



Programa de Pós-Graduação
Ecologia Aquática
e Pesca



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E
PESCA

EMANUEL DAMASCENO CORRÊA PEREIRA

**DINÂMICA DA FROTA PESQUEIRA QUE CAPTURA GURIJUBA
Sciades parkeri (TRAILL, 1832) NA COSTA NORTE DO BRASIL**

BELÉM/PA
2021

EMANUEL DAMASCENO CORRÊA PEREIRA

**DINÂMICA DA FROTA PESQUEIRA QUE CAPTURA GURIJUBA *Sciades
parkeri* (TRAILL, 1832) NA COSTA NORTE DO BRASIL**

Dissertação encaminhada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca do Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título a nível de mestrado.

Orientador: Prof. Dra. Bianca Bentes

Coorientador: Prof. Dr. Bruno Prudente

BELÉM/PA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

C824d Corrêa-Pereira, Emanuel Damasceno Corrêa.
Dinâmica da frota pesqueira que captura Gurijuba
Sciades parkeri (Trail, 1832) na costa Norte do Brasil /
Emanuel Damasceno Corrêa Corrêa-Pereira. — 2021.
102 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Bianca Bentes
Coorientador(a): Prof. Dr. Bruno Prudente
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia,
Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca,
Belém, 2021.

1. Siluriformes. 2. Ariidae. 3. Gestão pesqueira. 4.
Pesca artesanal. 5. Pescarias na Amazônia. I. Título.

CDD 799.1

DINÂMICA DA FROTA PESQUEIRA QUE CAPTURA GURIJUBA *Sciades parkeri* (TRAILL, 1832) NA COSTA NORTE DO BRASIL

Dissertação de mestrado para o título de Mestre em Ecologia Aquática e Pesca pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca integrante do Núcleo de Ecologia Aquática da Universidade Federal do Pará, cuja banca examinadora foi composta pelos profissionais listados abaixo.

ORIENTADOR:

Prof. Dra. Bianca Bentes

COORIENTADOR:

Prof Dr. Bruno Prudente

BANCA EXAMINADORA

1º Titular: Prof. Marcelo Costa Andrade – Universidade Federal do Pará – UFPA, Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia - NEAP

2º Titular: Prof. Dr. Gustavo Hallwass – Universidade Federal do Oeste Pará – UFOPA

3º Titular: Prof. Dr. Eduardo Tavares Paes – Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos - ISARH

Suplentes

Profa. Dra. Victoria Isaac - Universidade Federal do Pará – UFPA, Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia – NEAP

Prof. DR. Jonathan Stuart Ready - Universidade Federal do Pará – UFPA, Instituto de Ciências Biológicas - ICB

*Dedico este trabalho à minha mãe, **Raimunda Onória Corrêa**, por todo amor, orações, confiança e renúncias feitas para que eu pudesse alcançar meus objetivos pessoais. Você é a razão da minha persistência neste caminho mesmo em momentos tão difíceis.*



*Vai um canoeiro, nos braços do rio,
Velho canoeiro, vai, já vai canoeiro.
Vai um canoeiro, no murmúrio do rio,
No silêncio da mata, vai, já vai canoeiro.
Já vai canoeiro, nas curvas que o remo dá, já vai canoeiro
Já vai canoeiro, no remanso da travessia, já vai canoeiro.
Enfrenta o banzeiro nas ondas dos rios,
E das correntezas vai o desafio, já vai canoeiro.
Da tua canoa, o teu pensamento:
Apenas chegar, apenas partir, já vai canoeiro.
Teu corpo cansado de grandes viagens.
Já vai canoeiro.*

Canção de Ronaldo Barbosa

AGRADECIMENTOS

“Filho de pobre não faz faculdade!”. Essa é uma das frases que eu ouvi há muito tempo e que me motiva a não parar de buscar aquilo que é meu por direito: a educação! Infelizmente a frase inicial, por mais que seja impactante e segregadora, é retrato da sociedade brasileira, mas espero que muitos possam utilizar suas carreiras e conquistas como um grito de protesto contra essa infame realidade. Entretanto, são por várias mãos que a educação é feita e durante minha vida eu tenho diversas pessoas a agradecer e rogar por bençãos, independente do credo religioso, fazendo com que minha caminhada profissional seja sempre enraizada na solidariedade, no amor e na perseverança.

Agradeço primeiramente à Deus por ter me dado forças para chegar até aqui, colocando pessoas em minha vida pessoal e profissional que me ajudaram a caminhar e muitas vezes até me carregaram quando foi preciso.

Agradeço de forma muito especial à minha família, marido, mãe e irmãos. Vocês são o meu baluarte diário. Com certeza sem vocês eu teria desistido, não chegando até aqui hoje.

Agradeço também aos meus amigos, aqueles que sempre mandam aquela mensagem motivadora na hora certa, perguntam se estou bem e como vai a minha vida. São meu alento nas horas que eu mais preciso. Não posso deixar de agradecer de forma especial às minhas amigas Nayane e Gleika, vocês foram perfeitos exemplos de amizade durante todo esse percurso, sendo a personificação da frase “Ninguém solta a mãe de ninguém!”.

Agradeço também ao Museu Paraense Emílio Goeldi por disponibilizar os dados de desembarque utilizados nesta pesquisa na pessoa do Prof. Dr. Ronaldo Barthem.

Agradeço de forma especial à minha orientadora, Prof.^a Dra. Bianca Bentes pelos ensinamentos, pela infinita compreensão, orientação, conselhos e paciência. Também meu muito obrigado ao meu coorientador, Prof. Dr. Bruno Prudentes pelas contribuições muito pertinentes no desenvolvimento da pesquisa.

Obrigado ao CNPq pela disponibilidade da bolsa de estudos que me proporcionou segurança financeira nos momentos de mais necessidade.

Obrigado ao Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca, assim como ao Programa de Ecologia Aquática e Pesca. Tenho profunda admiração e respeito à todos os profissionais que direta e indiretamente contribuíram com o meu aprendizado, que agora compartilho aqui.

Enfim, a todos que acreditaram em mim e auxiliaram de alguma forma para a realização deste sonho! Infelizmente não tem espaço suficiente para agradecer a todos de forma particular. Sintam-se todos abraçados a agradecidos!

APOIO LOGÍSTICO E FINANCEIRO



LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. DESENHO ESQUEMÁTICO DA REGIÃO CEFÁLICA EM VISTA DORSAL, COM DESTAQUE PARA O PROCESSO SUPRAOCCIPITAL E PLACA PRÉ-DORSAL DA GURIJUBA - *SCIADES PARKERI* (EM DETALHE AS PLACAS DENTÍGERAS) FONTE: ADAPTADO DE FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, UNITED NATIONS). 18
- FIGURA 2. EXEMPLAR DE *SCIADES PARKERI*, EM VISTA DORSO-LATERAL. FONTE: NOGUEIRA, 2014..... 19
- FIGURA 3. PRODUÇÃO DE *SCIADES PARKERI* DESEMBARCADA NO ESTADO DO PARÁ ENTRE OS ANOS DE 1995 E 2007. FONTE: NOGUEIRA ET AL., 2014..... 22
- FIGURA 4. ÁREAS DE PESCA DA COSTA NORTE DO BRASIL (A: NORTE; B: Foz AMAZÔNICA; C: BAÍA DO MARAJÓ; E D: SALGADO PARAENSE). 30
- FIGURA 5. MUNICÍPIOS AMOSTRADOS NA COSTA DO ESTADO DO PARÁ (CÍRCULOS COM PONTOS REPRESENTAM OS MUNICÍPIOS QUE REGISTRARAM DESEMBARQUE DE *SCIADES PARKERI* ENTRE 2008 E 2011; (A-ABAETETUBA; B-BELÉM; C-VIGIA; D-SÃO CAETANO DE ODIVELAS; E-CURUÇÁ; F-MARAPANIM; G-MARACANÃ; H-SALINÓPOLIS; I-AUGUSTO CORRÊA; J-VISEU)..... 47
- FIGURA 6. GRANDES ÁREAS DE PESCA DA COSTA NORTE BRASILEIRA (A-NORTE; B-FOZ DO AMAZONAS; C-BAÍA DO MARAJÓ; D-SALGADO PARAENSE). 48
- FIGURA 7. COMPOSIÇÃO GERAL DAS CAPTURAS DE GILLBACKER SEA CATFISH POR GRUPO DE ESPÉCIES DE PEIXES NO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE JANEIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011. OBS.: FORAM CONSIDERADOS APENAS OS DESEMBARQUES QUE CONTINHAM GILLBACKER SEA CATFISH EM SUA COMPOSIÇÃO (DRU-DRUM; SEA-SEA CATFISH; WHI- WHISKERED CATFISH; STI-STINGRAY; MAC-MACKEREL; SNO-SNOOK; SHA-SHARK; TAR-TARPON; JAC-JACK; GRU-GRUNT; OTH-OUTROS)..... 52
- 52
- FIGURA 8. COMPOSIÇÃO RELATIVA DAS CAPTURAS DE SEA CATFIH OBSERVADAS ENTRE OS DESEMBARQUES ANALISADOS NO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE JANEIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011..... 52
- FIGURA 9. COMPOSIÇÃO DAS CAPTURAS POR GRUPO DE ACORDO COM O TIPO DE ARTE DE PESCA UTILIZADA NO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE JANEIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011. OBS.: FORAM CONSIDERADOS APENAS OS DESEMBARQUES QUE CONTINHAM GILLBACKER SEA CATFISH EM SUA COMPOSIÇÃO (DRU-DRUM; SEA-SEA CATFISH; WHI-WHISKERED CATFISH; STI-STINGRAY; MAC-MACKEREL; SNO-SNOOK; SHA-SHARK; TAR-TARPON; JAC-JACK; GRU-GRUNT; OTH-OUTROS; TRL-REDE DE ARRASTO; HLN-LINHA DE MÃO; LLN-ESPINHEL; NET-REDE DE EMALHE). 55

FIGURA 10. CORRELAÇÃO ENTRE CAPTURA E ESFORÇO PARA OS DIFERENTES TIPOS DE ARTE DE PESCA UTILIZADOS NAS PESCARIAS DE <i>SCIADES PARKERI</i> REALIZADAS NO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011 (TRL-REDE DE ARRASTO; HLN-LINHA DE MÃO; LLN-ESPINHEL; NET-REDE DE EMALHE).	55
FIGURA 11. CAPTURA (KG) EM RELAÇÃO AO ESFORÇO (INCLUINDO TODOS OS TIPOS DE ARTES) APLICADO ÀS PESCARIAS DE <i>SCIADES PARKERI</i> NO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011.....	56
FIGURA 12. CAPTURA DE <i>SCIADES PARKERI</i> NO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011 EM DIFERENTES ÁREAS DE PESCA (TRL-REDE DE ARRASTO; HLN-LINHA DE MÃO; LLN-ESPINHEL; NET-REDE DE EMALHE). ..	58
FIGURA 13. ESFORÇO APLICADO NAS PESCARIAS DE <i>SCIADES PARKERI</i> DESEMBARCADAS EM PORTOS DO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011 PROVENIENTES DE DIFERENTES ÁREAS DE PESCA (TRL: REDE DE ARRASTO; HLN: LINHA DE MÃO; LLN: ESPINHEL; NET: REDE DE EMALHAR).	60
FIGURA 14. CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE) GERAL DOS DESEMBARQUES DE <i>SCIADES PARKERI</i> NOS PORTOS DO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011 PROVENIENTES DE DIFERENTES ÁREAS DE PESCA.....	61
FIGURA 15. CAPTURA DE <i>SCIADES PARKERI</i> DESEMBARCADA EM PORTOS DO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011 EM DIFERENTES TRIMESTRES (TRL: REDE DE ARRASTO; HLN: LINHA DE MÃO; LLN: ESPINHEL; NET: REDE DE EMALHE).	64
FIGURA 16. ESFORÇO APLICADO NAS PESCARIAS DE <i>SCIADES PARKERI</i> /DESEMBARCADAS NOS PORTOS DO LITORAL NORTE BRASILEIRO ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011 EM DIFERENTES TRIMESTRES (TRL: REDE DE ARRASTO; LLN: ESPINHEL; NET: REDE DE EMALHAR).	66
FIGURA 17. CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE) GERAL DOS DESEMBARQUES DE <i>SCIADES PARKERI</i> REALIZADOS NOS PORTOS DO LITORAL NORTE ENTRE FEVEREIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011 A PARTIR DE PESCARIAS REALIZADAS EM DIFERENTES TRIMESTRES (DE 1 A 4).....	67
FIGURA 18. PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL ENTRE OS ANOS DE 2002 E 2019 EM RELAÇÃO À CAPTURA MÉDIA MENSAL DE <i>SCIADES PARKERI</i> NO LITORAL NORTE DO BRASIL ENTRE OS MESES DE JANEIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011.	67
FIGURA 19. CORRELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL E A CAPTURA MÉDIA MENSAL DE <i>SCIADES PARKERI</i> NO LITORAL NORTE DO BRASIL ENTRE OS MESES DE JANEIRO DE 2008 E NOVEMBRO DE 2011.....	68

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1. ESPÉCIES QUE COMPÕEM OS GRANDES GRUPOS TAXONÔMICOS E SUAS RESPECTIVAS CONTRIBUIÇÕES NA PRODUÇÃO TOTAL DOS DESEMBARQUES QUE APRESENTAM REGISTROS DE *SCIADES PARKERI* (DEZ GRUPOS DE PESCADO QUE MAIS CONTRIBUÍRAM PARA O TOTAL DESEMBARCADO IDENTIFICADOS COM ASTERISCO)..... 52
- TABELA 2. NÚMERO DE DESEMBARQUES (N), 1º QUARTIL DA CAPTURA (1º QU.), MEDIANA DA CAPTURA (MED) E 3º QUARTIL DA CAPTURA (QU. 3RT) DAS PESCARIAS DE *SCIADES PARKERI* NA COSTA NORTE BRASILEIRA CONSIDERANDO AS DIFERENTES ARTES DE PESCA DE ACORDO COM OS TIPOS DE ARTE DE PESCA (TRL-REDE DE ARRASTO; LLN-ESPINHEL; NET-REDE DE EMALHE)..... 57
- TABELA 3. TESTE DE DUNN COM P-AJUSTADO ATRAVÉS DO MÉTODO DE BONFERRONI PARA ANÁLISE DE CAPTURA DE *SCIADES PARKERI* ENTRE DIFERENTES ÁREAS DE PESCA DE ACORDO COM DADOS DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 2008 E 2011 NO LITORAL NORTE BRASILEIRO (P-VALORES MARCADOS COM UM ASTERISCO INDICAM DIFERENÇA ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVA EM NÍVEL DE CONFIANÇA DE 0,95)..... 57
- TABELA 4. NÚMERO DE DESEMBARQUES (N), 1º QUARTIL DO ESFORÇO (1º QU.), MEDIANA NO ESFORÇO (MED) E 3º QUARTIL DO ESFORÇO (3º QU.) DE PESCARIAS DE *SCIADES PARKERI* ENTRE DIFERENTES ÁREAS DE PESCA NO LITORAL NORTE BRASILEIRO..... 59
- TABELA 5. TESTE DE DUNN COM MÉTODO DE BONFERRONI PARA AJUSTE DO P-VALOR PARA ANÁLISE DE ESFORÇO APLICADO DE *SCIADES PARKERI* ENTRE DIFERENTES ÁREAS DE PESCA DE ACORDO COM DADOS DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 2008 E 2011 NO LITORAL NORTE BRASILEIRO (VALORES DE P MARCADOS COM UM ASTERISCO INDICAM UMA DIFERENÇA ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE CONFIANÇA DE 0,95). 59
- TABELA 6. NÚMERO DE DESEMBARQUES (N), CPUE MÍNIMA (MIN), 1º QUARTIL DA CPUE (1º QU.), MEDIANA DA CPUE (MED), 3º QUARTIL DA CPUE (3º QU.) E CPUE MÁXIMA (MAX) DE PESCARIAS DE *SCIADES PARKERI*, EM KG, ENTRE AS DIFERENTES ÁREAS DE PESCA ANALISADAS. 61
- TABELA 7. TESTE DE DUNN COM MÉTODO DE BONFERRONI PARA AJUSTE DE P-VALOR PARA ANÁLISE DE CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE) DE *SCIADES PARKERI* ENTRE DIFERENTES ÁREAS DE PESCA DE ACORDO COM DADOS DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 2008 E 2011 NO LITORAL NORTE BRASILEIRO (VALORES P MARCADOS COM UM ASTERISCO INDICAM UMA DIFERENÇA ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE CONFIANÇA DE 0,95; TRL: REDE DE ARRASTO; HLN: LINHA DE MÃO; LLN: ESPINHEL; NET: REDE DE EMALHE)..... 62

- TABELA 8. NÚMERO DE DESEMBARQUES (N), CAPTURA TOTAL (TOTAL), 1º QUARTIL DA CAPTURA (1º QU.), MEDIANA DA CAPTURA (MED) E 3º QUARTIL DA CAPTURA (3º QU.) DAS PESCARIAS DE *SCIADES PARKERI*, EM KG, ENTRE OS DIFERENTES TRIMESTRES ANALISADOS (TRL: REDE DE ARRASTO; LLN: ESPINHEL; NET: REDE DE EMALHAR).... 62
- TABELA 9. TESTE DE DUNN COM MÉTODO DE BONFERRONI PARA AJUSTE DE P-VALOR PARA A ANÁLISE DE CAPTURA DE *SCIADES PARKERI* ENTRE DIFERENTES TRIMESTRES DE ACORDO COM DADOS DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 2008 E 2011 NO LITORAL NORTE BRASILEIRO (P-VALORES MARCADOS COM UM ASTERISCO INDICAM UMA DIFERENÇA ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE CONFIANÇA DE 0,95)..... 63
- TABELA 10. NÚMERO DE DESEMBARQUES (N), ESFORÇO TOTAL (TOTAL), 1º QUARTIL DO ESFORÇO (1º QU.), MEDIANA DO ESFORÇO (MED) E 3º QUARTIL DO ESFORÇO (3º QU.) DO ESFORÇO APLICADO NAS PESCARIAS DE *SCIADES PARKERI* ENTRE OS DIFERENTES TRIMESTRES ANALISADOS..... 63
- TABELA 11. TESTE DE DUNN COM MÉTODO DE BONFERRONI PARA AJUSTE DO P-VALOR PARA A ANÁLISE DE CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE) DE *SCIADES PARKERI* ENTRE DIFERENTES TRIMESTRES DE ACORDO COM DADOS DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 2008 E 2011 NO LITORAL NORTE BRASILEIRO (P-VALORES MARCADOS COM UM ASTERISCO INDICA UMA DIFERENÇA ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE CONFIANÇA DE 0,95; NOTAS: LLN: ESPINHEL; NET: REDE DE EMALHE). 65
- TABELA 12. RESULTADOS DOS MODELOS ANCOVA PARA CAPTURAS DE *SCIADES PARKERI* DESEMBARCADAS PELA FROTA ARTESANAL DE GRANDE PORTE DO LITORAL NORTE BRASILEIRO QUE UTILIZOU ESPINHEL (LLN) E REDE DE EMALHE (NET) ENTRE OS ANOS DE 2008 E 2011 EM RELAÇÃO AOS SEGUINTE COFATORES COM SEUS EFEITOS RESPECTIVOS: TRIMESTRE (1,2,3,4), PRECIPITAÇÃO (A-ALTA; B-BAIXA) E ÁREA DE PESCA (BAÍA DO MARAJÓ, FOZ DO AMAZONAS, NORTE E SALGADO) (OS VALORES DE P MARCADOS COM UM ASTERISCO INDICAM UM ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVO DIFERENÇA NO NÍVEL DE CONFIANÇA DE 0,95). 68

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. FORMULÁRIO UTILIZADO PARA O REGISTRO DE DESEMBARQUE PESQUEIRO (PAULA, 2018).....	86
ANEXO 2. NORMAS PARA SUBMISSÃO NA REVISTA FISHERIES RESEARCH.	88

RESUMO

A pesca artesanal de larga escala em toda a costa Norte do Brasil tem importância econômica e social marcantes e, reconhecer a dinâmica das capturas é imperativo para o estabelecimento de políticas pesqueiras coerentes e de sucesso na manutenção dos estoques. A pesca da gurijuba ainda é pouco conhecida e explorada em seus aspectos de produção, locais de captura e possíveis causas da variabilidade dos desembarques, embora tenhamos indícios fortes de redução dos estoques e aumento considerável do esforço. Neste sentido, este trabalho agregou informações disponíveis no último banco de dados oficial do governo do estado Pará e analisou as informações das capturas de acordo com os dados de produtividade e esforço. Uma variedade de espécies é capturada pelo bycatch e pouco se conhece sobre a estrutura e impactos gerados desta pescaria. Adicionalmente, a pluviosidade local não foi significativa na determinação da produtividade do sistema, mas as áreas de captura aparentemente têm uma forte relação com a vazão do Rio Amazonas. As áreas mais ao Norte são as mais produtivas em todos os trimestres do ano e se igualam às capturas mais costeiras nos períodos de menor vazão do Amazonas. Os modelos lineares gerados por arte de pesca podem auxiliar na previsão de capturas e na elaboração de políticas pesqueiras voltadas à redução do esforço.

Palavras-chave: Siluriformes, Ariidae, Gestão Pesqueira, Pesca Artesanal, Pescarias na Amazônia.

ABSTRACT

The large-scale artisanal fishery along the Brazilian northern coast is of outstanding economic and social importance, and recognizing the catch is imperative for the establishment of coherent and successful fishery policies for stocks maintenance. Gill backer sea catfish fishery is still little known and explored in its production aspects, capture sites, and possible causes for the variability of landings, although we have strong indications of stock reduction and considerable increase in effort. Thus, this research aggregated available information from the latest official database of the Pará state government and analyzed the catch information according to productivity and effort data. A variety of species are caught bycatch, and little is known about the structure and fisheries impacts. Additionally, local rainfall was not significant in determining the system productivity, but the fishing grounds apparently have a strong relationship with the Amazon River flow. The northern areas are the most productive in all quarters of the year and are equal to the coastal catches during periods of lower Amazon River flow. Linear models generated by fishing gear can assist in predicting catches and developing fishery policies aimed at reducing effort.

Key words: Siluriformes, Ariidae, Fisheries management, Artisanal fishing, Amazon fisheries

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	15
ASPECTOS GERAIS DA FAMÍLIA ARIIDAE	16
BIOECOLOGIA DE <i>SCIADES PARKERI</i>	17
A PESCA DE <i>SCIADES PARKERI</i> NA COSTA NORTE DO BRASIL.....	21
JUSTIFICATIVA.....	25
OBJETIVOS.....	26
OBJETIVO GERAL.....	26
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	27
MATERIAL E MÉTODOS	28
ÁREA DE ESTUDO	28
FONTE DE DADOS.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	32
CAPÍTULO I.....	42
1. INTRODUÇÃO	43
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	46
2.1. ÁREA DE ESTUDO	46
2.2. DADOS.....	48
2.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA	49
3. RESULTADOS.....	51
3.1. DESCRIÇÃO DA PESCA.....	51
3.2. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CAPTURA E DO ESFORÇO POR ARTE DE PESCA.....	56
3.3. VARIAÇÃO TEMPORAL DA CAPTURA E DO ESFORÇO POR ARTE DE PESCA	62
3.4. MODELOS DE PROJEÇÃO DAS CAPTURAS	68
4. DISCUSSÃO	69
5. CONCLUSÕES	75
AGRADECIMENTOS.....	76
REFERÊNCIAS.....	76
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
ANEXOS	86

INTRODUÇÃO GERAL

A atividade pesqueira é grande importância em todo o mundo, sendo fonte geradora de renda e alimento para uma grande parcela da população humana. Esta relevância da atividade muito provavelmente está ligada ao fato de que a maior parte da superfície terrestre seja recoberta por água e, em alguns locais, possuir características oceanográficas propícias à manutenção de uma complexa teia alimentar. Assim, a atividade pesqueira em muitas regiões do mundo, tem importância não somente econômica, mas também social, conformando a estruturação de cadeias produtivas que geram consideráveis cifras do PIB (ALMEIDA et al., 2004).

Em 2018, de acordo com os dados do relatório *The State of World Fisheries and Aquaculture*, elaborado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura – FAO, foram produzidas aproximadamente 179 milhões de toneladas de pescado no mundo, onde cerca de 97 milhões foram provenientes do extrativismo, gerando cerca de 151 bilhões de dólares (FAO, 2020). Esses números indicam um aumento aproximado de 3,5% em relação ao ano de 2017 e, de acordo com este mesmo relatório, o consumo de pescado anual *per capita* foi de aproximadamente 20,5 Kg no referido ano.

