peixes comercializados (Peixes ósseos, cações e raias). Esses locais de origem e suas frequências de citação foram georreferenciados para cada um dos quatro mercados foco do estudo (Capanema, Bragança, Salinópolis e São João de Pirabas).

2.3.4 Percepções sobre os padrões de composição do pescado nas estações seca e chuvosa

Analizamos a percepção dos comerciantes varejistas de pescado que informaram existir mudanças na composição do pescado comercializado em ambos mercados, da seguinte forma: a) Listamos os peixes citados pelo menos duas vezes como presentes no comercio para cada uma das estações indicadas pelos peixeiros (estação seca e estação chuvosa); b) Para os peixes citados acima de duas vezes, realizamos a quantificação de sua frequência relativa para as estações seca e chuvosa.

2.3.5 Percepções sobre a frequência do pescado ao longo do ano

Para entender a percepção dos comerciantes varejistas de pescado sobre os peixes frequentes no comercio ao longo do ano, a frequência relativa das respostas foi analisada da seguinte forma: a) Quantificamos a frequência relativa dos peixes citados pelos peixeiros de cada um dos quatro mercados individualmente (Capanema, Bragança, Salinópolis e São João de Pirabas); b) Similarmente, realizamos a quantificação desta frequência relativa para as citações totais independentemente dos mercados.

Usamos o *software* Microsoft Excel 2021 para a tabulação, organização e análise dos dados e elaboração das figuras e tabelas. Já para a georreferenciação dos dados e a elaboração dos mapas usamos o *software* QGIS 3.22.9 'Białowieża'.

2.4 Aspectos éticos

Para o desenvolvimento do presente estudo, realizamos a solicitação ao Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos do Centro Universitário do Maranhão via Plataforma Brasil, que após apreciação do referido comitê resultou no parecer de aceite número 5.398.453. Para a realização das entrevistas, apresentamos no momento da abordagem aos peixeiros um breve enunciado sobre os aspectos da pesquisa, sendo conduzida a entrevista somente após a aceitação do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

3 RESULTADOS

3.1 Perfil socioeconômico dos peixeiros

Todos os 40 comerciantes varejistas de pescado entrevistados eram do sexo masculino, no que diz respeito a sua faixa etária notamos que a maior frequência para as idades entre 51 e 60 anos (32,5%), e entre 31 e 40 anos (22,5%). Os principais níveis de escolaridade indicados pelos comerciantes varejistas de pescado foram: ensino fundamental menor completo (40%), seguidos de ensino médio completo (20%) e ensino fundamental menor incompleto (20%). No que diz respeito ao estado civil, notamos, que a maior frequência dos entrevistados é casada (40%), seguidos de solteiro (30%) e união estável (20%) (Tab 1).

No que diz respeito ao tempo de trabalho no comércio de peixes, a maioria dos peixeiros indicaram já trabalhar entre 11 e 20 anos (32,5%) e mais de 30 anos (30%) (Fig 2a). Em relação a renda notamos a predominância para as faixas de valores entre R\$ 1001,00 e R\$ 15000,00 (40%), entre R\$ 1501,00 e R\$ 2000,00 (15%) e entre R\$ 500,00 e R\$ 1000,00 (12,5%) (Fig 2b).

3.2 Volume e aquisição do pescado comercializado

Em relação ao volume de peixes ósseos comercializados indicado pelos comerciantes varejistas de pescado entrevistados, notamos a maior porcentagem para o intervalo de 101kg a 200kg/semana (25%), seguido de até 100kg/semana (17,2%) e mais de 601 kg/semana (17,2%) (Fig 3a). Olhando individualmente cada mercado, destacamos

para os mercados de Bragança, Capanema e São João de Pirabas o intervalo de 101 kg a 200kg/semana (>25%), já para o mercado de Salinópolis o intervalo de maior destaque foi mais de 601 kg/semana (40 %) (Fig 3a). Esses peixes são adquiridos em sua maioria através de atravessadores (67,5%), quando comparados com a obtenção direta com o pescador (22,2%). Apenas para o mercado de Salinópolis a obtenção direta com o pescador teve maior número de indicações (50%) (Fig 3b).

Para o volume de cações comercializados, notamos que a maior porcentagem dos comerciantes varejistas de pescado não faz a comercialização desse recurso, não vendendo (45%) ou vendendo raramente (10%), os intervalos de até 100kg/semana (25%) e de 101kg a 200kg/semana (10%) foram os maiores (Fig 3c). Olhando individualmente cada mercado, destacamos para os mercados de Bragança, Capanema e São João de Pirabas com o intervalo de 101 kg a 200kg/semana, os dois primeiros com 40% e o último com 10%, já para o mercado de Salinópolis o intervalo de maior destaque foram de 201 kg a 300kg (30%) (Fig 3c). A aquisição dos cações é em sua maioria através de atravessadores (45%) quando comparados com a obtenção direta com o pescador (7,5%). Esse padrão se repetindo em ambos os mercados, com valores de 60% para Bragança e Capanema, 40% e 20% para Salinópolis e São João de Pirabas, respectivamente (Fig 3d).

Similar ao caso dos cações, a maioria dos comerciantes varejistas de pescado não faz a comercialização de raias (57,5%), para os volumes de comércio os intervalos de até 100kg/semana (20%) e de 101 kg a 200kg/semana (10%) foram os maiores (Fig 3e). Olhando individualmente cada mercado, destacamos para os mercados de Bragança e Capanema o intervalo de 101 kg a 200kg/semana, com 20% e 30%, respectivamente. Já para os mercados de Salinópolis e São João de Pirabas os intervalos de 101 kg a 200kg/semana e de 201 kg a 300kg/semana obtiveram valores similares, sendo com 20% e 10% para o primeiro e segundo mercado respectivamente (Fig 3e). Essas raias são adquiridas em sua maioria de atravessadores (35%) quando comparados com a obtenção direta com o pescador (10%). Apenas para o mercado de Salinópolis a obtenção direta com o pescador teve maior número de indicações (40%), similarmente ao que acontecesse para peixes ósseos (Fig 3f).

3.3 Locais de origem do pescado comercializado

Em se tratando dos locais de origem dos peixes comercializados no mercado de Bragança, notamos que os peixes ósseos vêm de sete locais, os cações de um local e as

raias de oito locais. Ajuruteua foi a única localidade que contribuiu para abastecimento dos três grupos (peixes ósseos/caçõs/raias), essa localidade foi a mais citada pelos peixeiros para os três grupos (peixes ósseos= quatro citações; caçõs= uma citação; raias= três citações) (Fig 4a).

Já para o mercado de Capanema, notamos que os peixes ósseos têm origem em oito locais, os caçõs cinco locais e as raias quatro locais. As localidades de Boa Vista, Quatipuru, Salinópolis e São João de Pirabas foram as que mais contribuiriam para abastecimento dos três grupos foram três, Boa Vista e Salinópolis foram as mais citadas pelos peixeiros para os três grupos, sendo citadas para peixes ósseos sete e cinco vezes, respectivamente. As citações para caçõs e raias em ambas as localidades foram de três e duas citações, respectivamente (Fig 4b).

No mercado de Salinópolis, os peixes ósseos, os caçõs e as raias tiveram sua origem em dois locais cada. O próprio município de Salinópolis foi a única localidade que contribuiu para abastecimento dos três grupos (peixes ósseos/caçõs/raias), sendo também a mais citada pelos peixeiros para os três grupos (peixes ósseos= seis citações; caçõs= duas citações; raias= três citações) (Fig 4c).

No mercado de São João de Pirabas, os peixes ósseos tem origem em duas localidades, os caçõs e as raias ambos em local. O próprio município de São João de Pirabas foi a única localidade que contribuiu para abastecimento dos três grupos (peixes ósseos/caçõs/raias), sendo também a mais citada pelos peixeiros para os três grupos (peixes ósseos= quatro citações; caçõs= uma citação; raias= uma citação) (Fig 4d).

3.4 Percepções sobre os padrões de composição do pescado nas estações seca e chuvosa

A maioria dos comerciantes varejistas de pescado informaram existir uma mudança na composição dos peixes comercializados ao longo do ano (82,5%), estando esses padrões relacionados as estações seca e chuvosa. Para a estação seca foram citados 17 peixes, destacam-se a “Cioba” (10,3%), “Pescada” (10,3%), “Bandeirado”, “Cavala”, “Gó”, “Gurijuba”, “Pargo”, “Peixe Pedra”, “Tamuata” e “Serra”, ambas com 6,4% das citações cada. Os demais peixes apresentaram 3,4% das citações cada (Fig 5). Na estação chuvosa, também foram citados 17 peixes, sendo os que mais se destacaram a “Gó” (29,5%), “Bandeirado”, “Dourada”, “Piramutaba” e “Serra”, ambas com 9,9% das

citações cada, já o “Bagre”, “Piaba” e “Uritinga” apresentaram 4,5% das citações cada, os demais peixes apresentaram 2,3% das citações cada (Fig 5).

3.5 Percepções sobre a frequência do pescado ao longo do ano

No que diz respeito aos peixes que permanecem frequentes ao longo do ano todo, em Bragança destacam-se a “Gó” (16,1%), “Raia bicuda” (12,9%) e “Corvina” (9,7%), seguidas de “Cação panã”, “Cação sacuri”, “Pescada” e “Pratiqueira”, ambas com 6,5% das citações (Fig 6a). Já em Capanema destacam-se “Gó” (42,9%), “Serra” (19%), “Dourada” (14,3%) e “Gurijuba” (9,5%) (Fig 6b). No mercado de Salinópolis os peixes de maior destaque foram “Bandeirado” (23,5%), seguido de “Cação”, “Corvina”, “Cangatá” e “Uritinga” com 11,8% das citações cada (Fig 6c). Similarmente ao observado nos mercados de Bragança e Capanema, o peixe mais citado em São João de Pirabas foi a “Gó” (27,6%), seguida de “Bandeirado” (10,3%), “Uritinga” (10,3%), “Sarjuba” (6,9%) e “Serra” (6,9%) (Fig 6d). O padrão da “Gó” sendo a mais citada em três dos quatro mercados, reflete na sua posição de mais citada (22,4%), quando olhamos para os 32 peixes mais frequentes ao longo do ano todo em todos os mercados. Seguida de “Bandeirado” (9,2%), “Uritinga” (7,1%) e “Serra” (7,1%) (Fig 6e).

4 DISCUSSÃO

4.1 Perfil socioeconômico dos peixeiros

Atividades que envolvem a exploração e comércio do pescado constituem atividades de importância social e econômica na região Amazônica (Pinheiro; Frédou, 2004; Isaac *et al.*, 2006; Cintra *et al.*, 2015; Dias-Neto; Dias, 2015; Siebert; Silva, 2019; Ferreira Júnior *et al.*, 2021 Chaves *et al.*, 2023). Onde culturalmente existe uma predominância masculina envolvida nesta atividade (Pereira *et al.*, 2020; Praia *et al.*, 2020). De mesmo modo, a idade e tempo de trabalho dos envolvidos nestas atividades evidenciam a importância da experiência e conhecimento prático ligados ao comércio local de pescado no mercado público (Pereira *et al.*, 2020; Praia *et al.*, 2020; Trombeta *et al.*, 2020).

4.2 Volume e origem do pescado

A cadeia de comercialização do pescado brasileiro, fornece peixes para o consumidor local (Santos *et al.*, 2015; Nasruddin *et al.*, 2021; Flores *et al.*, 2022). Estes sistemas de comercialização acabam por envolver um serie de atores, tais como os pescadores, atravessadores e comerciantes que compram o pescado para revender em feiras livres e mercados municipais (Mourão *et al.*, 2009; Oliveira Neto *et al.*, 2016; Rosa *et al.*, 2017; Lima *et al.*, 2022). Dentre os quais, os atravessadores atuam no escoamento da produção pesqueira capturada, podendo ser este escoamento direcionado a sede municipal ou para outras cidades e até mesmo para outros estados (Mourão *et al.*, 2009; Maia *et al.*, 2016; Rosa *et al.*, 2017).

Pontos pesqueiros tais como Augusto Corrêa, Belém, Bragança, Salinópolis, São João de Pirabas e Vigia são citados como locais de origem do pescado comercializado em Bragança, Capanema, Salinópolis e São João de Pirabas (Braga *et al.*, 2006; Espírito-Santo; Isaac, 2012; Brito *et al.*, 2015; Maia *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2018).

4.3 Padrões de composição e frequência ao longo do ano

A sazonalidade das estações climáticas, os padrões oceanográficos e geográficos ao longo do litoral Amazônico exercem forte influência na distribuição do pescado, influenciando em sua produção e composição ao longo do ano (Isaac; Barthem, 1995; Mourão *et al.*, 2007; Brito *et al.*, 2015; Klautau *et al.*, 2020; Marceniuk *et al.*, 2021b).

Reforçando a influência das descargas de água dos rios, que deslocam águas salinas para longe da costa na estação chuvosa, enquanto que, na estação seca as águas salinas adentram nos estuários (Isaac; Barthem, 1995; Camargo; Isaac, 2001; Pinheiro; Frédou, 2004). Tal como o aporte de sedimento dos rios Amazonas e Pará, que, principalmente, durante o período chuvoso influenciam na produção biológica da região (Isaac *et al.*, 2006; Castello, 2010).

Na estação seca (agosto a dezembro) ao longo da costa amazônica brasileira alguns dos principais peixes capturados pela frota pesqueira são Corvina, Gurijuba, Pescada Amarela, Pescada Gó, Pratiqueira, Serra, Tubarões e Xaréu (Isaac; Barthem, 1995; Mourão *et al.*, 2007). Já na estação chuvosa (janeiro a junho) os peixes mais frequentes na atividade pesqueira são Bagre, Bandeirado, Corvina, Dourada, Filhote,

Gurijuba, Pargo, Peixe Pedra, Pescada Branca e Piramutaba (Isaac; Barthem, 1995; Mourão *et al.*, 2007; Brito *et al.*, 2015).

Na transição entre as estações existe uma acentuada comercialização de Cavala, Gurijuba, Pargo, Pescada Amarela, Pescada Gó, Sarda e Serra (Braga *et al.*, 2006; Brito *et al.*, 2015). Em contrapartida peixes como a Cavala, Gurijuba, Pescada Amarela, Pescada Gó, Serra e Tubarões têm relatos de captura ao longo do ano todo (Isaac; Barthem, 1995; Brito *et al.*, 2015).

5 CONCLUSÕES

O presente estudo constatou que os padrões de percepção dos comerciantes varejistas de pescado são influenciados pela sazonalidade do pescado comercializado, destacando-se a presença de espécies chaves que estão presentes ao longo do ano todo. Evidenciou-se a complexidade dos padrões de abastecimentos do pescado comercializado no Nordeste paraense, sendo os atravessadores e pescadores os principais atores envolvidos nesse processo.

AGRADECIMENTOS

TSF agradece ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGAqRAT) e à FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS (FAPESPA) (Portaria N° 141/2022) pela bolsa de Pós-Graduação e Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Capanema, pela concessão de espaço físico para a realização do presente estudo. JLSN agradece à FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO MARANHÃO (FAPEMA) pelo apoio financeiro (Bolsa de Produtividade FAPEMA 02588/2023). Os autores também agradecem aos peixeiros que aceitaram contribuir de forma voluntária com as entrevistas tornando possível a realização do presente estudo. Os autores também agradecem a Luiz Erikson Reis Santos, Ryan Dias Moitinho e Tainá da Silva de Cristo pelo auxílio nas coletas de dados em campo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

389

390 **Tiago Sousa de Farias:** Conceitualização, Elaboração dos métodos empregados,
391 Investigação, Análise formal dos dados, Curadoria de dados, Diagramação das figuras,
392 Redação – rascunho original, Redação – revisão e edição.

393 **Jorge Luiz Silva Nunes:** Análise formal dos dados, Redação – rascunho original,
394 Redação – revisão e edição.

395 **Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho:** Elaboração dos métodos empregados,
396 Investigação, Análise formal dos dados, Redação – rascunho original, Redação – revisão
397 e edição.

398

REFERÊNCIAS

- Almeida, IC, Souza, RFC, Fonseca, AF.** A sustentabilidade da pesca amazônica: estudo comparativo entre a pesca artesanal e industrial na captura da pescadinha-gó *Macrodon ancylodon* na Costa Norte, Brasil. PAPERS DO NAEA (UFPA), 2017; 1, 1-19.
- Ammann, J et al.** A review on policy instruments for sustainable food consumption. Sustainable Production and Consumption, 2023; 36, 338-353. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.01.012>
- Araújo, JG et al.** Custos de produção e rentabilidade econômica da pesca artesanal em Cuiarana, Salinópolis, Pará, Brasil. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 2020; 13(3), 847-865. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n3p847-865>
- Belton, B, Bush, SR, Little, DC.** Not just for the wealthy: Rethinking farmed fish consumption in the Global South. Global Food Security, 2018; 16, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.10.005>
- Braga, CF et al.** Considerações sobre a comercialização de pescado em Bragança-Pará. Boletim Técnico Científico do Cepnor, 2006; 6(1), 105-120. <http://dx.doi.org/10.17080/1676-5664/btcc.v6n1p105-120>
- Brito, TP et al.** Caracterização socioeconômica e tecnológica da atividade de pesca desenvolvida em São João de Pirabas-Pará-Brasil. Ambiência, 2015; 11(3). <http://dx.doi.org/10.5935/ambiencia.2015.03.13>
- Carvalho, TMS, Silva, RO.** DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO E DO CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL NOS MUNICÍPIOS DE SALINÓPOLIS E SÃO JOÃO DE PIRABAS NO SALGADO PARAENSE. Revista Temporis, 2022; 22(02), 23-23. <https://doi.org/10.31668/rta.v22i02.12438>
- Conde, M. B. M.; Sousa, I. C. G.; Seixas, V. N. C.** Aspectos sanitários na comercialização de peixes nas microrregiões do Salgado e Bragantina, Nordeste

- 433 Paraense. In: Cordeiro, C. A. M.; Sampaio, D. S.; Holanda, F. C. A. F.
 434 (Org.). ENGENHARIA DE PESCA: ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS-
 435 VOLUME 4. Editora Científica Digital, p. 24-36, 2022.
 436
- 437 **Feitosa, LM *et al.*** DNA-based identification reveals illegal trade of threatened shark
 438 species in a global elasmobranch conservation hotspot. *Sci. Rep.*, 2018, 8(3347),1-11.
 439 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21683-5>
 440
- 441 **Flores, RMV *et al.*** Establishing linkages between consumer fish knowledge and
 442 demand for fillet attributes in Brazilian supermarkets. *Journal of International Food &*
 443 *Agribusiness Marketing*, 2022; 34 (4), 368-388.
 444 <https://doi.org/10.1080/08974438.2021.1900016>
 445
- 446 **Freire, JL, Silva, BB, Souza, AS.** Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da
 447 comercialização do pescado no município de Bragança (PA). *Biota Amazônia*, 2011,
 448 1(2),17-28. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v1n2p17-28>
 449 Freitas *et al.*, 2021;
 450
- 451 **Gomes, G *et al.*** Forensic analysis reveals fraud in fillets from the “Gurijuba” *Sciades*
 452 *parkeri* (Ariidae–Siluriformes): a vulnerable fish in brazilian coastal
 453 Amazon. *Mitochondrial DNA Part A*, 2019; 30(5), 721-729.
 454 <https://doi.org/10.1080/24701394.2019.1622694>
 455
- 456 IBGE. (2024a). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
 457 Pará>>Bragança. Disponível em:
 458 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/braganca/panorama>. Acesso em: 11 de maio de
 459 2024.
 460
- 461 IBGE. (2024b). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
 462 Pará>>Capanema. Disponível em:
 463 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/capanema/panorama>. Acesso em: 11 de maio de
 464 2024.
 465