No Brasil, especialmente na costa Norte, assim como nas demais regiões amazônicas, a pesca apresenta grande importância para o desenvolvimento econômico e social das populações envolvidas nestas atividades (BRITO et al., 2015). Todavia, mesmo diante dessa importância, não existem dados oficiais completos de produção pesqueira e comercialização desde 2009, onde o Brasil produziu cerca de 825 mil toneladas de pescado. De acordo com informações da estatística pesqueira mais recente disponibilizada no Brasil, que não englobou todos os estados brasileiros e nem todos os períodos do ano, a região da Costa Norte produz cerca de 29,56% do volume total de pescado desembarcado de origem estuarina/marinha do país (MPA, 2013).

Em decorrência de fatores como a grande quantidade de matéria orgânica oriunda da decomposição dos manguezais e das planícies inundáveis do rio Amazonas, há a formação de uma região propícia para a elevada produtividade pesqueira no Litoral Amazônico (VESCOVI, 1997, BARTHEM; FABRÉ, 2004; ISAAC, 2006). Além disso, outros fatores estão relacionados com esta alta

produtividade, como a elevada pluviosidade que garante o depósito de nutrientes nas zonas costeiras, especialmente nos estuários (EGLER; SCHWASSMANN, 1962).

A vocação pesqueira da costa Norte brasileira, contribui significativamente para a produção pesqueira nacional. O estado do Pará, contribuiu com 90,9% da produção pesqueira da região Norte, produção esta que o colocou em segundo lugar em termos de volume desembarcado da pesca extrativista marinha no Brasil (IBAMA, 2007). As pescarias realizadas nessa região são diversas e são tradicionalmente classificadas de acordo com o recurso alvo, tipos de embarcações e áreas de pesca utilizadas (FREITAS; RIVAS, 2006). Embora os desembarques sejam compostos por diversas espécies, grande parcela do esforço empregado é direcionado para poucas espécies alvo que possuem maior valor agregado, como o pargo (*Lutjanus purpureus*, Poey 1866), a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii* Valenciennes 1840), os camarões marinhos (Penaeidae) e lagostas dos gêneros *Panulirus* e *Scyllarides* (FRÉDOU et al., 2009; ESPÍRITO-SANTO; ISAAC, 2012; PAULA, 2018), conformando os sistemas de pesca (BENTES et al., 2012).

Dentre as espécies também comumente capturadas pelas pescarias mencionadas, destacam-se os Siluriformes, bagres marinhos/estuarinos e de água doce (ISAAC; BARTHEM, 1995). Entre esses bagres, a família Ariidae é a mais representativa entre os desembarques originários de regiões marinhas e estuarinas (NASCIMENTO et al., 2002; CARVALHO et al., 2020; LAURENT SINGH et al., 2020), apresentando uma ampla distribuição, habitando regiões litorâneas, estuarinas e rios de regiões tropicais e temperadas (MARCENIUK, 2005).

ASPECTOS GERAIS DA FAMÍLIA ARIIDAE

A família Ariidae é composta por bagres encontrados desde áreas costeiras até a plataforma continental, habitando regiões litorâneas, estuarinas e rios de regiões tropicais e temperadas (CERVIGÓN et al., 1992; MARCENIUK, 2005). Este grupo é composto por cerca de 30 gêneros e mais de 150 espécies (NELSON et al., 2016), sendo umas das famílias mais ricas em diversidade de

espécies. Em relação ao hábito alimentar, apresentam hábitos essencialmente carnívoros, porém apresentando características generalistas em relação a sua preferência alimentar, adaptando-se aos diversos alimentos que estão disponíveis no ambiente ao qual estão inseridos, assim como diferenças morfológicas interespecíficas, sendo estas fundamentais na seleção alimentar deste gênero (PUSEY et al., 2020)

Os bagres desta família apresentam morfologia externa bastante uniforme, sendo caracterizados principalmente com base na forma e disposição das placas de dentes relacionadas ao vômer e das placas acessórias (MARCENIUK, 2005). Além disso, estes bagres representam um grupo de grande interesse da pesca comercial. Dentre os Ariidae de origem marinha e/ou estuarina capturados pela frota pesqueira atuante na costa Norte do Brasil, destaca-se a gurijuba - *Sciades parkeri* - como o de maior importância econômica (NASCIMENTO et al., 2002). Duas características principais favorecem esta importância atribuída a espécie, seu porte avantajado que a favorece no mercado local e nacional (ISAAC et al., 1995) e o aproveitamento de sua bexiga natatória, conhecida popularmente como “grude”, produto de alto valor de mercado, utilizado na fabricação de alimentos, cola, entre outros usos (SOUSA, 2001).

BIOECOLOGIA DE *Sciades parkeri*

Embora a gurijuba apresente relevância comercial, especialmente na costa Norte brasileira, a literatura científica apresenta poucas informações relacionadas aos aspectos morfológicos, biológicos e ecológicos sobre a espécie. A lacuna de conhecimentos bioecológicos também está atrelada a ausências de dados estatísticos de produção e do esforço pesqueiro empregado nesta área.

Morfologicamente, *S. parkeri* apresenta três barbilhões, sendo um par maxilar estendendo-se até as nadadeiras pélvicas quando juvenil e dois pares mentonianos, sendo o mandibular mais curto que o maxilar e o mental mais curto em relação aos demais (MARCENIUK, 2005). A boca apresenta tamanho grande, sendo subterminal a terminal, com lábios finos. As membranas

branquiais são fundidas e ligadas ao istmo, apresentando filamentos finos e moderadamente longos nos dois primeiros arcos branquiais (BETANCUR-R et al., 2008). Além disso, de acordo com estes autores, placas dentíferas são observadas nas mandíbulas e no palato em formatos pontiagudos, cônicos, estreitos e arqueados e os dentes pré-maxilares formam uma larga faixa arqueada, fundida na sínfise.

Distingue-se das demais espécies que compõem o gênero Ariidae por apresentar uma coloração amarelada em vida, apresentando bexiga natatória dividida em três camadas, além de placa nugal em forma de escudo, geralmente maior que o processo supraoccipital (BETANCUR-R et al., 2008), característica essa que a distingue das demais espécies que compõem o gênero (Figura 1). Além disso, de acordo com estes autores, esta espécie apresenta cabeça com placas ósseas fortes nas regiões orbital e pós-orbital, assim como ausência de filamentos branquiais mesiais nos dois primeiros arcos branquiais.

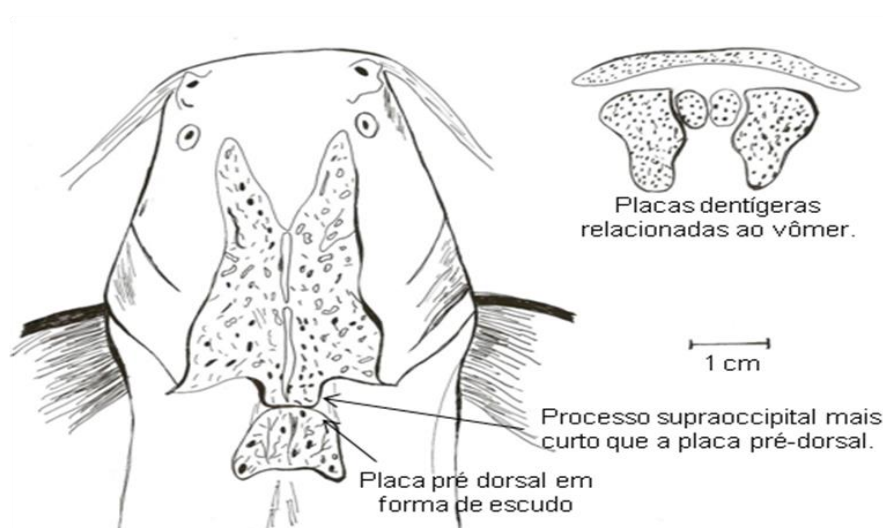


Figura 1. Desenho esquemático da região cefálica em vista dorsal, com destaque para o processo supraoccipital e placa pré-dorsal da gurijuba - *Sciades parkeri* (Em detalhe as placas dentíferas) Fonte: Adaptado de FAO (Food and Agriculture Organization, United Nations).

A gurijuba apresenta corpo alongado, ventralmente achatado do focinho a origem anterior da nadadeira caudal. A cabeça possui formato achatado, estreita ou moderadamente larga com perfil suavemente alongado. O globo ocular é pequeno, localizado anteriormente ou laterodorsalmente. O focinho possui formato arredondado, muito curto, sem sobressaltos (BETANCUR-R et al., 2008). O corpo apresenta tonalidade amarelada com dorso azul metálico, nadadeiras escuras, assim como os barbilhões maxilares, sendo os demais

barbilhões mais claros (Figura 2). Esta espécie pode atingir o tamanho máximo de 200 cm e pesar mais de 30 Kg, sendo considerada uma espécie de médio porte. A maturidade sexual é atingida entre 50 e 60 cm, com cerca de 2 anos de idade (SANYO TECHNO MARINE, 1998; LE BAIL et al., 2000; ARÁUJO, 2001; CARDOSO, 2003; LÉOPOLD, 2004), sendo o maior Ariidae tropical (BETANCUR-R et al., 2008).



Figura 2. Exemplar de *Sciades parkeri*, em vista dorso-lateral. Fonte: NOGUEIRA, 2014.

A distribuição da *S. parkeri* ocorre no Atlântico Ocidental deste a Guiana até o litoral do Maranhão (LÉOPOLD, 2004; MARCENIUK, 2005; FERRARIS, 2007; BETANCUR-R et al., 2015). De acordo com Cardoso (2003), a espécie ocorre em maiores densidades no litoral amapaense, onde a descarga do rio Amazonas é responsável por tornar este ambiente altamente piscoso. Bocas de rios e águas turvas estuarinas e costeiras com fundos lodosos com profundidade de 31 m são os ambientes mais propícios para a distribuição da *S. parkeri* (CARPENTER, 2002; NASCIMENTO et al., 2002). Considerando relatórios da expedição Sanyo Techno Marine (1998), maiores densidades desta espécie foram observadas em profundidades que variavam de 10 a 20 m de profundidade, o que foi corroborado por BETANCUR-R et al. (2015).

O limite mais ao ocidente de distribuição encontrado até o momento para a espécie, consiste no Golfo de Pária, localizado na foz do delta do rio Orinoco, Venezuela (ACERO-P, 2002). Embora a literatura relate que a espécie habite as águas costeiras da Venezuela, existem pesquisadores que discordam deste limite por conta da ausência de captura nos registros de suas pesquisas (CERVIGÓN, 1991; CERVIGÓN et al., 1992; MARCENIUK; FERRARIS, 2003; FERRARIS, 2007; MARCENIUK; MENEZES, 2007).

A gurijuba apresenta hábitos alimentares piscívoros, sendo as ordens Perciformes e Siluriformes as preferências alimentares mais representativas em estudos realizados com análise estomacal desta espécie (SIQUEIRA MENDES, 1999; SIQUEIRA MENDES; BARTHEM, 2010). Além disso, de acordo com estes autores, as famílias Sciaenidae e Gobiidae compõem as presas mais importantes para a *S. parkeri*. Estudos, considerando que são escassas as informações, sugerem que esta espécie seja classificada como carnívora de primeiro ou segunda ordem (SIQUEIRA MENDES, 1999; SOUZA; FONSECA, 2008).

A reprodução da *S. parkeri* assemelha-se à de outras espécies que compõem a família Ariidae (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978, RIMMER; MERRICK, 1983; MARCENIUK, 2005). Assim, a reprodução ocorre em áreas próximas a costa, como praias, estuários e desembocaduras de rios. De acordo com Cardoso (2003), esse comportamento aumenta o sucesso reprodutivo em decorrência da capacidade que os adultos possuem em selecionar condições favoráveis para o desenvolvimento de ovos, além de que estes ambientes podem protegê-los de possíveis predadores. Em estudo realizado na costa do estado do Amapá, observou-se que a reprodução desta espécie ocorre em águas próximas aos manguezais entre os meses de novembro e março (ARAÚJO, 2001). Além disso, a autora anteriormente mencionada também observou que após a fecundação, os ovos são depositados e recolhidos pelo macho que os incuba em sua boca durante cerca de dois meses para completar o seu desenvolvimento.

Em relação a longevidade, Araújo (2001) estimou os parâmetros de crescimento da curva de von Bertalanffy a partir de distribuições de frequências de tamanho, obtendo $L_{\infty}=206$ cm e $K=0,19$ ano⁻¹. Considerando estes parâmetros, a idade média de captura da gurijuba na costa do Amapá foi de 17. Por outro lado, Sousa e Fonseca (2008) observaram uma longevidade de mais de 20 anos para indivíduos capturados na Costa Norte do Brasil, apresentando $L_{\infty}=149$ cm e K variando entre 0,05 e 0,08 ano⁻¹. Embora amplamente distribuído nas águas costeiras, *S. parkeri* é uma espécie ameaçada listada como 'vulnerável' pela União Internacional para Conservação da Natureza e dos

Recursos Naturais (IUCN), especialmente por suas características de espécie *K* estrategista e pela pressão da pesca descrita no tópico seguinte.

Andrade e colaboradores (2017) relataram a ocorrência de captura de um espécime de *S. parkeri* portador de albinismo, sexualmente maduro, o que é incomum, pois na natureza animais com anomalias genéticas não costumam chegar à maturidade devido as suas características específicas da condição genética que normalmente desfavorecem a sobrevivência destes animais por um período tão longo de tempo. Os autores atribuem este fato as características físicas da região de captura, rica em sedimentos que desfavorece as limitações, já que outros órgãos sensoriais são mais úteis que os olhos (normalmente afetados pelo albinismo), por exemplo.

A PESCA DE *Sciades parkeri* NA COSTA NORTE DO BRASIL

A pesca da gurijuba realizada na costa Norte do Brasil é classificada como artesanal, onde os principais apetrechos utilizados são as redes de espera, redes de emalhar, espinhéis, linhas e currais (NASCIMENTO et al., 2002; ESPÍRITO SANTO et al., 2005; ISAAC, 2006; ALVES, 2008; BETANCUR-R, 2008), sendo o espinhel a arte mais utilizada (NOGUEIRA, 2014; NOGUEIRA et al., 2016). De acordo com Nogueira et al. (2016) em trabalho realizado com a frota que desembarca gurijuba na região bragantina, foram identificadas sete categorias de modalidades de pesca que utilizavam armadilhas fixas, redes fixas e móveis e linhas. De acordo com estes autores, as armadilhas fixas são representadas pelos currais sem estabelecer alvo, as redes móveis são realizadas principalmente por malhadeiras muito utilizadas para capturar a pescada amarela *Cynocion acoupa* sendo a gurijuba considerada fauna acompanhante. Por fim, de acordo com este trabalho mencionado, a linha foi a arte que teve a maior representatividade, estando presente em 49,0% das capturas, aparelho este que tende a ser mais seletivo à captura de espécimes adultos (REVIZEE, 2006). Todavia, por ser um recurso bentônico, os maiores volumes de produção da *S. parkeri* são produzidos por meio de espinhéis de fundo (NOGUEIRA et al., 2016).

A frota pesqueira observada para a captura da *S. parkeri* consiste em embarcações de pequena escala atuando nas áreas mais costeiras, sendo as montarias, canoas com ou sem motor e barcos de pequeno porte, assim como é realizada por barcos de médio e grande porte com maior autonomia de mar, atuando em uma área mais ampla na plataforma continental (NOGUEIRA, 2014; NOGUEIRA et al., 2016), embora que o maior percentual do volume desembarcado corresponda aos desembarques realizados pelas embarcações de médio, chegando a 78,7% na região bragantina (NOGUEIRA, 2014; NOGUEIRA et al., 2016). Diante disso, as pescarias direcionadas à captura de gurijuba são classificadas como pescarias artesanais de larga escala (BENTES et al., 2012; ESPÍRITO-SANTO e ISAAC, 2012).

O sistema pesqueiro (BENTES et al., 2012) desta pescaria é considerado desordenado e este fator, de acordo com Nogueira e colaboradores (2016), pode estar favorecendo uma falsa impressão de que os estoques de gurijuba estão estáveis devido a tendência de aumento da captura, quando na verdade há indícios nítidos de sobrepesca sobre este estoque. De acordo com o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – IBAMA, a gurijuba é a segunda espécie de peixe/marinho mais capturado na Costa Norte do Brasil. Além disso, nos anos de 2000 e 2001 foram comercializadas cerca de 12,3 mil toneladas desta espécie de pescado. Todavia, de acordo com o mesmo banco de dados, *S. parkeri* sofreu uma queda brusca na produção, atingindo 5,3 mil toneladas em 2005 (IBAMA, 2005) (Figure 3).

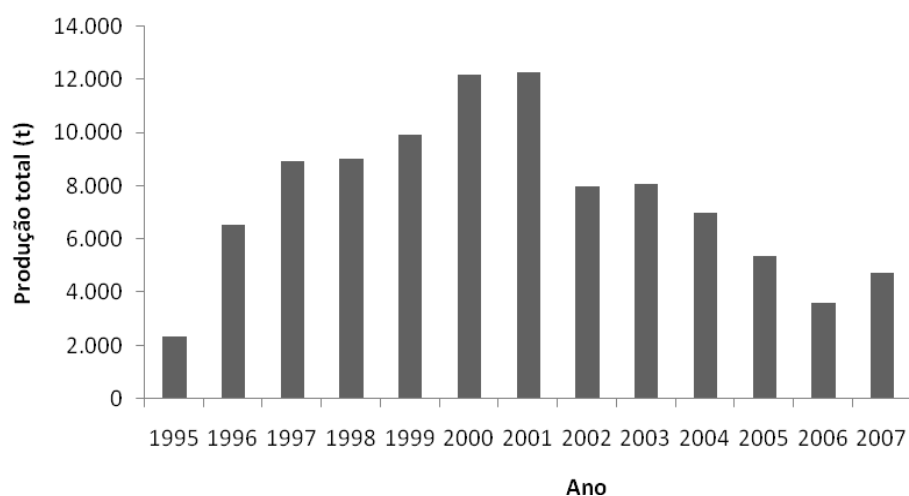


Figura 3. Produção de *Sciades parkeri* desembarcada no estado do Pará entre os anos de 1995 e 2007. Fonte: NOGUEIRA et al., 2014.

No ano de 2007 houve um aumento de 30,9% na produção de gurijuba (IBAMA, 2007), porém Isaac et al. (2008) observaram que houve um aumento da quantidade de desembarques. Diante disso, observa-se que embora os últimos dados tenham demonstrado um aumento na produção, isto não indica que o estoque esteja em uma boa condição, visto que o esforço também aumentou no período de estudo (DIAS NETO; DORNELLES, 1996). Na região bragantina, no estado do Pará, foi observada entre os anos de 2008 e 2010 um aumento significativo no volume produzido de gurijuba, porém com uma redução nos valores da CPUE que embora não apresentem significância estatística, chamam atenção para uma tendência que pode estar ocorrendo com a atividade (NOGUEIRA, 2014).

Por fim, na região de Bragança, no estado do Pará, foi observado que a produção aumenta no início do período chuvoso (entre março e maio) estendendo-se até os meses de transição para o período menos chuvoso (NOGUEIRA, 2014; NOGUEIRA et al., 2016). Além disso, estes autores mencionam que no período com menor produção há uma diminuição na qualidade do pescado desembarcado devido ao tempo de resfriamento nas urnas das embarcações ser maior, pois o tempo de mar para obter uma quantidade de pescado satisfatória é maior. Isaac e Barthem (1995) enfatizam que as frotas pesqueiras são reguladas por esta sazonalidade em todos os locais de pesca conhecidos.

A gurijuba tem uma carne com uma boa aceitação pela população local, atingindo preços satisfatórios nos mercados regionais em relação aos demais bagres comercializados (MENDES et al., 2013). Adicionalmente a esta importância, a *Sciades parkeri* apresenta alto valor de mercado em decorrência do valor agregado a sua bexiga natatória utilizado pela indústria na produção dos mais diferentes materiais (LÉOPOLD, 2004; MOL, 2012; NOGUEIRA, 2014; BETANCUR-R et al., 2015; NOGUEIRA et al., 2016). Embora apresente esta magnitude de importância comercial, os pescadores são os que menos usufruem do lucro obtido através da comercialização deste subproduto (ALMEIDA, 2008).

Atualmente dois instrumentos legais que instruem e delimitam as atividades de exploração, estudo e/ou pesquisa de *Sciades parkeri* estão em validade no Brasil, são eles: Portaria nº 230 do Ministério do Meio Ambiente, que

entrou em vigor no dia 14 de junho de 2018; e Portaria Interministerial nº 43, que entrou em vigor no dia 27 de julho de 2018. A Portaria nº 230 estabelece a espécie em questão como passível de exploração, estudo e/ou pesquisa, atendendo o art. 3º da Portaria nº 445 de 17 de dezembro de 2014, onde é delimitado que espécies classificadas como vulneráveis, como a gurijuba, devem ter seu uso sustentável permitido mediante medidas de gestão (MMA, 2018). Já a Portaria Interministerial nº 43, regulamenta a pesca as *S. parkeri* nas águas jurisdicionais brasileiras (BRASIL, 2018).

JUSTIFICATIVA

A gurijuba é uma espécie tradicionalmente capturada na costa Norte do Brasil, cuja carne é apreciada e existe um mercado paralelo de sua bexiga natatória, que é quase totalmente exportada para o mercado asiático onde é utilizada como clarificante pela indústria vinícola, como cola e bastante utilizada na culinária (LÉOPOLD, 2004; MOL, 2012; NOGUEIRA, 2014; NOGUEIRA et al., 2016).

Na costa Norte do Brasil, as capturas de gurijuba são consideradas essencialmente artesanais, mesmo que autonomia das embarcações seja de até 70 dias em alto mar. Embora exista um sistema direcionado, *S. parkeri* é frequentemente capturada em pescarias multiespecíficas realizadas em áreas mais costeiras da plataforma, por meio de redes de espera e espinhéis de fundo e meia-água. Diante disso, torna-se muito difícil a gestão desta pescaria, o que pode causar um aumento da pressão pesqueira. Isto é, desde muito tempo, considerado um fator preocupante na gestão das pescarias, visto que dificulta a organização sustentável do setor, intensificando a captura das espécies, afetando principalmente aquelas que apresentam maior vulnerabilidade à pesca, assim como a *S. parkeri* (DIAS NETO e DORNELLES, 1996).

Ao longo dos últimos anos, a exploração pesqueira da gurijuba tem mostrado oscilações que inicialmente foram consideradas sazonais, a julgar pela safra da espécie acontecer no início do período chuvoso até o final desse mesmo período (NOGUEIRA, 2014). Entretanto, relatos do setor pesqueiro e dados pontuais de produção e esforço, demonstram uma diminuição da produção de gurijuba desembarcada, mesmo diante de um possível aumento do esforço (NOGUEIRA, 2014; NOGUEIRA et al., 2016). Achados desta natureza, podem denotar um provável comprometimento do estoque pesqueiro, porém, iniciativas de ordenamento ainda parecem estar muito aquém da realidade e sensivelmente direcionada às pressões políticas do próprio setor.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Estudar a dinâmica da frota que atua sobre o estoque de gurijuba (*Sciades parkeri*, TRAILL 1832) de acordo com a distribuição espacial e sazonal das capturas desembarcadas nos portos da costa Norte do Brasil.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Descrever o comportamento espacial e temporal das capturas de *S. parkeri* desembarcadas na Costa Norte do Brasil;
- II. Relacionar a produção desembarcada a fatores ambientais e espaciais;
- III. Caracterizar a composição específica das capturas acompanhantes e os volumes produzidos;

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação foi elaborada em um capítulo único em formato de paper que será submetido à revista Fisheries Research, ISSN 0165-7836, que apresenta Fator de Impacto 2,146, na área de Recursos Pesqueiros.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A costa Norte do Brasil inclui as regiões costeiras dos estados do Amapá, Pará e Maranhão, sendo que nesta região predominam macro marés influenciadas pelas correntes Norte do Brasil e Sul Equatorial, apresentando ondas perpendiculares à linha de costa (PAULA, 2018), apresentando uma linha costeira de aproximadamente 1.300 Km (BENTES et al., 2012). É uma região altamente dinâmica, com grande quantidade de material (água, soluções e partículas), característica que junto a outros fatores, como marés, correntes, ondas e ventos, torna-se fundamental na distribuição e expansão de energia nesta área (NITTROUER; DeMASTER, 1986; BARTHEM; GOULDING, 2007; ISAAC; FERRARIS, 2017).

A região da costa Norte brasileira é influenciada sazonalmente pela vazão do rio Amazonas, que controla a salinidade na região, pois quanto maior a vazão, menor a influência do mar na região e vice-versa (BARTHEM; SCHWASSAMANN, 1994; BARTHEM e GOULDING, 2007). Além disso, é caracterizada por uma alta produtividade biológica em decorrência do grande aporte de nutrientes provenientes das áreas de manguezais e das planícies inundáveis localizadas no Rio Amazonas com seus afluentes, assim como nos demais rios que desembocam na referida região (ALLER; ALLER, 1986; ISAAC, 2006).