- 466 IBGE. (2024c). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
 467 Pará>>Salinópolis. Disponível em:
 468 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/salinopolis/panorama>. Acesso em: 11 de maio de
 469 2024.
 470
- 471 IBGE. (2024d). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
 472 Pará>>São João de Pirabas. Disponível em: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-joao-de-pirabas/panorama)
 473 [joao-de-pirabas/panorama](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-joao-de-pirabas/panorama). Acesso em: 11 de maio de 2024.
 474
- 475 **Isaac, VJ, Barthem, RB.** Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. Boletim do
 476 Museu Paraense Emílio Goeldi, 1995; 11(2), 295-339.
 477
- 478 **Ladislau, DS *et al.*** Ornamental fishing in the region of Barcelos, Amazonas:
 479 socioeconomic description and scenario of activity in the view of “piabeiros”. Brazilian
 480 Journal of Biology, 2020; 80(3), 544-556.<http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.215806>
 481 PMID:31596358.
 482
- 483 **Maia, BPS *et al.*** A atividade pesqueira no município de Salinópolis, estado do
 484 Pará. Informações Econômicas, 2016; 46(5), 52-63.
 485
- 486 **Maia, RM *et al.*** Pesca comercial e estrutura populacional da serra, *Scomberomorus*
 487 *brasiliensis* (Collette, Russo & Zavala, 1978), desembarcada em um pólo pesqueiro na
 488 Costa Norte do Brasil. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian
 489 Biota), 2015; 5(2), 99-106.
 490
- 491 **Martins, T *et al.*** Intensive Commercialization of Endangered Sharks and Rays
 492 (Elasmobranchii) Along the Coastal Amazon as Revealed by DNA Barcode. Frontiers
 493 in Marine Science, 2021a, 1899. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.769908>
 494
- 495 **Martins, TS *et al.*** Diversity and abundance of commercialized fish in northeastern
 496 Pará, coastal amazon: The case of the street market in Bragança-pa. *Arq. Ciênc. Mar*,
 497 2021b; 54, 27-43. <https://doi.org/10.32360/acmar.v54i1.43960>
 498

- 499 **Mourão, KRM et al.** Sistema de produção Pescada Amarela - *Cynoscion acoupa*
 500 Lacèpede (1802): um estudo de caso no litoral nordeste do Pará- Brasil. B. Inst. Pesca.
 501 2009; 35 (3), 497- 511.
 502
- 503 **Mourão, KRM, Pinheiro, LA, Lucena, F.** Organização social e aspectos técnicos da
 504 atividade pesqueira no município de Vigia-PA. Boletim do laboratório de
 505 hidrobiologia, 2007; 20(1), 39-52.
 506
- 507 **Nasruddin, M, Azadi, MA, Chowdhury, MR.** Market Survey of Fresh and Marine
 508 Water Fishes and Socioeconomic Conditions of Fish Retailers in Three Markets of
 509 Chattagram City. Bangladesh Journal of Zoology, 2021; 49 (2), 277-288.
 510 <https://doi.org/10.3329/bjz.v49i2.56264>
 511
- 512 **Oliveira Neto, A, Diniz, JDAS, Leitão, WM, Sampaio, DS.** Coordenação do comércio
 513 atacadista de pescado no mercado do ver-o-peso, em Belém-Pará. Revista de Economia
 514 e Sociologia Rural, 2016; 54, 483-496. [https://doi.org/10.1590/1234-56781806-](https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790540305)
 515 94790540305
 516
- 517 **Oliveira, RG, Ramos, FM.** Perfil do consumo de peixes pela população
 518 brasileira. Biota Amazônia, 2016; 6 (2), 62-65. [http://dx.doi.org/10.18561/2179-](http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p62-65)
 519 5746/biotaamazonia.v6n2p62-65
 520
- 521 **Praia, MN et al.** Mercado de Breves, Marajó, Pará: perfil socioeconômico, ambiental e
 522 aproveitamento de resíduos de tambaqui para biojoias. Pubvet, 2019; 14(1), a493.
 523 <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n1a493.1-12>
 524
- 525 **Reis, MMT et al.** Socioeconomic aspects and profile of fishing according to fishers of
 526 commercial edible fish in the municipality of Barcelos, middle Negro River, Amazonas,
 527 Brazil. Brazilian Journal of Biology, 2022; 82, e264210. [https://doi.org/10.1590/1519-](https://doi.org/10.1590/1519-6984.264210)
 528 6984.264210
 529
- 530 **Rodrigues-Filho, LF et al.** Molecular identification of ray species traded along the
 531 Brazilian Amazon coast. Fish. Res., 2020, 223, 105407.
 532 <https://doi:10.1016/j.fishres.2019.105407>

- 533
- 534 **Rosa, RF, Andrade, CER, Pereira, LG.** Perfil dos envolvidos na captura e
 535 comercialização de tubarões em um polo pesqueiro do litoral amazônico. *Acta of*
 536 *Fisheries and Aquatic Resources*, 2017; 5(3), 37-47.
 537 <https://doi.org/10.2312/Actafish.2017.5.3.37-47>
- 538
- 539 **Santana, P et al.** DNA barcode reveals occurrence of threatened species and hidden
 540 diversity on Teleost fish trade in the Coastal Amazon. *Scientific Reports*, 2023; 13(1),
 541 19749. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47063-2>
- 542
- 543 **Santos, EL et al.** Perfil do consumo de pescados na cidade de Coruripe, Alagoas. *Acta*
 544 *Veterinária Brasileira*, 2015; 9 (2), 153-159.
 545 <http://dx.doi.org/10.21708/avb.2015.9.2.5257>
- 546
- 547 **Siebert, THR, Silva, RA.** Levantamento dos principais peixes comercializados na feira
 548 do pescado–Santarém–PA. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 2019; 12 (1), 62-
 549 74. <http://dx.doi.org/10.18817/repesca.v12i1.1834>
- 550
- 551 **Silva, ADC et al.** COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES EM ESPAÇOS PÚBLICOS EM
 552 UM DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS DE DESEMBARQUE PESQUEIRO DO
 553 ESTADO DO PARÁ. Cordeiro, CAM, Holanda, FCAF, Sampaio, DS. *ENGENHARIA*
 554 *DE PESCA: O AVANÇO DA CIÊNCIA NO BRASIL-VOLUME 2*. Editora Científica
 555 Digital, 2023; 28-44. <http://dx.doi.org/10.37885/231014883>
- 556
- 557 **Silva, ESC et al.** Cadeia de Comercialização do Pescado Desembarcado no Posto Fiscal
 558 de Bragança, Estado do Pará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 2012; 45(1), 82-87.
- 559
- 560 **Sousa, SMN et al.** Analysis of the Hygienic and Sanitary Conditions in the Fish Market
 561 of Capanema-PA. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*,
 562 2022; 26(2), 247-251. <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2022v26n2p247-251>
- 563
- 564 **Tavares, GC et al.** Perfil do consumo de pescado na cidade de Belo Horizonte, MG.
 565 *Boletim de Indústria Animal*, 2013 70, n. 3, p. 230-236, 2013.
 566 <http://dx.doi.org/10.17523/bia.v70n3p228>

Lista de Figuras e Tabelas

Figure

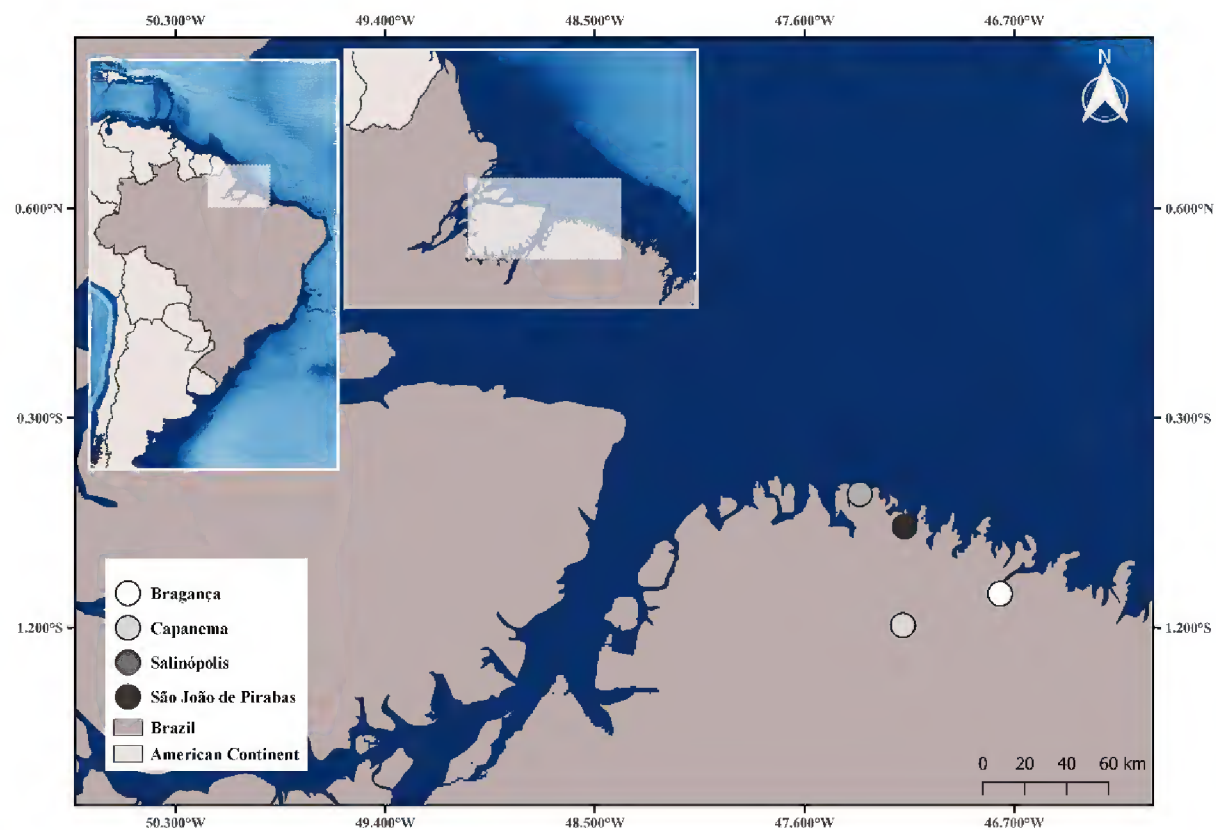


FIGURE 1| Localidades na Costa Norte do Brasil onde os comerciantes varejistas de pescado foram entrevistados.

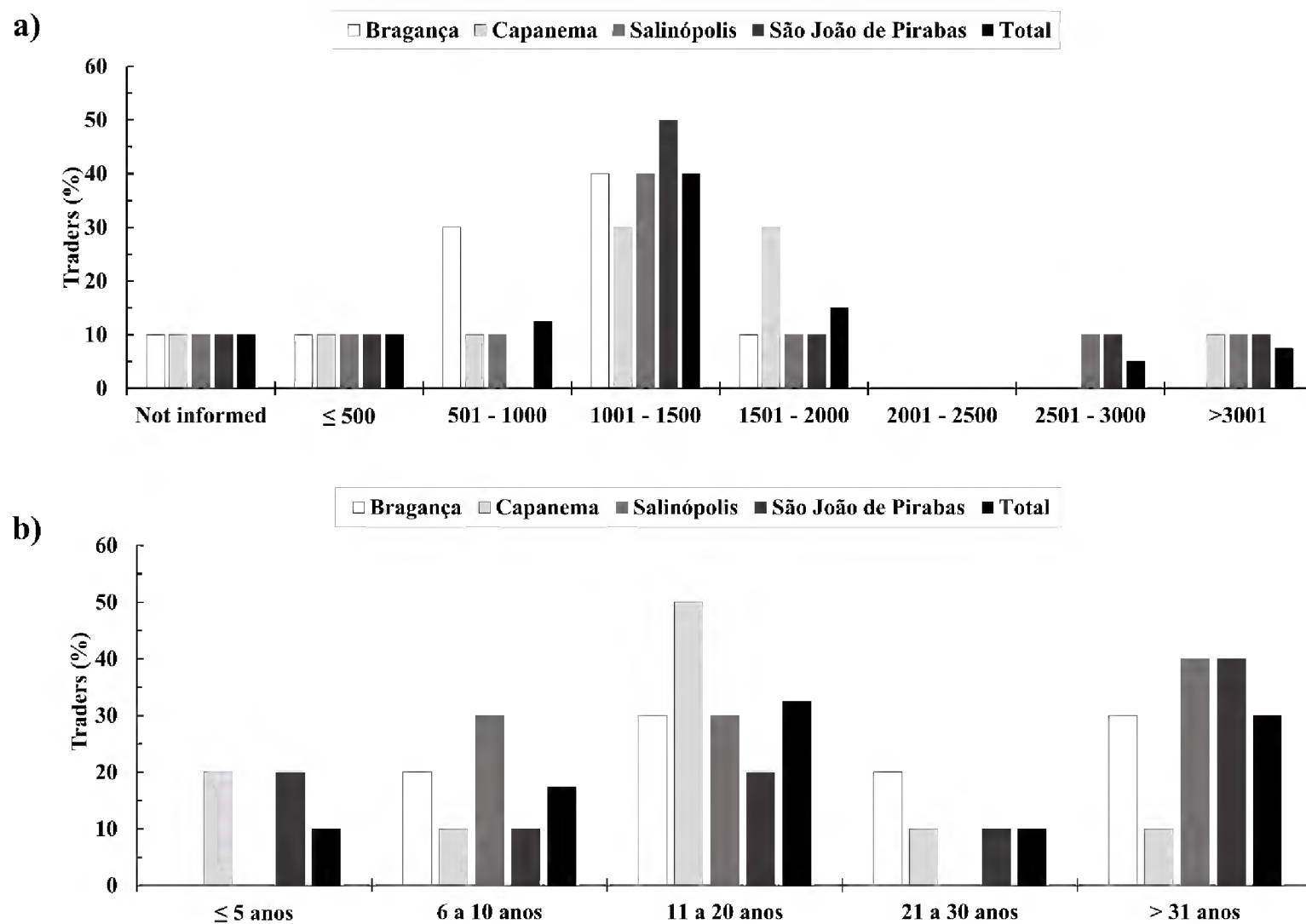


FIGURE 2 | Renda e tempo de trabalho dos comerciantes varejistas de pescado. a) Renda mensal dos peixeiros em reais; b) Tempo de trabalho.

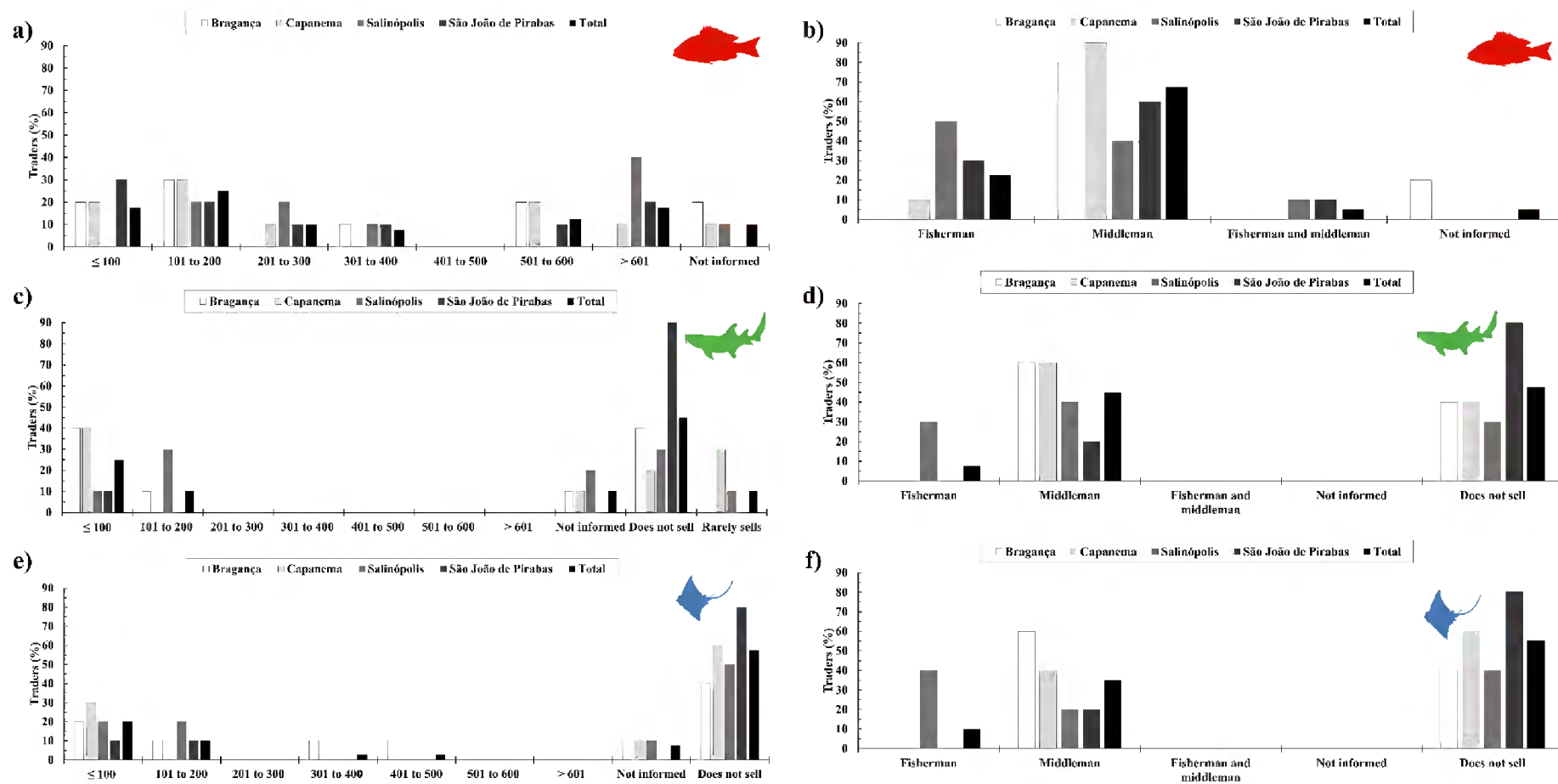


FIGURE 3| Volume de comércio e aquisição do pescado. a) Volume de comércio de peixes ósseos; b) Aquisição de peixes ósseos; c) Volume de comércio de tubarões; d) Aquisição de tubarões; e) Volume de comércio de Raias; f) Aquisição de raias.