A descarga desta grande quantidade de sedimentos já mencionada e a intensa erosão na região favorecem que a plataforma da Foz do rio Amazonas apresente baixa declividade em determinados trechos, com uma profundidade que varia de 10 a 80 m, assim como nas costas dos estados do Pará e Maranhão, com profundidade variando de 20 a 60 m (NITTROUER; DeMASTER, 1986; REVIZZE, 2006). Por fim, de acordo com os autores mencionados, esta região apresenta isóbatas iguais ou maiores de 100 m de profundidade, onde ocorre a quebra externa da plataforma.

A plataforma continental da costa Norte Brasil é composta ao norte da Foz do Amazonas por um substrato lamoso originário do referido rio e seus tributários, sendo que a pluma da descarga do Amazonas rica em sedimentos é

transportada pela corrente norte do Brasil em direção ao estado do Amapá e Guianas (NITTROUER; DeMASTER, 1986; MUEHE; GARCEZ, 2005; REVIZZE, 2006; BARTHEM; GOULDING, 2007). Ao sul da Foz do Amazonas, a plataforma é recoberta por areia terrígena, sedimentos de origem formativa siliciclástica e por sedimentos carbonáticos, sendo que à medida que ela se aproxima da costa do estado do Maranhão estes componentes diminuem sua concentração (NITTROUER; DeMASTER, 1986; MUEHE; GARCEZ, 2005; REVIZZE, 2006).

O clima na região é quente e úmido com temperaturas elevadas e chuvas frequentes ao longo do ano (ISAAC; FERRARIS, 2017). De acordo com os dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, as maiores precipitações anuais ocorrem entre os meses de janeiro e maio, sendo que o mês de março apresenta maior média mensal de precipitação nos últimos 18 anos ($374,34 \pm 198,77$ mm). Já o período com menos precipitação, de acordo com os dados mencionados anteriormente, ocorre entre os meses de agosto e novembro, sendo que o mês de setembro apresenta menor média mensal de precipitação ($34,69 \pm 47,99$ mm).

O sistema meteorológico nesta região é influenciado principalmente pela Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, sendo este o principal regulador da precipitação da região (MARENGO, 1995; MASCARENHAS et al., 2016). De acordo com estes autores, quando a ZCIT se movimenta em direção ao hemisfério sul ocorre maior precipitação, porém quando a ZCIT se movimenta em direção ao hemisfério Norte, menos precipitação é registrada.

As principais áreas de pesca da costa Norte brasileira são: Norte, Foz Amazônica, Baía do Marajó e Salgado (BARTHEM; GOULDING, 2007) (Figura 04). De acordo com estes autores, a área de pesca Norte está compreendida entre o Cabo Norte (costa do Amapá) até o Cabo Orange (próximo à fronteira com Guiana Francesa), a área da Foz Amazônica é delimitada pelo Cabo Norte e o Cabo Maguary (extremo leste da ilha do Marajó), a área de pesca da Baía do Marajó compreende a faixa localizada entre o Cabo Maguary e a Ponta Tijuca (localizada no município de Curuçá) e a área do Salgado fica compreendida entre a Ponta Tijuca e a divisa dos estados do Pará e Maranhão.

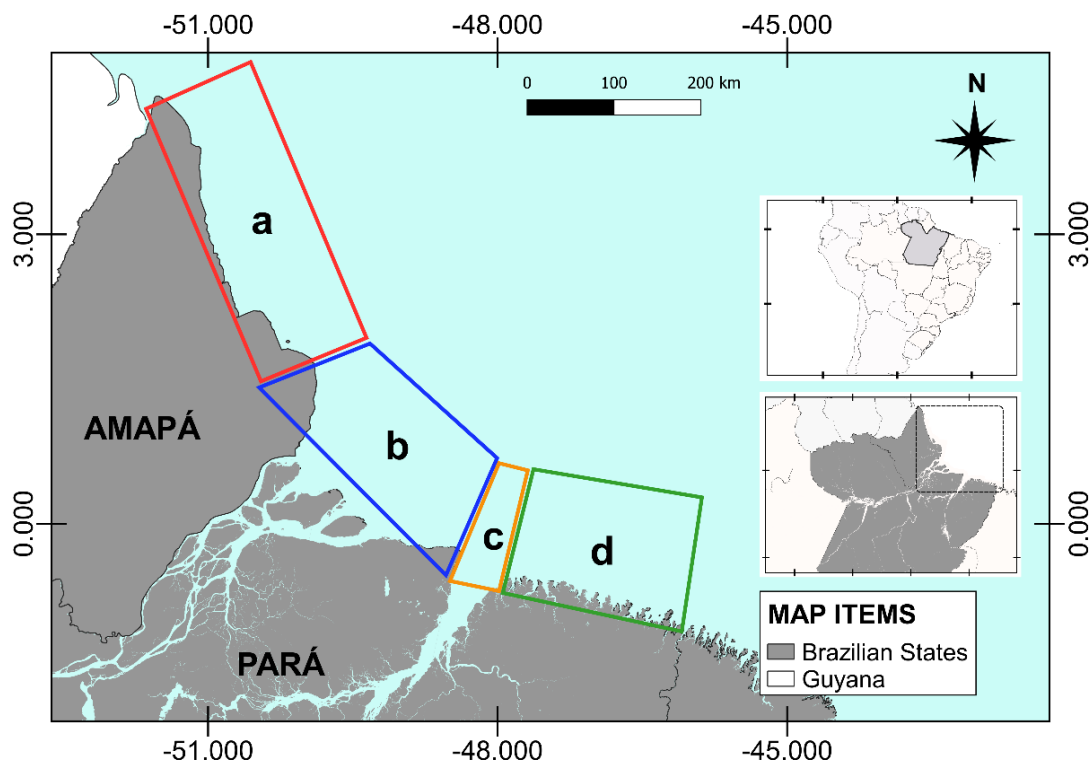


Figura 4. Áreas de pesca da Costa Norte do Brasil (a: Norte; b: Foz Amazônica; c: Baía do Marajó; e d: Salgado Paraense).

FONTE DE DADOS

Os dados utilizados nesta dissertação foram obtidos das bases de dados do Projeto Sistema de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro do Estado do Pará, junto a Secretaria de Pesca e Aquicultura (SEPAQ) e o então Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e são referentes ao período de fevereiro de 2008 a dezembro de 2011.

O sistema de monitoramento do Estado do Pará atuou em 16 municípios costeiros: Abaetetuba, Belém, Colares, Salvaterra, Soure, Vigia, São Caetano de Odivelas, Curuçá, Marapanim, Maracanã, Salinópolis, São João de Pirabas, Quatipuru, Bragança, Augusto Corrêa e Viseu. Para cobrir toda esta área de monitoramento, o projeto contou com a atuação das seguintes instituições: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR) atuando na região costeira, Museu Paraense Emílio Goeldi nas regiões de Belém e Abaetetuba, além do Instituto de Geociências e Campus Bragança da Universidade Federal do Pará atuando na região de Mosqueiro

(Ponte do Cajueiro e Baía do Sol), Barcarena e Bragança. Não foram observados desembarques de *S. parkeri* nos municípios de Bragança, Colares, Quatipuru, São João de Pirabas, Salvaterra e Soure, portando os dados correspondentes a estes municípios não foram utilizados no desenvolvimento desta pesquisa.

As informações que alimentaram o banco de dados foram coletadas de forma censitária e contínua nos principais portos de desembarques da região litorânea do Estado do Pará, com auxílio de um formulário (Anexo 1), sendo a principal fonte de dados os donos ou mestres das embarcações que eram abordados pelos entrevistados durante os desembarques.

A base de dados reúne as seguintes informações de cada viagem de pesca: área de pesca, produção (Kg) por etnoespécie (nome comum do pescado), porto de origem da embarcação, tipo (ou tamanho) e nome da embarcação, data de saída, data de chegada, local de captura, artes de pesca utilizadas, número de pessoas embarcadas e preço de primeira venda. Todas as informações elencadas foram coletadas ao longo dos anos e inseridas em um banco de dados relacional no software Access® para Windows®, onde para cada desembarque existe um registro no banco de dados.

Os dados referentes a pluviosidade da área de estudo foram obtidos na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Como método de filtragem no banco de dados disponível aos usuários foram selecionados os dados disponíveis dos últimos 20 anos de todas as estações localizadas nos municípios que compõem o Nordeste Paraense, região do Marajó e estado do Amapá, a fim de verificar a pluviosidade média desta região. Os dados correspondentes às vazões mensais do rio Amazonas foram obtidos por meio dos registros do Sistema de Informações Hidrológicas – HIDROWEB, disponível no portal da Agência Nacional das Águas (<https://www.gov.br/ana/pt-br>).

BIBLIOGRAFIA

- ACERO-P, A. 2002. Ariidae. p. 831-852. In: CARPENTER, K.E. (Ed.). The living marine resources of the Western Central Atlantic. Vol 2: Bony fishes, part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). p. 601-1374. **FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5**. Rome, FAO. Disponível: <http://www.fao.org/3/y4161e/y4161e00.htm> (Acessado 03 Nov 2020).
- ALLER, J.Y.; ALLER, R.C. 1986. General characteristic of benthic faunas of the Amazon inner continental shelf with comparison to the shelf of the Changjiang River, East China Sea. **Continental Shelf Research**, 6(1-2): 291-310. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0278434386900658> (Acessado em 03 Nov 2020).
- ALMEIDA, O.T.; LORENZEN, K.; McGRATH, D.T. 2004. The Fisheries sector in the Amazon regional economy. In: WELCOMME, R.; T. PETR. (Eds.) **Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries**. Vol. II. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. RAP Publication 2004/17, pp. 15-24. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/269101500_The_fisheries_sector_in_the_Amazon_regional_economy (Acessado em 31 Oct 2020).
- ALVES, A.S.S. 2008. **Conhecimento tradicional ecológico na pesca com armadilhas fixas tradicionais (currais) na península bragantina, região Nordeste do Pará**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. Bragança/PA.
- ANDRADE, M.C.; SCHMID, K.; JUNIOR, O.S.; GIARRIZZO, T. 2017. First report of albinism in the threatened Gillbacker Sea Catfish *Sciades parkeri* (Siluriformes, Ariidae). **Braz. Arch. Biol. Technol.**, 60, jan-dec. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4324-2017160326> (Acessado em 24 Dec 2020).
- ARAÚJO, A.R. de R. 2001. **Dinâmica populacional e pesca da gurijuba, *Arius parkeri* (Traill, 1832) (Siluriforme, Ariidae), na costa atlântica do**

- estado do Amapá.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza/CE.
- BARTHEM, R.B.; FABRÉ, N.N. 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros na Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia.** 1ª Edição. Manaus/AM: IBAMA/ProVárzea. p. 17-62. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/265594263_A_pesca_e_os_recursos_pesqueiros_na_Amazonia_Brasileira (Acessado em 03 Nov 2020).
- BARTHEM, R.B.; GOULDING, M. 2007. **An unexpected ecosystem: the Amazon as revealed by fisheries.** Missouri Botanical Garden Press. Lima, Peru, Gráfica Biblos.
- BARTHEM, R.B.; SCHWASSMANN, H.O. 1994. Amazon River influence on the sazonal displacement of the salt wedge in the Tocantins River Estuary, Brazil, 1983-1985. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia**, 10: 119-130.
- BENTES, B.; ISAAC, V.J.; ESPÍRITO-SANTO, R.V.; FRÉDOU, T.; ALMEIDA, M.C.; MOURÃO, K.R.M.; FRÉDOU, F.L. 2012. Multidisciplinary approach to identification of fishery production systems on the northern coast of Brazil. **Biota Neotropical**, 12(1): 81-92. Disponível: <https://www.scielo.br/pdf/bn/v12n1/v12n1a06.pdf> (Acessado em 31 Oct 2020).
- BETANCUR-R, R.; MARCENIUK, A.P.; BÉAREZ, P. 2008. Taxonomic Status and Redescription of the Gillbacker Sea Catfish (Siluriformes: Ariidae: *Sciades parkeri*). **Copeia**, 8: 827-834. Disponível: <https://bioone.org/journals/Copeia/volume-2008/issue-4/CI-07-218/Taxonomic-Status-and-Redescription-of-the-Gillbacker-Sea-Catfish-Siluriformes/10.1643/CI-07-218.short> (Acessado em 02 Nov 2020).
- BETANCUR-R, R.; MARCENIUK, A.P.; GIARRIZZO, T.; FREDÓU, F.L. 2015. *Sciades parkeri*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T155018A722547.**
- BRASIL. 2018. **Portaria Interministerial nº 43, de 27 de julho de 2018.** Presidência da República do Brasil. Disponível em:

https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34555022/do1-2018-07-30-portaria-interministerial-n-43-de-27-de-julho-de-2018-34554989

(Acessado em 19 Mai 2021).

BRITO, T.P.; OLIVEIRA, A.N.D. de; SILVA, D.A.C. da; ROCHA, J.A. de S. 2015. Caracterização socioeconômica e tecnológica da atividade de pesca desenvolvida em São João de Pirabas – Pará – Brasil. **Ambiência Guarapuava**, 11(3): 699-720. ISSN 1808-0251. Disponível: <https://pdfs.semanticscholar.org/4792/9e336374f5ef7d39b3496fa943c8eb44090b.pdf> (Acessado em 02 Nov 2020).

CARDOSO, J.M.B. 2003. **A pesca como alternativa para o desenvolvimento econômico do município de Calçoene, com implantação de um distrito industrial**. Monografia de pós-graduação latu sensu. Faculdade de Macapá, Macapá/AP.

CARVALHO, I.F. da S.; MENDES, D.C. da S.; SODRÉ, C.F.L.; FRANÇA, E.R. de R.; NASCIMENTO, I.T.V. da S. do; MILKE, R. 2020. Fishing characterization in a fishing community in the town of Paço do Lumiar, Maranhão, Brazil. **Braz. J. of Develop.**, 6(10): 81471-81482. Disponível: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/18780/15108> (Acessado em 31 Oct 2020).

CARPENTER, K.E. (Ed.). 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Vol 2: Bony fishes, part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). p. 601-1374. **FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5**. Rome, FAO. Disponível: <http://www.fao.org/3/y4161e/y4161e00.htm> (Acessado 02 Nov 2020).

CERVIGÓN, F. 1991. **Los peces marinos de Venezuela**. 2ª Ed. Vol. 1. Fundación Científica Los Roques, Caracas. 423 p.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A.J.; MÁRQUEZ, R.; POUTIERS, J.M.; ROBAINA, G.; RODRÍGUEZ, B. 1992. **Guía de campo de las especies marinas y de**

aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. FAO, Rome. 513 p.

DIAS NETO, J.; DORNELLES, L.C.C. 1996. **Diagnóstico da Pesca Marítima no Brasil.** Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca. Brasília/DF: IBAMA. 165 p.

EGLER, W.A.; SCHWASSMANN, H.O. 1962. Limnological studies in the Amazon estuary. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova Série, 1: 2-25. Disponível: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03680770.1962.11895648> (Acessado 02 Nov 2020).

ESPÍRITO-SANTO, R.V. do; ISAAC, V.J. 2012. Desembarques da pesca de pequena escala no município de Bragança-PA, Brasil: esforço e produção. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 25(1): 31-48. Disponível: <http://200.137.132.252/index.php/blabohidro/article/view/1951> (Acessado em 31 Oct 2020).

ESPÍRITO-SANTO, R.V.; ISAAC, V.J.; SILVA, L.M.A.; MARTINELLI, J.M.; HIGUCHI, H.; PAUL-SAINT, U. 2005. **Peixes e camarões do litoral bragantino.** Belém/PA: MADAM. 268 p. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/285837618_Peixes_e_camaroes_do_litoral_bragantino (Acessado em 03 Nov 2020).

FAO. 2020. **The State World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Disponível: <https://doi.org/10.4060/ca9229en> (Acessado em 31 Jul 2020).

FERRARIS, C.J. 2007 Checklist of Catfishes, recente and fossil (Osteichthyes, Siluriformes) and catalogue of siluriform primary types. **Zootaxa**, 1418: 1-628. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/263595065_Checklist_of_catfishes_recent_and_fossil_Osteichthyes_Siluriformes_and_catalogue_of_siluriform_primary_types (Acessado em 02 Nov 2020).

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. da S. 1978. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil II Teleostei (I).** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo/SP. Disponível:

<https://www.biodiversitylibrary.org/item/192478#page/1/mode/1up>

(Acessado em 03 Nov 2020).

FREDOU, F.L.; MOURÃO, K.; BARBOSA, C.; ALMEIDA, O.; RIVERO, S.; THOMPSON, R. 2009. Caracterização das pescarias industriais da costa Norte do Brasil. **Papers no NAEA**, 237. Disponível: <http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/paper/149> (Acessado em 31 Oct 2020).

FREITAS, C.E.C.; RIVAS, A.A.F. 2006. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. **Ciência e Cultura**, 58(3): 30-32, São Paulo/SP. Disponível: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v58n3/a14v58n3.pdf> (Acessado em 31 Jul 2020).

IBAMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais. 2005. **Estatística da Pesca 2004: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Brasília/DF: MMA/IBAMA. 174 p. Disponível: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2005_boletim_04_brasil.pdf (Acessado em 03 Nov 2020).

IBAMA. 2007. **Estatística de Pesca 2005: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais, Brasília/DF: MMA/IBAMA. 147 p. Disponível: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2007_boletim_05_brasil.pdf (Acessado 02 Nov 2020).

ISAAC, V.J. 2006. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. **Ciência e Cultura**, 58(3): 33-36, São Paulo/SP. Disponível: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v58n3/a15v58n3.pdf> (Acessado em 31 Jul 2020).

ISAAC, V.J.; BARTHEM, R.B. 1995. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Antropologia, 11(2): 295-339. Disponível: <https://repositorio.museu-goeldi.br/jspui/bitstream/mgoeldi/550/1/B%20MPEG%20Ant%2011%282%29%201995%20Isaac.pdf> (Acessado 02 Nov 2020).

- ISAAC, V.J.; FERRARIS, S.F. 2017. Assessment and management of the North Brazil Shelf Large Marine Ecosystem. **Environmental Development**, 22: 97-110. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211464516302317> (Acessado em 03 Nov 2020).
- LAURENT SINGH, C.M.; AGUIAR-SANTOS, J.; FERREIRA, E.J.G.; EVARISTO, E. del C.; FREITAS, C.E. de C. 2020. Spatial and Temporal Distribution of a Multiple Gear Fishing Fleet Exploiting the Caribbean Sea and North Brazil Shelf Large Marine Ecosystems. **Marine and Coastal Fisheries**, 12(2): 100-112. Disponível: <https://afspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mcf2.10113> (Acessado em 14 Apr 2020).
- LE BAIL, P.Y.; KEITH, P.; PLANQUETTE, P. 2000. **Atlas des Poissons d'Eau Douce de Guyane. Tome 2, Fascicule II: Siluriformes**. Patrimoines naturels (M.N.H.S./S.P.N.), 43(II). 307 p. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/279530330_Atlas_des_poissons_d'eau_douce_de_Guyane_tome_2_fascicule_2_-_Siluriformes (Acessado em 03 Nov 2020).
- LÉOPOLD, D.M. 2004. **Poisson de mer de Guyane**. Paris: Ifremer. 214p.
- MARCENIUK, A.P. 2005. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo/SP, 31(2): 89-101. Disponível: https://www.pesca.sp.gov.br/31_2_89-101.pdf (Acessado 02 Nov 2020).
- MARCENIUK, A.P.; FERRARIS, C.J. 2003. Ariidae, p. 447-455. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. (Eds.). **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Edipucrs, Porto Alegre, Brazil.
- MARCENIUK, A.P.; MENEZES, N.A. 2007. Systematics of the Family Ariidae (Ostariophysi, Siluriformes), with a redefinition of the genera. **Zootaxa** 1416: 1-126. Disponível: <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.1416.1.1/46803> (Acessado em 03 Nov 2020).

- MARENGO, J.A. 1995. Interannual variability of deep convection over the tropical South American sector as deduced from ISCCP C2 data. **International Journal of Climatology**, 15: 995-1010. Disponível: <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/joc.3370150906> (Acessado em 03 Nov 2020).
- MASCARENHAS, A.C.C.; GOMES, G.S.; LIMA, A.P.Y.; SILVA, H.K.N da; SANTANA, L.S.; ROSÁRIO, R.P.; ROLLNIC, M. 2016. Seasonal variation of the Amazon River Plume with Focus on the Eastern Sector. **Journal of Coastal Research**, 75: 532-536. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/299386504_Seasonal_Variations_of_the_Amazon_River_Plume_with_Focus_on_the_Eastern_Sector (Acessado em 03 Nov 2020).
- MENDES, N.C.B.; LIMA, W.M.G.; CARDOSO, C.N.A.; NASCIMENTO, M.S.; CRUZ, P.A.P.; BENTES, B.S. 2013. Estimativa de parâmetros de crescimento do Bagre Branco, *Amphiarus rugispinis* (Siluriformes; Ariidae) numa área costeira amazônica, Bragança – Pará – Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza/CE, 46(1): 39-46.
- MMA. 2018. **Portaria nº 230, de 14 de junho de 2018**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília/DF. Disponível em: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/portaria-mma-no-445-de-17-12-2014.pdf> (Acessado em 19 Mai 2021).
- MOL, J.H. 2012. **The freshwater fishes of Suriname**. 2nd ed. Leiden: Koninklijke Brill N.V. 890p.
- MPA. 2013. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011**. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília/DF. Disponível: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol_bra.pdf (Acessado em 31 Oct 2020).
- MUEHE, D.; GARCEZ, D.S. 2005. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. **Mercator**, 4(8): 69-88. Disponível: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/100> (Acessado em 03 Nov 2020).

- NASCIMENTO, R.C.; ASANO-FILHO, M.; SANTOS, F.J. da S.; HOLANDA, F.C.A.F. 2002. Distribuição e abundância das principais espécies de bagres estuarinos/marinhos (Ariidae) na plataforma continental Norte do Brasil (Pará-Amapá). **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, Belém/PA, 2(1): 129-145. Disponível: <https://www.icmbio.gov.br/cepnor/publicacoes/boletim-tecnico-cientifico/18-volume-ii/27-artigo-07-v02.html> (Acessado em 02 Nov 2020).
- NELSON, J.S.; DEEGAN, L.; GARRITT, R. 2015. **Fishes of the World**. Wiley: Hoboken, New Jersey, USA.
- NITTROUER, C.A.; DeMASTER, D.J. 1986. Sedimentary process on the Amazon Continental Shelf: past, present and future research. **Continental Shelf Research**, 6(1-2): 5-30. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0278434386900518> (Acessado em 03 Nov 2020).
- NOGUEIRA, L. de C. 2014. **Ecologia e pesca de *Sciades parkeri* (Traill, 1932) capturado na costa Norte do Brasil e desembarcado no município de Bragança, PA**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará. Bragança/PA.
- NOGUEIRA, L. de C.; NUNES, Z.M.P.; BENTES, B. 2016. Desembarque pesqueiro da gurijuba, *Sciades parkeri*, Traill 1932 (Siluriformes: Ariidae), em um polo pesqueiro da costa Norte do Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá/AP, 6(1): 1-9. Disponível: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/download/1249/v6n1p1-9.pdf> (Acessado em 03 Nov 2020).
- PAULA, J.D. 2018. **Dinâmica da atividade pesqueira na costa Norte do Brasil: variação espaço-temporal da captura em relação ao esforço de pesca**. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca – NEAP, Universidade Federal do Pará – UFPA. 87 p. Disponível: http://ppgeap.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2018/PPGEAP_Dissertac%CC%A7a%CC%83o_Jeanne%20Duarte%20Paula%20%202018.pdf (Acessado em 31 Oct 2020).

- PUSEY, B.J.; JARDINE, T.D.; BUNN, S.E.; DOUGLAS, M.M. 2020. Sea catfishes (Ariidae) feeding on freshwater floodplains of the Northern Australia. **Marine and Freshwater Research**. Disponível: <https://doi.org/10.1071/MF20012> (Acessado em 10 Feb 2021).
- REVIZEE. 2006. **Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil**. Relatório Executivo/Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Brasília/DF. 280 p. Disponível: https://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/arquivos/rel_executivo_revizee.pdf (Acessado em 03 Nov 2020).
- RIMMER, M.A.; MERRICK, J.R. 1983. A review of reproduction and development in the fork-tailed catfishes (Ariidae). **Proc. Linn. Soc. NSW**, 107(1): 41-50. Disponível: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201302550165> (Acessado em 03 Nov 2020).
- SANYO TECNO MARINE. 1998. **Draft Final Reporte for the Fishery Resources study of the Amazon and Tocantins Rivers Mouth Areas in the Federative Republic of Brazil**. Tokyo. 334 p.
- SIQUEIRA MENDES, F.L. 1999. **Alimentação, distribuição espacial e sazonal das espécies de Arius (Siluriformes, Ariidae) do estuário amazônico**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém/PA. Disponível: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4139> (Acessado em 03 Nov 2020).
- SIQUEIRA MENDES, F.L.; BARTHEM, R.B. 2010. Hábitos alimentares de bagres marinho (Siluriformes: Ariidae) do estuário amazônico. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, 5(10): 153-166.
- SOUSA, L.A. 2001. **Crescimento e pesca da pescada amarela (Cynoscion acoupa, Lacepede 1802) na costa Norte do Brasil**. Monografia de Licenciatura Plena. Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. Belém/PA.