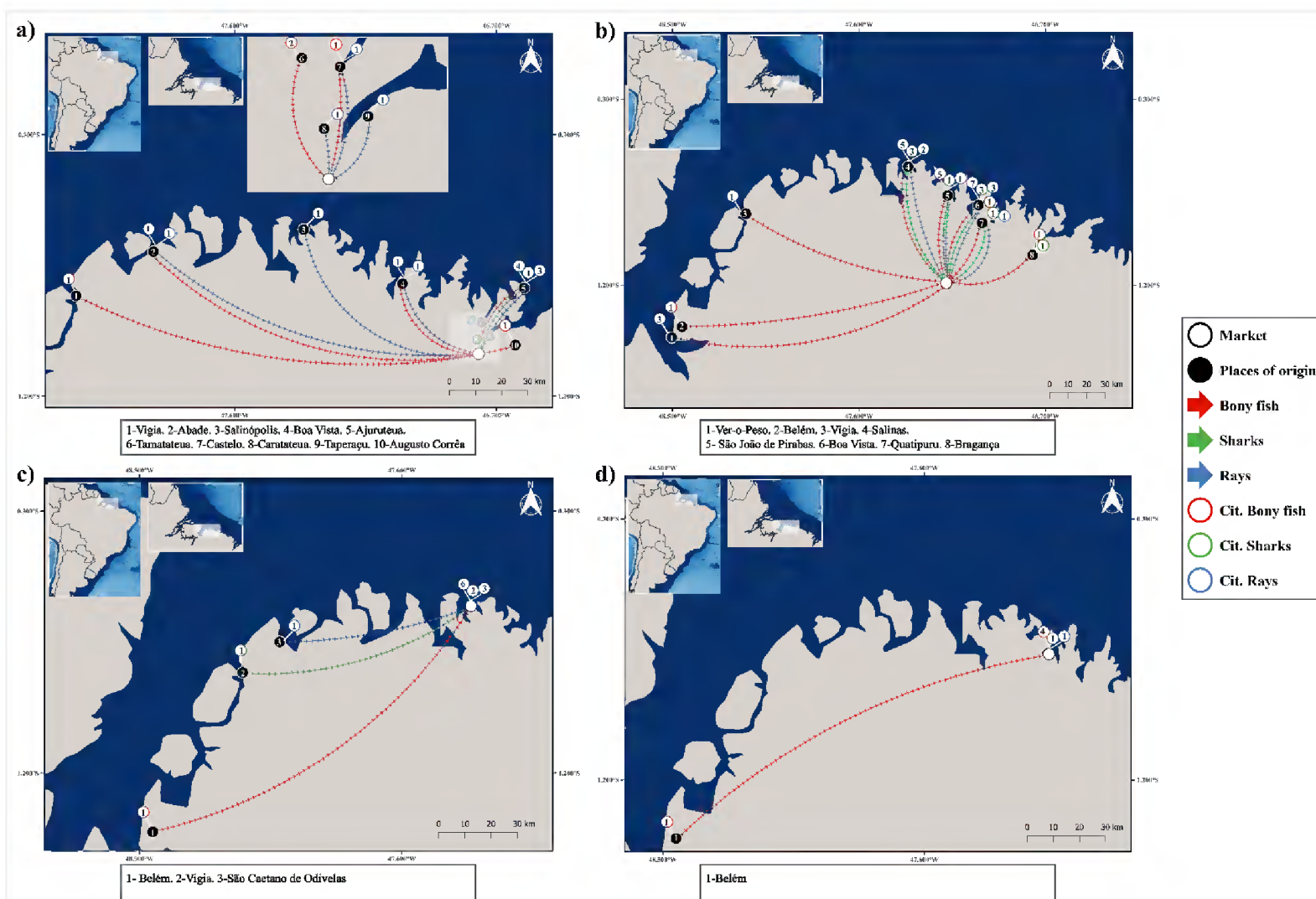


FIGURE 4| Locais de origens dos peixes comercializados. a) Locais de origem dos peixes comercializados no mercado de Bragança; b) Locais de origem dos peixes comercializados no mercado de Capanema; c) Locais de origem dos peixes comercializados no mercado de Salinópolis; d)

Locais de origem dos peixes comercializados no mercado de São João de Pirabas. (Legenda: Setas vermelha = locais de origem dos peixes ósseos; Setas verde = locais de origem dos cações; Setas azul = locais de origem das raias; Círculo vermelho = Quantidade de comerciantes varejistas de pescado que citaram esse local de origem para peixes ósseos; Círculo verde = Quantidade de comerciantes varejistas de pescado que citaram esse local de origem para cações; Círculo azul = Quantidade de comerciantes varejistas de pescado que citaram esse local de origem para raias)

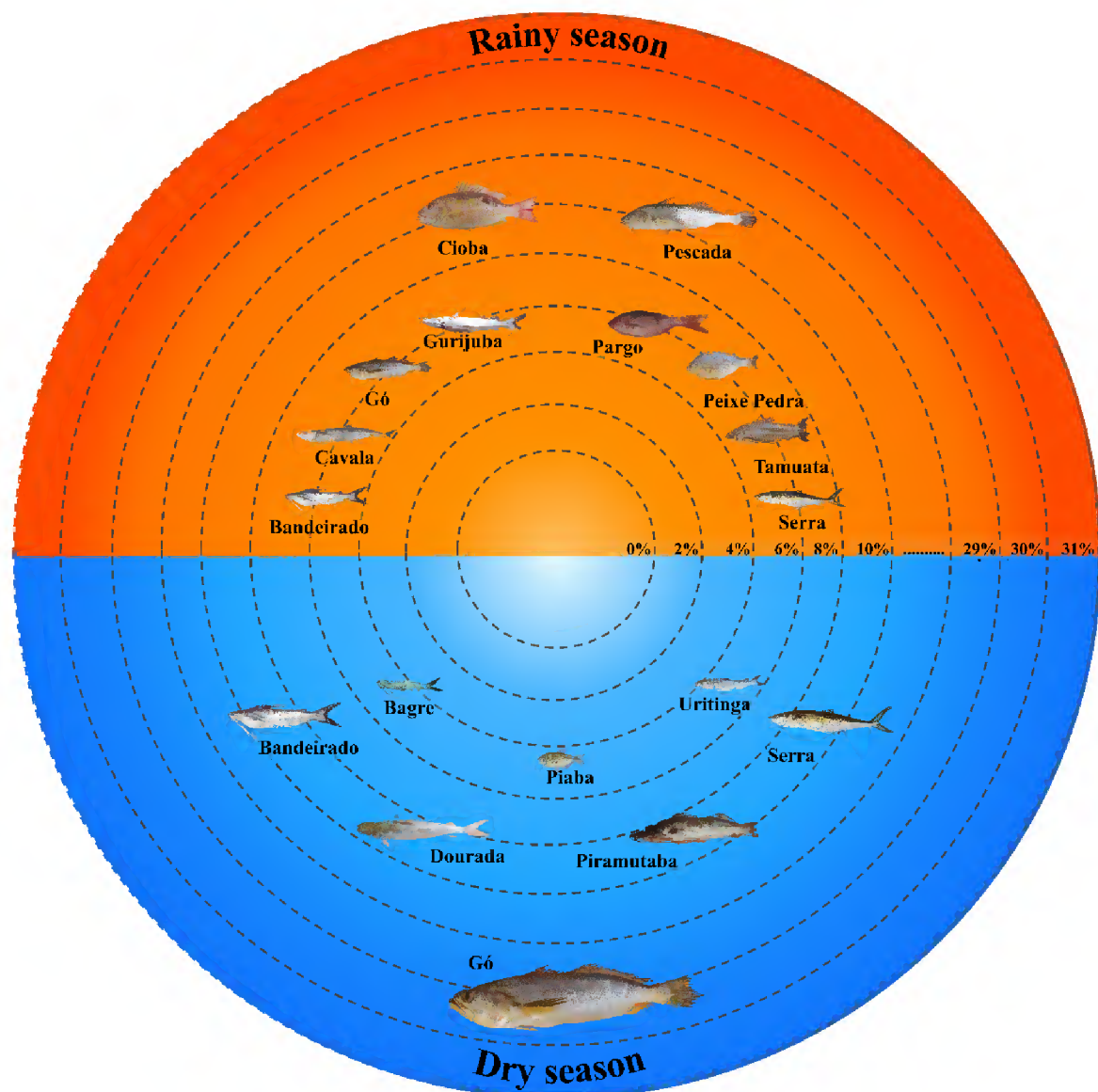


FIGURE 5| Percepções de padrões de composição dos peixes, com mais de duas citações, ao longo das estações seca (laranja) e chuvosa (azul).

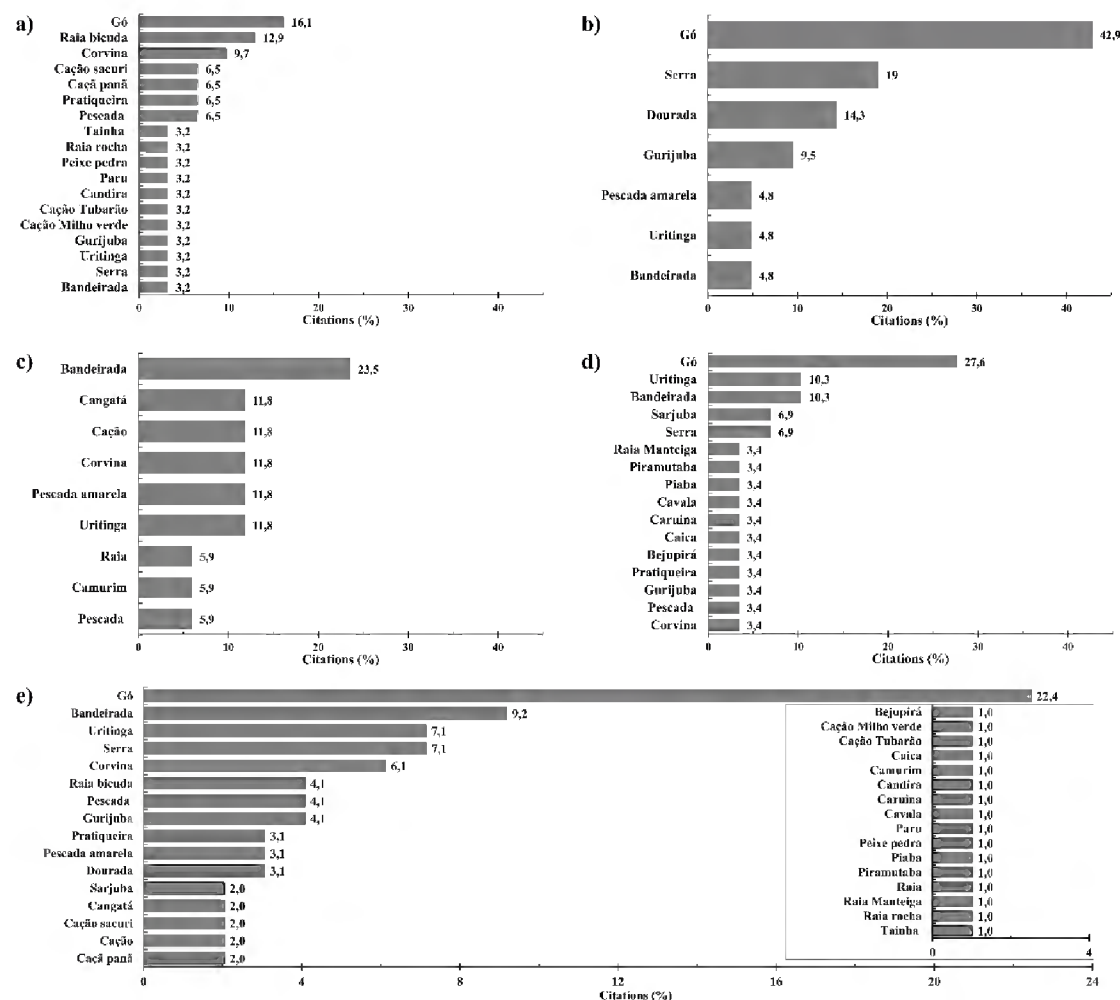


FIGURE 6| Percepções de composição dos peixes mais frequentes ao longo do ano os mercados estudados. a) Composição dos peixes mais frequentes no mercado de Bragança; b) Composição dos peixes mais frequentes no mercado de Capanema; c) Composição dos peixes mais frequentes no mercado de Salinópolis; d) Composição dos peixes mais frequentes no mercado de São João de Pirabas; e) Composição dos peixes mais frequentes em ambos os mercados.

Table

TABLE 1 | Faixa etária, grau de escolaridade e estado civil dos comerciantes varejistas de pescado entrevistados. (Fa= Frequência absoluta; Fr= Frequência relativa).

Categoria		Cidades								Geral	
		Bragança		Capanema		Salinópolis		São João de Pirabas			
		Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Faixa Etérea	Até 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19 - 30	0	0	2	20	1	10	0	0	3	7,5
	31 - 40	3	30	3	30	1	10	2	20	9	22,5
	41 - 50	2	20	3	30	2	20	1	10	8	20
	51 - 60	3	30	1	10	3	30	6	60	13	32,5
	Mais 60	2	20	1	10	3	30	1	10	7	17,5
	Total	10	100	10	100	10	100	10	100	40	100
Nível Educacional	Não Informado	1	10	0	0	1	10	0	0	2	5
	Não estudou	0	0	0	0	1	10	0	0	1	2,5
	Fund. Menor Incomp.	2	20	1	10	3	30	2	20	8	20
	Fund. Menor Comp.	3	30	5	50	3	30	5	50	16	40
	Fund. Maior Comp.	0	0	1	10	2	20	2	20	5	12,5
	Médio Completo	4	40	3	30	0	0	1	10	8	20
	Superior Completo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	10	100	10	100	10	100	10	100	40	100
Estado Civil	Solteiro	2	20	2	20	4	40	4	40	12	30
	União estável	1	10	3	30	2	20	2	20	8	20
	Casado	6	60	4	40	2	20	4	40	16	40
	Divorciado	0	0	1	10	0	0	0	0	1	2,5

Viúvo	1	10	0	0	2	20	0	0	3	7,5
Total	10	100	10	100	10	100	10	100	40	100

**INVENTÁRIO DAS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NO LITORAL
AMAZÔNICO BRASILEIRO**



Fonte: Autor (2022).

Capítulo a ser submetido na revista Neotropical Ichthyology

**INVENTÁRIO DAS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADOS NO
LITORAL AMAZÔNICO BRASILEIRO**

Tiago Sousa de Farias ¹, Luiz Erikson Reis Santos ², Gabrielle Costa Monteiro ², Gabrielle Sousa de Paula ², Jorge Luiz Silva Nunes ³ and Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho ^{1,4}

¹Universidade Federal Rural da Amazônia, Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPG-AqRAT), Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, Montese, 66077-530 Belém, PA, Brazil

²Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Barão de Capanema, S/N, Bairro Caixa D'água, 68700-665, Capanema, PA, Brazil

³Universidade Federal do Maranhão, Laboratório de Organismos Aquáticos, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Av. dos Portugueses, 1966, Bacanga, 65080-805 São Luís, MA, Brazil

⁴Universidade Federal Rural da Amazônia, Grupo de Estudo Marinhos e Costeiros da Amazônia (GEMCA), Av. Barão de Capanema, S/N, Bairro Caixa D'água, 68700-665, Capanema, PA, Brazil

Correspondence:
Tiago Sousa de Farias
tiagosousa.bio@gmail.com

RESUMO:

O Litoral Amazônico Brasileiro apresenta alta diversidade de espécies de peixes, cuja maioria constitui em um importante recurso econômico e cultural para o estado do Pará. Objetivamos inventariar a diversidade de peixes comercializados em mercados municipais de cidades costeiras e não costeiras do estado do Pará, por meio de registros fotográficos dos peixes comercializados. Feita a identificação dos peixes mediante consultas de seus nomes comerciais na portaria nº 570, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na literatura científica regional e do site FishBase. Registramos a presença de 19 famílias, 43 espécies de peixes ósseos comercializados, destas apenas três espécies foram identificadas até o nível de gênero, devido à sua alta similaridade morfológica. Por outro lado, os peixes cartilagosos foram identificados em nível específico em apenas duas espécies em função da forma de venda como carcaças ou tipos de corte que dificulta a diagnose das espécies. Identificamos ainda a presença de dois casos de homonímia, um de sinonímia e 12 nomes comerciais totalmente locais. Notamos a predominância por peixes costeiros comercializados nas cidades costeiras (71%) e nas não costeiras (66,6%), porém com um aumento de peixes dulcícolas nas não costeiras, resultantes da sua facilidade logística. O presente estudo apontou a diversidade de peixes ósseos comercializadas nos mercados, evidenciando a diferença tanto na composição quanto no número de peixes, além de mostrar o aumento na diversidade de peixes dulcícolas comercializados nas cidades não costeira.

PALAVRAS-CHAVE: Mercados; Nomes Comerciais; Peixes Ósseos.

1 INTRODUÇÃO

O Litoral Amazônico Brasileiro (LAB) possui 787 espécies de ósseos e 86 peixes cartilaginoso (Carrillo-Briceño et al., 2018; Marceniuk et al., 2021a; Marceniuk et al., 2021b), das quais um reduzido número apresentam interesse comercial (Siebert; Silva, 2019). Com destaque para espécies com a piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1940), a pescada amarela *Cynoscion acoupa* Lacèpede (1802), a pescadinha-gó *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), peixe-serra *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala Camin, 1978, o pargo *Lutjanus* spp., a guriyuba *Sciades parkeri* (Trail, 1832) e diferentes tubarões *Carcharhinus* spp. e *Sphyrna* spp. (Haimovici et al., 2006; Mourão et al., 2009; Castello, 2010; Nogueira et al., 2016; Silva et al., 2016; Lins et al., 2020; Oliveira et al., 2020; Marceniuk et al., 2021b).

A exploração desses recursos aquáticos constitui uma importante atividade econômica e social para o LAB (Pinheiro; Frédou, 2004; Cintra et al., 2015; Dias-Neto; Dias, 2015; Siebert; Silva, 2019; Ferreira Júnior et al., 2021). Vários estudos foram realizados, empregando aspectos morfológicos como metodologia para a identificação dos peixes (Freire et al., 2011; Martins et al., 2021b; Rodrigues et al., 2021; Silva et al., 2023) ou utilizando marcadores moleculares para a identificação dos peixes comercializados (Rodrigues-Filho et al., 2009; Feitosa et al., 2018; Rodrigues-Filho et al., 2020; Martins et al., 2021a; Santana et al., 2023).

Os peixes são referidos no dia a dia segundo os nomes populares/comerciais (Freire; Pauly, 2005), essas nomenclaturas populares se dão com base em suas características morfológicas, ecológicas e comportamentais (Medeiros et al., 2022), a melhor compreensão desses sistemas de classificação é um ponto crucial na resolução de casos em que existem diferentes nomes populares para uma única espécie (homonímia), ou de um nome popular para duas ou mais espécies (sinonímia) (Freire; Pauly, 2005; Medeiros et al., 2022). Por não refletir a diversidade biocultural local, o uso de nomenclaturas populares para peixes pode refletir um problema legisladores e agências reguladoras (Pinto et al., 2016).

Mesmo sendo de extrema importância cultural em sistemas pesqueiros (Musiello-Fernandes et al., 2020), uso de nomes comerciais comuns se mostrou impreciso (Santana et al., 2023) por mascarar a comercialização de espécies, especialmente em casos homonímia e sinonímia (Freire; Pauly, 2005; Musiello-Fernandes et al., 2020; Medeiros et al., 2022; Santana et al., 2023), em casos de nomes comuns locais (Pinto et al., 2016; Medeiros et al., 2022) ou

de espécies vendidas descaracterizadas como no caso dos tubarões e raias (Rodrigues-Filho *et al.*, 2009; Feitosa *et al.*, 2018; Rodrigues-Filho *et al.*, 2020; Martins *et al.*, 2021a).