SOUZA, R.F.C.; FONSECA, A.F. 2008. **Síntese do conhecimento sobre a pesca e a biodiversidade das espécies de peixes marinhos e estuarinos da costa Norte do Brasil.** Piatam Oceano.

VESCOVI, V. 1997. **Amazonas: o rio encantado. A grande aventura de Cousteau.** Barcelona-Espanha: Altaya, S.A.

CAPÍTULO I

DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA FROTA PESQUEIRA DIRECIONADA A GURIJUBA *Sciades parkeri* (Traill, 1832) NO LITORAL NORTE BRASILEIRO

Paper elaborado para ser submetido de acordo com as normas do periódico Fisheries Research (ISSN: 0165-7836; Fator de Impacto: 2,147) cujas normas estão apresentadas no Anexo 2

Dinâmica espaço temporal da pesca de larga de escala de gurijuba -
Sciades parkeri (Traill 1832) - na costa Norte brasileira

Emanuel D. Corrêa-Pereira ^{a,b*}, Rodrigo Campos, Miguel Petreire Jr ^{a,b}, Ronaldo B.
Barthem ^{a,b,c}, Bianca Bentes ^{a,b}

^a Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

^b Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

^c Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil

Resumo

A pesca artesanal de larga escala em toda a costa Norte do Brasil tem importância econômica e social marcantes e, reconhecer a dinâmica das capturas é imperativo para o estabelecimento de políticas pesqueiras coerentes e de sucesso na manutenção dos estoques. A pesca da gurijuba ainda é pouco conhecida e explorada em seus aspectos de produção, locais de captura e possíveis causas da variabilidade dos desembarques, embora tenhamos indícios fortes de redução dos estoques e aumento considerável do esforço. Neste sentido, este trabalho agregou informações disponíveis no último banco de dados oficial do governo do estado Pará e analisou as informações das capturas de acordo com os dados de produtividade e esforço. Uma variedade de espécies é capturada pelo bycatch e pouco se conhece sobre a estrutura e impactos gerados desta pescaria. Adicionalmente, a pluviosidade local não foi significativa na determinação da produtividade do sistema, mas as áreas de captura aparentemente têm uma forte relação com a vazão do Rio Amazonas. As áreas mais ao Norte são as mais produtivas em todos os trimestres do ano e se igualam às capturas mais costeiras nos períodos de menor vazão do Amazonas. Os modelos lineares gerados por arte de pesca podem auxiliar na previsão de capturas e na elaboração de políticas pesqueiras voltadas à redução do esforço.

Keywords: Siluriformes, Ariidae, Gestão Pesqueira, Pesca Artesanal, Amazônia.

1. Introdução

As pescarias artesanais no Brasil sustentam uma boa parcela da produção total nacional e, especialmente na região Norte, onde a atividade é tradicionalmente realizada e sustenta uma parcela importante das populações, a pesca artesanal representa um contingente desconhecido de pescadores envolvidos e as políticas pesqueiras são escassas ou inexistentes (Jablonski e Filet, 2008; Isaac e Ferraris, 2017; Jimenez et al., 2019;).

Reconhece-se, em parte, a diversidade de espécies capturadas pela pesca artesanal no litoral amazônico brasileiro e que as formas de captura são

variadas e adaptadas à variabilidade climática e oceanográfica da região (Isaac et al., 2011; Bentes et al., 2012; Pinaya et al. 2016). Nesse contexto, vários sistemas de pesca foram identificados (Bentes et al., 2012) e, dentre eles, os direcionados aos grandes bagres que habitam regiões marinhas, estuarinas e de água doce, apresentando significativa importância do ponto de vista social e econômico da produção pesqueira na região (Isaac e Barthem, 1995).

Dentre os bagres que abastecem as pescarias realizadas na região, destacam os pertencentes à família Ariidae (Nascimento et al., 2002), com seu principal representante, a gurijuba (*Sciades parkeri* Traill, 1832), espécie que apresenta valor comercial importante devido a sua carne ser apreciada em escala regional e nacional (Leópolis, 2004; Mol, 2012; Mendes et al., 2013). Além disso, a bexiga natatória (grude), movimenta um mercado paralelo considerável e de altos valores, cuja cadeia produtiva ainda é pouco conhecida. Sabe-se, porém, que a produção do grude, é quase totalmente direcionada para os mercados asiático e europeu, sendo utilizada com propostas medicinais e industriais, como clarificante de vinhos e na produção de cola, assim como é apreciada também na culinária (Betancur-R et al., 2015).

A gurijuba é uma espécie demersal bentônica, distribuída ao longo de toda a costa Norte do Brasil, desde o litoral do estado do Maranhão até a região costeira da Guiana, habitando áreas com profundidades que variam de 15 a 20 m (Ferraris, 2007; Betancur-R et al., 2015). Embora apresente esta ampla distribuição, sua pescaria é mais intensa na costa do estado do Amapá, por conta da elevada descarga de nutrientes do estuário deltaico amazônico, caracterizando-se como um local propício para o desenvolvimento da espécie (Cardoso, 2003).

A pesca que atua sobre a gurijuba na costa Norte é basicamente artesanal (de pequena e larga escala), utilizando diferentes apetrechos de pesca de acordo com a finalidade da pescaria, sendo as redes de emalhar e os espinhéis as principais artes utilizadas (Nascimento et al., 2002; Espírito-Santo et al., 2005; Betancur-R et al., 2008). A gurijuba está entre os recursos pesqueiros mais representativos nas capturas no litoral Norte, sendo que em 2006, totalizou uma produção compreendida em torno de 10,5% de todo o pescado desembarcado anualmente (IBAMA, 2007). Entre os anos 2000 e 2001 houve uma intensificação

na produção, com cerca de 12,3 mil toneladas de captura na costa Norte, com uma queda acentuada em 2005 (5 mil toneladas) (IBAMA, 2005).

Devido à importância comercial e social, o estoque de *S. parkeri* vem sendo amplamente explorado e este impacto fez com que a espécie fosse classificada como vulnerável à sobrepesca pela União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais – IUCN (Betancur-R et al., 2015). Em contrapartida, pouco se conhece sobre a biologia, dinâmica e principalmente sobre as atividades de pesca que atuam sobre este recurso, sendo que a literatura existente é antiga e restrita.

A gurijuba é o maior Ariidae tropical, apresentando padrão de coloração amarelada com dorso azul metálico, nadadeiras escuras, assim como os barbilhões maxilares e dos demais barbilhões com tonalidade mais clara, dispondo de bexiga natatória dividida em três camadas, além de apresentar placa nugal em forma de escudo (Betancur-R et al., 2008). Seu corpo apresenta formato alongado, ventralmente achatado desde o focinho até a origem anterior da nadadeira caudal. Esta espécie pode alcançar 2m de comprimento e pesar mais de 30 Kg, atingindo sua maturidade sexual entre 0,5 e 0,6 m, com cerca de dois anos de idade (Sanyo Techno Marine, 1998; Le Bail et al., 2000, Cardoso, 2003; Léopold, 2004). A espécie apresenta hábitos alimentares piscívoros (Siqueira Mendes, 1999; Siqueira Mendes e Barthem, 2010), sugerindo que ela seja classificada como carnívora de primeira ou segunda ordem (Siqueira Mendes, 1999; Souza e Fonseca, 2008).

A reprodução da gurijuba assemelha-se à de outras espécies que compõem a família Ariidae (Figueiredo e Menezes, 1978; Rimmer e Merick, 1983; Marceniuk, 2005), ocorrendo em áreas próximas a costa, como praias, estuários e desembocaduras de rios, comportamento que aumenta o sucesso reprodutivo, visto que os adultos possuem a capacidade de selecionar condições favoráveis para o desenvolvimento de ovos, além de que estes ambientes podem protegê-los de possíveis predadores naturais (Cardoso, 2003). Este comportamento K estrategista também é evidenciado pelo cuidado parental realizado pelo macho que incuba os ovos na boca por cerca de dois meses, até completarem o seu desenvolvimento (Araújo, 2001).

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo fornecer informações sobre a dinâmica da pescaria que atua sobre o estoque de *S. parkeri*, fazendo uma descrição sazonal e temporal de acordo com as capturas desembarcadas nos principais portos da costa Norte do Brasil. Este estudo elucida de forma holística a atuação da frota em uma área pouco estudada e que é carente de políticas públicas coerentes no tocante ao manejo pesqueiro, especialmente de espécies cuja ocorrência é compartilhada por outros países.

2. Material e Métodos

2.1. Área de Estudo

Este estudo compreende dados de pescarias realizadas na costa Norte brasileira desembarcadas nos municípios paraenses de Abaetetuba, Augusto Corrêa, Curuçá, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, Vigia e Viseu (Figura 5). A costa Norte é formada pelos estados do Amapá, Pará e Maranhão, onde predominam macro marés influenciadas pelas correntes Norte do Brasil e Sul Equatorial, apresentando ondas perpendiculares à linha de costa (Paula, 2018) e uma linha costeira de aproximadamente 1.300 Km (Bentes et al., 2012). É uma região altamente dinâmica, com grande quantidade de matéria orgânica em suspensão, característica que junto a outros fatores, como marés, correntes, ondas e ventos contribui na distribuição e expansão de energia (Nittrouer e DeMaster, 1986; Barthem e Goulding, 2007; Isaac e Ferraris, 2017).

A plataforma continental Norte brasileira é composta ao Norte da foz do Amazonas por um substrato lamoso originário deste rio e seus tributários, sendo que a pluma do Amazonas, rica em sedimentos, é transportada pela corrente Norte do Brasil em direção ao estado do Amapá e Guianas (Nittrouer e DeMaster, 1986; Muehe e Garcez, 2005; REVIZEE, 2006; Barthem e Goulding, 2007). Ao sul da foz do Amazonas, a plataforma é recoberta por areia terrígena e siliclástica e por sedimentos carbonáticos, sendo que à medida que ela se

aproxima da costa do estado do Maranhão a concentração destes elementos diminui (Nittrouer e DeMaster, 1986; Muehe e Garcez, 2005; REVIZEE, 2006).

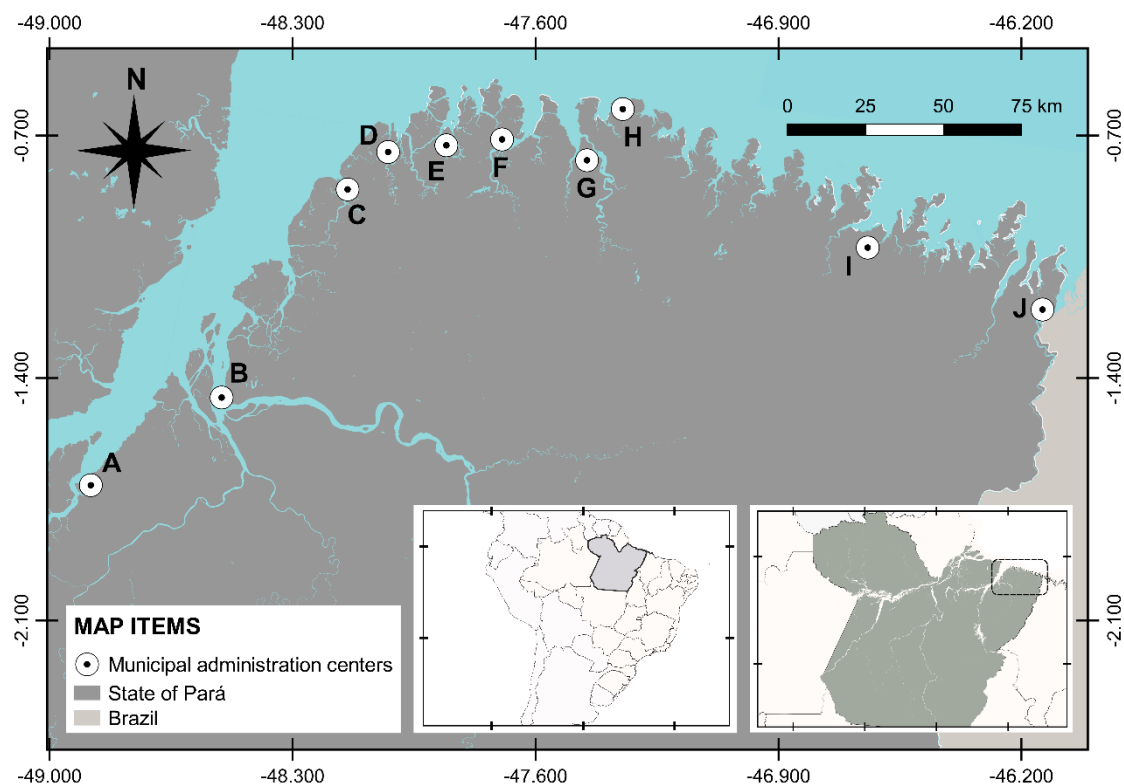


Figura 5. Municípios amostrados na costa do Estado do Pará (círculos com pontos representam os municípios que registraram desembarque de *Sciades parkeri* entre 2008 e 2011; (A- Abaetetuba; B-Belém; C-Vigia; D-São Caetano de Odivelas; E-Curuçá; F-Marapanim; G-Maracanã; H-Salinópolis; I-Augusto Corrêa; J-Viseu).

As principais áreas de pesca da costa Norte brasileira são: Norte, Foz Amazônica, Baía do Marajó e Salgado (Barthem e Goulding, 2007) (Figura 6). A área Norte desta região está compreendida entre o Cabo Norte (costa do Amapá) até o Cabo Orange (próximo à fronteira do Brasil com Guiana Francesa). A área da Foz Amazônica é delimitada pelo Cabo Norte e o Cabo Maguary (extremo leste da ilha do Marajó). A Baía do Marajó compreende a faixa localizada entre o Cabo Maguary e a Ponta Tijuca (localizada no município de Curuçá) e a área do Salgado está compreendida entre as Ponta Tijuca e a divisa dos estados do Pará e Maranhão.

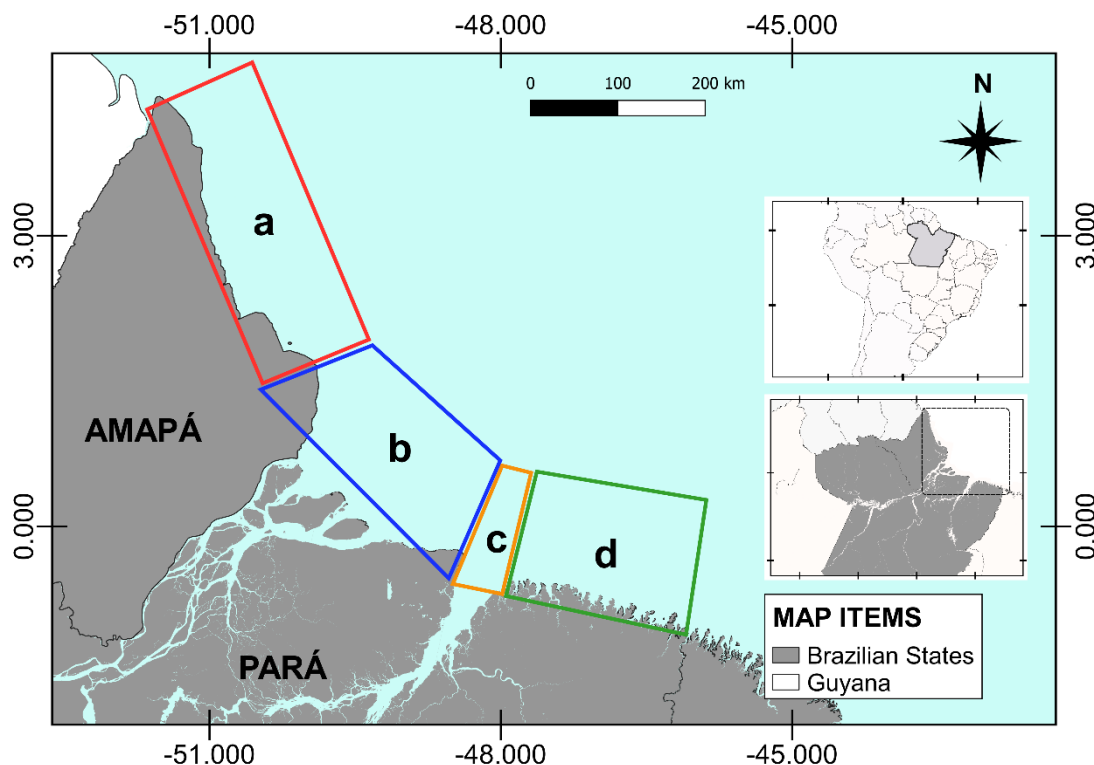


Figura 6. Grandes áreas de pesca da costa Norte brasileira (a-Norte; b-Foz do Amazonas; c-Baía do Marajó; d-Salgado paraense).

2.2. Dados

Os dados de desembarque foram extraídos do Projeto Sistema de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro do Estado do Pará, integrado ao projeto Estatística Pesqueira realizado com fomento da Secretaria de Pesca e Aquicultura (SEPAQ) e o então Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, extinto em 2015). Os dados utilizados são referentes aos desembarques pesqueiros realizados no período de fevereiro de 2008 a dezembro de 2011, cujas capturas foram feitas por embarcações de médio porte (BMP - comprimento variando de 12,0 a 18,0 m) e grande porte (BGP - acima de 18,0 m de comprimento).

Os dados foram coletados de forma contínua e censitária por meio de formulários semiestruturados aplicados aos donos ou mestres de embarcações nos municípios citados. Esta base de dados reúne as seguintes informações de cada viagem de pesca: área de pesca, produção (Kg) por etnoespécie (nome vernacular do pescado), porto de origem da embarcação, tipo (ou tamanho) da embarcação, identificação da embarcação, data de saída, data de chegada, local de captura, artes de pesca utilizadas e número de tripulantes. Todas as

informações elencadas foram coletadas ao longo dos anos e inseridas em um banco de dados relacional no software Access® para Windows®.

Os dados foram categorizados por grupo de espécies, sendo descritos os dez grupos de maior representatividade que compunham os desembarques observados. Da mesma forma, as espécies que compunham a fauna acompanhante das pescarias foram categorizadas de acordo com a Tabela 1, junto com suas respectivas contribuições para a produção total. Além disso, os apetrechos foram categorizados de acordo com a nomenclatura padrão da FAO para apetrechos (Nédélec e Prado, 1990), sendo eles: Trail net (TRL), Driftnet (NET), Handline (HLN) e Longline (LLN).

Os dados referentes a pluviosidade da área de estudo foram obtidos na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Como método de filtragem no banco de dados disponível aos usuários foram selecionados os dados disponíveis dos últimos 20 anos de todas as estações localizadas nos municípios que compõem o Nordeste Paraense, região do Marajó e estado do Amapá, a fim de verificar a pluviosidade média desta região. Os dados correspondentes às vazões mensais do rio Amazonas foram estimados de acordo com os registros do Sistema de Informações Hidrológicas – HIDROWEB, disponível no portal da Agência Nacional das Águas (ANA).

2.3. Análise estatística

Para a realização da descrição da atividade pesqueira, cada desembarque foi considerado uma unidade amostral. Inicialmente foram realizadas descrições estatísticas para a caracterização das pescarias. Para a realização desta análise foram utilizadas planilhas eletrônicas com complementos de análise de dados. Os gráficos das espécies capturadas foram elaborados por ano (separados por trimestre), área de pesca e arte utilizada.

Para a delimitação da melhor unidade de esforço representativa das pescarias, foram realizadas correlações entre o logaritmo natural da captura e o da variável do esforço de pesca para cada arte de pesca (número de dias de pesca; número de pescadores; número de dias de pesca * número de pescadores). Para a configuração final da captura por unidade de esforço

(CPUE), foram consideradas correlações maiores ou iguais a 60%, bem como a característica de passar pela origem do eixo cartesiano ou o mais próximo possível dele (Petrere Jr. et al., 2010).

Todas as análises foram realizadas no programa R (R Core Team, 2021) por meio do R-Studio Versão 4.0.4, utilizando os pacotes Psych Versão 2.1.3 e DescTools Versão 0.99.41. Para testar se houve diferença entre as variâncias das diferentes áreas de pesca e dos diferentes trimestres, cada desembarque foi considerado uma replicação do teste. Para testar a normalidade e homocedasticidade dos resíduos foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Como as premissas para o teste de médias não foram atendidas, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para verificar se houve diferença da CPUE entre as áreas de pesca analisadas ao nível de confiança de 95%. Após a verificação da existência de diferença estatística entre as áreas de pesca, foi utilizado o teste post-hoc de Dunn ajustado por Bonferroni para verificar quais áreas apresentavam diferença entre si.

Os dados deste trabalho são provenientes de observações censitárias, não sendo possível a realização de um delineamento casualizado previamente. Portanto, foi utilizada a análise de covariância para sumarizar as respostas atribuídas às diferentes variáveis testadas, de forma a reduzir a variância do erro. As variáveis contínuas inicialmente analisadas foram: descarga do rio Amazonas, pluviosidade e esforço. As categóricas foram: trimestre e área. Após as verificações gráficas, foi observado que as variáveis descarga do rio Amazonas e pluviosidade estavam positivamente relacionadas, então optou-se por utilizar a variável que apresentava a menor quantidade de informações ausentes, neste caso, a pluviosidade.

Também na análise gráfica, observou-se que a pluviosidade não apresentou linearidade dos dados, portanto esta variável foi transformada em categórica, onde A indicava pluviosidade alta (valores acima da mediana de 132 mm) e B indicava pluviosidade baixa (valores iguais ou abaixo de 132 mm). Por fim, para as análises de ANCOVA foram considerados os seguintes cofatores: trimestre (fator temporal), área (fator espacial) e pluviosidade (fator climático). A covariável para todos os modelos de ANCOVA testados foi o esforço de pesca empregado, variando de acordo com a arte de pesca.

Os dados de captura e esforço foram agregados de acordo com os cofatores utilizados, onde para cada cofator foram testadas agregações por mediana e por somatório. A agregação por somatório apresentou uma melhor correlação entre captura e esforço para todos os cofatores e portando foi selecionada para desenvolvimento da análise de covariância. Após isso, foi analisada a interação entre os cofatores com seus respectivos somatórios da covariável esforço. Por fim, foram construídos os modelos finais da ANCOVA para cada arte de pesca.

3. Resultados

3.1. Descrição da pesca

Entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 foram contabilizados 1886 desembarques de larga escala que continham *Sciades parkeri* (Gillbacker Sea Catfish) nos portos localizados na costa Norte do Brasil, com um total de 20.089,96 t de pescado desembarcado. As embarcações tinham, em média, $7,75 \pm 2,04$ pescadores embarcados, sendo que 81,44% delas foram classificadas como BMP e 18,36% eram BGP. Apenas 299 desembarques (15,85%) tinham a gurijuba representando 40% ou mais da sua captura total, o que poderia denotar que a referida espécie foi alvo de captura daquela pescaria.

Dentre os grupos de espécies capturados (Tabela 1), observou-se que 88,03% do total desembarcado era composto por Drum, Sea Catfish e Whiskered Catfish. Os peixes classificados como Sea Catfish, foram responsáveis por 29,47% do total desembarcado, sendo o segundo grupo mais capturado (Figura 7). Entre o grupo de peixes classificados como Sea Catfish, *S. parkeri* apresentou um total de 2.370,16 t desembarcadas (40,01% da captura deste grupo), sendo o principal Sea Catfish capturado no período estudado (Figura 8).

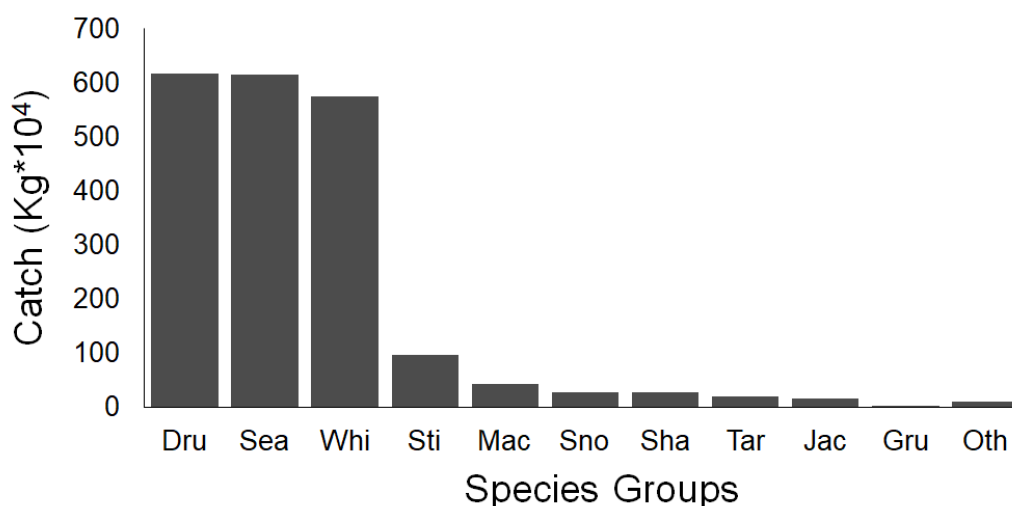


Figura 7. Composição geral das capturas de Gillbacker Sea Catfish por grupo de espécies de peixes no Litoral Norte Brasileiro entre janeiro de 2008 e novembro de 2011. Obs.: Foram considerados apenas os desembarques que continham Gillbacker Sea Catfish em sua composição (Dru-Drum; Sea-Sea Catfish; Whi- Whiskered Catfish; Sti-Stingray; Mac-Mackerel; Sno-Snook; Sha-Shark; Tar-Tarpon; Jac-Jack; Gru-Grunt; Oth-Outros).

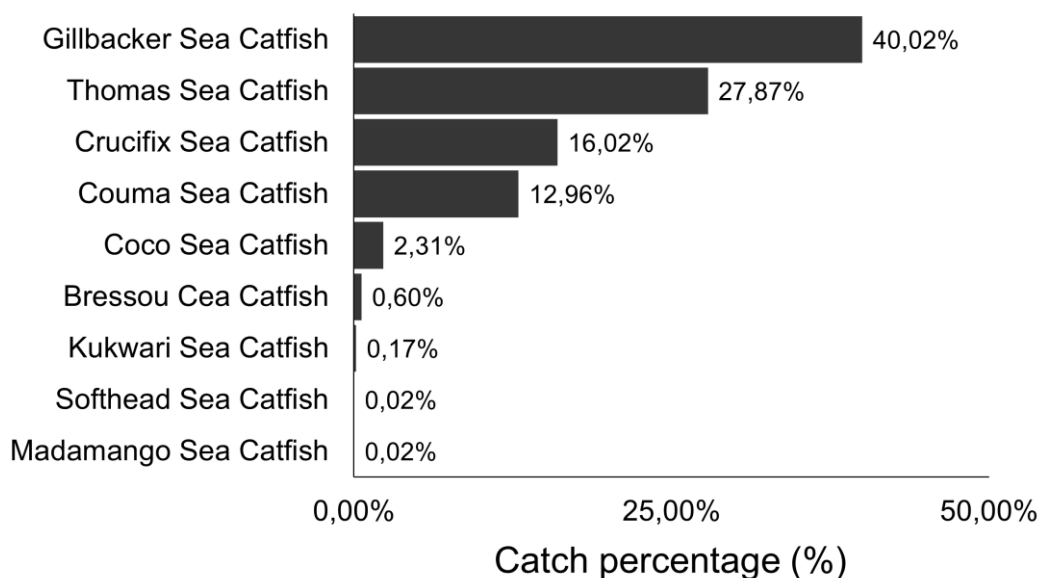


Figura 8. Composição relativa das capturas de Sea Catfish observadas entre os desembarques analisados no litoral norte brasileiro entre janeiro de 2008 e novembro de 2011.

Tabela 1. Espécies que compõem os grandes grupos taxonômicos e suas respectivas contribuições na produção total dos desembarques que apresentam registros de *Sciades parkeri* (dez grupos de pescado que mais contribuíram para o total desembarcado identificados com asterisco).

Taxonomic group/Species	% of total catch on registered landings
Bluefish	0,007
<i>Pomatomus saltatrix</i> Linnaeus, 1766	0,007
Characin	0,0002

Espécies não identificadas	0,0002
Cichlid	0,004
Espécies não identificadas	0,004
Cobia	0,07
<i>Rachycentron canadum</i>	0,07
Drum*	30,53
<i>Cynoscion acoupa</i> Lacépede, 1801	23,87
<i>Cynoscion virescens</i> Cuvier, 1830	2,89
<i>Macrodon ancylodon</i> Bloch & Schneider, 1801	1,60
<i>Micropogonias furnieri</i> Desmarest, 1823	0,10
Espécies não identificadas	2,07
Grouper	0,05
<i>Epinephelus itajara</i> Lichtenstein, 1822	0,046
<i>Mycteroperca venenosa</i> Linnaeus, 1758	0,004
Grunt*	0,19
<i>Genyatremus luteus</i> Bloch, 1790	0,19
Headstander	0,002
Espécies não identificadas	0,002
Jack*	0,73
<i>Caranx hippos</i> Linnaeus, 1766	0,36
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	0,01
<i>Caranx crysos</i> Mitchill, 1815	0,17
<i>Selene vômer</i> Linnaeus, 1758	0,18
Espécies não identificadas	< 0,0001
Meckerel*	1,60
<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette Russo & Zavalla Camin, 1978	1,40
Espécies não identificadas	0,20
Mullet	0,02
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	0,003
<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	0,017
Pristigasterids	0,15
Espécies não identificadas	0,15
Sawfish	0,003
Espécies não identificadas	0,003
Sea Catfish*	29,48
<i>Amphiarius rugispinis</i> Valenciennes, 1840	0,007
<i>Amphiarius phrygiatus</i> Valenciennes, 1840	0,05
<i>Aspistor quadriscutis</i> Valenciennes, 1840	0,18
<i>Bagre bagre</i> Linnaeus, 1766	0,68
<i>Cathorops spixii</i> Agassiz, 1829	0,007
<i>Notarius grandicassis</i> Valenciennes, 1840	8,21
<i>Sciades couma</i> Valenciennes, 1840	3,82
<i>Sciades parkeri</i> Traill, 1832	11,80
<i>Sciades proops</i> Valenciennes, 1840	4,72
Shark*	1,19
Espécies não identificadas	1,19
Snapper	0,11
<i>Lutjanus analis</i> Cuvier, 1828	0,105
<i>Lutjanus purpureus</i> Poey, 1866	0,005
Snook*	1,40
Espécies não identificadas	1,40
Stingrays*	4,81
Espécies não identificadas	4,81
Swordfish	0,072
Espécies não identificadas	0,072

Tarpon*	0,96
<i>Tarpon atlanticus</i> Valenciennes, 1846	0,79
Espécies não identificadas	0,17
Toadfish	0,001
<i>Batrachoides surinamensis</i> Bloch & Schneider, 1801	0,001
Tripletail	0,02
<i>Lobotes surinamensis</i> Bloch, 1790	0,02
Whiskered Catfish*	28,60
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> Lichtenstein, 1819	0,19
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> Castelnau, 1855	6,96
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> Valenciennes, 1840	21,41
Espécies não identificadas	0,04

Quatro tipos de aparelhos de pesca capturam gurijuba na costa Norte do Brasil, de acordo com os dados analisados: rede de arrasto de fundo (Trail net – TRL), linha de mão (Handline – HLL), espinhel (Longline – LLN) e rede de emalhe (Fishing Net – NET). Considerando a composição das pescarias em relação ao aparelho de pesca utilizado, observou-se que 77,56% (4.756,50 t) dos peixes classificados como Drum são capturados por redes de emalhar, os classificados como Sea Catfish são mais capturados por redes de arrasto de fundo (37,83% - 2.240,24 t), redes de emalhe (32,43% 1.920,45 t) e espinhéis (27,66% - 1.638,19 t) (Figura 9). As redes de arrasto capturaram mais espécies classificadas como Whiskered Catfish (49,02%) e Sea Catfish (25,65%), as linhas de mão foram mais utilizadas para captura de Mackerel (43,69%) e Sea Catfish (41,85%), os espinhéis capturaram mais espécies do grupo de Sea Catfish (70,38%) e as redes de emalhe capturaram mais Drum (54,47%) e Sea Catfish (21,99%).

Para TRL, a melhor configuração do esforço foi 'In dias-mar', para NET o melhor esforço foi o 'In número de pescadores' e para LLN a variável mais indicada foi 'In dias-mar * In número de pescadores' (Figura 10). Para HLN não foi possível observar uma boa correlação com nenhuma unidade de esforço disponível.

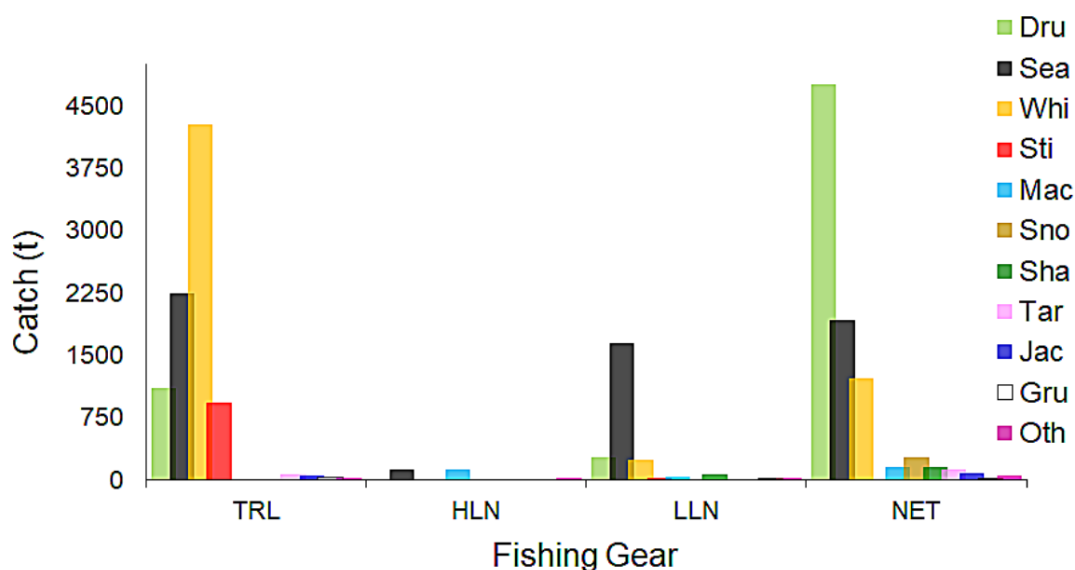


Figura 9. Composição das capturas por grupo de acordo com o tipo de arte de pesca utilizada no Litoral Norte Brasileiro entre janeiro de 2008 e novembro de 2011. Obs.: Foram considerados apenas os desembarques que continham Gillbacker Sea Catfish em sua composição (Dru-Drum; Sea-Sea Catfish; Whi-Whiskered Catfish; Sti-Stingray; Mac-Mackerel; Sno-Snook; Sha-Shark; Tar-Tarpon; Jac-Jack; Gru-Grunt; Oth-Outros; TRL-Rede de arrasto; HLN-Linha de mão; LLN-Espinhel; NET-Rede de emalhe).

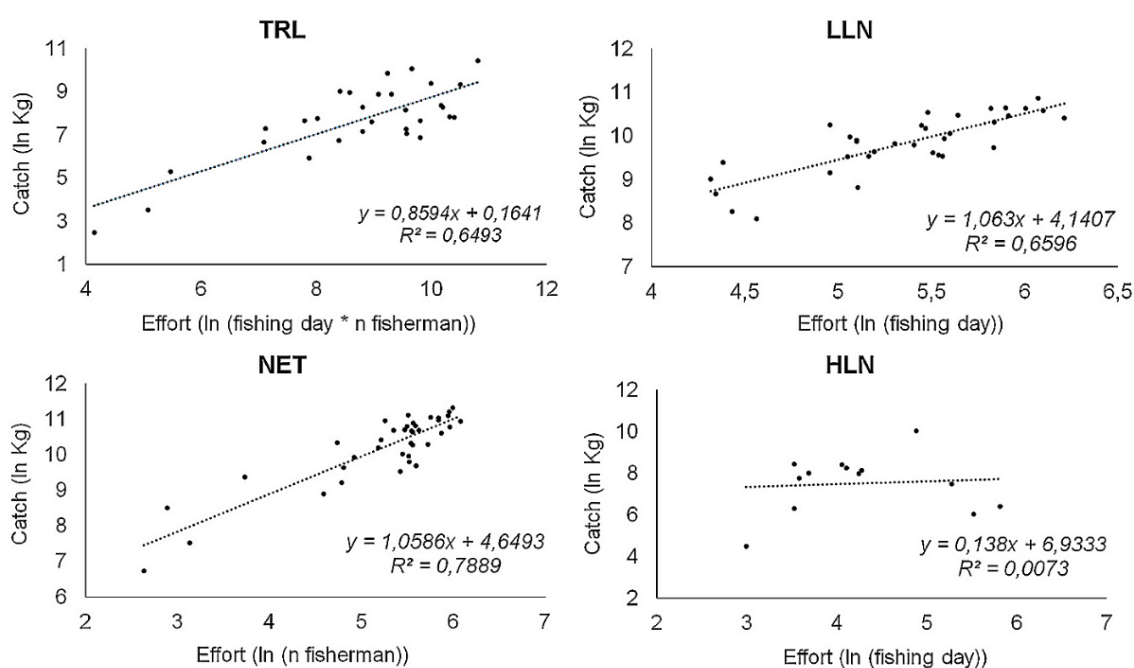


Figura 10. Correlação entre captura e esforço para os diferentes tipos de arte de pesca utilizados nas pescarias de *Sciades parkeri* realizadas no Litoral Norte brasileiro entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 (TRL-Rede de arrasto; HLN-Linha de mão; LLN-Espinhel; NET-Rede de emalhe).

Os dados observados da captura de gurijuba indicam que há uma grande quantidade de desembarques com baixa captura e poucos desembarques com grande quantidade desembarcada desta espécie, mesmo se considerarmos as diferentes unidades de esforço concebidas para os diferentes apetrechos conformando um modelo matemático de hipérbole equilátera (Figura 11).

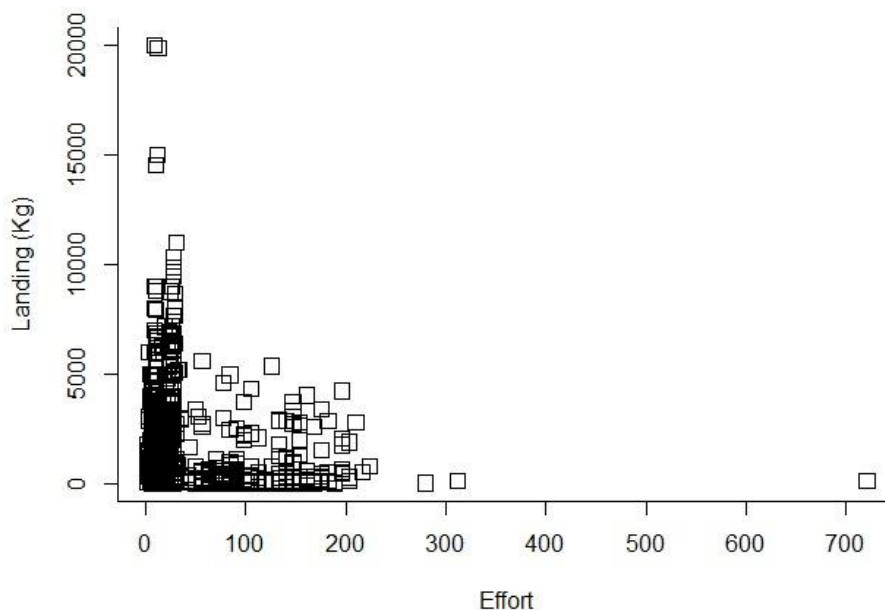


Figura 11. Captura (kg) em relação ao esforço (incluindo todos os tipos de artes) aplicado às pescarias de *Sciades parkeri* no Litoral Norte brasileiro entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011.

3.2. Distribuição espacial da captura e do esforço por arte de pesca

A captura por área de pesca comporta-se de forma diferente em relação ao tipo de arte de pesca observada (Figura 12). Para as pescarias que utilizaram artes de pesca do tipo LLN, a análise gráfica demonstra que houve maior produção na área Norte com um total de 1 259 081 Kg de *S. parkeri* capturada (Figura 12a). A Tabela 2 apresenta as informações descritivas das capturas por área de pesca, considerando a utilização de diferentes apetrechos.

O teste de medianas das capturas por área, independente da arte utilizada, indica que houve diferença estatística significativa ($H: 201,2; p < 0,001$), sendo a comparação par a par observada na Tabela 3. De acordo com este

resultado a área Norte difere de todas as demais, corroborando com o observado previamente por meio da análise gráfica.

Tabela 2. Número de desembarques (N), 1º quartil da captura (1º Qu.), mediana da captura (Med) e 3º quartil da captura (Qu. 3rt) das pescarias de *Sciades parkeri* na costa Norte brasileira considerando as diferentes artes de pesca de acordo com os tipos de arte de pesca (TRL-Rede de arrasto; LLN-Espinhel; NET-Rede de emalhe).

	N	Captura (Kg)	1º Qu.	Med	3º Qu.
TRL					
Foz do Amazonas	235	118035	12742	127	428,5
Baía do Marajó	4	1264	79,25	278,5	515,25
Norte	33	12867	23	84	258
Salgado	26	36688	244,25	823,50	2079,25
LLN					
Foz do Amazonas	52	48024	463,75	12	1162,5
Baía do Marajó	30	41766	522	17	1810,5
Norte	165	399137	864	41	3393
Salgado	164	191597	319	10	1531,25
NET					
Foz do Amazonas	128	127932	272,25	28	1000
Baía do Marajó	74	54052	156	10	1022,5
Norte	580	847077	543	11	1702
Salgado	166	180630	85	3	1340,25

Tabela 3. Teste de Dunn com p-ajustado através do método de Bonferroni para análise de captura de *Sciades parkeri* entre diferentes áreas de pesca de acordo com dados do censo entre os anos de 2008 e 2011 no Litoral Norte brasileiro (p-valores marcados com um asterisco indicam diferença estatisticamente significativa em nível de confiança de 0,95).

Comparação entre áreas de pesca	p-valor
Foz do Amazonas x Baía do Marajó	0,011 *
Foz do Amazonas x Norte	<0,001 *
Foz do Amazonas x Salgado	<0,001 *
Baía do Marajó x Norte	<0,001 *
Baía do Marajó x Salgado	0,797
Norte x Salgado	<0,001 *

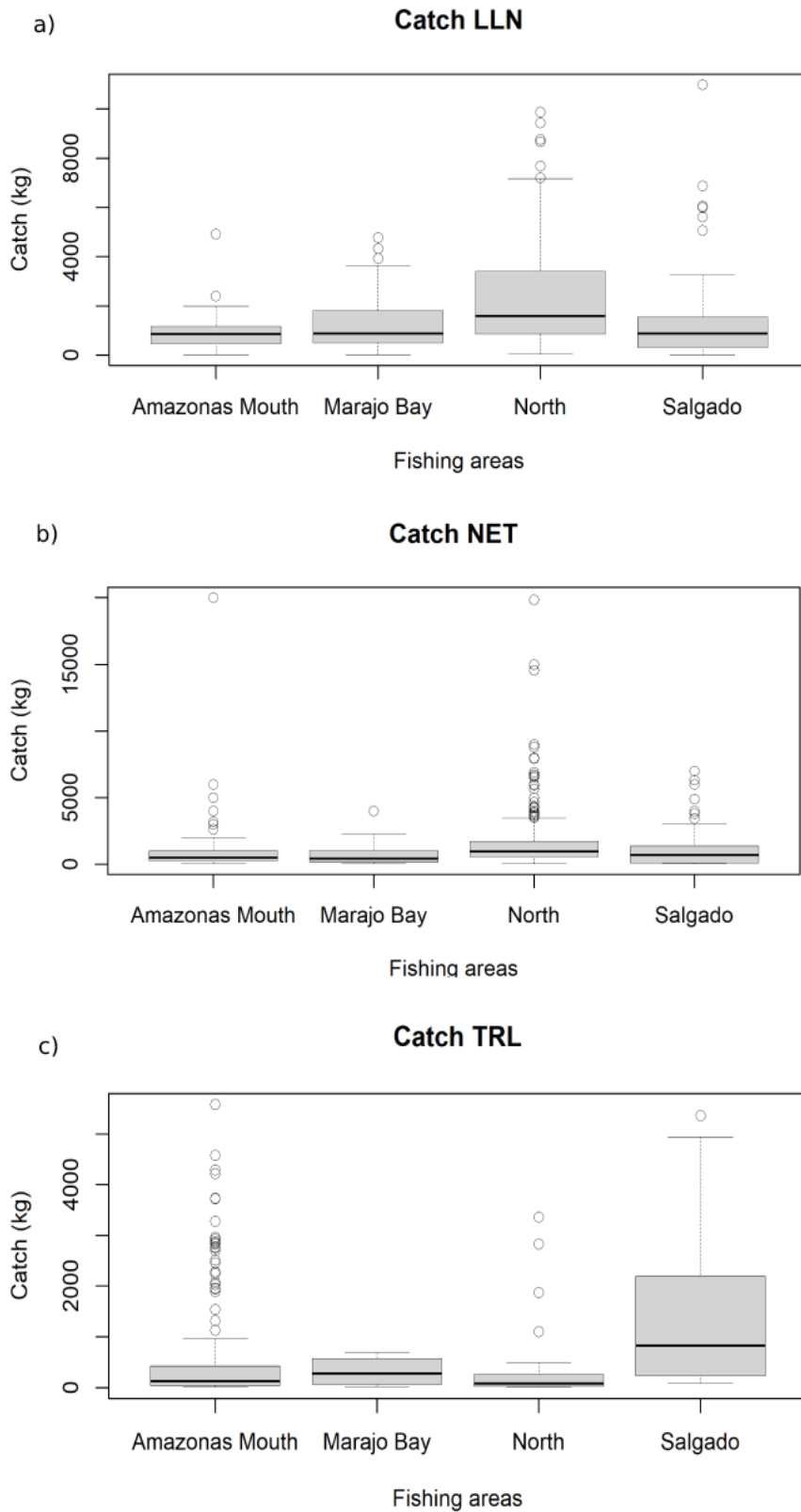


Figura 12. Captura de *Sciades parkeri* no Litoral Norte brasileiro entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 em diferentes áreas de pesca (TRL-Rede de arrasto; HLN-Linha de mão; LLN-Espinhel; NET-Rede de emalhe).

O esforço aplicado em cada área de pesca também se comporta de forma diferente em relação às diferentes artes de pesca utilizadas (Figura 13), sendo que suas informações descritivas podem ser observadas na Tabela 4. Após análise estatística entre as medianas de esforço, independente da arte de pesca utilizada, observou-se que há diferença significativa entre os grupos (H: 201,2; $p < 0,001$), onde as comparações par a par estão descritas na Tabela 5.

Tabela 4. Número de desembarques (N), 1º quartil do esforço (1º Qu.), mediana no esforço (Med) e 3º quartil do esforço (3º Qu.) de pescarias de *Sciades parkeri* entre diferentes áreas de pesca no Litoral Norte brasileiro.

	n	Esforço Total	1º Qu.	Med	3º Qu.
TRL – Unidade de esforço utilizada: <i>In n pescadores * In dias-pesca</i>					
Foz do Amazonas	235	25635	77	98	136,5
Baía do Marajó	4	399	91	98	106,75
Norte	33	2610	49	63	81
Salgado	26	2590	63	84	138,25
LLN – Unidade de esforço utilizada: <i>In dias-pesca</i>					
Foz do Amazonas	52	854	14	17	18
Baía do Marajó	30	534	13,5	19	21,75
Norte	165	3348	16	20	25
Salgado	164	2732	13,75	17	19
NET – Unidade de esforço utilizada: <i>In n pescadores</i>					
Foz do Amazonas	128	945	6	7	8
Baía do Marajó	74	521	6	7	8
Norte	580	5285	8	10	10
Salgado	166	1223	6	7	9

Tabela 5. Teste de Dunn com método de Bonferroni para ajuste do p-valor para análise de esforço aplicado de *Sciades parkeri* entre diferentes áreas de pesca de acordo com dados do censo entre os anos de 2008 e 2011 no Litoral Norte brasileiro (valores de p marcados com um asterisco indicam uma diferença estatisticamente significativa no nível de confiança de 0,95).