Tendo como base a problemática local de dados de comercialização e imprecisão dos nomes comerciais, o presente estudo tem como objetivos: a) inventariar a diversidade das espécies de peixes comercializados em cinco mercados municipais do estado do Pará; b) analisar a riqueza dos seus nomes comerciais desses peixes; c) avaliar a variação na composição de peixes nos mercados e d) avaliar a composição de peixes dulcícolas e marinhos nas cidades costeiras ou não costeiras.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Compreendendo as zonas costeiras dos estados do Pará, Amapá e Maranhão o LAB (Isaac-Nahum, 2006), apresenta diferentes padrões de distribuição dos peixes, refletindo seus padrões oceanográficos e geográficos (Klautau *et al.*, 2020; Marceniuk *et al.*, 2021b). A atividade pesqueira local tem predominância para o caráter artesanal (Castello, 2010; Espírito-Santo; Isaac, 2012; Lins *et al.*, 2020), concentrada nos estuários, águas costeiras rasas, áreas próximas à costa e áreas de mangue (Isaac-Nahum, 2006; Vasconcellos *et al.*, 2011; Aragão *et al.*, 2015; Dias-Neto; Dias, 2015) e direcionada a captura de peixes marinhos e estuarinos (Isaac *et al.*, 2006).

O presente estudo foi realizado em cinco mercados municipais de peixes das Mesorregiões do Nordeste Paraense (Microrregiões Bragantina e Salgado) e Metropolitana de Belém (Microrregião Castanhal) (IBGE, 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e) (Fig. 1). Três destas cidades sendo escolhidas por serem localizadas em municípios costeiros (Bragança, Salinópolis e São João de Pirabas) e por apresentarem a pesca e a comercialização de peixes como uma importante atividade local (Mourão *et al.*, 2009; Freire *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Brito *et al.*, 2015; Maia *et al.*, 2015; Maia *et al.*, 2016; Almeida *et al.*, 2017; Rosa *et al.*, 2017; Feitosa *et al.*, 2018; Gomes *et al.*, 2018; Araújo *et al.*, 2020; Rodrigues-Filho *et al.*, 2020; Freitas *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2021a, 2021b; Carvalho; Silva, 2022; Conde *et al.*, 2022; Santana *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2023). Já as duas cidades localizadas em municípios não costeiras (Capanema e Castanhal) foram escolhidas por apresentar importante comercialização de pescado local (Silva *et al.*, 2020; Conde *et al.*, 2022; Sousa *et al.*, 2022).

2.2 Obtenção dos dados

A obtenção de dados com respeito às espécies comercializadas no LAB ocorreu junto aos próprios peixeiros em cada um dos mercados. Para a coleta de dados realizamos duas campanhas, a primeira entre outubro e novembro de 2021, a segunda entre maio e setembro de 2022, abrangendo o período seco e chuvoso da região Amazônica, respectivamente (Isaac; Barthem, 1995; Camargo; Isaac, 2001; Pinheiro; Frédou, 2004; Braga *et al.*, 2006; Mourão *et al.*, 2007; Espírito-Santo; Isaac, 2012; Freire *et al.*, 2012; Mendes *et al.*, 2020). Durante o processo de coleta realizamos perguntas referentes ao nome comercial atribuído aos peixes comercializados pelos peixeiros. Realizamos registros fotográficos dos exemplares de peixes ósseos e cartilaginosos comercializados. Estes registros foram realizados *in loco* e os exemplares devolvidos aos peixeiros. Devido à variação no número de pontos de venda em cada um dos mercados escolhidos para o presente estudo, selecionamos apenas dez pontos de venda de cada mercado dos quais apresentavam a maior diversidade de peixes.

2.3 Fotoidentificação e estado de conservação

A partir dos registros fotográficos dos peixes ósseos e cartilaginosos comercializados e de seus respectivos nomes comerciais, seguimos o seguinte protocolo para a identificação dos exemplares fotografados:

(a) Realizamos a busca dos nomes comerciais na portaria nº 570, de 23 de março de 2023 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2023), esta portaria atualiza a instrução normativa Nº 53, de 1 de setembro de 2020, da MAPA (Brasil, 2020) que correlaciona os nomes comerciais e científicos de várias espécies de peixes de interesse comercial no Brasil. Optamos pelo uso dos nomes comerciais/populares politípicos (Medeiros *et al.*, 2022), nos casos em que a correspondência com os monotipos não ocorreu.

(b) Através do nome científico indicado na portaria nº 570, realizamos uma consulta deste nome no site *Fishbase* (<https://www.fishbase.se/search.php>), após o retorno da consulta realizamos a comparação dos registros fotográficos disponíveis para a espécie com os nossos registros realizados em campo.

(c) Para os casos nos quais o nome científico indicado na portaria nº 570 não correspondeu como aos peixes fotografados nos mercados, realizamos a consulta dos nomes

comerciais na literatura regional (Lessa *et al.*, 1999; Espírito Santo *et al.*, 2005; Santos *et al.*, 2009; Chagas *et al.* 2019; Marceniuk *et al.*, 2021b; Martins *et al.*, 2021).

Através do nome científico indicado na literatura regional, realizamos uma consulta deste nome no site *Fishbase*, e novamente realizamos a comparação dos nossos registros fotográficos com os disponíveis no site.

Para os casos em que a correspondência de nome científico na portaria nº 570 para o nome comercial monotípicos ou politípicos. Realizamos a consulta na literatura regional (b) e seguimos os mesmos passos de consulta dos nomes científicos indicados na normativa no site *Fishbase* e posterior comparação dos registros fotográficos (c), conforme exposto anteriormente.

Com base na lista de espécies de peixes ósseos e cartilaginosos identificadas, realizamos consulta de seus estados de conservação a nível global e nacional, de acordo com a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), a Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022 e na plataforma SALVE (MMA, 2022; IUCN, 2024; ICMBio, 2025).

2.4 Variação dos nomes comerciais

Tendo como base a identificação das espécies comercializadas nos mercados, analisamos a correspondência entre os nomes comerciais indicados pelos peixeiros e os nomes científicos indicados na portaria nº 570. Buscamos ainda identificar a presença de homônimas e sinônimas entre os nomes comerciais e nomes científicos das espécies de peixes identificados (Freire; Pauly, 2005; Medeiros *et al.*, 2022).

2.5 Composição de peixes ósseos comercializados

Analisamos tanto a composição total de ordens, família e espécies comercializadas em ambos os mercados, quanto de cada mercado individualmente. Identificando as ordens e famílias com mais número de espécies comercializadas, e as diferenças na composição de peixes em cada mercado.

2.6 Variação de ambiente para os peixes ósseos

Realizamos a consulta no *FishBase* sobre o uso de ambiente dos peixes ósseos comercializados nos mercados estudados. Com base na composição de peixes em cada mercado e no uso de ambiente destes peixes, verificamos a variação desses usos nos mercados das cidades costeiras e não costeiras.

3 RESULTADOS

3.1 Espécies identificadas e estado de conservação

Nos observamos nos mercados municipais de Bragança, Capanema, Castanhal, Salinópolis e São João de Pirabas o comércio de 43 espécies de peixes ósseos, dentre os quais conseguimos identificar seguindo a metodologia do presente estudo 40 destas a nível de espécie. Nos deparamos com incertezas na identificação para duas das 43 espécies de peixes ósseos, sendo possível chegar apenas a nível de gênero nesses casos, devido à sua alta similaridade morfológica característica dos grupos (*Lutjanus* Bloch, 1790 e *Mugil* Linnaeus, 1758) (Tab. I). Em relação aos peixes cartilaginosos comercializados nos mercados estudados, notamos a presença de nove nomes comerciais para tubarões e dois para raia, das quais apenas dois tubarões foram identificados a nível de espécie e uma raia a nível de gênero. Por serem vendidos descaracterizados (retirada de cabeça, nadadeiras e abas) a identificação desse grupo mediante características morfológicas é extremamente limitada (Tab. I).

Após verificação do estado de conservação dos peixes ósseos e cartilaginosos identificadas, a nível global de acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN), notamos que para os peixes ósseos identificados, as ordens Acanthuriformes, Batrachoidiformes, Carangiformes e Cichliformes tem 100% de suas espécies classificadas como Menos Preocupantes (LC) (Fig. 2a, b, c, e; Tab. I). Já as ordens Characiformes, Perciformes, Scombriformes e Siluriformes apresenta a maioria de suas espécies classificadas como Menos Preocupantes (LC) (>50%), ressaltamos que algumas espécies são classificadas como Vulnerável (VU), Dados Deficientes (DD) e Não Avaliadas (NE) nas ordens Characiformes (NE = 25%), Perciformes (VU = 8%, DD = 8%, NE = 25%), Scombriformes (VU = 25%) e Siluriformes (VU = 14%, NE = 29%) (Fi. 2d, f, g, h; Tab. I).

Notamos ainda, que, a maioria das ordens de peixes ósseos está classificada como Menos Preocupante (LC) (Fig. 2i). No que diz respeito aos peixes cartilagosos notamos a espécie da ordem Carcharhiniforme é classificada como Quase Ameaçada (NT) (100%) e a da ordem Orectolobiformes é classificada como Vulnerável (VU) (100%) (Fig. 2j, k; Tab. I). Assim sendo 50% dos peixes cartilagosos classificados em uma das duas categorias (VU, NT) (Fig. 2l).

Em relação as espécies, constatamos quatro encontram-se classificadas como Vulnerável (VU) sendo elas *C. acoupa*, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788), *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), e *S. parkeri*. A espécie *Galeocerdo cuvier* (Péron & Lesueur, 1822) encontra-se classificada como Quase Ameaçada (NT). São classificadas como Menos Preocupantes (LC) 30 espécies, a espécie *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801) é classificada com Dados Deficientes (DD) e seis são espécies Não Avaliadas (NE), sendo elas: *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840), *Genyatremus luteus* (Bloch, 1790), *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866), *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), *Mylossoma duriventre* (Cuvier, 1818) e *Zungaro zungaro* (Humboldt, 1821) (Tab. 1). A nível nacional segundo a Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022, tivemos os peixes *G. cirratum*, *L. purpureus*, *S. parkeri* classificados como vulnerável (VU).

3.2 Variação dos nomes comerciais

No que diz respeito à relação a identificação dos peixes ósseos corresponderem com o indicado na portaria nº 570, notamos que 16 dos nomes comerciais (36,3%) no presente estudo tiveram uma correspondência com o nome na portaria, oito dos nomes comerciais (18,1%) tiveram seu nome científico correspondente ao gênero indicado (ressalta-se que nesses casos a normativa indicava gêneros). Nove nomes comerciais (20,4%) não correspondiam a espécies, oito nomes comerciais (18,1%) não apresentaram nome científico na portaria para o nome comerciais. Nesses casos e fez-se uso da literatura regional para a identificação dos mesmos. Houve ainda três nomes comerciais (6,8%) dos casos não houve identificação devido espécies com alto grau de similaridade morfológica (Fig. 3a; Tab. SI).

Em relação a identificação dos peixes cartilagosos notamos que um nome comercial (9%) teve correspondência com um nome indicado na portaria nº 570, seis nomes comerciais (55%) não tinham indicação correspondente na portaria nº 570, nesses casos e fez-se uso da literatura regional para a identificação dos espécimes. Quatro nomes comerciais (36%) não

apresentaram sua identificação devido descaracterização dos espécimes vendidos nos mercados, ressalta-se que os seis nomes populares não indicados pela portaria nº 570 também não foram identificados devido ao mesmo fator (Fig. 3b; Tab. SI).

Nossos dados revelaram dois casos de homonímia, o primeiro ocorrendo no mercado de Capanema para o nome comercial “Cioba”, que correspondeu as espécies *L. synagris* (Fig. S2g) e *Lutjanus* spp. (Fig. S2h), não sendo possível identificar *Lutjanus* spp. a nível de espécie, porém, sendo possível constatar que não corresponde a *L. synagris* pela ausência de listras longitudinais amareladas nos flancos e de mancha escura acima da linha lateral (Carvalho-Filho *et al.*, 2021).

O segundo caso ocorreu para o nome comercial “Piau Aracú” que no mercado de Bragança correspondia a espécie *Megaleporinus trifasciatus* (Steindachner, 1876) (Fig. S1k), esse mesmo nome comercial no mercado de Capanema indicava a espécie *Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829 (Fig. S1m). Houve ainda um caso de sinonímia, no qual a espécie *S. fasciatus* (Fig. S1m) era vendida sob dois nomes comerciais, sendo “Piau Aracú II” no mercado de Capanema e “Piau/Piau 4 Pintas” no mercado de Bragança.

Houve a presença de sete nomes populares para peixes ósseos (“Birrete”, “Carauaçu”, “Caraximbó”, “CD”, “Guarajuba”, “Jiquirí” e “Pampa”) e cinco para peixes cartilaginosos (“Cação Areia”, “Cação Panã Rudela”, “Cação Panã”, “Cação Preo” e “Cação Sacuri”) que não estavam presentes na portaria nº 570, que relaciona os nomes comuns e científicos para as principais espécies de peixes de interesse comercial destinados ao comércio nacional. Dos sete nomes populares para peixes ósseos que não constavam na portaria nº 570, após identificação mediante a literatura regional, notou-se que quatro nomes científicos para esses nomes comerciais estavam presentes na portaria nº 570 relacionados a outros nomes populares, sendo eles: *Caranx bartholomaei* Cuvier, 1833 (“Carapau”, “Xarelete”, “Xarelete-Amarelo”, “Xaréu”, “Xaréu-Amarelo”, “Xerelete” e “Xerelete-Amarelo”), *Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758) (“Coró”, “Coró-Roncador” e “Roncador”), *Lobotes surinamensis* (Bloch, 1790) (“Chancarana”, “Curuaçu”, “Prejereba” e “Xancarrona”) e *Peprilus paru* (Linnaeus, 1758) (“Canguiro” e “Gordinho”).

3.3 Composição de peixes ósseos comercializados

Encontramos nos cinco mercados estudados um total de 43 espécies de peixes ósseos sendo comercializados, sendo distribuídos em nove ordens e 19 famílias, contemplando

espécies costeiras, marinhas-estuarinas e dulcícolas. As ordens mais diversas que encontramos foram Perciformes com cinco famílias e 13 espécies (30,2%), Carangiformes com duas famílias e oito espécies (18,6%) e Siluriformes com três famílias e sete espécies (16,2%) as ordens mais diversas (Fig. 4a).

Notamos a família Carangidae Rafinesque, 1815 apresentando sete espécies (16,2%), como a mais diversa. Seguida das famílias Sciaenidae Cuvier, 1829 apresentando cinco espécies (11,6%), Ariidae Bleeker, 1858 apresentou quatro espécies (9,3%), Lutjanidae Gill, 1861 apresentou três espécies devidamente identificadas e um caso em que chegamos apenas até o gênero (9,3%), Cichlidae Bonaparte, 1835 apresentou três espécies (6,9%). Já as famílias Anostomidae Günther, 1864, Haemulidae Gill, 1885, Pimelodidae Bonaparte, 1835, Scombridae Rafinesque, 1815 e Serrasalminidae Bleeker, 1859 apresentaram duas espécies cada (4,6%), a família Mugilidae Jarocki, 1822, apresentou dois casos em que chegamos apenas ao gênero (4,6%), as demais famílias apresentaram um espécie cada (Fig. 4a).

Havendo uma variação em relação a composição de peixes ósseos nos mercados, notamos que apenas as famílias Mugilidae e Sciaenidae estavam presentes nos cinco mercados. As famílias Ariidae, Carangidae e Scombridae estiveram presentes em pelo menos quatro dos cinco mercados; já as famílias Batrachoididae Jordan, 1896, Lobotidae Gill, 1861, Pomatomidae Gill, 1863, Serranidae Swainson, 1839 e Stromateidae Rafinesque, 1810 estiveram presentes em apenas um mercado (Fig. 4b).

O mercado de Bragança apresentou a maior diversidade de peixes ósseos comercializados, com 27 espécies distribuídas em 16 famílias, com destaque para as famílias Carangidae, Ariidae e Sciaenidae com cinco (18,5%), quatro (14,8%) e três (11,1%) espécies, respectivamente. Os mercados de Capanema e São João de Pirabas apresentaram a segunda maior diversidade, ambos com 19 espécies sendo comercializadas. Notamos estas espécies distribuídas em 12 famílias no mercado de Capanema, com destaque Lutjanidae e Sciaenidae com três espécies cada (15,7%), seguida de Ariidae, Carangidae e Pimelodidae ambas com duas espécies cada (10,5%). Já no mercado de São João de Pirabas notamos estas espécies distribuídas em dez famílias, sendo Sciaenidae com quatro espécies (21%), Carangidae e Lutjanidae ambas com três espécies cada (15,7%) foram as famílias mais especiosas neste mercado. Os mercados de Castanhal e Salinópolis foram os que apresentaram uma menor diversidade de peixes comercializados, onde o primeiro apresentou dez espécies, distribuídas em cinco famílias, com destaque para a família Sciaenidae com três espécies (30%). Já o mercado de Salinópolis apresentou sete espécies, distribuídas em cinco famílias, sendo

Sciaenidae e Scombridae ambas com duas espécies cada (28,5%) como as mais especiosas neste mercado (Fig. 4b).

A espécie *C. acoupa* popularmente conhecida como “Pescada Amarela” é a única espécie presente em todos os mercados, já os peixes “Bandeirada” *Bagre marinus* (Mitchill, 1815), “Corvina” *Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830), “Gó” *M. ancylodon* e “Serra” *S. brasiliensis* estavam presentes em quatro dos cinco mercados (Tab. SI; Fig. S1; Fig. S2; Fig. S3).

3.4 Variação de ambiente para os peixes ósseos

Em relação ao uso de ambiente dos peixes ósseos comercializados nos cinco mercados estudados, notamos que nas cidades próximas à costa (Bragança, Salinópolis e São João de Pirabas) 27 peixes eram de ambiente costeiro (71%), sete dulcícolas (18,4%), dois oceânico/costeiro (5,3%) e dois oceânico (5,3%). Enquanto que nas cidades não costeiras (Capanema e Castanhal) 16 peixes eram de ambiente costeiros (66,6%), sete dulcícolas (29,1%) e um oceânico/costeiro (4,2%) (Fig. 5).

Quando olhamos cada mercado das cidades costeiras, notamos no mercado de Bragança, que 22 peixes ósseos comercializados são de ambiente costeiro (81,5%) e cinco dulcícolas (18,5%). No mercado de Salinópolis, cinco peixes comercializados são de ambiente costeiro (71,4%) e dois oceânico/costeiros (28,6%). No mercado de São João de Pirabas 14 peixes comercializados são de ambiente oceânico (73,7%), três dulcícolas (15,8%) e dois oceânicos (10,5%). Já para as cidades não costeiras, notamos no mercado de Capanema o comércio de 22 peixes de ambiente costeiro (81,5%) e cinco dulcícolas (18,5%), e no mercado de Castanhal o comércio de cinco peixes de ambiente costeiros (50%) e cinco dulcícolas (50%) (Fig. 5).

4 DISCUSSÃO

4.1 Espécies identificadas e estado de conservação

Diferindo entre regiões geopolíticas as listas que relacionam nomes comuns/comerciais e científicos (Souza *et al.*, 2021), apresentam inconsistências, pela não especificidade dos nomes comerciais a vários grupos taxonômicos (Santos *et al.*, 2022). Inconsistências que dificultam o dimensionamento dos impactos da atividade pesqueira (Musiello-Fernandes *et al.*,

2020), sobretudo para os casos de espécies com alta similaridade morfológica, como nos casos dos peixes comerciais pertencentes as famílias Lutjanidae e Mugilidae (Veneza *et al.*, 2014; Xia *et al.*, 2016; Nascimento *et al.*, 2022), ou espécies vendidas descaracterizadas como no caso dos tubarões e raias (Rodrigues-Filho *et al.*, 2009; Feitosa *et al.*, 2018; Rodrigues-Filho *et al.*, 2020; Martins *et al.*, 2021a).

Visando orientar a gestão das espécies em algum grau de ameaça a IUCN indicou as categorias Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) (Rodrigues *et al.*, 2006; Schnell *et al.*, 2013). Nosso estudo indicou o comercio de três peixes ósseos vulneráveis *C. acoupa*, *P. saltatrix* e *S. parkeri*, o uso de ferramentas moleculares já havia indicado o comercio de *C. acoupa*, e *S. parkeri* no mercado municipal de Bragança, assim como o de *Epinephelus Itajara* (Lichtenstein, 1822), *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847, ambas vulneráveis a nível internacional (Santana *et al.*, 2023).

Tão preocupante quanto os casos das espécies em algum grau de ameaça, são as que se encontram como Dados Deficientes (ex.: *L. jocu*). Uma vez que a falta de dados biológicos, ecológicos, de distribuição (Bland *et al.*, 2014; Bland *et al.*, 2015; Miqueleiz *et al.*, 2020) e de impacto pesqueiro (Pauly *et al.*, 2005) dificulta a mensuração do estado de conservação das espécies, estando 37% dos peixes avaliados pela IUCN carecendo dessas informações (Miqueleiz *et al.*, 2020). O caso dos peixes *B. vaillantii*, *G. luteus*, *L. purpureus*, *L. synagris*, *M. duriventre* e *Z. zungaro* também merece atenção, visto que estes fazem parte das 54% de espécies de peixes descritos como não avaliados pela IUCN (Miqueleiz *et al.*, 2020), sugerindo a necessidade de avaliação destas espécies.

Nossos dados evidenciaram a presença de *G. cirratum* como espécie de peixes cartilaginosos vulnerável. O uso de ferramentas moleculares indicou o comércio de peixes cartilaginosos com algum grau de ameaça no litoral Amazônico Brasileiro, sendo eles: duas raias (*Hypamus geijskesi* (Boeseman, 1948) e *Pristis pristis* (Linnaeus, 1758)) e quatro tubarões (*Carcharinus porosus* (Ranzani, 1839), *Sphyrna lewini*, *Sphyrna mokarran* (Rüppell, 1837) e *Sphyrna tudes* (Valenciennes, 1822)) Criticamente Ameaçados, um tubarão (*Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758)) e uma raia (*Stryracura schamardae* (Werner, 1904)) Em Perigo e três tubarões (*Carcharhinus falciformis* (Müller & Henle, 1839), *Carcharhinus pumpleus* (Nardo, 1827) e *G. cirratum*) e três raias (*Hypamus berthallutzae* Petean, Naylor & Lima, 2020, *Rhinoptera bonasus* (Mitchill, 1818) e *Rhinoptera brasiliensis* Müller, 1836) Vulneráveis (Feitosa *et al.*, 2018; Rodrigues-Filho *et al.*, 2020; Martins *et al.*, 2021a), reforçando os dados

globais de 32,6% das espécies de peixes cartilaginosos pertencentes a uma das três categorias de ameaçados de extinção (Dulvy et al., 2021).

4.2 Variação dos nomes comerciais

Estudo sobre riqueza de nomes populares/comerciais para peixes marinhos no Brasil apontou a homonímia para 208 espécies de peixes, e sinonímia para 1908 nomes de peixes (Freire; Pauly, 2005), demonstrando uma discrepância na relação nome comum/nome científico. Em Bragança, estudo indicou a presença de 73 nomes comerciais de peixes ósseos que correspondiam a 82 espécies no mercado, havendo dez homonímias e dez casos de sinonímia (Santana *et al.*, 2023).

A correspondência entre nomes científicos e nomes populares potencialmente evidencia a presença de nomes locais para espécies, podendo ser mono ou politípicos (Medeiros *et al.*, 2022). O conhecimento taxonômico popular pode complementar lista oficiais de espécies e regulamentações, especialmente nos casos em que reflitam nomes locais (Pinto *et al.*, 2016; Medeiros *et al.*, 2022), auxiliando tanto em estimativas pesqueiras, quanto em estratégias de conservação eficazes (Freire; Pauly, 2005; Castillo *et al.*, 2018; Musiello-Fernandes *et al.*, 2020).

4.3 Composição de peixes encontradas nos mercados

Das 156 famílias de teleósteos para o Litoral Amazônico Brasileiro (Marceniuk *et al.*, 2021a), destacam-se Serranidae (40 espécies), Sciaenidae (36 espécies), Carangidae (28 espécies) e Gobiidae Cuvier, 1816 (22 espécies) como as mais diversas (Marceniuk *et al.*, 2021a, Marceniuk *et al.*, 2021b). No estado do Pará foi identificada a comercialização de uma diversidade de 36 famílias e 67 táxons (incluindo peixes ósseos, cartilaginosos, crustáceos e moluscos) (Freire *et al.*, 2011), 41 famílias e 98 táxons de peixes ósseos (Martins *et al.*, 2021b) e 31 famílias 82 espécies de peixes teleósteos (Santana *et al.*, 2023), ambos na cidade de Bragança. E foi identificada a comercialização de oito famílias e 18 espécies na cidade de Vigia (Silva *et al.*, 2023).

Diferindo da diversidade que encontramos de 19 famílias e 43 espécies, a diferença pode ser resultante do período amostral no qual foram realizadas 24 campanhas de coleta em 12 meses (Freire *et al.*, 2011), 64 campanhas de coleta em 16 meses (Martins *et al.*, 2021b), 35

campanhas de coleta em 35 meses (Santana *et al.*, 2023) e seis meses de coleta sem indicação de quantas campanhas (Silva *et al.*, 2023). As três famílias com maior número de espécies comercializadas nos mercados estudados (Carangidae = 16,2%, Sciaenidae = 11,6% e Ariidae = 9,3%), estão entre as sete principais famílias de ósseos comercializadas na região (Ariidae, Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae, Mugilidae, Sciaenidae e Scombridae) (Freire *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2021b; Santana *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2023).

Devido a difícil identificação dos tubarões e raias vendidos descaracterizados, o uso dos marcadores moleculares mitocondriais 12S-16S, Cytochrome C Oxidase Subunit I (COI) e NADH Dehydrogenase Subunit 2 (NADH2) se mostraram eficientes na identificação de uma diversidade de: 11 espécies de tubarões comercializadas em Bragança (Rodrigues-Filho *et al.*, 2009); 20 táxons de tubarões e raias comercializados em Bragança (Martins *et al.*, 2021a) e 17 espécies de tubarões sendo comercializados nos estados do Pará (municípios de Belém, Bragança, Vigia) e Maranhão (municípios de Carutapera, Raposa e Tutóia) (Feitosa *et al.*, 2018). Conseguimos identificar apenas duas espécies de tubarões comercializadas (*G. cuvier* e *G. cirratum*), sete nomes comerciais para tubarões e dois para raia.

4.4 Variação de ambiente para os peixes ósseos

A atividade pesqueira na costa norte do Brasil está predominantemente concentrada nos estuários, águas costeiras rasas, áreas próximas à costa, áreas de mangue e em mar aberto na faixa oceânica da plataforma continental (Isaac-Nahum, 2006; Vasconcellos *et al.*, 2011; Aragão *et al.*, 2015; Dias-Neto; Dias, 2015), vindo a capturar peixes marinhos, estuarinos e pelágicos (Isaac *et al.*, 2006). A diversidade de pescado marinhos/costeiros/estuarinos capturado abastece o mercado local (Pinheiro *et al.*, 2014), corroborando com a predominância dessas espécies em relação as dulcícolas nos mercados locais como apontado pela literatura (Freire *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2021b; Santana *et al.*, 2023). O comércio de peixes em cidades como Santarém e Cametá, apresentam comercialização maior de peixes dulcícolas em seus mercados, ambas cidades paraenses, a primeira estando as margens do Rio Tapajó e a segunda sendo cortada pelo Rio Tocantins (Siebert; Silva, 2019; Mendes *et al.*, 2024). Similarmente ao encontrado no mercado de Tabatinga, no Baixo Amazonas (Garcez *et al.*, 2022). Destacando uma presença maior para peixes oceânicos/costeiros no comercio local à medida que a cidade é próxima a costa, devido ao escoamento da produção pesqueira.

5 CONCLUSÕES

O presente estudo apontou o comércio de 43 espécies de peixes ósseos sendo comercializadas nos mercados de peixe estudados e de onze nomes comerciais para peixes cartilagosos, das quais apenas duas foram identificadas a nível de espécie devido sua venda de forma descaracterizada. Se comparados com a na portaria nº 570 notamos que os nomes comerciais dos peixes apresentaram dois casos de homonímia e um de sinonímia, além de 12 nomes comerciais que não estavam presentes na mesma, caracterizando-se como nomes locais. Notamos que, nas cidades próximas à costa, 32 peixes eram costeiros (84,2%), quatro dulcícolas (10,5%), um oceânico/costeiro (2,6%) e um oceânico (2,6%). Nas cidades não costeiras, 17 dos peixes eram oceânicos (70,8%), seis eram dulcícolas (25%) e um era oceânico/costeiro (4,1%). Evidenciando uma diferença em relação à composição e ao número de peixes em cada mercado, além de mostrar a um aumento na diversidade de peixes dulcícolas comercializados nas cidades não costeiras.

AGRADECIMENTOS

TSF agradece ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGAqRAT) e à FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS (FAPESPA) (Portaria Nº 141/2022) pela bolsa de Pós-Graduação e Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Capanema, pela concessão de espaço físico para a realização do presente estudo. JLSN agradece à FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO MARANHÃO (FAPEMA) pelo apoio financeiro (Bolsa de Produtividade FAPEMA 02588/2023).

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Tiago Sousa de Farias: Conceitualização, Elaboração dos métodos empregados, Investigação, Análise formal dos dados, Curadoria de dados, Diagramação das figuras, Redação – rascunho original, Redação – revisão e edição. Luiz Erikson Reis Santos, Gabrielle Costa Monteiro e Gabrielle Sousa de Paula: Investigação, Análise formal dos dados, Curadoria de dados. Jorge Luiz Silva Nunes: Análise formal dos dados, Redação – rascunho original, Redação – revisão e edição. Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho: Elaboração dos métodos

478 empregados, Investigação, Análise formal dos dados, Redação – rascunho original, Redação –
479 revisão e edição.
480
481

REFERÊNCIAS

- Almeida, IC, Souza, RFC, Fonseca, AF.** A sustentabilidade da pesca amazônica: estudo comparativo entre a pesca artesanal e industrial na captura da pescadinha-gó *Macrodon ancylodon* na Costa Norte, Brasil. PAPERS DO NAEA (UFPA), 2017; 1, 1-19.
- Aragão, JAN, Silva, KCA, Cintra, IHA.** Situação da pesca de camarões na plataforma continental amazônica/Current situation of shrimp fishery on the amazon continental. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, 2015; 3(2), 61-76.
<https://doi.org/10.2312/Actafish.2015.3.2.61-76>
- Araújo, JG et al.** Custos de produção e rentabilidade econômica da pesca artesanal em Cuíarana, Salinópolis, Pará, Brasil. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 2020; 13(3), 847-865. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n3p847-865>
- Bland, LM et al.** Cost-effective assessment of extinction risk with limited information. Journal of Applied Ecology, 2015; 52(4), 861-870. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12459>
- Bland, LM, Collen, BEN, Orme, CDL, Bielby, JON.** Predicting the conservation status of data-deficient species. Conservation Biology, 2015; 29(1), 250-259. <https://doi.org/10.1111/cobi.12372>.
- Braga, CF et al.** Considerações sobre a comercialização de pescado em Bragança-Pará. Boletim Técnico Científico do Cepnor, 2006; 6(1), 105-120. <http://dx.doi.org/10.17080/1676-5664/btcc.v6n1p105-120>
- BRASIL. (2020). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, MAPA, N° 53, de 1 de setembro de 2020.
- BRASIL. (2023). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria MAPA, N° 570, de 23 de março de 2023.

- 515 **Brito, TP *et al.*** Caracterização socioeconômica e tecnológica da atividade de pesca
 516 desenvolvida em São João de Pirabas-Pará-Brasil. *Ambiência*, 2015;11(3).
 517 <http://dx.doi.org/10.5935/ambiencia.2015.03.13>
 518
- 519 **Carrillo-Briceño, JDC, Carrillo, JD, Aguilera, O, Sanchez-Villagra, MR.** Shark and ray
 520 diversity in the Tropical America (Neotropics)—an examination of environmental and
 521 historical factors affecting diversity. *PeerJ*, 2018; 6, e5313.
 522 <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.5313>
 523
- 524 **Carvalho, TMS, Silva, RO.** DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO E DO
 525 CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL NOS MUNICÍPIOS DE SALINÓPOLIS E SÃO
 526 JOÃO DE PIRABAS NO SALGADO PARAENSE. *Revista Temporis*, 2022; 22(02), 23-23.
 527 <https://doi.org/10.31668/rta.v22i02.12438>
 528
- 529 **Carvalho-Filho, A *et al.*** Família Lutjanidae. In: Marceniuk, AP *et al.* Organizadores. Peixes
 530 Teleósteos da costa Norte do Brasil. 1ed. Núcleo Editorial de Livros do Museu Paraense
 531 Emílio Goeldi (NUELI/MPEG), 2021, p. 576-591.
 532
- 533 **Castello, JP.** O futuro da pesca e da aquicultura marinha do Brasil: A pesca costeira. *Ciência e*
 534 *Cultura*. 2010; 62 (3), 32-35.
 535
- 536 **Castillo, TI, Brancolini, F, Saigo, M, Correa, JR, Baigún, CR.** Ethnoichthyology of artisanal
 537 fisheries from the lower La Plata River Basin (Argentina). *Journal of Ethnobiology*, 2018;
 538 38(3), 406-423. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-38.3.406>
 539
- 540 **Chagas, RA *et al.*** Composition of the ichthyofauna of the igarapé Praquiquara, Castanhal,
 541 Eastern Amazon. *Folia Amazônica*, 2019; 28(1), 1-17. <https://doi.org/10.24841/fa.v28i1.4741>
 542
- 543 **Cintra, IHA, Paiva, KS, Klautau, AGCM, Silva, KCA.** Da captura incidental de
 544 *Mantabirostris* (Chondrichthyes, Mobulidae) em pescaria industrial de camarão-rosa na
 545 plataforma continental amazônica. *Revista CEPSUL*, 2015, 4(1), 1-4.
 546 <https://doi.org/10.37002/revistacepsul.vol4.5071-4>
 547

- 548 **Conde, M. B. M.; Sousa, I. C. G.; Seixas, V. N. C.** Aspectos sanitários na comercialização
 549 de peixes nas microrregiões do Salgado e Bragantina, Nordeste Paraense. In: Cordeiro, C. A.
 550 M.; Sampaio, D. S.; Holanda, F. C. A. F. (Org.). ENGENHARIA DE PESCA: ASPECTOS
 551 TEÓRICOS E PRÁTICOS-VOLUME 4. Editora Científica Digital, p. 24-36, 2022.
 552
- 553 **Dias-Neto, J, Dias, JF.** O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco
 554 na pesca. Brasília: Ibama, 2015.
 555
- 556 **Dulvy, NK *et al.*** Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global
 557 extinction crisis. *Current Biology*, 2021; 31(21), 4773-4787.
 558 <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062>.
 559
- 560 **Espírito-Santo, RV, Isaac, VJ.** Desembarques da pesca de pequena escala no município de
 561 Bragança-PA, Brasil: Esforço e produção. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, 2012; 25, 31–48.
 562 <https://doi.org/10.18764/>
 563
- 564 **Feitosa, LM *et al.*** DNA-based identification reveals illegal trade of threatened shark species
 565 in a global elasmobranch conservation hotspot. *Sci. Rep.*, 2018, 8(3347),1-11.
 566 <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21683-5>
 567 FishBase. (2023). <https://www.fishbase.se/search.php>
 568
- 569 **Flores, RMV *et al.*** Establishing linkages between consumer fish knowledge and demand for
 570 fillet attributes in Brazilian supermarkets. *Journal of International Food & Agribusiness*
 571 *Marketing*, 2022; 34 (4), 368-388. <https://doi.org/10.1080/08974438.2021.1900016>
 572
- 573 **Freire, JL, Marques, CB, Silva, BB.** Estrutura populacional e biologia reprodutiva do
 574 camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)(Decapoda: Palaemonidae)
 575 em um estuário da região nordeste do Pará, Brasil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and*
 576 *Technology*, 2012; 16(2), 65-76. <https://doi.org/10.14210/bjast.v16n2.p65-76>
 577
- 578 **Freire, JL, Silva, BB, Souza, AS.** Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da
 579 comercialização do pescado no município de Bragança (PA). *Biota Amazônia*, 2011, 1(2),17-
 580 28. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v1n2p17-28>

Freire, KM, Pauly, D. Richness of common names of Brazilian marine fishes and its effect on catch statistics. *Journal of Ethnobiology*, 2005, 25(2), 279-296. https://doi.org/10.2993/0278-0771_2005_25_279_rocnob_2.0.co_2

Garcez, JR et al. Identificação das espécies, condições higiênicos-sanitárias e qualidade do pescado comercializado em um município amazônico distante dos grandes centros urbanos. *Research, Society and Development*, 2022; 11(11), e384111133780-e384111133780. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33780>

Gomes, G et al. Forensic analysis reveals fraud in fillets from the “Gurijuba” *Sciades parkeri* (Ariidae–Siluriformes): a vulnerable fish in brazilian coastal Amazon. *Mitochondrial DNA Part A*, 2019; 30(5), 721-729. <https://doi.org/10.1080/24701394.2019.1622694>

Haimovici, M, Cergole, MC, Lessa, RP, Madureira, LS, Jablonski, S, Rossi-Wongtschowski, CLDB. Panorama nacional. Programa Revizee - Relatório Executivo - Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica do Brasil. MMA, 2006.