Comparação entre áreas de pesca	p-valor
Foz do Amazonas x Baía do Marajó	<0,001 *
Foz do Amazonas x Norte	<0,001 *
Foz do Amazonas x Salgado	<0,001 *
Baía do Marajó x Norte	0,002 *
Baía do Marajó x Salgado	0,001 *
Norte x Salgado	1,00

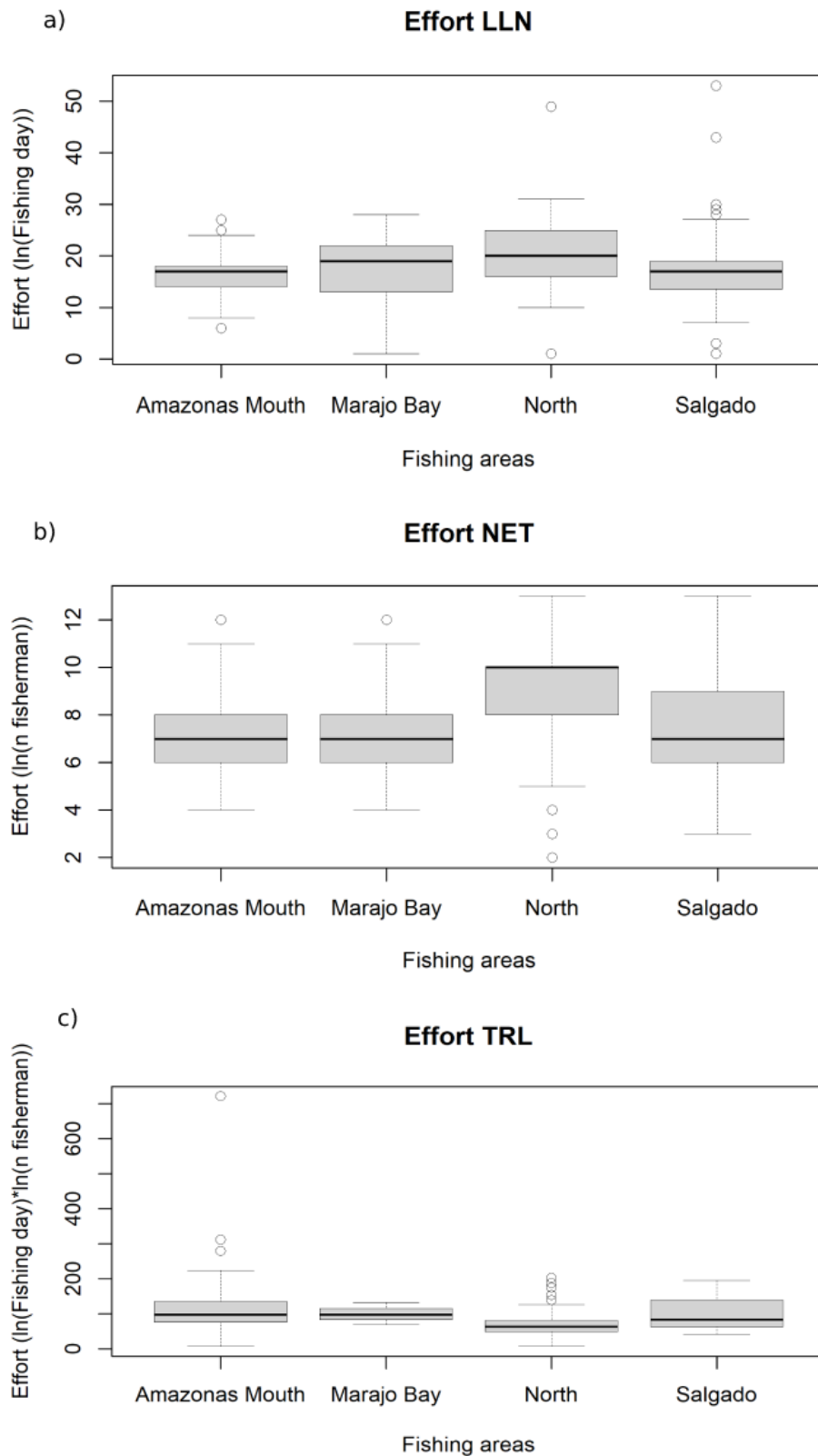


Figura 13. Esforço aplicado nas pescarias de *Sciades parkeri* desembarcadas em portos do Litoral Norte brasileiro entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 provenientes de diferentes áreas de pesca (TRL: Rede de arrasto; HLN: Linha de mão; LLN: Espinhel; NET: Rede de emalhar).

A Captura-por-Unidade-de-Esforço (CPUE) das pescarias que capturam *S. parkeri* na Costa Norte brasileira é marcada por uma grande quantidade de outliers com um valor mediano maior na área Norte (Figura 14). Em relação às pescarias realizadas com TRL, o maior valor mediano de CPUE foi observado na área Norte (Tabela 6). Esta tendência também foi observada entre as pescarias que utilizaram LLN e NET. Para os desembarques de *S. parkeri* com TRL ($H=26,81$; $p<0,001$), LLN ($H=49,85$; $p<0,001$) e NET ($H=32,41$; $p<0,001$) houve diferença significativa das medianas entre áreas, sendo que a comparação par a par é apresentada na Tabela 7.

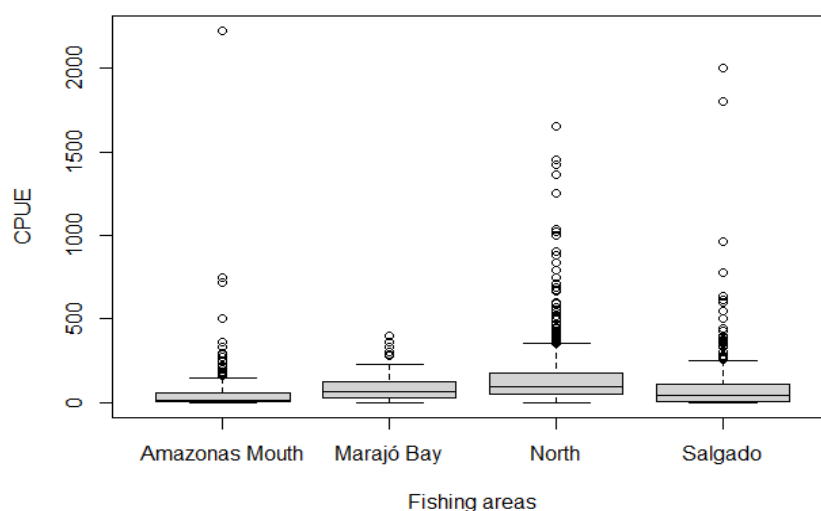


Figura 14. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) geral dos desembarques de *Sciades parkeri* nos portos do Litoral Norte brasileiro entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 provenientes de diferentes áreas de pesca.

Tabela 6. Número de desembarques (N), CPUE mínima (Min), 1º quartil da CPUE (1º Qu.), mediana da CPUE (Med), 3º quartil da CPUE (3º Qu.) e CPUE máxima (Max) de pescarias de *Sciades parkeri*, em Kg, entre as diferentes áreas de pesca analisadas.

	N	Min	1º Qu.	Med	3º Qu.	Max
TRL						
Foz do Amazonas	235	0,02	0,65	2,37	18,41	333,33
Baía do Marajó	4	0,20	24,95	63,08	117,99	398,40
Norte	33	0,02	30,00	86,04	118,48	148,09
Salgado	26	0,19	6,90	39,19	83,75	1999,33
LLN						
Foz do Amazonas	52	2,55	29,25	75,00	123,38	328,00
Marajó Bay	30	2,12	31,33	51,87	92,76	303,50
North	165	4,17	59,88	90,10	159,71	1654,75
Salgado	164	0,50	2,71	3,92	6,00	115,29
NET						
Foz do Amazonas	128	2,55	37,25	74,06	142,86	2222,22

Baía do Marajó	74	1,00	25,89	69,92	141,10	398,40
Norte	580	1,83	62,50	99,60	192,04	1654,75
Salgado	166	0,50	16,94	93,12	188,79	961,00

Tabela 7. Teste de Dunn com método de Bonferroni para ajuste de p-valor para análise de captura por unidade de esforço (CPUE) de *Sciades parkeri* entre diferentes áreas de pesca de acordo com dados do censo entre os anos de 2008 e 2011 no Litoral Norte brasileiro (valores p marcados com um asterisco indicam uma diferença estatisticamente significativa no nível de confiança de 0,95; TRL: Rede de arrasto; HLN: Linha de mão; LLN: Espinhel; NET: Rede de emalhe).

Fishing grounds comparison	TRL	LLN	NET
Amazonas Mouth x Marajó Bay	1,00	1,00	1,00
Amazonas Mouth x North	1,00	1,05E ⁻⁴ *	0,005 *
Amazonas Mouth x Salgado	2,04E ⁻⁶ *	1,00	1,00
Marajó Bay x North	1,00	0,171	0,002 *
Marajó Bay x Salgado	0,383	1,00	1,00
North x Salgado	1,29E ⁻⁴ *	7,77E ⁻⁸ *	0,02 *

3.3. Variação temporal da captura e do esforço por arte de pesca

Graficamente, a captura entre os diferentes trimestres considerando cada arte de forma isolada parece não haver diferença estatística significativa (Figura 15). A Tabela 8 apresenta os somatórios de produção, em Kg, para cada arte de pesca, considerando os trimestres, onde também é possível observar o somatório geral da produção. O teste de Kruskal-wallis indicou que o quarto trimestre foi o mais produtivo considerando todas as pescarias, independentes do tipo de arte utilizada (H: 21,873; p<0,001), onde a comparação par a par pode ser observada na Tabela 9.

Tabela 8. Número de desembarques (N), Captura total (Total), 1º quartil da captura (1º Qu.), mediana da captura (Med) e 3º quartil da captura (3º Qu.) das pescarias de *Sciades parkeri*, em Kg, entre os diferentes trimestres analisados (TRL: rede de arrasto; LLN: espinhel; NET: rede de emalhar).

	N	Captura total	1º Qu.	Med	3º Qu.
TRL					
Trimestre 1	74	26088	31,75	103,5	328,5
Trimestre 2	88	40218	51,5	138	386,75
Trimestre 3	73	45445	55	189	653
Trimestre 4	63	57103	53,5	176	867,5
LLN					
Trimestre 1	95	146767	421	800	1787,5

Trimestre 2	72	144058	918,75	1327	2092,5
Trimestre 3	125	206405	450	1140	2000
Trimestre 4	144	267428	677,75	1100	2327
NET					
Trimestre 1	239	320564	500	807	1640
Trimestre 2	263	370716	326,5	920	1887
Trimestre 3	272	254927	294,75	667,5	1070
Trimestre 4	289	431104	500	905	1972

Tabela 9. Teste de Dunn com método de Bonferroni para ajuste de p-valor para a análise de captura de *Sciades parkeri* entre diferentes trimestres de acordo com dados do censo entre os anos de 2008 e 2011 no Litoral Norte brasileiro (p-valores marcados com um asterisco indicam uma diferença estatisticamente significativa no nível de confiança de 0,95).

Comparação entre trimestres	p-valor
Trimestre 1 x Trimestre 2	1,00
Trimestre 1 x Trimestre 3	1,00
Trimestre 1 x Trimestre 4	0,002 *
Trimestre 2 x Trimestre 3	1,00
Trimestre 2 x Trimestre 4	0,016 *
Trimestre 3 x Trimestre 4	<0,001 *

Por meio da análise gráfica, observa-se que o esforço aplicado entre os trimestres não se comportou de forma diferente em relação aos diferentes tipos de arte de pesca (Figura 16), com valores medianos próximos dentro de cada tipo de arte (Tabela 10), não sendo observada diferença estatística significativa no esforço entre os diferentes trimestres analisados (H: 1,197; $p=0,75$).

Tabela 10. Número de desembarques (N), esforço total (Total), 1º quartil do esforço (1º Qu.), mediana do esforço (Med) e 3º quartil do esforço (3º Qu.) do esforço aplicado nas pescarias de *Sciades parkeri* entre os diferentes trimestres analisados.

	n	Esforço total	1º Qu.	Med	3º Qu.
TRL – Unidade de esforço utilizada: <i>In n pescadores * In dias-pesca</i>					
Trimestre 1	74	6969	63	84	136,5
Trimestre 2	88	8577	63	91	106,75
Trimestre 3	73	7844	77	105	81
Trimestre 4	63	7844	77	112	138,25
LLN – Unidade de esforço utilizada: <i>In dias-pesca</i>					
Trimestre 1	95	1703	14	19	18
Trimestre 2	72	1409	13,5	19	21,75
Trimestre 3	125	2193	16	17	25
Trimestre 4	144	2767	13,75	19	19
NET – Unidade de esforço utilizada: <i>In n pescadores</i>					
Trimestre 1	239	2035	6	8	8

Trimestre 2	263	2172	6	8	8
Trimestre 3	272	2204	8	8	10
Trimestre 4	289	2472	6	9	9

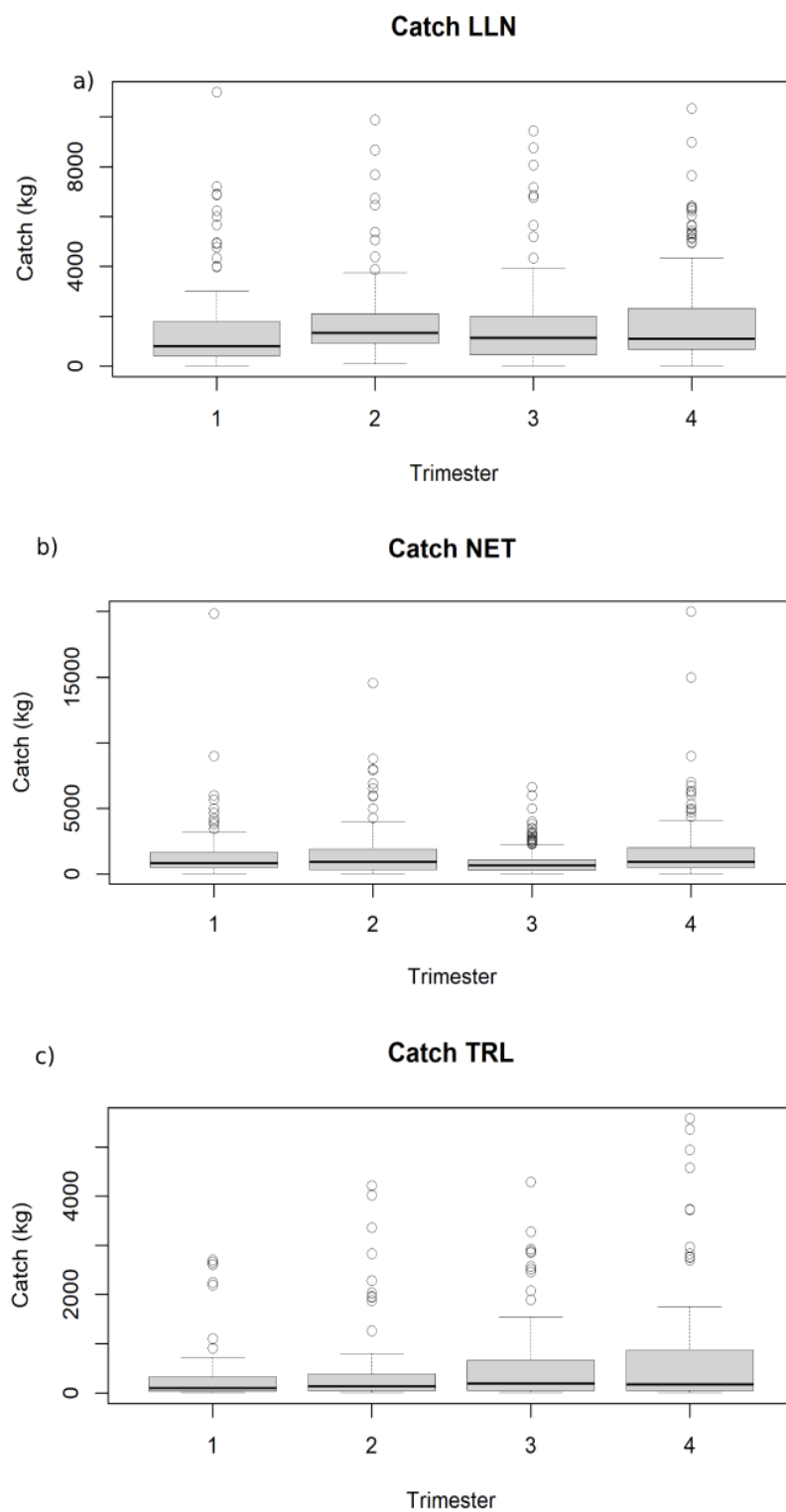


Figura 15. Captura de *Sciades parkeri* desembarcada em portos do Litoral Norte brasileiro entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 em diferentes trimestres (TRL: Rede de arrasto; HLN: Linha de mão; LLN: Espinhel; NET: Rede de emalhe).

A CPUE das pescarias, de modo geral, não demonstra, graficamente, muitas variações entre os trimestres (Figura 17). Para as pescarias que utilizam artes do tipo TRL não houve diferença estatística significativa entre os trimestres (H: 1,642; $p=0,65$). Entretanto, as pescarias que utilizam artes de pesca do tipo NET e LLN apresentaram diferença significativa (H: 9,377; $p=0,02$ e H:9,783; $p=0,02$, respectivamente). As comparações par a par das pescarias que apresentaram diferença significativa podem ser observadas na Tabela 11.

Tabela 11. Teste de Dunn com método de Bonferroni para ajuste do p-valor para a análise de captura por unidade de esforço (CPUE) de *Sciades parkeri* entre diferentes trimestres de acordo com dados do censo entre os anos de 2008 e 2011 no Litoral Norte brasileiro (p-valores marcados com um asterisco indica uma diferença estatisticamente significativa no nível de confiança de 0,95; Notas: LLN: Espinhel; NET: Rede de emalhe).

Fishing areas comparison	LLN	NET
Trimester 1 x Trimester 2	0,01 *	1,00
Trimester 1 x Trimester 3	0,28	0,17
Trimester 1 x Trimester 4	0,44	1,00
Trimester 2 x Trimester 3	0,94	1,00
Trimester 2 x Trimester 4	0,56	0,65
Trimester 3 x Trimester 4	1,00	0,02 *

Observa-se que a captura apresenta uma tendência de aumento nos meses correspondentes ao período de transição entre os períodos menos e mais chuvosos (Figura 18). Ao analisar as correlações mensais entre a pluviosidade e a captura de *S. parkeri* correspondente entre os anos analisados (Figura 19), observa-se que nos anos de 2008 e 2010 houve correlações negativas entre a variáveis, porém nos anos de 2009 e 2011 o inverso foi observado, onde quanto maior a pluviosidade, maior foi a captura de gurijuba.

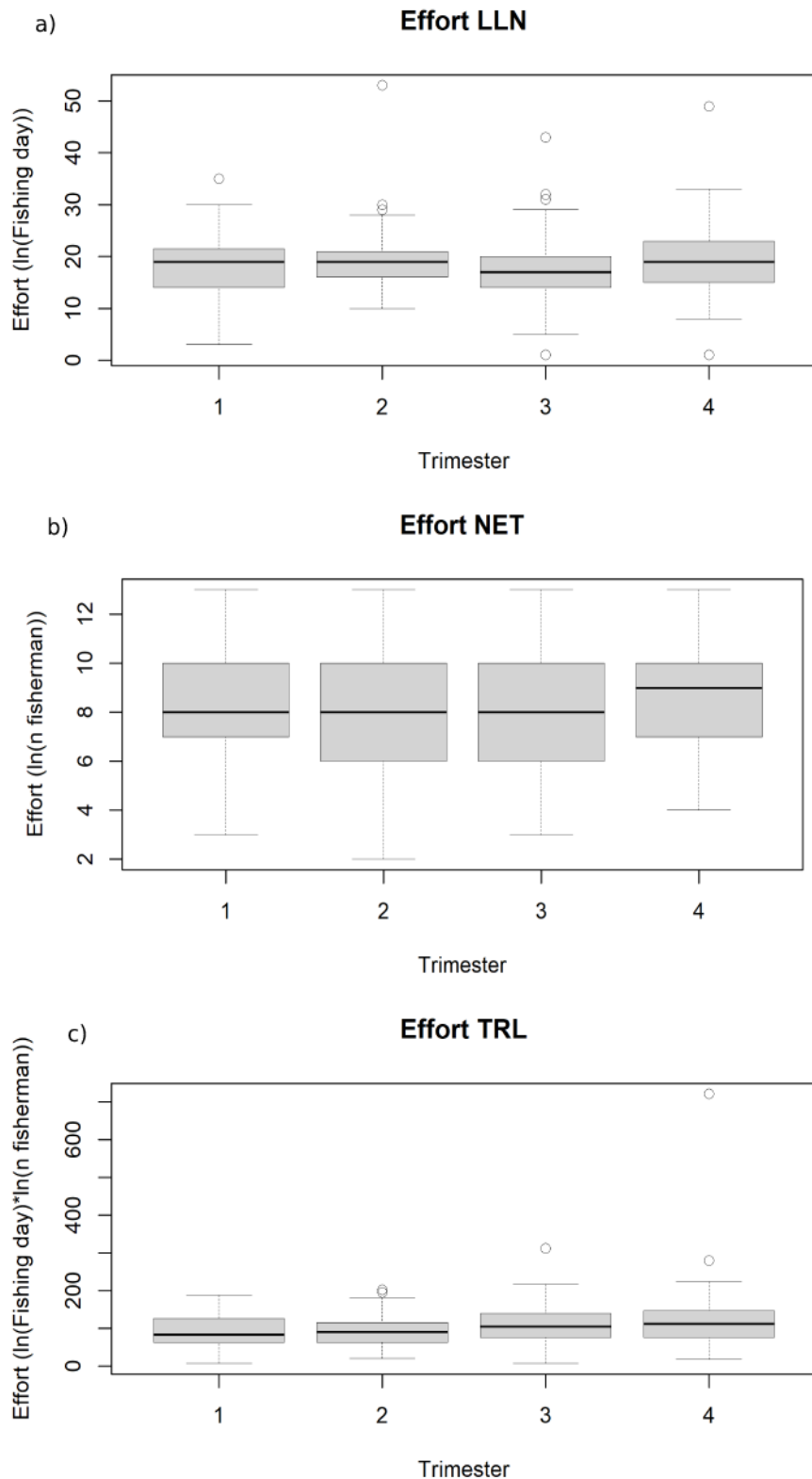


Figura 16. Esforço aplicado nas pescarias de *Sciades parkeri* desembarcadas nos portos do Litoral Norte Brasileiro entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 em diferentes trimestres (TRL: Rede de arrasto; LLN: Espinhel; NET: Rede de emalhar).

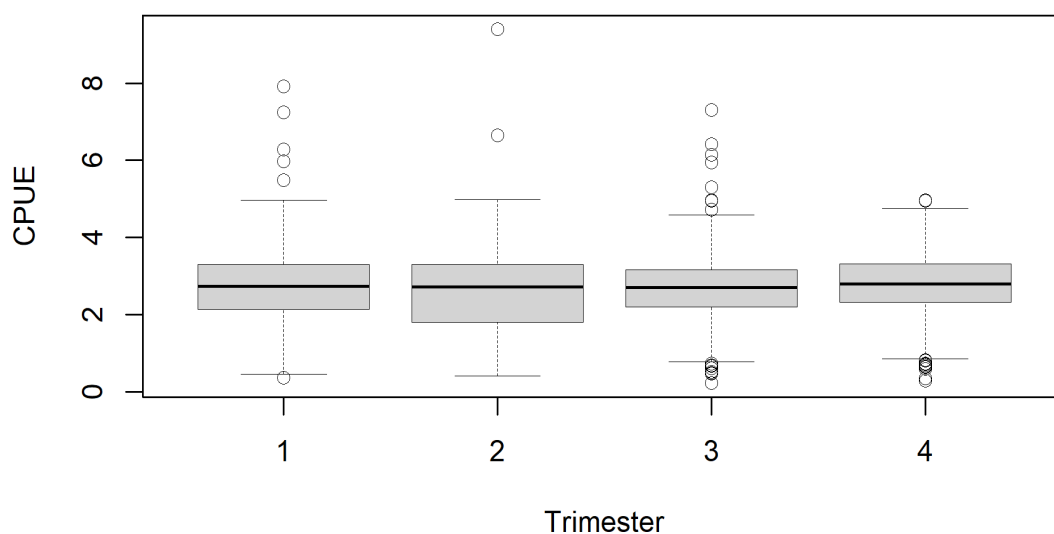


Figura 17. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) geral dos desembarques de *Sciades parkeri* realizados nos portos do Litoral Norte entre fevereiro de 2008 e novembro de 2011 a partir de pescarias realizadas em diferentes trimestres (de 1 a 4).