IBGE. (2024a). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>Bragança. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/braganca/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

IBGE. (2024b). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>Capanema. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/capanema/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

IBGE. (2024c). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>Castanhal. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/castanhal/panorama>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

- 612 IBGE. (2024d). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
 613 Pará>>Salinópolis. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/salinopolis/panorama>.
 614 Acesso em: 11 de maio de 2024.
 615
- 616 IBGE. (2024e). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pará>>São
 617 João de Pirabas. Disponível em: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-joao-de-](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-joao-de-pirabas/panorama)
 618 [pirabas/panorama](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-joao-de-pirabas/panorama). Acesso em: 11 de maio de 2024.
 619
- 620 **Isaac, VJ *et al.*** Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do
 621 Brasil. In. ISAAC, VJ *et al.* (Org). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século
 622 XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Editora Universitária
 623 UFPA, 2006; 11- 40.
 624
- 625 **Isaac, VJ, Barthem, RB.** Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. Boletim do Museu
 626 Paraense Emílio Goeldi, 1995; 11(2), 295-339.
 627
- 628 **Isaac-Nahum, VJ.** Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um
 629 desafio para o futuro. Ciência e Cultura, 2006; 58(3), 33-36.
 630
- 631 **Klautau, AGCM *et al.*** The deep sea teleost fish fauna of the Brazilian North
 632 Coast. Neotropical Ichthyology, 2020; 18, e200030. [https://doi.org/10.1590/1982-0224-2020-](https://doi.org/10.1590/1982-0224-2020-0030)
 633 [0030](https://doi.org/10.1590/1982-0224-2020-0030)
 634
- 635 **Lessa, R *et al.*** Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil. Recife, Ministério do Meio
 636 Ambiente (MMA). Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica
 637 Brasileira (PROBIO). 1999. p. 155.
 638
- 639 **Lins, LRRT, Conceição, M, Espírito Santo, RV.** Characterization of Serra Fishing,
 640 (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo & Zavalla-Camin, 1978), In The Amazon
 641 Coastline. International Journal of Advanced Engineering Research and Science, 2020, 7 (12),
 642 364-368. <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.712.49>
 643

- 644 **Maia, BPS et al.** A atividade pesqueira no município de Salinópolis, estado do
645 Pará. *Informações Econômicas*, 2016; 46(5), 52-63.
- 646
- 647 **Maia, RM et al.** Pesca comercial e estrutura populacional da serra, *Scomberomorus*
648 *brasiliensis* (Collette, Russo & Zavala, 1978), desembarcada em um pólo pesqueiro na Costa
649 Norte do Brasil. *Biota Amazônia* (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota),
650 2015; 5(2), 99-106.
- 651
- 652 **Marceniuk, AP et al.** Teleostei fishes of the North Coast of Brazil. *Revista CEPSUL-*
653 *Biodiversidade e Conservação Marinha*, 2021a; 10, e2021006-e2021006.
654 <http://dx.doi.org/10.37002/revistacepsul.vol10.1969e2021006>
- 655
- 656 **Marceniuk, AP, Caires, RA, Carvalho-Filho, A, Rotundo, MM, Santos, WCRD, Klautau,**
657 **AGCDM.** Peixes teleósteos da costa norte do Brasil. *Museu Paraense Emílio Goeldi*. 2021b.
- 658
- 659 **Martins, T et al.** Intensive Commercialization of Endangered Sharks and Rays
660 (Elasmobranchii) Along the Coastal Amazon as Revealed by DNA Barcode. *Frontiers in*
661
- 662 **Martins, TS et al.** Diversity and abundance of commercialized fish in northeastern Pará, coastal
663 amazon: The case of the street market in Bragança-pa. *Arq. Ciênc. Mar*, 2021b; 54, 27-43.
664 <https://doi.org/10.32360/acmar.v54i1.43960>
- 665
- 666 **Medeiros, MC, Pinto, AS, Santos, DR, Martel, G, Lopes, SF, Mourão, JS.** Folk taxonomy
667 and scientific nomenclature: Working together for conservation of fishery resources in
668 Brazil. *Journal for Nature Conservation*, 2022, 68, 126214.
669 <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126214>
- 670
- 671 **Mendes, AD et al.** Comércio de pescado no município de Cametá, PA: aspectos higiêncio-
672 sanitários e perfil consumidor. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA*
673 *LATINOAMERICANA*, 2024; 22(4), e4406-e4406. <https://doi.org/10.55905/oelv22n4-222>
- 674
- 675 **Mendes, NB, Oliva, PAC, Cintra, IHA, Bentes, BS.** Produção pesqueira de espécies da
676 família Ariidae (Pisces: Siluriformes) na Península Bragantina, Litoral Amazônico. In: Silva Jr,

MG, Fernando Ernesto Ucker, FE. (Org.). Gestão, monitoramento e recuperação dos recursos naturais: do desenvolvimento à sustentabilidade. 1ed. Rio de Janeiro: Publicar, 2020; 1-204.

Miqueleiz, I, Bohm, M, Ariño, AH, Miranda, R. Assessment gaps and biases in knowledge of conservation status of fishes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 2020; 30(2), 225-236. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.3282>

MMA (2022). Ministério Do Meio Ambiente. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022.

Mourão, KRM et al. Sistema de produção Pescada Amarela - *Cynoscion acoupa* Lacèpede (1802): um estudo de caso no litoral nordeste do Pará- Brasil. *B. Inst. Pesca*. 2009; 35 (3), 497-511.

Mourão, KRM, Pinheiro, LA, Lucena, F. Organização social e aspectos técnicos da atividade pesqueira no município de Vigia-PA. *Boletim do laboratório de hidrobiologia*, 2007; 20(1), 39-52.

Musiello-Fernandes, J et al. Checklist, richness of common names and conservation issues of marine fishes landed in commercial fisheries of Espírito Santo state, brazilian central coast: fishes landed in Espírito Santo, Brazil. *Arquivo de Ciências do Mar. Fortaleza*, 2020; 53 (1), 134-142. <http://dx.doi.org/10.32360/acmar.v53i1.42291>

Nascimento, M et al. Folk taxonomy of the gray mullets (Mugilidae: Mugiliformes) in a marine extractivist reserve of northern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 2022; 20(04), e220061. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2022-0061>

Nasruddin, M, Azadi, MA, Chowdhury, MR. Market Survey of Fresh and Marine Water Fishes and Socioeconomic Conditions of Fish Retailers in Three Markets of Chattagram City. *Bangladesh Journal of Zoology*, 2021; 49 (2), 277-288. <https://doi.org/10.3329/bjz.v49i2.56264>

- Nogueira, LC, Nunes, ZMP, Silva, BB.** Desembarque Pesqueiro da Gurijuba, *Sciades parkeri*, Traill 1832 (Siluriformes: Ariidae), em Um Pólo Pesqueiro da Costa Norte do Brasil. *Biota Amazônia*, 2016, 6, 1-9. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n1p1-9>
- Oliveira, CD, Lessa, R, Almeida, Z, Santana, FM.** Biology and fishery of Acoupa Weakfish *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801): a review. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 15, n. 3, p. 333-349, 2020. <http://dx.doi.org/10.3897/neotropical.15.e55563>
- Oliveira, RG, Ramos, FM.** Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. *Biota Amazônia*, 2016; 6 (2), 62-65. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p62-65>
- Pauly, D, Watson, R, Alder, J.** Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2005; 360(1453), 5-12. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2004.1574>
- Pinheiro, LA, Frédou, FL.** Caracterização geral da pesca industrial desembarcada no estado do Pará. *Revista Científica da UFPA*, 2004, 4,1-16.
- Pinheiro, MLS, Loureiro, JPB, Borges, FQ, Nascimento, RF.** Cadeia Produtiva do Pescado no Estado do Pará: Estudo do Segmento de Distribuição em um Empreendimento de Captura. *Revista Em Agronegócio E Meio Ambiente*, 2014; 7(2), 315-336. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2014v7n2p%>
- Pinto, MF, Mourão, JS, Alves, RRN.** How do artisanal fishermen name fish? An Ethnotaxonomic study in Northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology*, 2016, 36 (2), 348-381. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-36.2.348>
- Rodrigues, AS et al.** The value of the IUCN Red List for conservation. *Trends in ecology & evolution*, 2006; 21(2), 71-76. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.010>

Rodrigues, JN, Prazeres, VJR, Costa, KG. Peixes comercializados na feira de carapajó (cametá-pa): uma abordagem sazonal. Engenharia de Pesca - Aspectos Teóricos e Práticos, Editora Científica Digital, 2021.

Rodrigues-Filho, LF *et al.* Molecular identification of ray species traded along the Brazilian Amazon coast. Fish. Res., 2020, 223, 105407. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.105407>

Rodrigues-Filho, LFS *et al.* Identification and phylogenetic inferences on stocks of sharks affected by the fishing industry off the Northern coast of Brazil. Genetics and Molecular Biology. 2009, 32(2), 405-413. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-47572009005000039>

Rosa, RF, Andrade, CER, Pereira, LG. Perfil dos envolvidos na captura e comercialização de tubarões em um polo pesqueiro do litoral amazônico. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, 2017; 5(3), 37-47. <https://doi.org/10.2312/Actafish.2017.5.3.37-47>

Santana, P *et al.* DNA barcode reveals occurrence of threatened species and hidden diversity on Teleost fish trade in the Coastal Amazon. Scientific Reports, 2023; 13(1), 19749. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47063-2>

Santo, RE, Isaac, VJ, Silva, LMA, Martinelli, JM, Higuchi, H, Ulrich, SP. Peixes e Camarões do Litoral Bragantino, Pará, Brasil. Belém, MADAM. 2005.

Santos, EL *et al.* Perfil do consumo de pescados na cidade de Coruripe, Alagoas. Acta Veterinária Brasília, 2015; 9 (2), 153-159. <http://dx.doi.org/10.21708/avb.2015.9.2.5257>

Santos, GMD, Ferreira, EJJ, Zuanon, JAS. Peixes comerciais de Manaus. editora INPA. 2009.

Santos, SR *et al.* A tale that never loses in the telling: Considerations for the shifting ethnobaseline based on artisanal fisher records from the southwestern Atlantic. Ethnobiology and Conservation, 2022; 11, 1-20. doi:10.15451/ec2022-01-11.03-1-20

- 771 **Schnell, JK, Harris, GM, Pimm, SL, Russell, GJ.** Quantitative analysis of forest
 772 fragmentation in the Atlantic Forest reveals more threatened bird species than the current Red
 773 List. PLoS One, 2013; 8(5), e65357. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065357>.
 774
- 775 **Siebert, THR, Silva, RA.** Levantamento dos principais peixes comercializados na feira do
 776 pescado–Santarém–PA. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, 2019; 12 (1), 62-74.
 777 <http://dx.doi.org/10.18817/repesca.v12i1.1834>
 778
- 779 **Silva, ADC *et al.*** COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES EM ESPAÇOS PÚBLICOS EM UM
 780 DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS DE DESEMBARQUE PESQUEIRO DO ESTADO DO
 781 PARÁ. Cordeiro, CAM, Holanda, FCAF, Sampaio, DS. ENGENHARIA DE PESCA: O
 782 AVANÇO DA CIÊNCIA NO BRASIL-VOLUME 2. Editora Científica Digital, 2023; 28-44.
 783 <http://dx.doi.org/10.37885/231014883>
 784
- 785 **Silva, ESC *et al.*** Cadeia de Comercialização do Pescado Desembarcado no Posto Fiscal de
 786 Bragança, Estado do Pará. Arquivos de Ciências do Mar, 2012; 45(1), 82-87.
 787
- 788 **Silva, JB *et al.*** Detecção de *Staphylococcus coagulase* positivo em peixes salgados e
 789 secos. Brazilian Journal of Development, 2020; 6(2), 6681-6692.
 790 <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-099>
 791
- 792 **Silva, LEO, Silva, KCA, Klautau, AGM, Cintra, I.** Composição da ictiofauna acompanhante
 793 na pesca industrial da piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* na plataforma continental
 794 amazônica do Brasil. Bol. Téc. Cient. Cepnor., 2016, 16 (1), 09-14.
 795 <http://dx.doi.org/10.32519/tjfas.v16i1.2128>
 796
- 797 **Sousa, SMN *et al.*** Analysis of the Hygienic and Sanitary Conditions in the Fish Market of
 798 Capanema-PA. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, 2022; 26(2),
 799 247-251. <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2022v26n2p247-251>
 800
- 801 **Souza, DS, Clemente, WR, Henning, F, Solé-Cava, AM.** From fish-markets to restaurants:
 802 Substitution prevalence along the flatfish commercialization chain in Brazil. Fisheries
 803 Research, 2021; 243, 106095. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106095>

804

805 **Tavares, GC *et al.*** Perfil do consumo de pescado na cidade de Belo Horizonte, MG. Boletim
806 de Indústria Animal, 2013 70, n. 3, p. 230-236, 2013. <http://dx.doi.org/10.17523/bia.v70n3p228>

807

808 The IUCN Red List of Threatened Species. (2024). IUCN Red List of Threatened Species.
809 <https://www.iucnredlist.org/>

810

811 **Vasconcellos, M, Diegues, AC, Kalikoski, DC.** Coastal fisheries of Brazil. In: Salas, S,
812 Chuenpagdee, R, Charles, A, Seijo, JC (eds). Coastal fisheries of Latin America and the
813 Caribbean. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 544. Rome, FAO, 2011; 73-
814 116.

815

816 **Veneza, I et al.** A barcode for the authentication of the snappers (Lutjanidae) of the western
817 Atlantic: rDNA 5S or mitochondrial COI?. Food Control, 2014; 38, 116-123.
818 <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.10.012>

819

820 **Xia, R, Durand, JD, Fu, C.** Multilocus resolution of Mugilidae phylogeny (Teleostei:
821 Mugiliformes): Implications for the family's taxonomy. Molecular Phylogenetics and
822 Evolution, 2016; 96, 161-177. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2015.12.010>

823

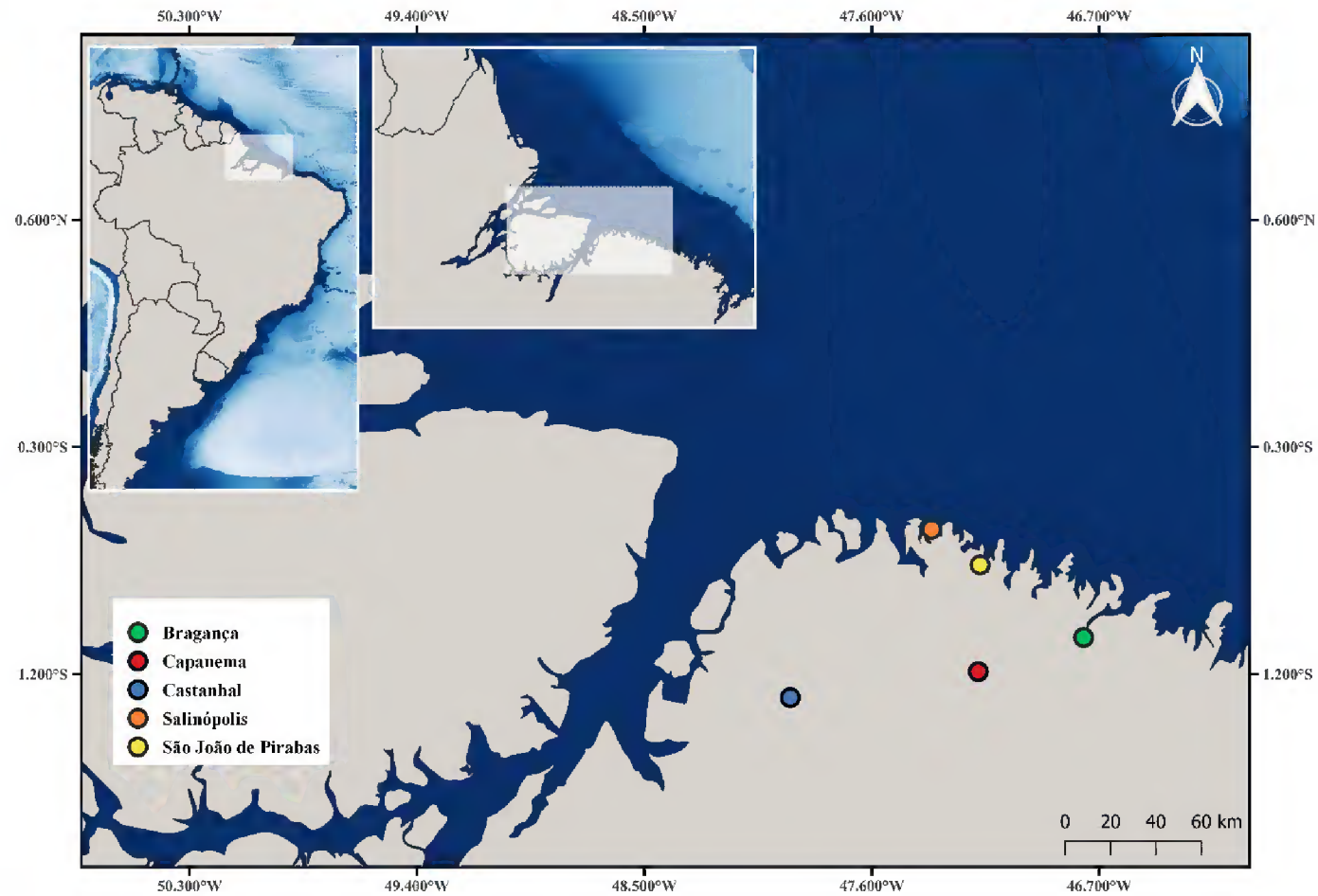
824

825

826 **Legendas de figuras e tabela**

827

828 **Figuras**



829

830

FIGURE 1| Localidades na Costa Norte do Brasil onde estudo foi realizado.

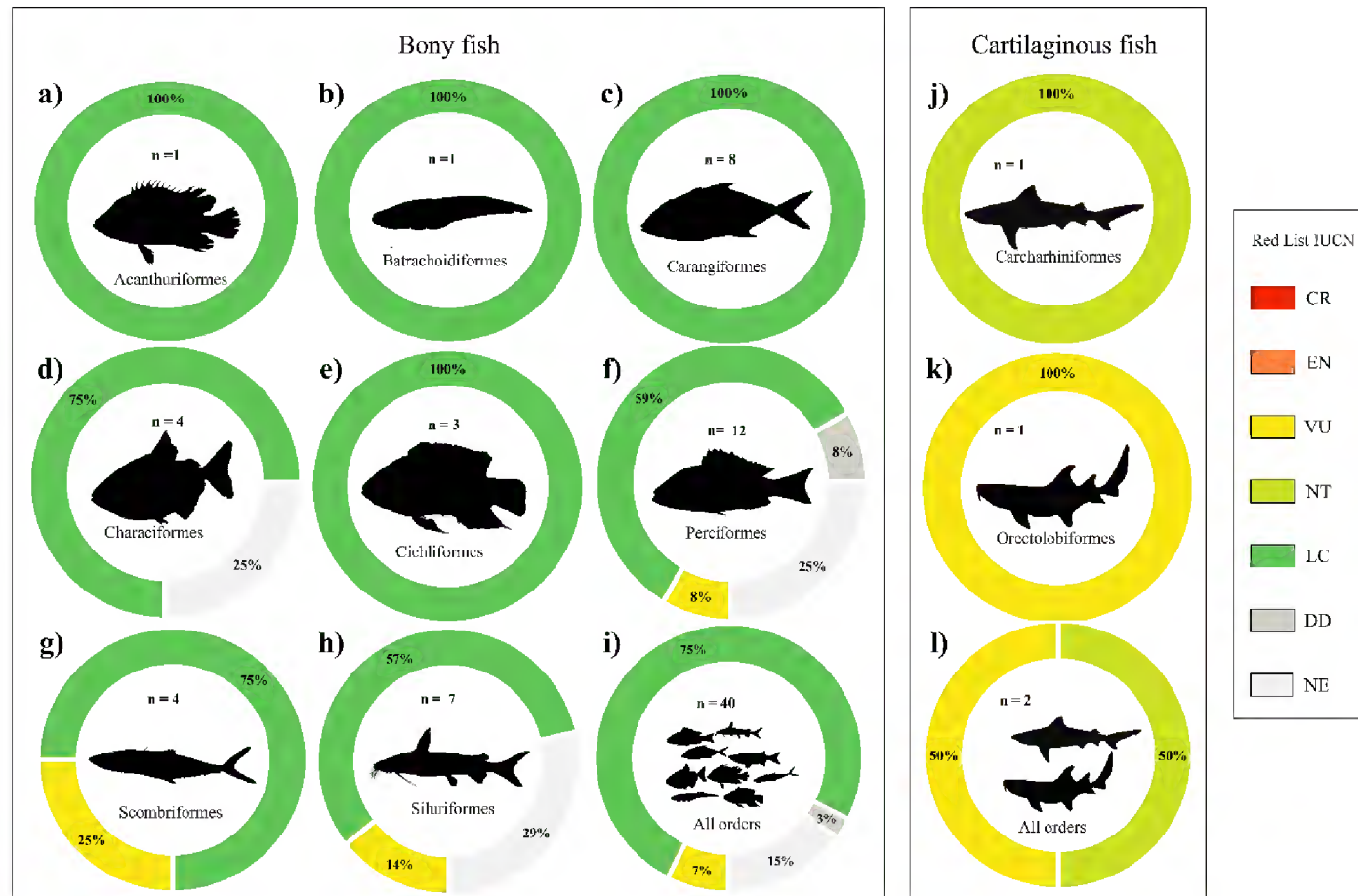


FIGURE 2| Estado de ameaça de acordo com a IUCN para os peixes ósseos e cartilagenosos identificados. a) Ordem Acanthuriformes; b) Ordem Batrachoidiformes; c) Ordem Carangiformes; d) Ordem Characiformes; e) Ordem Cichliformes; f) Ordem Perciformes; g) Ordem Scombriformes; h) Ordem Siluriformes; i) Todas as ordens de peixes ósseos; j) Ordem Carcharhiniformes; k) Ordem Orectolobiformes; l) Todas as ordens de peixes cartilagenosos. (n= representa a quantidade de peixes identificados).

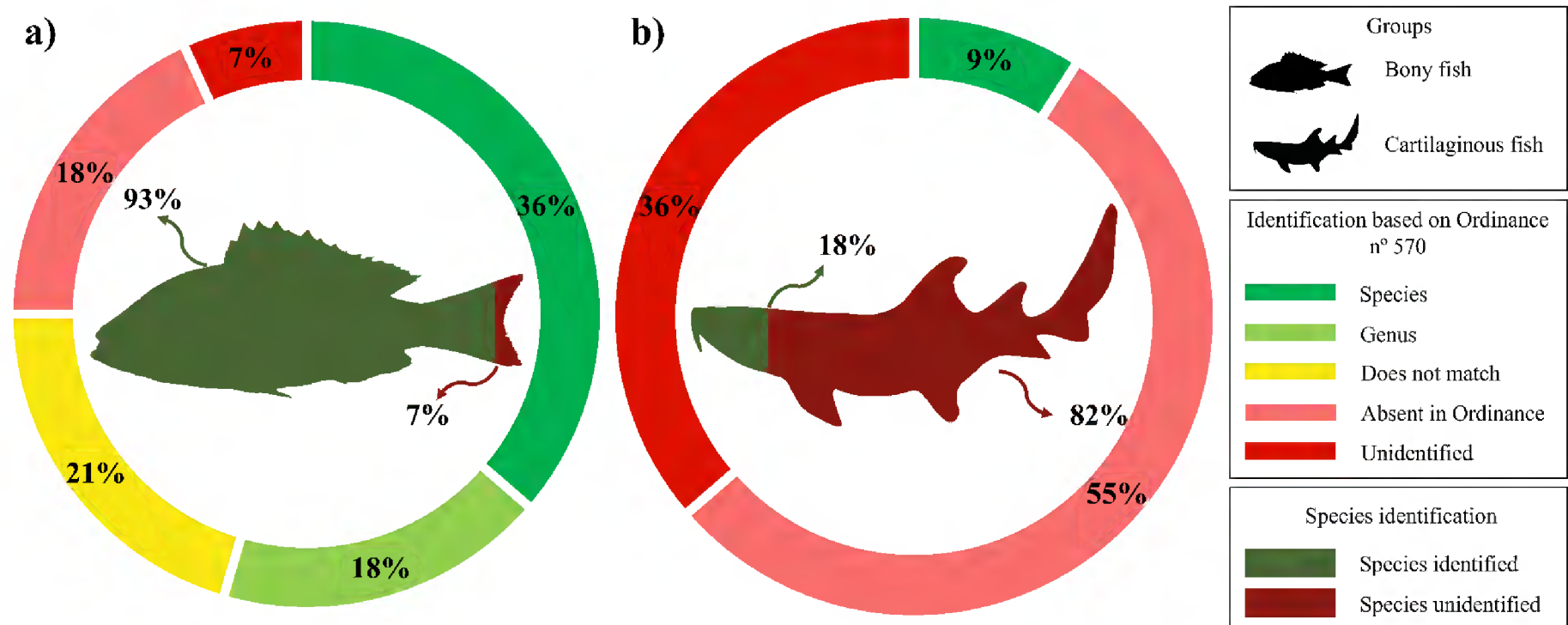


FIGURE 3 | Correspondência dos peixes identificados com a Portaria nº 570. a) Correspondência dos peixes ósseos; b) Correspondência dos peixes cartilaginosos. (Os círculos representam o nível de correspondência entre os peixes comercializados e a Portaria: sendo correspondência exata da espécie [verde escuro], correspondência do gênero [verde claro], não correspondência com a portaria [amarelo], ausente na portaria [vermelho claro] e não identificado [vermelho escuro]. A silhueta dos peixes corresponde aos peixes identificados [verde escuro] e não identificados [vermelho escuro] segundo a Portaria).

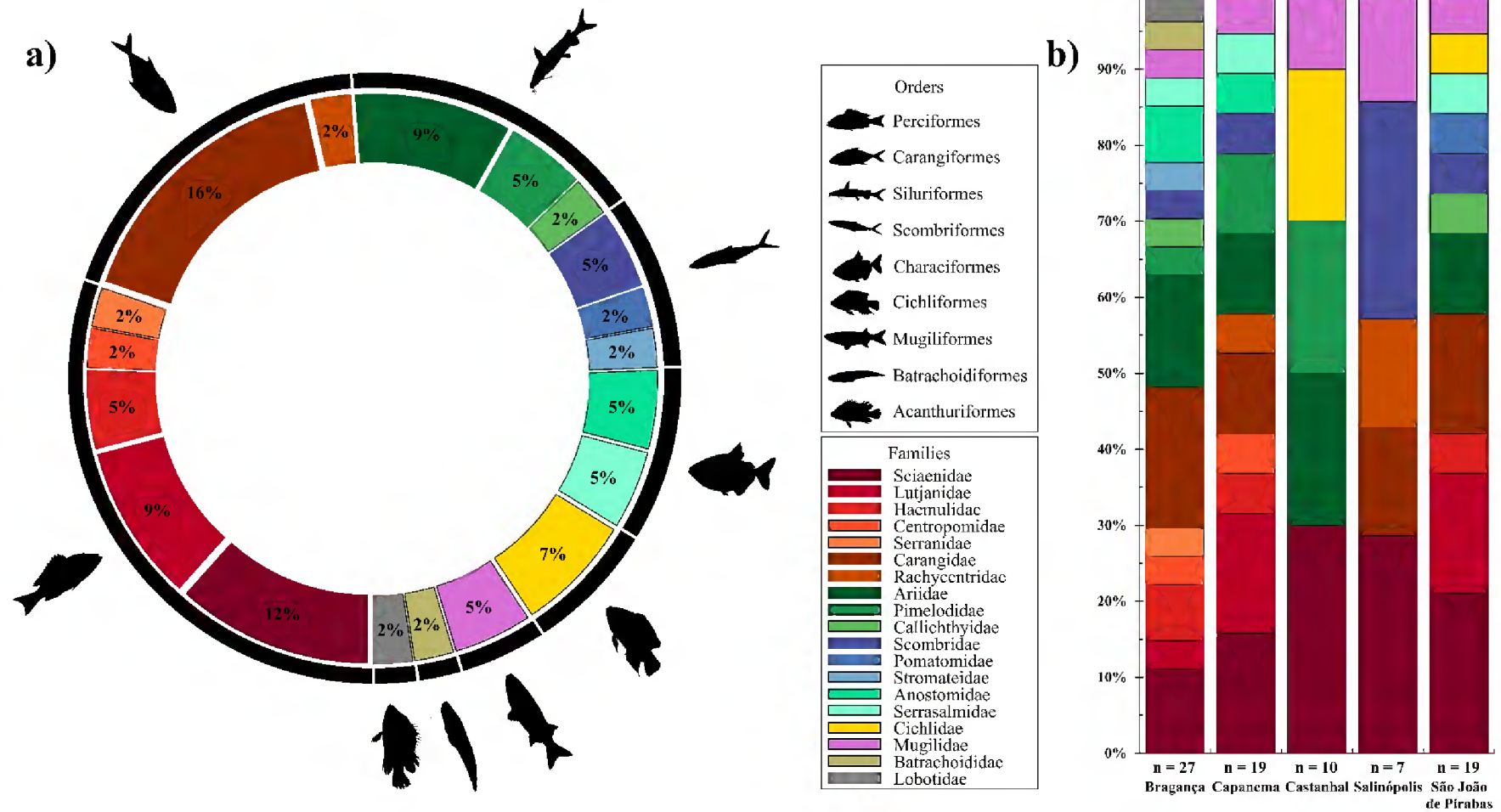


FIGURE 4| Diversidade de peixes ósseos comercializados. a) Ranking de riqueza por famílias; b) Composição das famílias nos mercados estudados. (n= representa a quantidade de peixes comercializadas em cada mercado).

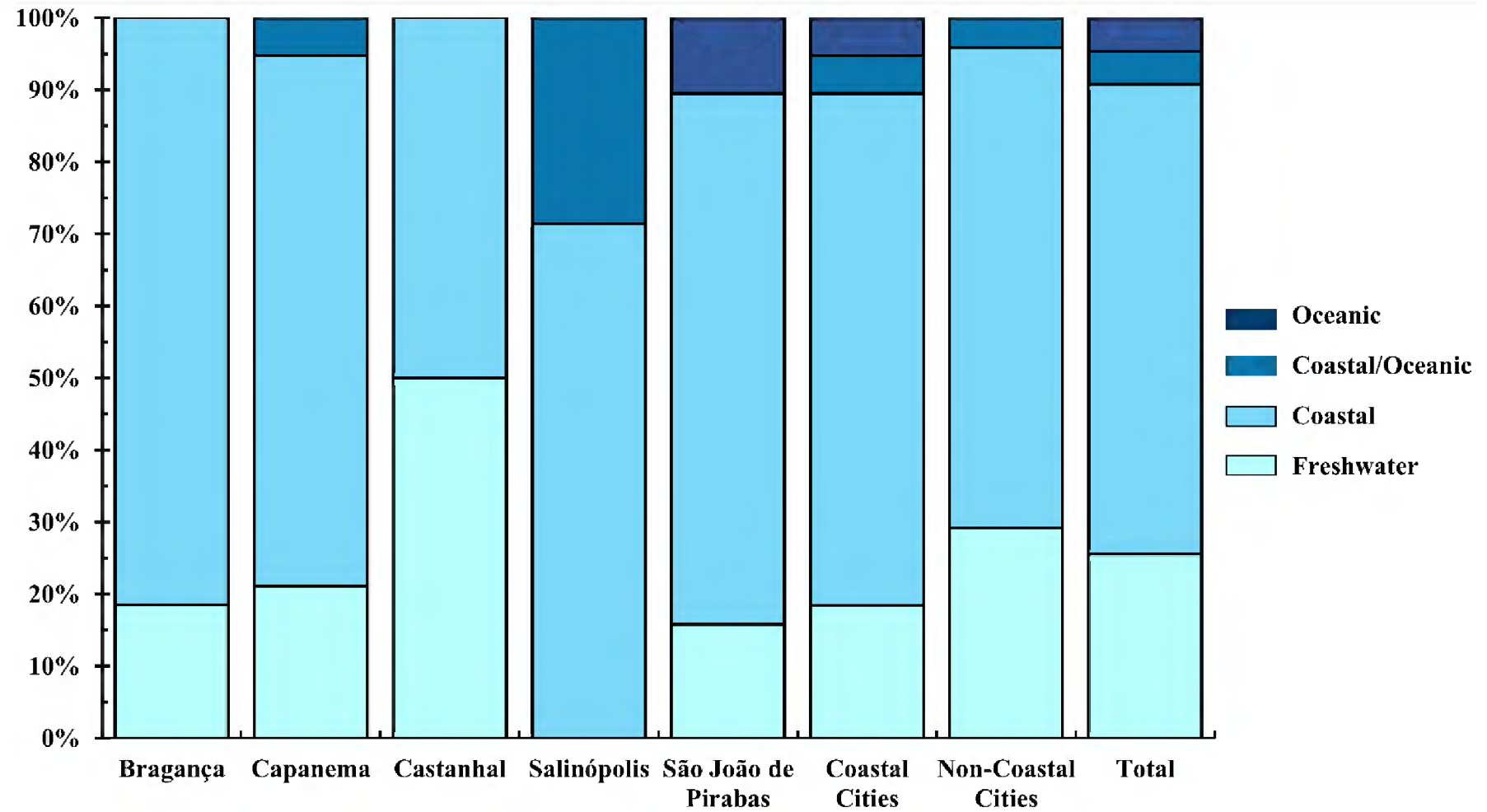


FIGURE 5| Ambiente dos peixes ósseos comercializados, relacionando as cidades costeiras e as cidades não costeiras

851 **Tabelas**

852

853 **TABLE 1**| Lista de peixes comercializados. (Legenda: Bra = Bragança; Cap = Capanema; Cas = Castanhal; SJP = São João de Pirabas; Sal =
 854 Salinópolis; Na = Nacional; In = Internacional).

Ordem	Família	Espécie	Nome comercial	Cidades					Status	
				Bra	Cap	Cas	SJP	Sal	Na	In
Acanthuriformes	Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	“Carauaçu”	X					LC	LC
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Pacamum”	X					LC	LC
Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i> Cuvier, 1833	“Guarajuba”				X		LC	LC
		<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	“Caraximbó”	X					LC	LC
		<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	“Xaréu”	X			X	X	LC	LC
		<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)	“Birrete”	X					LC	LC
		<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	“Timbira”	X	X				LC	LC
		<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	“Arabaiana”				X		LC	LC
		<i>Trachinotus cayennensis</i> Cuvier, 1832	“Canguira”	X	X				LC	LC
	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	“Bijupirá”		X			X	LC	LC
Characiformes	Anostomidae	<i>Megaleporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876)	“Piau Aracú I”	X					LC	LC
		<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	“Piau Aracú II”		X				LC	LC
		<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	“Piau/Piau 4 Pintas”	X					LC	LC
	Serrasalmididae	<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	“Pacú”		X		X		LC	LC
		<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)	“CD”	X					LC	NE
Cichliformes	Cichlidae	<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821	“Tucunaré”			X			LC	LC
		<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983	“Cará”				X		LC	LC
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	“Tilápia”			X			-	LC
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil</i> spp.1	“Pratiqueira”		X		X	X	-	-
		<i>Mugil</i> spp.2	“Tainha”	X		X			-	-
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	“Camorim”	X	X				DD	LC

	Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	“Jiquiri”	X					LC	LC
		<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	“Peixe Pedra”	X	X		X		LC	NE
		<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Dentão”				X		-	DD
	Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1866)	“Pargo”	X	X		X		VU	NE
		<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	“Cioba”		X		X		DD	NE
		<i>Lutjanus</i> spp.	“Cioba II”		X				-	-
		<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	“Pescada Amarela”	X	X	X	X	X	DD	VU
	Sciaenidae	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	“Corvina”	X	X		X	X	LC	LC
		<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Gó”	X	X	X	X		LC	LC
		<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	“Cururuca”				X		LC	LC
		<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	“Pescada Branca”				X		LC	LC
	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	“Pirauna”	X					NT	LC
Scombriformes	Stromateidae	<i>Peprius paru</i> (Linnaeus, 1758)	“Pampa”	X					-	LC
	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	“Anchova”				X		LC	VU
	Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette, Russo & Zavala Camin, 1978	“Serra”	X	X		X	X	NT	LC
		<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	“Cavala”					X	NT	LC
Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	“Bandeirada”	X	X	X	X		LC	LC
		<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	“Bagre”	X	X		X		LC	LC
		<i>Sciades parkeri</i> (Trail, 1832)	“Gurijuba”	X		X			VU	VU
	Callichthyidae	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	“Uritinga”	X					DD	LC
		<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	“Tamuatá”	X			X		LC	LC
	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840)	“Piramutaba”	X	X	X			LC	NE
		<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	“Dourada”		X	X			LC	NE
Carcharhiniformes	Galeocerdonidae	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	“Cação Pintado”				X		NT	NT
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	“Cação Lixa”				X		VU	VU
-	-	-	“Cação Arcia”	X					-	-
-	-	-	“Cação”	X	X		X	X	-	-

-	-	-	“Cação Lombo Preto”	X					-	-
-	-	-	“Cação Panã Rudela”	X					-	-
-	-	-	“Cação Panã”	X					-	-
-	-	-	“Cação Preo”	X					-	-
-	-	-	“Cação Sacuri”	X					-	-
Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Hypanus</i> spp.	“Arraia”	X	X		X	X	-	-
-	-	-	“Raia Bicuda”	X					-	-

855

856

857

858 SUPPLEMENTARY FILES

859

860



861

862

863

864

865

866

867

868

FIGURE S1 | Lista de peixes ósseos comercializados. a) *Lobotes surinamensis*; b) *Batrachoides surinamensis*; c) *Caranx bartholomaei*; d) *Caranx crysos*; e) *Caranx hippos*; f) *Hemicaranx amblyrhynchus*; g) *Oligoplites saliens*; h) *Seriola dumerili*; i) *Trachinotus cayennensis*; j) *Rachycentron canadum*; k) *Megaleporinus trifasciatus*; l) *Schizodon fasciatus*; m) *Metynnis maculatus*; n) *Mylossoma duriventre*; o) *Cichla temensis*; p) *Cichlasoma orientale*; q) *Oreochromis niloticus*; r) *Mugil* sp.1.



FIGURE S2 | Lista de peixes ósseos comercializados. a) *Mugil* sp.2; b) *Centropomus undecimalis*; c) *Conodon nobilis*; d) *Genyatremus luteus*; e) *Lutjanus jocu*; f) *Lutjanus purpureus*; g) *Lutjanus synagris*; h) *Lutjanus* spp.; i) *Cephalopholis fulva*; j) *Cynoscion acoupa*; k) *Cynoscion microlepidotus*; l) *Macrodon ancylodon*; m) *Micropogonias furnieri*; n) *Plagioscion squamosissimus*; o) *Peprilus paru*; p) *Pomatomus saltatrix*; q) *Scomberomorus brasiliensis*; r) *Scomberomorus cavala*.