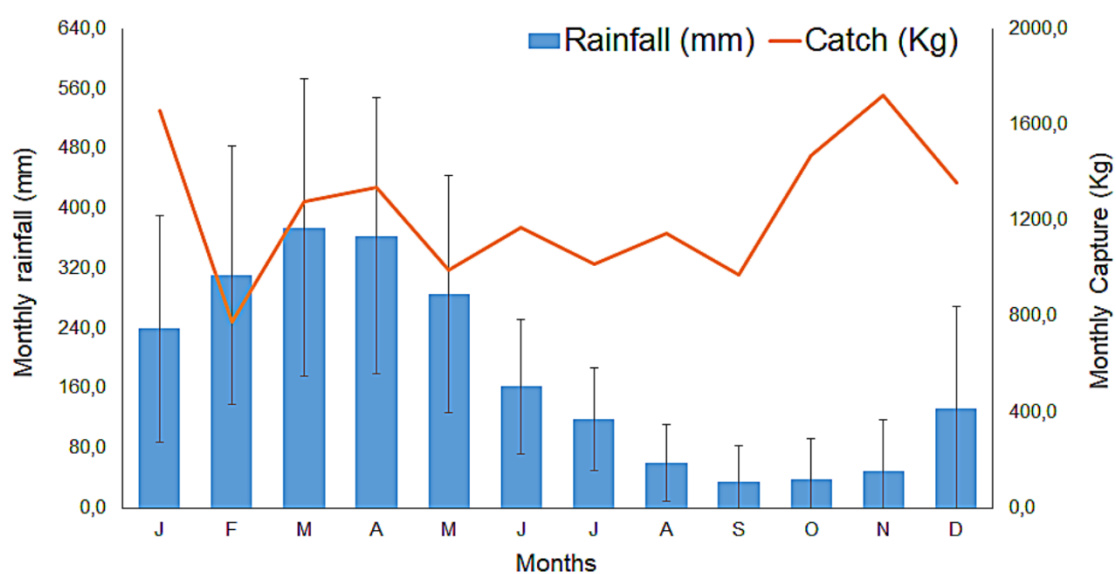


Figura 18. Precipitação média mensal entre os anos de 2002 e 2019 em relação à captura média mensal de *Sciades parkeri* no litoral norte do Brasil entre os meses de janeiro de 2008 e novembro de 2011.

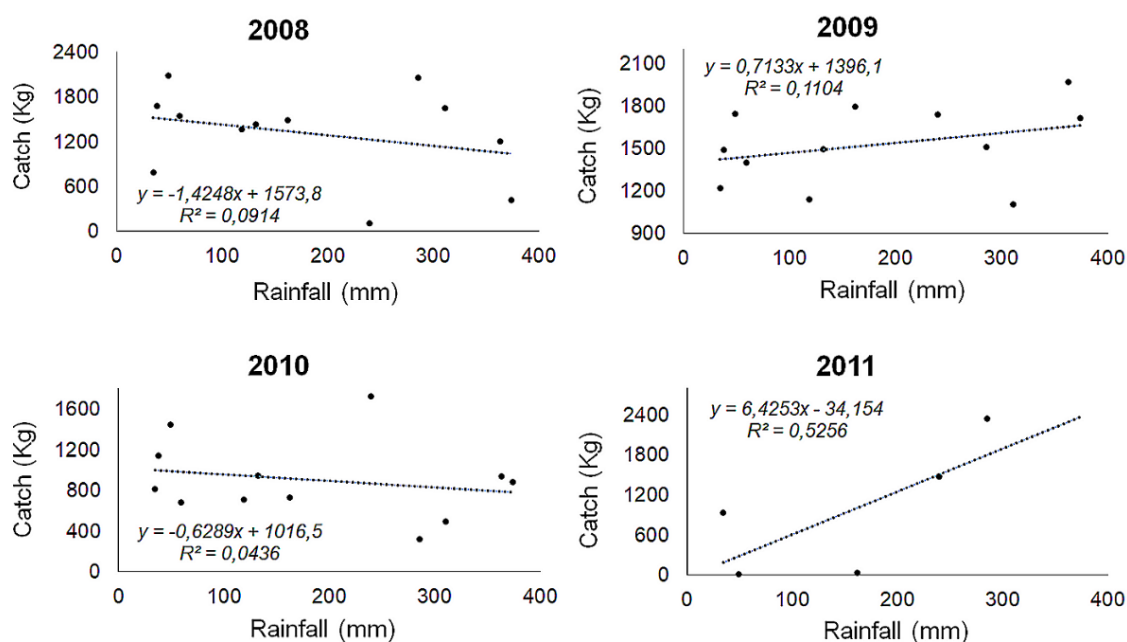


Figura 19. Correlação entre a precipitação média mensal e a captura média mensal de *Sciades parkeri* no litoral norte do Brasil entre os meses de janeiro de 2008 e novembro de 2011.

3.4. Modelos de projeção das capturas

Não foram identificadas relações significativas nas interações entre cofator e covariável para nenhum modelo analisado para as artes de pesca LLN e NET ($p > 0,05$). Em relação às pescarias que utilizaram arte de pesca do tipo LLN, a ANCOVA detectou relações significativas do esforço para todos os modelos ($p < 0,05$), além de ter detectado também para a área de pesca Norte ($p < 0,05$) (Tabela 12). Já para as pescarias que utilizaram apetrechos do tipo rede de emalhe, somente o esforço apresentou relação significativa ($p < 0,05$).

Tabela 12. Resultados dos modelos Ancova para capturas de *Sciades parkeri* desembarcadas pela frota artesanal de grande porte do litoral norte brasileiro que utilizou espinhel (LLN) e rede de emalhe (NET) entre os anos de 2008 e 2011 em relação aos seguintes cofatores com seus efeitos respectivos: trimestre (1,2,3,4), precipitação (A-alta; B-baixa) e área de pesca (Baía do Marajó, Foz do Amazonas, Norte e Salgado) (os valores de P marcados com um asterisco indicam um estatisticamente significativa diferença no nível de confiança de 0,95).

LLN					
Cofator	Efeito	Estimativa	Erro padrão	t-valor	p-valor
Trimestre $R^2 = 0,87$ $p < 0,001$	Trimestre 1	-29445,18	14655,16	-2,009	0,084
	Trimestre 2	12626,09	7638,75	1,653	0,142
	Trimestre 3	-2669,16	8266,37	-0,323	0,756
	Trimestre 4	-8742,11	11237,42	-0,778	0,462

	Esforço de pesca	138,05	24,18	5,709	<0,001 *
Pluviosidade R ² = 0,85 p < 0,001	Pluviosidade A	-14009,29	11366,17	-1,233	0,249
	Pluviosidade B	-6601,26	8336,70	-0,792	0,449
	Esforço de pesca	120,46	20,64	5,835	<0,001 *
Área de pesca R ² = 0,88 p < 0,001	Baía do Marajó	-364,74	1620,65	-0,23	0,823
	Foz do Amazonas	-1734,16	2179,74	-0,80	0,431
	Norte	9708,36	2909,64	3,34	0,002 *
	Salgado	-3185,99	2642,18	-1,21	0,235
	Esforço de pesca	85,73	8,40	10,20	<0,001*
NET					
Cofator	Efeito	Estimativa	Erro padrão	t-valor	p-valor
Trimestre R ² = 0,92 p < 0,001	Trimestre 1	-11104,77	12785,61	-0,869	0,406
	Trimestre 2	9899,82	11614,89	0,852	0,414
	Trimestre 3	-31251,16	12481,88	-2,504	0,031
	Trimestre 4	11362,18	11677,63	0,973	0,353
	Esforço de pesca	173,67	13,72	12,655	<0,001 *
Pluviosidade R ² = 0,50 p < 0,001	Pluviosidade A	-48138,43	46503,85	-1,035	0,328
	Pluviosidade B	-19085,43	14192,96	-1,345	0,212
	Esforço de pesca	232,97	64,96	3,586	0,006 *
Área de pesca R ² = 0,90 p < 0,001	Baía do Marajó	-3468,35	3074,13	-1,128	0,265
	Foz do Amazonas	-331,66	4256,84	-0,078	0,938
	Norte	-6816,45	8153,36	-0,836	0,408
	Salgado	-194,30	4335,09	-0,045	0,964
	Esforço de pesca	183,63	17,59	10,442	<0,001 *

4. Discussão

A diversidade de espécies desembarcadas observada no presente estudo é uma característica da pesca artesanal, seja ela marinha, estuarina ou costeira, onde o esforço empregado atua sobre uma fauna multiespecífica (Carneiro, 2013), característica também atribuída à maioria das pescarias realizadas nos países tropicais em desenvolvimento (Laurent Singh et al., 2020). Além disso, a utilização de diferentes tipos de embarcações (Blanchard, 2012), a combinação de diferentes artes de pesca, a diversidade de safras em um mesmo ano de acordo com a espécie alvo pretendida e os desembarques parcelados em diferentes portos ao longo da costa, características também atribuídas à pescarias multiespecíficas (Isaac et al., 2008; Mendonça e Miranda, 2008), são fatores que dificultam a projeção de modelos de captura eficientes e que subsidiem o ordenamento de sistemas complexos como o direcionado à gurijuba na costa Norte brasileira.

Mesmo diante das dificuldades mencionadas, foi possível observar que a gurijuba, mesmo sendo alvo em um baixo número de desembarques, mas que representam grande quantidade dos volumes totais desembarcados, a fauna acompanhante é significativa e representa uma parcela importante da produção total estuarino marinha. De modo geral, as pescarias direcionadas a *S. parkeri* têm como motivação a comercialização de sua bexiga natatória (grude) que apresenta um alto valor agregado, sendo este mercado visado por uma grande parcela dos pescadores e, principalmente, pelos armadores das atividades. O comércio do grude é obscuro e pouco compreendido, mas reconhece-se a rentabilidade deste subproduto (Mourão et al., 2009).

A análise do bycatch torna-se muito importante para a compreensão das pescarias direcionadas à gurijuba uma vez que em todas as situações, um percentual significativo de fauna acompanhante é capturado e não é descartado. Esta parcela da produção – denominada de byproduct - auxilia na compensação dos custos da expedição de pesca e aumenta a lucratividade (Isaac e Braga, 1999; Bentes et al., 2017; Bentes et al., 2020; Maia, 2021).

De acordo com os resultados apresentados, observou-se que nas pescarias de *S. parkeri* há uma alta incidência de byproduct em decorrência da maioria das pescarias não terem esta espécie como alvo, mas sim outras espécies, como a pescada amarela (*C. acoupa*) e a piramutaba (*B. vaillantii*). Além disso, as artes de pesca utilizadas são pouco seletivas, com exceção dos espinhéis que tendem a serem mais seletivos (Sparre e Venema, 1998), portanto as pescarias acabam capturando diversas espécies, de diferentes coortes, sendo este um dos principais problemas ecológicos (Jimenez et al., 2019).

Para analisar como a atividade pesqueira está atuando sobre os estoques pesqueiros, faz-se uso da Captura-por-Unidade-de-Esforço (CPUE). Esta relação entre captura e esforço normalmente é utilizada como estimador do tamanho de determinado estoque pesqueiro (Petrere Jr. et al., 2010), entretanto, esta interpretação precisa ser realizada com muito cuidado. A utilização da CPUE para analisar a produtividade pesqueira precisa utilizar estimadores de esforço adequados para cada tipologia de pesca e, acima de tudo, a interpretação dos dados precisa ser contextualizada com os fatores ambientais, econômicos, sociais e até políticos. Esta análise aprofundada das capturas por

unidade de esforço ao longo do tempo, permitem por exemplo, inferência em relação à biomassa disponível à captura, visto que uma grande produção não implica necessariamente que há uma grande densidade de peixes no estoque. Desta forma, tornou-se necessária a verificação de qual unidade de esforço melhor se relacionava com a produção de cada arte de pesca.

Observou-se, por meio das correlações e modelos obtidos, que a pesca da gurijuba responde de forma satisfatória à variável esforço, resultado que pode ser observado tanto nas análises de regressão entre captura e esforço quanto nas análises de covariância. Essa importância do esforço de pesca é algo previsto para a grande maioria das pescarias realizadas, não sendo uma particularidade desta espécie, já que é uma das informações mais importantes na gestão das pescarias (Cadima, 2003; Cissé et al., 2013). A pluviosidade local, entretanto, não respondeu às variações de captura e CPUE para a pesca da gurijuba, assim, entende-se que talvez essas pescarias obedeçam a outras variáveis relacionadas principalmente à descarga do rio Amazonas e seus tributários (Barthem, 1990). Como não foram obtidos dados completos de descarga do rio Amazonas durante o desenvolvimento da pesquisa, a descarga não respondeu de forma satisfatória às análises e, portanto, não foi utilizada. Sugerem-se que séries temporais maiores possam ser mais eficazes na interpretação da produção de gurijuba, uma vez que é conhecida a influência da pluma amazônica na produção pesqueira, agrícola e até pecuária nas áreas litorâneas (Castro et al., 2006)

Em trabalhos direcionados à análise de pescarias da gurijuba, assim como de outras espécies de pescado, normalmente é utilizado um valor de CPUE padronizado para todas as pescarias, independente da arte de pesca (Espírito-Santo e Isaac, 2012; Nogueira et al., 2016; Paula, 2018; Dias, 2019). Entretanto, buscou-se adequar neste trabalho o melhor esforço para cada arte de pesca e, desta forma, minimizar ao máximo possíveis erros provenientes das análises que utilizaram tanto o esforço, quanto a própria CPUE, considerando que cada arte apresenta particularidades específicas como a seletividade e mecanismos de utilização, por exemplo.

A análise de variância apontou a área Norte, que consiste na região costeira do estado Amapá, como a que apresenta maior produtividade,

destacando-se das demais áreas analisadas. Da mesma forma a análise de covariância demonstrou que além do esforço de pesca, a área de pesca é a variável que auxilia na explicação da variabilidade da pesca. Esta região comumente apresenta maior produtividade em comparação com outras atividades pesqueiras desenvolvidas na costa Norte (Espírito-Santo e Isaac, 2012). Normalmente as embarcações que atuam na área Norte apresentam maior autonomia de pesca em decorrência dos maiores tamanhos das embarcações, além do maior aporte tecnológico empregado, direcionada para espécies com maior valor comercial, sendo assim esta área é até considerada mais vantajosa para compensar o investimento aplicado (Espírito-Santo e Isaac, 2012).

De modo geral, a região costeira do Amapá apresenta uma maior produção em decorrência de diversos fatores, entre eles a distância deste polo pesqueiro em relação aos principais portos de desembarques, o que favorece que somente as embarcações com maior autonomia possam realizar suas pescarias nessas regiões, também em decorrência do alto valor de investimento, inviável para uma grande parcela das embarcações pesqueiras da costa Norte (Filho, 2014). Outro fator muito importante é a dinâmica hídrica nesta região, favorecida pelo aporte de nutrientes provenientes da descarga do rio Amazonas (Barthem, 1990; Barthem e Goulding, 2007; Isaac et al., 2008; Pamplona et al., 2013), o que favorece uma maior produtividade biológica nesta área (Paula, 2018).

As diferentes pescarias realizadas em ambientes tropicais não operam de forma isolada uma das outras (Hankinson, 2019). Portanto, a pescaria da gurijuba, como visto nos resultados desta pesquisa, está intimamente ligada às pescarias de outras espécies, sendo muitas vezes bycatch delas, tornando-a vulnerável a sobrepesca até mesmo quando não é espécie alvo. Diante disso, é necessária uma abordagem holística de gestão da pesca, onde todos os agentes envolvidos direta e indiretamente possam ser ouvidos e tenham participação na tomada de decisão (Hankinson, 2019).

Existem outras frotas atuando sobre o estoque de *S. parkeri*, visto que a espécie é mencionada entre as capturas de outras frotas (Nogueira et al., 2016) e até mesmo de outras regiões do Brasil. Além disso, na costa Norte existe uma

prática muito realizada nas expedições de pesca, principalmente pela frota industrial, denominada como ‘transbordo’, que consiste na comercialização para outras embarcações das espécies que apresentam um alto valor agregado, como a gurijuba. Essa prática é difícil de ser monitorada por diversos fatores em decorrência dela ser realizada em alto mar, não permitindo que os dados sejam computados nos desembarques oficiais e, além disso, a comercialização da produção ‘transbordada’ pode ocorrer em qualquer porto da costa Norte, o que torna as estatísticas muito difusas, aumentando a complexidade e interpretação das análises de produção.

Embora existam duas portarias em vigor direcionadas especificamente para a gestão de pescarias de *Sciades parkeri* no Brasil, sendo elas a Portaria nº 230 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018) e a Portaria Interministerial nº 43 (Brasil, 2018), não é possível inferir que estes instrumentos sejam eficientes em seus objetivos, visto que seria necessário avaliar suas respostas sobre o estoque pesqueiro, ação impossibilitada pela escassez e até mesmo ausência de estudos básicos sobre determinados fatores, sejam eles biológicos ou pesqueiros, sobre a espécie analisada. De modo geral, elaborar ferramentas legais sem embasamento técnico-científico pode causar danos severos e irreparáveis aos estoques pesqueiros.

A pescaria de gurijuba não é direcionada apenas para a comercialização da carne. A bexiga natatória (grude) é detentora da maior lucratividade da atividade e provavelmente, a maior motivação do sistema (Bentes et al., 2012). Pescarias que recebem pressões externas como esta devem receber atenção especial em relação ao gerenciamento da atividade, considerando que uma pressão descontrolada sob estes subprodutos pode ameaçar o estoque como um todo (Mitcheson et al., 2019). Assim, mesmo que as formas de ordenamento sejam realísticas e aplicáveis ao contexto do sistema, a fiscalização ainda necessita ser também eficiente, haja visto o oportunismo e o imediatismo da pesca (Castello e Macedo, 2016). Adicionalmente, é consenso que boas políticas públicas são aquelas que favorecem – de alguma forma – os agentes envolvidos, utilizando por exemplo, redução das taxas tributárias, que tornem a ilegalidade menos atrativa aos pescadores e armadores de pesca.

Um monitoramento pesqueiro eficaz depende do grau de conhecimento adquirido em relação ao recurso que se pretende gerenciar, sendo de fundamental importância o conhecimento de variáveis básicas, assim como as tendências de captura (Anticamara et al., 2011), visto que desta forma é possível identificar e analisar os potenciais impactos sobre o estoque, assim como todas as demais relações que a sub ou sobreexploração podem ocasionar (Monroy et al., 2010), mesmo no contexto tropical, onde as dificuldades de gestão são maximizadas devido ao alto nível de informalidade, assim como a alta biodiversidade (Cissé et al., 2013).

Além disso, atualmente, com a ampliação do conhecimento acerca dos ecossistemas marinhos, sabe-se que a pesca excessiva (ou “sobrepesca”) é um fenômeno global que produz danos não somente aos recursos de interesse comercial, mas também aos ecossistemas como um todo, modificando os níveis de diversidade, a estrutura da biota, as redes tróficas e a qualidade do ambiente (Pauly et al., 2000). Na maior parte dos casos, estes impactos superam qualquer outra forma de ação antrópica, incluindo a poluição, a degradação de habitats e as mudanças climáticas induzidas também pela ação humana (MMA, 2006). Isto é particularmente verdadeiro para pescarias de arrasto, que embora não seja um aparelho direcionado para a pesca da gurijuba, não é uma arte de pesca seletiva, capturando uma grande proporção de espécies de peixes, moluscos e crustáceos, da fauna acompanhante, que geralmente são jogadas ao mar, sem aproveitamento (Isaac e Braga, 1999; Santos, et al., 2008).

Nos estudos direcionados sobre atividades complexas como as pescarias artesanais, como a que captura *S. parkeri*, é necessária uma abordagem interdisciplinar e multicritérios para construir ações que visem a utilização dos recursos de forma sustentável, visto que existem diversos atores sociais que apresentam diferentes visões sobre a atividade pesqueira (Cissé et al., 2013, Cissé et al., 2015). Desta forma, torna-se necessário englobar aos estudos pesqueiros que possuam visões holísticas a respeito das vertentes ambientais, sociais e econômicas, disponibilizando dados e informações com a qualidade necessária para a elaboração de ações de manejo eficientes.

Subentende-se que a aquisição e disponibilização de dados de forma perene com o nível de detalhamento necessário para uma gestão pesqueira

eficiente apresenta altos custos de investimento (Miranda et al., 2016). Porém, é um valor necessário e que traz resultados eficientes ao considerar que a pesca artesanal sem ações de manejo, como a direcionada para a captura de gurijuba, pode causar impactos significativos no meio em que é realizada (Batista et al., 2014).

O acesso a serviços sociais, a confiança nos órgãos ligados à cadeia pesqueira, assim como a maturidade financeira e ganhos proporcionais ao trabalho exercido são elementos que agregam valor à atividade pesqueira, mesmo que alguns destes não estejam diretamente relacionados com lucro financeiro (Chávez et al., 2020).

A pesca da gurijuba, mesmo sendo artesanal de larga escala e complexa em termos de uma catalogação eficiente de dados, poderia minimamente ser ordenada quanto à comercialização do grude e à prática do transbordo. Na primeira, ações que pudessem gerar um retorno financeiro ao Brasil na forma de impostos poderiam tornar a cadeia do produto ainda mais rentável e acima de tudo transparente! Os rendimentos advindos deste subproduto são totalmente desconhecidos e certamente este comércio pode gerar um aumento descontrolado do esforço empregado nas capturas, o que já pode estar acontecendo! Da mesma forma, ferramentas de controle de produção por embarcação poderiam ser mais eficientes. Embora o governo federal tenha instituído o Plano Nacional de Rastreamento de Embarcações por Satélite (PREPS) - regulamentado por meio da Instrução Normativa Interministerial n.º 2, de 04 de setembro de 2006 -Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República-SEAP/PR, Ministério do Meio Ambiente-MMA e Marinha do Brasil), são reconhecidas as falhas advindas dos equipamentos utilizados e da malha de cobertura digital, o que abre prerrogativas para ações jurídicas que pouco contribuem com a efetividade da própria gestão pesqueira (Cesseti, 2019).

5. Conclusões

A pescaria artesanal de larga escala que captura gurijuba na costa Norte brasileira é uma atividade complexa com a predominância de embarcações que

utilizam principalmente artes dos tipos rede de arrasto e rede de emalhe. A área Norte é considerada de grande produção pesqueira e a dinâmica da pesca não respondeu de forma satisfatória à pluviosidade local.

Devido à alta complexidade desta pescaria, tornam-se necessários estudos que avaliem tanto parâmetros biológicos e ecológicos quanto pesqueiros, buscando compreender as relações existentes com outras frotas, principalmente com a industrial. Para que isso ocorra são necessários dados perenes com as informações necessárias para avaliar as pescarias espacial e temporalmente. Enfatiza-se que a necessidade de informações georreferenciadas para que se possa entender os padrões de pesca de acordo com o tempo em relação a área, principalmente para as pescarias artesanais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Museu Paraense Emílio Goeldi por disponibilizar os dados utilizados neste trabalho. Reiteramos nossos agradecimentos também ao Ministério da Pesca e Aquicultura, extinto em 2015, assim como a Secretaria Estadual de Agricultura e Pesca, ao CEPNOR e à Universidade Federal do Pará por organizar e realizar a coleta destes dados. Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa que auxiliou na construção desta pesquisa.

Referências

- Anticamara, J. A.; Watson, R.; Gelchu, A.; Pauly, D. 2011. Global fishing effort (1950–2010): trends, gaps, and implications. *Fish. Res.* 107, 131–136.
- Araújo, A.R. de R. 2001. Dinâmica populacional e pesca da gurijuba, *Arius parkeri* (Traill, 1832) (Siluriforme, Ariidae), na costa atlântica do estado do Amapá. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza/CE.

- Barthem, R.B. 1990. Descrição da pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*, Pimelodidae) no estuário e na calha do rio Amazonas. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Antropol., 6(1): 117-130.
- Barthem, R.B.; Goulding, M. 2007. An unexpected ecosystem: the Amazon as revealed by fisheries. Missouri Botanical Garden Press. Lima, Peru, Gráfica Biblos.
- Batista, V.S.; Fabré, N.N.; Malhado, A.C.M.; Ladle, R.J. 2014. Tropical artisanal fisheries: Challenges and future directions. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 22(1): 1-15.
- Bentes, B.; Andrade, C.E.R.; Nascimento, M.S.; Fernandes, S.C.P.; Lutz, A.F.; Pereira, L.J.G.; Maia, B.P.; Gonçalves, F.M.; Aragão, J.A.N.; Cintra, I.H.A.; Hermmann, M. 2017. Documento técnico sobre o sistema e a fauna acompanhante das pescarias camaroneiras na região Norte do Brasil. Relatório Executivo/FAO, Bragança/PA.
- Bentes, B.; Isaac, V.J.; Espírito-Santo, R.V.; Frédou, T.; Almeida, M.C.; Mourão, K.R.M.; Frédou, F.L. 2012. Multidisciplinary approach to identification of fishery production systems on the northern coast of Brazil. Biota Neotrop.12(1): 81-92.
- Bentes, B.; Peixoto, U.I.; Andrade, E.R.; Cintra, I.H.A.; Giarrizzo, T.; Maia, B.P. 2020. Pilot site: PARÁ – Baseline and bycatch reduction devices tests in marine shrimps industrial fisheries. Relatório Executivo, Belém/PA.
- Betancur-R, R.; Marceniuk, A.P.; Béarez, P. 2008. Taxonomic Status and Redescription of the Gillbacker Sea Catfish (Siluriformes: Ariidae: *Sciades parkeri*). Copeia, 8: 827-834.
- Betancur-R, R.; Marceniuk, A.P.; Giarrizzo, T.; Fredou, F.L. 2015. *Sciades parkeri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T155018A722547.
- Blanchard, F. 2012. Description of environmental issues, fish stocks and fisheries in the EEZs around French Guyana, Martinique, Guadeloupe and La Reunion. Report for the European Commission, Directorate-General Maritime Affairs and Fisheries, B-1049 Brussels, Belgium.

- Brasil. 2018. Portaria Interministerial nº 43 de 4 de fevereiro de 2018. Ministério da Economia/Gabinete do Ministro, Brasília/DF.
- Cadima, E.L. 2003. Fish stock assessment manual. FAO Fisheries Technical Paper nº 393. Rome, FAO. 161p.
- Cardoso, J.M.B. 2003. A pesca como alternativa para o desenvolvimento econômico do município de Calçoene, com implantação de um distrito industrial. Monografia de pós-graduação *latu sensu*. Faculdade de Macapá, Macapá/AP.
- Carneiro, A.M.M. 2013. Ferramentas interativas para a conservação sustentável de áreas marinhas protegidas. *Revista de Comunicação e Educação Ambiental* 3, 1-38.
- Castello, L.; Macedo, M.N. 2016. Large-scale degradation of Amazonian freshwater ecosystems. *Global Change Biology*, 22: 990-1007. doi:10.1111/gcb.13173.
- Castro, B.M.; Brandini, F.P.; Pires-Vanin, A.M.S.; Miranda, L.B. 2006. Multidisciplinary Oceanographic processes on the Western Atlantic Continental Shelf between 4°N and 34°S. *The Sea, 14 – The Global Coast Ocean: Interdisciplinary regional studies and syntheses*, Chapter 8.
- Cesetti, C.V. 2019. Os limites e as possibilidades jurídicas do controle pesqueiro no contexto do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS). Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília/DF.
- Chávez, C.; Dresdner, J.; González, N.; Leiva, M.; Quiroga, M. 2020. The performance of shared fish stock fisheries under varying institutional and socioeconomic conditions: Evidence from the South Eastern Pacific Anchoveta Fishery. *Marine Policy*.
- Cissé, A.A.; Doyen, L.; Blanchard, F.; Béné, C.; Péreau, J.-C. 2015. Ecoviability for small-scale fisheries in the context of food security constraints. *Ecological Economics*, 119: 39-52.
- Cissé, A.A.; Gourguet, S.; Doyen, L.; Blanchard, F.; Péreau, J.-C. 2013. A bio-economic model for the ecosystem-based management of the coastal

- fishery in French Guiana. *Environment and Development Economics*, 18: 245-269.
- Dias, N.M. 2019. A influência da produtividade primária e fatores abióticos na produção pesqueira artesanal desembarcada no Mucuripe, Ceará. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE.
- Espírito-Santo, R.V.; Isaac, V.J. 2012. Desembarques da pesca de pequena escala no município de Bragança-PA, Brasil: esforço e produção. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 25(1): 31-48.
- Espírito-Santo, R.V.; Isaac, V.J.; Silva, L.M.A.; Martinelli, J.M.; Higuchi, H.; Paul-Saint, U. 2005. Peixes e camarões do litoral bragantino. Belém/PA: MADAM. 268 p.
- Ferraris, C.J. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, 1418. 628p.
- Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. da S. 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil II Teleostei (I). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo/SP.
- Filho, A.S.M. 2014. Padrão espaço-temporal da captura de piramutaba, *Brachyplatistoma vaillantii*, pela frota de arrasto, na costa Norte do Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém/PA.
- Hankinson, S. 2019. Using fishers' knowledge for sustainable management in the artisanal gillnet fishery in Suriname. WWF Guianas, Suriname.
- IBAMA. 2007. Estatística de Pesca 2005: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília/DF: MMA/IBAMA. 147 p.
- IBAMA. 2005. Estatística da Pesca 2004: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Brasília/DF: MMA/IBAMA. 174 p.
- Isaac, V.J.; Barthem, R.B. 1995. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia*, 11(2): 295-339.

- Isaac, V.J.; Braga, T.M.P. 1999. Rejeição de pescado das pescarias da região Norte do Brasil. *Arq. Ciên. Mar.*, Fortaleza, 1999, 32: 39-64.
- Isaac, V.J.; Espírito-Santo, R.V.; Bentes, B.S.; Mourão, K.R.M.; Frédou, T.; Frédou, F.L. 2011. Uma avaliação interdisciplinar dos sistemas de produção pesqueira do estado do Pará, Brasil. In: Haimovici, M. (Org): *Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: caracterização e análise de sustentabilidade*. Rio Grande: Ed. da Furg, 11-24. ISBN 978-85-7566-195-6.
- Isaac, V.J.; Espírito-Santo, R.V.; Nunes, J.L.G. 2008. A estatística pesqueira no litoral do Pará: resultados divergentes. *Pan-Am. J. Aquat. Sci.*, 3(3): 205-213.
- Isaac, V.J.; Ferraris, S.F. 2017. Assessment and management of the North Brazil Shelf Large Marine Ecosystem. *Environmental Development*, 22: 97-110.
- Jablonski, S; Filet, M. 2008. Coastal management in Brazil – A political riddle. *Ocean & Coastal Management*, 51: 536-543.
- Jimenez, E.A; Barboza, R.S.L.; Amaral, M.T.; Frédou, F.L. 2019. Understanding changes to fish stock abundance and associated conflicts: Perceptions of small-scale fishers from the Amazon coast of Brazil. *Ocean and Coastal Management*.
- Laurent Singh, C.M.; Aguiar-Santos, J.; Ferreira, E.J.G.; Evaristo, E. del C.; Freitas, C.E. de C. 2020. Spatial and Temporal Distribution of a Multiple Gear Fishing Fleet Exploiting the Caribbean Sea and North Brazil Shelf Large Marine Ecosystems. *Marine and Coastal Fisheries*, 12(2): 100-112.
- Le Bail, P.Y.; Keith, P.; Planquette, P. 2000. *Atlas des Poissons d'Eau Douce de Guyane. Tome 2, Fascicule II: Siluriformes. Patrimoines naturels (M.N.H.S./S.P.N.)*, 43(II). 307 p.
- Leópold, D.M. 2004. *Poisson de mer de Guyane*. Paris: Ifremer. 214p.
- Maia, B.P.S. 2021. *Análise da pesca industrial de camarões marinhos na costa Norte do Brasil: Relações entre a variabilidade climática e a utilização de dispositivo de redução de impactos ecológicos*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará, Belém/PA.

- Marceniuk, A.P. 2005. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo/SP, 31(2): 89-101.
- Mendes, N.C.B.; Lima, W.M.G.; Cardoso, C.N.A.; Nascimento, M.S.; Cruz, P.A.P.; Bentes, B.S. 2013. Estimativa de parâmetros de crescimento do Bagre Branco, *Amphiarus rugispinis* (Siluriformes; Ariidae) numa área costeira amazônica, Bragança – Pará – Brasil. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza/CE, 46(1): 39-46.
- Mendonça, J.T.; Miranda, L.V. 2008. Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. Pan-Am. J. Aquat. Sci., 3(3): 152-173.
- Miranda, L.V.; Kinas, P.G.; Moreira, G.G; Namora, R.C.; Carneiro, M.H. 2016. Survey sampling for fisheries monitoring in Brazil: implementation and analysis. Brazilian Journal of Oceanography, 64(4): 401-414.
- Mitcheson, Y.S.; To, A.W.; Wong, N.W.; Kwan, H.Y.; Bud, W.S. 2019. Emerging from the murk: threats, challenges and opportunities for the global swin bladder trade. Rev. Fish Biol. Fisheries.
- MMA. 2006. Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: Relatório executivo. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 279p.
- MMA. 2018. Portaria nº 230 de 14 de maio de 2018. Ministério do Meio Ambiente, Brasília/DF.
- Mol, J.H. 2012. The freshwater fishes of Suriname. 2nd ed. Leiden: Koninklijke Brill N.V. 890p.
- Monroy, C.; Salas, S.; Bello-Pineda, J. 2010. Dynamics of fishing gear and spatial fishing effort in a multispecies fleet. North American Journal of Fisheries Management, 30: 1187-1202.
- Mourão, K.R.M; Frédou, F.L.; Espírito-Santo, R.V.; Almeida, M.C.; Bentes, B.; Frédou, T.; Isaac, V. 2009. Sistema de produção pesqueira pescada amarela – *Cynoscion acoupa* Lacépede (1802): um estudo de caso no

- litoral nordeste do Pará – Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(3): 497-511.
- Muehe, D.; Garcez, D.S. 2005. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. *Mercator*, 4(8): 69-88.
- Nascimento, R.C.; Asano-Filho, M.; Santos, F.J. da S.; Holanda, F.C.A.F. 2002. Distribuição e abundância das principais espécies de bagres estuarinos/marinhos (Ariidae) na plataforma continental Norte do Brasil (Pará-Amapá). *Boletim Técnico Científico do CEPNOR*, Belém/PA, 2(1): 129-145.
- Nittrouer, C.A.; DeMaster, D.J. 1986. Sedimentary process on the Amazon Continental Shelf: past, present and future research. *Continental Shelf Research*, 6(1-2): 5-30.
- Nogueira, L. de C.; Nunes, Z.M.P.; Bentes, B. 2016. Desembarque pesqueiro da gurijuba, *Sciades parkeri*, Traill 1932 (Siluriformes: Ariidae), em um polo pesqueiro da costa Norte do Brasil. *Biota Amazônia*, Macapá/AP, 6(1): 1-9.
- Pamplona, F.C.; Paes, E.T.; Nepomuceno, A. 2013. Nutrient fluctuations in the Quatipuru river: A macrotidal estuarine mangrove system in the Brazilian Amazonian basin. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 113: 273-284.
- Paula, J.D. 2018. Dinâmica da atividade pesqueira na costa Norte do Brasil: Variação espaço-temporal da captura em relação ao esforço de pesca. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém/PA.
- Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R.; Torres Jr., F. 2000. Fishing Down Marine Food Webs. *Science*, New Serie, 279(5352): 860-863.
- Petrere Jr, M.; Giacomini, H.C.; De Marco Jr., P. 2010. Catch-per-unit-effort: which estimator is best? *Braz. J. Biol.*, 70(3): 483-491.
- Pinaya, W.H.D.; Lobon-Cervia, F.J.; Pita, P.; Souza, R.B.; Freire, J.; Isaac, V.J. 2016. Multispecies fisheries in the Lower Amazon River and its relationship with the regional and global climate variability. *PLoS ONE*, 11(6): <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157050>

- R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena. Available in: <<https://R-project.org>>
- REVIZEE. 2006. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. Relatório Executivo/Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Brasília/DF. 280 p.
- Rimmer, M.A.; Merrick, J.R. 1983. A review of reproduction and development in the fork-tailed catfishes (Ariidae). Proc. Linn. Soc. NSW, 107(1): 41-50.
- Royston, P. 1995. Remark AS R94: A remark on Algorithm AS 181: The W test for normality. In: _____ Applied Statistic, 44, 547-551. DOI: 10.2307/2986146
- Santos, M.C.F.; Almeida, L.; Silva, C.G.M. 2008. Avaliação quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no município de Caravelas (Bahia-Brasil). Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré/PE, 16(1): 99-107.
- Sanyo Tecno Marine. 1998. Draft Final Report for the Fishery Resources study of the Amazon and Tocantins Rivers Mouth Areas in the Federative Republic of Brazil. Tokyo. 334 p.
- Siqueira Mendes, F.L. 1999. Alimentação, distribuição espacial e sazonal das espécies de Arius (Siluriformes, Ariidae) do estuário amazônico. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém/PA.
- Siqueira Mendes, F.L.; Barthem, R.B. 2010. Hábitos alimentares de bagres marinho (Siluriformes: Ariidae) do estuário amazônico. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, 5(10): 153-166.
- Sousa, R.F.C.; Fonseca, A.F. 2008. Síntese do conhecimento sobre a pesca e a biodiversidade das espécies de peixes marinhos e estuarinos da costa Norte do Brasil. Piatam Oceano.

Sparre, P.; Venema, S.C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part. 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper, No. 306/1, Rev. 2. Rome, FAO. 407p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca de *S. parkeri* é uma atividade amplamente desenvolvida na costa Norte brasileira, comportando-se de forma complexa como todas as pescarias artesanais desenvolvidas em ambientes tropicais. Pouco se conhece sobre a biologia de *S. parkeri* e menos ainda, sobre as variáveis que podem ter relação direta ou indireta com a eficiência das capturas em toda a costa Norte brasileira, área reconhecida pela sua produtividade e diversidade de espécies economicamente importantes.

A preocupação torna-se maior em decorrência dos seus diferentes usos, não sendo direcionada apenas para a alimentação humana, mas também para a geração de subprodutos – como o grude - destinados a outros setores da economia, o que favorece o aumento da pressão pesqueira sobre este recurso.

Diante desta complexidade, são necessários mecanismos de gestão mais elaborados, que favoreçam a articulação dos diversos setores envolvidos a fim de se minimizar os impactos causados por estes sistemas de pesca. Paralelamente a isto, deve-se pensar também nos atores envolvidos nesta atividade, desde a captura até a comercialização.

Estudos que busquem compreender a dinâmica biológica da espécie devem ser priorizados, visto que o Brasil não conta atualmente com uma política que priorize o acompanhamento perene e censitário da produção pesqueira nacional, principalmente direcionado para as pescarias artesanais, cenário que parece não ter modificado nos últimos anos. Diante disso, estudos relacionados com a ecologia e biologia, assim como socioeconômicos juntos aos pescadores que dependem deste recurso, tendem a subsidiar ações mais criativas e eficientes de manejo. A abordagem ecossistêmica da pesca tem sido uma ferramenta amplamente difundida e utilizada em muitos países e parece ser uma prática promissora em termos de gestão e governança pesqueira.

A abordagem supracitada entretanto, precisa fortalecer organizações de base social, que de forma progressiva, elucidem os principais gargalos da cadeia de valor e melhorem os rendimentos e a qualidade de vida das pessoas.

ANEXOS

Anexo 1. Formulário utilizado para o registro de desembarque pesqueiro (Paula, 2018).

PROJETO: ESTATÍSTICA E DESEMBARQUE PESQUEIRO CONTROLE DE DESEMBARQUE

MUNICÍPIO do Porto:					
Porto de Origem:		Local de Desembarque:			
Proprietário:		Pesqueiro:			
Apelido:		Dias Pescando:			
Nome da Embarcação:		Data de Saída:			
Tipo da embarcação:		Data de Chegada:			
		Número de pescadores:			
Despesas de Viagem:	Rancho (R\$):		Quantidade máxima	Embarcado	Consumido
	Gelo (kg):				
	Combustível (litros)	Diesel: () Gasolina: ()			
Aparelhos de pesca - Redes	Nº e tipo de Fio (N ou P)	Malha (cm)	Comprimento (m)	Metro ou Braça	
Arrastadeira - Cerco				MT	BR
Arrastadeira - Malhadeira				MT	BR
Arrastadeira - Redinha				MT	BR
Arrastão - Parelha/Trilheira				MT	BR
Rede - Malhadeira				MT	BR
Zangaria				MT	BR
Tarrafa				MT	BR

Anzol	QUANTIDADE	TAMANHO	ARMADILHAS	QUANTIDADE	
Espinhel / Polia			Matapi		
Pargueira					
ESPÉCIE	PESO	PREÇO	ESPÉCIE	PESO	PREÇO
	(Kg)	(RS/Kg)		(Kg)	(RS/Kg)
TOTAL:			TOTAL:		
COLETOR: _____ DATA __/__/__					

Anexo 2. Normas para submissão na Revista Fisheries Research.



FISHERIES RESEARCH

An International Journal on Fisheries Science, Fishing Technology and Fisheries Management

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

• Description	p.1
• Audience	p.1
• Impact Factor	p.1
• Abstracting and Indexing	p.2
• Editorial Board	p.2
• Guide for Authors	p.3



ISSN: 0165-7836

DESCRIPTION

This journal provides an international forum for the publication of papers in the areas of **fisheries science, fishing technology, fisheries management** and relevant socio-economics. The scope covers **fisheries** in salt, brackish and freshwater systems, and all aspects of associated ecology, environmental aspects of fisheries, and economics. Both theoretical and practical papers are acceptable, including laboratory and field experimental studies relevant to fisheries. Papers on the **conservation** of exploitable living resources are welcome. Review and Viewpoint articles are also published. As the specified areas inevitably impinge on and interrelate with each other, the approach of the journal is multidisciplinary, and authors are encouraged to emphasise the relevance of their own work to that of other disciplines. The journal is intended for fisheries scientists, biological oceanographers, gear technologists, economists, managers, administrators, policy makers and legislators.

Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our [author services](#).

Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

AUDIENCE

Fisheries Biologists, Gear Technologists, Fisheries Economists, Administrators, Policy Makers and others concerned with World Fisheries.

IMPACT FACTOR

2019: 2.147 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2020

ABSTRACTING AND INDEXING

Marine Science Contents Tables
 EMBiology
 Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts
 BIOSIS Citation Index
 Current Contents - Agriculture, Biology & Environmental Sciences
 Engineering Village - GEOBASE
 Environmental Periodicals Bibliography
 Scopus
 Elsevier BIOBASE

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

G.A. Rose, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

Editors

B. Morales-Nin, Mediterranean Institute for Advanced Studies, Esporles, Spain
A.E. Punt, University of Washington, Seattle, Washington, United States
J. Viñas, University of Girona, Girona, Spain
S.X. Cadrin, School for Marine Science and Technology, Fairhaven, Massachusetts, United States
N. Madsen, Aalborg University Department of Chemistry and Bioscience Section of Biology and Environmental Science, Aalborg, Denmark

Editorial Advisory Board

J. Alós, Mediterranean Institute for Advanced Studies, Esporles, Spain
P. Arechavala López, Mediterranean Institute for Advanced Studies Dynamics of Marine Ecosystems Research Group, Esporles, Spain
S.J. Cooke, Carleton University, Ottawa, Ontario, Canada
J.M. Cope, NOAA Fisheries West Coast Region, Seattle, Washington, United States
P. Díaz-Jaimes, National Autonomous University of Mexico Institute of Sea Sciences and Limnology, Mazatlan, Mexico
N.N. Fabré, Federal University of Alagoas, MACEIO, Brazil
K. Ganiás, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece
M.H. Griffiths, New Zealand Ministry for Primary Industries, Wellington, New Zealand
E. Grimaldo, SINTEF, Trondheim, Norway
J.C. Groeneveld, South African Association for Marine Biological Research, Durban, South Africa
P. He, School for Marine Science and Technology, Fairhaven, Massachusetts, United States
B. Herrmann, SINTEF Fisheries and Aquaculture Hirtshals, Hirtshals, Denmark
B. Kaunda-Arara, University of Eldoret, Eldoret, Kenya
R. Lae, Institute of Development Research Senegal, Dakar, Senegal
A. Linnane, South Australian Aquatic Sciences Centre, Henley Beach, South Australia, Australia
D. MacLennan, The Orchard, Perth, United Kingdom
E. Macpherson, Center for Advanced Studies of Blanes, Blanes, Spain
F. Maitagliati, University of Pisa, Pisa, Italy
J. Mandelman, New England Aquarium, Boston, Massachusetts, United States
B. van Marlen, Wageningen University and Research Wageningen Marine Research, IJmuiden, Netherlands
J. Morgan, Fisheries and Oceans Canada Newfoundland and Labrador Region, St John's, Newfoundland and Labrador, Canada
F.G. O'Neill, Scottish Office Agriculture Environment and Fisheries, Aberdeen, United Kingdom
H. Okamura, National Research Institute of Fisheries Science Fisheries Research Agency, Yokohama, Japan
H. Özbilgin, Mersin University, Mersin, Turkey
M. Pol, Massachusetts Division of Marine Fisheries New Bedford Offices, New Bedford, Massachusetts, United States
I. van Putten, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra, Australia
A.D. Rijnsdorp, Wageningen University and Research Wageningen Marine Research, IJmuiden, Netherlands
D.B. Sampson, Oregon State University Hatfield Marine Science Center, Newport, Oregon, United States
U. R. Sumaila, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada
I. Zarranonandia, University of the Basque Country Department of Genetics Physical Anthropology and Animal Physiology, Leioa, Spain
Y. Zhou, Shanghai Ocean University, Shanghai, China

GUIDE FOR AUTHORS

INTRODUCTION

Types of paper

1. Original research papers (Regular Papers)
2. Review articles
3. Viewpoints
4. Short Communications
5. Technical Notes
6. Letters to the Editor

Regular papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

Review articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be submitted or invited.

Viewpoint contributions provide an opportunity to offer a personal perspective on topical issues relevant to the interests of the Journal.

A *Short Communication* is a concise but complete description of a limited investigation, which will not be included in a later paper. Short Communications should be as completely documented, both by reference to the literature and description of the experimental procedures employed, as a regular paper. They should not occupy more than 6 printed pages (about 12 manuscript pages, including figures, tables and references).

Technical Notes should be brief descriptions of experimental procedures, technical operations or applied activities within laboratories or in the field.

Letters to the Editor offering comment or appropriate critique on material published in the journal are welcomed. The decision to publish submitted letters rests purely with the Editor-in-Chief.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

Policy and Ethics

The work described in your article must have been carried out in accordance with *The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for animal experiments* <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/s23000.htm>; *Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals* <http://www.nejm.org/general/text/requirements/1.htm>. This must be stated at an appropriate point in the article.

Declaration of competing interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors should complete the declaration of competing interest statement using [this template](#) and upload to the submission system at the Attach/Upload Files step. **Note: Please do not convert the .docx template to another file type. Author signatures are not required.** If there are no interests to declare, please choose the first option in the template. This statement will be published within the article if accepted. [More information](#).

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. [More details and an example](#)

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason

for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. [More information.](#)

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information.](#)

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language Services

Manuscripts should be written in English. Authors who are unsure of correct English usage should have their manuscript checked by someone proficient in the language. Manuscripts in which the English is difficult to understand may be returned to the author for revision before scientific review.

Authors who require information about language editing and copyediting services pre- and post-submission please visit <https://www.elsevier.com/languagepolishing> or our customer support site at service.elsevier.com for more information. Please note Elsevier neither endorses nor takes

responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our Terms & Conditions: <https://www.elsevier.com/termsandconditions>.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Please submit your article via <https://ees.elsevier.com/fish/>

Referees

Please submit, with the manuscript, the names and addresses of 4 potential referees.

Page Charges

Fisheries Research has no page charges

PREPARATION

Peer review

This journal operates a single anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review](#).

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Theory/calculation

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum

of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 5 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, "and", "of"). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords are important because they will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors and Editors are also, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*, the *International Code of Nomenclature of Bacteria*, and the *International Code of Zoological Nomenclature*. All biota (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.

All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.

- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Text graphics

Text graphics may be embedded in the text at the appropriate position. If you are working with LaTeX and have such features embedded in the text, these can be left. See further under Electronic artwork.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned

in the text. MSc or BSc dissertations are not allowed as bibliographic references, however, theses from higher degrees (e.g. PhD) are allowed. Citation of a reference as "in press" implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/fisheries-research>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. *Single author*: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors*: both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors*: first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references can be listed either first alphabetically, then chronologically, or vice versa.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999).... Or, as demonstrated (Jones, 1999; Allan, 2000)... Kramer et al. (2010) have recently shown ...'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon.* 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. *Mendeley Data*, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions [here](#) to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to

supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into a data article published in *Data in Brief*. A data article is a new kind of article that ensures that your data are actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and made publicly available to all upon publication (watch this [video](#) describing the benefits of publishing your data in *Data in Brief*). You are encouraged to submit your data article for *Data in Brief* as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to *Data in Brief* where it will be editorially reviewed, published open access and linked to your research article on ScienceDirect. Please note an [open access fee](#) is payable for publication in *Data in Brief*. Full details can be found on the [Data in Brief website](#). Please use [this template](#) to write your *Data in Brief* data article.

MethodsX

You have the option of converting relevant protocols and methods into one or multiple MethodsX articles, a new kind of article that describes the details of customized research methods. Many researchers spend a significant amount of time on developing methods to fit their specific needs or setting, but often without getting credit for this part of their work. MethodsX, an open access journal, now publishes this information in order to make it searchable, peer reviewed, citable and reproducible. Authors are encouraged to submit their MethodsX article as an additional item directly alongside the revised version of their manuscript. If your research article is accepted, your methods article will

automatically be transferred over to MethodsX where it will be editorially reviewed. Please note an open access fee is payable for publication in MethodsX. Full details can be found on the [MethodsX website](#). Please use [this template](#) to prepare your MethodsX article.

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Author Services](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

Author's Discount

Contributors to Elsevier journals are entitled to a 30% discount on most Elsevier books, if ordered directly from Elsevier.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>