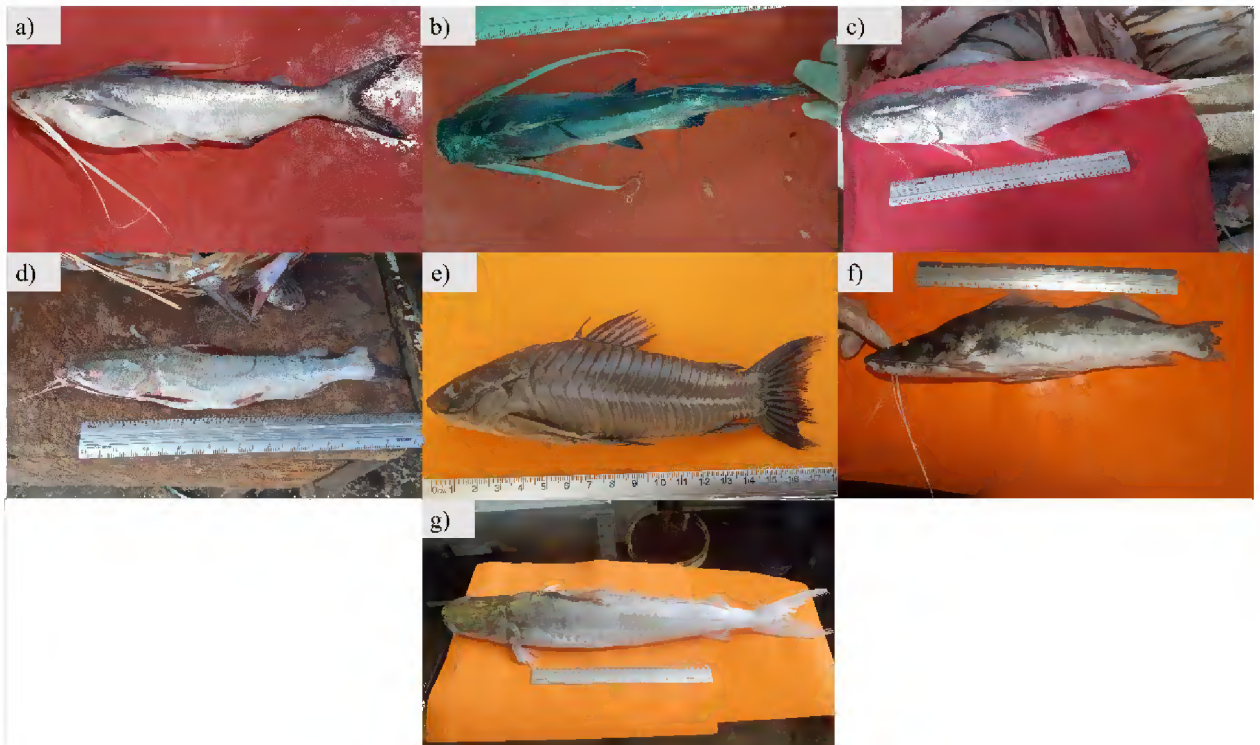


FIGURE S3| Lista de peixes ósseos comercializados. a) *Bagre marinus*; b) *Sciades herzbergii*; c) *Sciades parkeri*; d) *Sciades proops*; e) *Hoplosternum littorale*; f) *Brachyplatystoma vaillantii*; g) *Zungaro zungaro*.

882 **TABLE SI**| Lista de nomes comercial dos peixes comercializados e respectivos nomes científicos segundo a Instrução Normativa nº 570, *FishBase*
 883 e a literatura regional.

Nome Comercial	Identificação		IN nº 570 x Nome Científico				
	IN nº 570, 2023 MAPA	<i>FishBase</i> e Literatura Regional*	Espécie identificada	Gênero	Espécie	Não ID	Ausente
“Anchova”	<i>Pomatomus saltatrix</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)		X		
“Arabaiana”	<i>Elagatis bipinnulata</i> , <i>Seriola spp.</i>	<i>Seriola dumerlii</i>	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	X			
“Bagre”	<i>Arius couma</i> , <i>Arius grandicassis</i> , <i>Arius parkeri</i> , <i>Arius proops</i> , <i>Arius rugispinis</i> , <i>Arius spp.</i> , <i>Aspistor quadriscutis</i> , <i>Bagre bagre</i> , <i>Bagre marinus</i> , <i>Bagre spp.</i> , <i>Cathorops spixii</i> , <i>Genidens barbatus</i> , <i>Genidens genidens</i> , <i>Genidens spp.</i> , <i>Goslinia platynema</i> , <i>Hexanematichtys bonillai</i> , <i>Netuma planifrons</i> , <i>Notarius spp.</i> , <i>Sciades spp.</i> , <i>Tachysurus spp.</i>	<i>Sciades herzbergii</i>	<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	X			
“Bandeirada”	<i>Bagre bagre</i>	<i>Bagre marinus</i>	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)			X	
“Bijupirá”	<i>Rachycentron canadum</i>	<i>Rachycentron canadum</i>	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)		X		
“Birrete”	-	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> , <i>Trachinotus carolinus</i> , <i>Trachinotus falcatus</i>	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)				X
“Camorim”	<i>Centropomus spp.</i> , <i>Centropomus parallelus</i> , <i>Centropomus undecimalis</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)		X		
“Canguira”	<i>Trachinotus marginatus</i> , <i>Trachinotus goodei</i> , <i>Trachinotus spp.</i>	<i>Trachinotus cayennensis</i>	<i>Trachinotus cayennensis</i> Cuvier, 1832)	X			
“Cará”	<i>Cichlasoma spp.</i> , <i>Cichlaorus spp.</i> , <i>Geophagus spp.</i>	<i>Cichlasoma orientale</i>	<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983	X			

“Carauaçu”	-	<i>Lobotes surinamensis</i>	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)		X
“Caraximbó”	-	<i>Caranx crysos</i>	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)		X
“Cavala”	<i>Acanthocybium solandri</i> , <i>Scomber scombrus</i> , <i>Scomberomorus spp.</i> , <i>Scomberomorus brasiliensis</i> , <i>Scomberomorus cavalla</i> , <i>Scomberomorus maculatus</i> , <i>Scomberomorus regalis</i>	<i>Scomberomorus cavalla</i>	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	X	
“CD”	-	<i>Mylossoma duriventre</i>	<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)		X
“Cioba I”	<i>Lutjanus analis</i> , <i>Ocyurus chysurus</i> , <i>Rhomboplites aurorubens</i>	<i>Lutjanus synagris</i>	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	X	
“Cioba II”	<i>Lutjanus analis</i> , <i>Ocyurus chysurus</i> , <i>Rhomboplites aurorubens</i>	<i>Lutjanus spp.</i>	-	X	
“Corvina”	<i>Cynoscion virescens</i> , <i>Microponias altipinnis</i> , <i>Microponias furnieri</i> , <i>Microponias undulatus</i>	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	X	
“Cururuca”	<i>Micropogonias furnieri</i> , <i>Micropogonias undulatus</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	X	
“Dentão”	<i>Dentex spp.</i> , <i>Lutjanus jocu</i> , <i>Lutjanus vivanus</i>	<i>Lutjanus jocu</i>	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	
“Dourada”	<i>Brachyplatystoma flavicans</i> , <i>Bhyplatystoma rousseauxii</i>	<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	X	
“Gó”	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Macrodon ancylodon</i>	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	
“Guarajuba”	-	<i>Caranx bartholomaei</i>	<i>Caranx bartholomaei</i> Cuvier, 1833		X
“Gurijuba”	<i>Arius parkeri</i>	<i>Sciades parkeri</i>	<i>Sciades parkeri</i> (Trail, 1832)	X	
“Jiquiri”	-	<i>Conodon nobilis</i>	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)		X

“Pacamum”	-	<i>Batrachoides surinamensis</i>	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X
“Pacú”	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	<i>Metynnis maculatus</i>	<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	X
“Pampa”	-	<i>Peprilus paru</i>	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	X
“Pargo”	<i>Lutjanus campechanus</i> , <i>Lutjanus purpureus</i>	<i>Lutjanus purpureus</i>	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1866)	X
“Peixe-Pedra”	<i>Genyatremus luteus</i>	<i>Genyatremus luteus</i>	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	X
“Pescada Amarela”	<i>Cynoscion acoupa</i>	<i>Cynoscion acoupa</i>	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	X
“Pescada Branca”	<i>Cynosion leiarchus</i> , <i>Plagioscion squamosissimus</i>	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	X
“Piau Aracú I”	<i>Leporinus</i> spp.	<i>Megaleporinus trifasciatus</i>	<i>Megaleporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876)	X
“Piau Aracú II”	<i>Leporinus</i> spp.	<i>Schizodon fasciatus</i>	<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	X
“Piau/Piau 4 Pintas”	<i>Leporinus</i> spp.	<i>Schizodon fasciatus</i>	<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	X
“Piramutaba”	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	<i>Brachyplatystoma vaillanti</i>	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840)	X
“Pirauna”	<i>Cephalopholis fulva</i>	<i>Cephalopholis fulva</i>	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	X
“Pratiqueira”	<i>Mugil curema</i>	<i>Mugil</i> spp.	-	X
“Serra”	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978	X

“Tainha”	<i>Mugil capurrii</i> , <i>Mugil cephalus</i> , <i>Mugil labrosus</i> (<i>Chelon labrosus</i>), <i>Mugil liza</i> , <i>Mugil platanus</i>	<i>Mugil</i> spp.	-		X
“Tamuatá”	<i>Hoplosternum</i> spp., <i>Callichthys</i> spp.	<i>Hoplosternum littorale</i>	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	X	
“Tilápia”	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)		X
“Timbira”	<i>Oligoplites</i> spp.	<i>Oligoplites saliens</i>	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	X	
“Tucunaré”	<i>Cichla</i> spp.	<i>Cichla temensis</i>	<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821	X	
“Uritinga”	<i>Arius proops</i>	<i>Sciades proops</i>	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)		X
“Xaréu”	<i>Caranx bartholomaei</i> , <i>Caranx crysus</i> , <i>Caranx hippos</i> , <i>Caranx latus</i> , <i>Caranx lugubris</i> , <i>Caranx ruber</i> , <i>Caranx</i> spp.	<i>Caranx hippos</i>	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	X	
“Cação Arcia”	-	-	-		X
“Cação”	<i>Alopias supercilliosus</i> , <i>Alopias vulpinus</i> , <i>Carcharhinus falciformis</i> , <i>Carcharhinus signatus</i> , <i>Carcharhinus</i> spp., <i>Carcharias taurus</i> , <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Galeocerdo cuvieri</i> , <i>Galeorhinus galeus</i> , <i>Ginglymostoma cirratum</i> , <i>Hexanchus griseus</i> , <i>Isogomphodon oxyrinchus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Isurus paucus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Mustelus canis</i> , <i>Mustelus fasciatus</i> , <i>Mustelus schimitti</i> , <i>Mustelus</i> spp., <i>Negaprion brevirostris</i> , <i>Nothorynchus</i> spp., <i>Prionace glauca</i> , <i>Rhizoprionodon lalandii</i> , <i>Rhizoprionodon porosus</i> , <i>Rhizoprionodon terraenovae</i> , <i>Sphyrna</i> spp., <i>Squalus acanthias</i> , <i>Squalus blainville</i> , <i>Squalus cubensis</i> , <i>Squalus fernandinus</i> , <i>Squalus megalops</i> , <i>Squalus mitsukurii</i>	-	-		X

“Cação Lixa”	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	X	
“Cação Lombo Preto”	<i>Carcharhinus falciformis</i>	-	-	X	
“Cação Panã Rudela”	-	-	-		X
“Cação Panã”	-	-	-		X
“Cação Pintado”	-	<i>Galeocerdo cuvier</i>	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)		X
“Cação Preo”	-	-	-		X
“Cação Sacuri”	-	-	-		X
“Arraia”	<i>Aetobatus narinari</i> , <i>Atlantoraja castelnaui</i> , <i>Atlantoraja cyclophora</i> , <i>Atlantoraja</i> spp., <i>Bathyraja spinicauda</i> , <i>Bathyraja</i> spp., <i>Breviraja spinosa</i> , <i>Dasyatis americana</i> , <i>Dasyatis centroura</i> , <i>Dasyatis geijskesi</i> , <i>Dasyatis guttata</i> , <i>Dasyatis hypostigma</i> , <i>Dasyatis say</i> , <i>Dasyatis</i> spp., <i>Gymnura</i> <i>altavela</i> , <i>Gymnura hirundo</i> , <i>Gymnura</i> <i>micrura</i> , <i>Manta birostris</i> , <i>Myliobatis</i> <i>fremminvillei</i> , <i>Myliobatis goodei</i> , <i>Myliobatis</i> <i>narinari</i> , <i>Potamotrygon</i> spp., <i>Psammobatis</i> spp., <i>Raja</i> spp., <i>Rajella purpuriventralis</i> , <i>Rajella</i> spp., <i>Rhinoptera</i> spp., <i>Rioraja</i> <i>agassizii</i> , <i>Sympterygia acuta</i> , <i>Sympterygia</i> <i>bonapartii</i>				
“Raia Bicuda”	<i>Dasyatis geijskesi</i>	<i>Hypanus</i> spp.	<i>Hypanus</i> spp.	X	
		-		X	

- 884 * A literatura regional citada consiste em: Lessa et al., (1999), Santos; Ferreira; Zuanon, (2009), Chagas et al. (2019), Espírito Santo et al.,
- 885 (2005), Marceniuk et al., (2021), Martins et al., (2021).
- 886 ** A identificação não foi possível devido ao número de espécies, com um alto grau de similaridades morfológicas.
- 887 *** A identificação não foi possível devido os peixes serem vendidos descaracterizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Surge uma necessidade de estudos direcionados a pescarias de arrasto e espinhel na costa amazônica, uma vez que estas modalidades são as principais responsáveis pela captura de tubarões e raias como fauna acompanhante. O impacto considerável da captura sobre os elasmobrânquios reforça a necessidade da implementação de medidas eficazes de conservação para as espécies afetadas.

O sistema de comercialização de pescado no Nordeste Paraense se mostrou um sistema complexo, onde o abastecimento dos pontos de comercialização com o pescado capturado em várias localidades da costa paraense se dá principal por meio dos pescadores e atravessadores. A flutuação na composição dos peixes ao longo das estações é percebida por parte dos peixeiros, onde são destacados alguns peixes chave que estão presentes no comércio ao longo do ano todo.

Dos 43 peixes ósseos comercializados e dos onze nomes comerciais para peixes cartilaginosos. Notamos a presença de dois casos de homonímia e um de sinonímia, além de 12 nomes comerciais que não estavam presentes na mesma, caracterizando-se como nomes locais. Além da notada diferença em relação à composição e ao número de peixes em cada mercado e do aumento na diversidade de peixes dulcícolas comercializados nas cidades não costeiras.

PRODUÇÕES CIENTÍFICAS



Fonte: Autor (2022).

TRABALHOS PRODUZIDOS DURANTE O MESTRADO

Com base nos dados obtidos da presente dissertação, gerou-se uma produção científica de dois trabalhos completos, quatro resumos simples apresentados nos seguintes eventos científicos: II Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação (um resumo), III Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação (dois resumos), XXXIII Seminário de Iniciação Científica (um resumo) e XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca (dois trabalhos completos) (Tabela 1).

Tabela 1- Resumos de congresso frutos dessa dissertação.

Ano	Evento	Trabalho Completo	Resumos	
			Simples	Expandidos
2023	II Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação	0	1	0
2024	III Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação	0	2	0
2024	XXXIII Seminário de Iniciação Científica	0	1	0
2025	XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca	2	0	0
Total		2	4	0

A presente gerou quatro manuscritos (Tabela 2), dos quais o primeiro manuscrito se encontra submetido a revista Acta Amazonica, os demais estão em processo de revisão e posteriormente serão traduzidas e então submetidas a revista Neotropical Ichthyology.

Tabela 2- Manuscritos frutos dessa dissertação, periódicos pretendido e estado no qual os manuscritos se encontram (P= Percentil; Q= Qualis; FI= Fator de Impacto).

Nº	Ano	Periódico	P	Q	FI	status
1	2025	Acta Amazonica	58%	A4	1.47	Em revisão*
2	-	Neotropical Ichthyology	58%	A4	1.47	Em revisão*
3	-	Neotropical Ichthyology	70%	A2	1.3	Em revisão*

* Posteriormente será traduzido e submetido a referida revista.

APRESENTAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS

Lista dos resumos simples apresentados eventos científicos:

1. **FARIAS, T. S.**; CRISTO, T. S.; MOITINHO, R. D.; SANTOS; L. E. R.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O PERFIL DO CONSUMO DE PEIXES NA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO RIO CAETÉ. In: II Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação, Belém, 2023.
2. **FARIAS, T. S.**; MONTEIRO; G. C.; PAULA; G. S.; SANTOS; L. E. R.; NUNES; J. L. S.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. ANÁLISE PRELIMINAR DOS PEIXES ÓSSEOS COMERCIALIZADOS EM CINCO MERCADOS MUNICIPAIS DO ESTADO DO PARÁ. In: III Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação, Belém, 2024.
3. **FARIAS, T. S.**; NUNES; J. L. S.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. ANÁLISE PRELIMINAR SOBRE CAPTURA DE TUBARÕES E RAIAS COMO FAUNA ACOMPANHANTE NO LITORAL AMAZÔNICO. In: III Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação, Belém, 2024.
4. SANTOS; L. E. R.; RODRIGUES FILHO, L. F. S.; **FARIAS, T. S.** ESPÉCIES DE PESCADO COMERCIALIZADOS NOS MERCADOS DE PEIXES DA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO RIO CAETÉ. In: XXXIII Seminário de Iniciação Científica, Belém, 2024.
5. **FARIAS, T. S.**; SANTOS; L. E. R.; NUNES; J. L. S.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. PEIXES ÓSSEOS COMERCIALIZADOS EM CINCO MERCADOS MUNICIPAIS DO ESTADO DO PARÁ In: XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Belém, 2025.
6. **FARIAS, T. S.**; SOUSA; S. M. N.; NUNES; J. L. S.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. ESTUDOS SOBRE O COMÉRCIO DE PEIXES NO ESTADO DO PARÁ: UMA ABORDAGEM PRELIMINAR In: XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Belém, 2025.

MANUSCRITOS

Lista dos manuscritos submetidos a periódico:

1. **FARIAS, T. S.**; NUNES; J. L. S.; SALES, J. B. L.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. Scientiometric analysis of the capture of sharks and rays as bycatch off the Amazon Coast.

Lista dos manuscritos em processo de revisão:

1. **FARIAS, T. S.**; NUNES; J. L. S.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. Percepções sobre a composição e frequência de peixes comercializados no Litoral Nordeste Paraense
2. **FARIAS, T. S.**; SANTOS; L. E. R.; MONTEIRO; G. C.; PAULA; G. S.; NUNES; J. L. S.; RODRIGUES FILHO, L. F. S. Inventário das espécies de peixes comercializados na Amazônia brasileira.