

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico  
Mendes de Conservação da Biodiversidade PIBIC/ICMBio**



**Relatório de Acompanhamento**  
**(Ciclo 2023-2024)**

**MONITORAMENTO DA PESCA ARTESANAL COMO ESTRATÉGIA  
DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA NO PARQUE  
NACIONAL DE JERICOACOARA**

**Nome do(a) estudante de IC:** Júnior Ferreira de Souza Dias

**Orientador(a):** Kelly Ferreira Cottens

**Coorientador(a):** Caroline Vieira Feitosa

**Instituição do coorientador:** Universidade Federal do Ceará (UFC)

**Fortaleza**  
**Setembro/2024**

## RESUMO

A pesca artesanal é caracterizada enquanto atividade substancialmente importante em seus aspectos sociais, econômicos e culturais. Essa atividade gera oportunidades para diferentes grupos sociais, sendo uma fonte de renda para pescadores. O monitoramento participativo é uma estratégia eficaz na obtenção de informações importantes da biodiversidade e gestão de recursos naturais. O objetivo deste estudo consiste na implementação do monitoramento participativo da pesca artesanal e biodiversidade associada no Parque Nacional de Jericoacoara (PNJ). A área de estudo é localizada no ponto de desembarques pesqueiros na Vila de Jericoacoara. Durante o período de janeiro/24 a julho/24, foram aplicados formulários juntos aos pescadores para obtenção de dados para estimar o esforço de pesca (f), produtividade (B) e a captura por unidade de esforço (CPUE) através dos protocolos básicos de biometria e produtividade do monitoramento participativo da pesca artesanal do Programa Monitora. Foram aplicados 31 formulários em pescarias com rede de emalhe de fundo. As pescarias foram realizadas em canoas (77,41%) e jangadas (22,59%). Todas as viagens duraram menos de 24 horas, com até três pescadores por canoa e um por jangada. Verificou-se que 59% das redes de emalhe possuíam mais de um tamanho de malha ao longo de seu comprimento, variando de 6 a 14 milímetros. Em 30% das pescarias, as redes permaneceram submersas por um período entre 40 minutos e uma hora. Foram biometrados 966 teleósteos de 45 espécies, pertencentes a 21 famílias de peixes marinhos. O peixe-serra (*Scomberomorus brasiliensis*) foi a espécie mais frequente nas pescarias, representando 29,9%, seguido por *Trichiurus lepturus* (17,08%) e *Lutjanus synagris* (8,9%). A distribuição do comprimento total (cm) revelou concentrações elevadas de espécimes nas classes de tamanho entre 37,8-46,4 cm (21,35%) e 46,4-55 cm (16,89%). Embora o *S. brasiliensis* apresente maior biomassa em abril, com mediana de 0,90 kg (N=12), sua maior abundância foi observada em junho (N=80) e julho (N=119), com medianas de produtividade de 0,70 kg e 0,46 kg, respectivamente. A CPUE para rede emalhe de fundo apresentou mediana de 0,006 kg/m<sup>2</sup> x horas. A ANOVA (teste de Kruskal-Wallis) revelou diferenças significativas nos valores de medianas de CPUE entre janeiro e julho de 2024 ( $p < 0,05$ ). No entanto, o teste não indicou diferenças significativas entre a CPUE e o tipo de fundo ( $p > 0,05$ ). O modelo de regressão linear entre CPUE e B foi estatisticamente significativo e positivo ( $R^2 = 0,78$ ) com uma forte correlação pelo coeficiente de Spearman ( $\rho = 0,83$ ,  $p < 0,001$ ). Embora a rede de emalhe de fundo garanta melhor qualidade do pescado, seu método passivo e não seletivo está associado a possíveis impactos, como pesca fantasma e capturas acidentais de espécies ameaçadas. Adicionalmente, este estudo identificou *S.*

*brasiliensis* como um alvo prioritário para a continuidade do monitoramento, devido à sua alta taxa de captura, ampla distribuição e relevância econômica. No entanto, observou-se que a captura da espécie antes de atingir a primeira maturação gonadal representa um risco significativo para a sustentabilidade desse recurso. Esses dados são fundamentais para aprimorar as ações de conservação da biodiversidade, além de validar a eficácia dos protocolos do Programa Monitora que buscam preencher lacunas de informação utilizando ciência cidadã e baixo custo. Portanto, é fundamental manter as atividades de monitoramento a longo prazo no Parque Nacional de Jericoacoara.

**Palavras-chave:** Programa Monitora; CPUE; *Scomberomorus brasiliensis*; Unidade de Conservação.

## ABSTRACT

The small-scale marine fishery is characterized as a substantially important activity in its social, economic, and cultural aspects. This activity generates opportunities for different social groups, serving as a source of income for fishermen. Participatory monitoring is an effective strategy for obtaining important information on biodiversity and natural resource management. The objective of this study is to implement participatory monitoring of artisanal fishing and associated biodiversity in the Jericoacoara National Park (PNJ). The study area is located at the fishing landing point in the village of Jericoacoara. During the period from January 2024 to July 2024, forms were applied to fishermen to obtain data to estimate fishing effort (f), productivity (B), and catch per unit effort (CPUE) through the basic protocols of biometrics and productivity of the participatory monitoring of artisanal fishing of the Monitora Program. Thirty-one formulary were applied in bottom gillnet fishing. The fishing activities were carried out in canoes (77.41%) and rafts (22.59%). All trips lasted less than 24 hours, with up to three fishermen per canoe and one per raft. It was found that 59% of the gillnets had more than one mesh size along their length, varying from 6 to 14 millimeters. In 30% of the fishing activities, the nets remained submerged for a period between 40 minutes and one hour. A total of 966 teleosts from 45 species, belonging to 21 families of marine fish, were measured. The Spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*) was the most frequent species in the fishing activities, representing 29.9%, followed by *Trichiurus lepturus* (17.08%) and *Lutjanus synagris* (8.9%). The total length (cm) distribution revealed a high concentration of specimens in the size classes between 37.8-46.4 cm (21.35%) and 46.4-55 cm (16.89%). Although *S. brasiliensis* showed higher biomass in April, with a median of 0.90 kg (N=12), its highest abundance was observed in June (N=80) and July (N=119), with productivity medians of 0.70 kg and 0.46 kg, respectively. The CPUE for bottom gillnet showed a median of 0.006 kg/m<sup>2</sup> x hours. The ANOVA (Kruskal-Wallis test) revealed significant differences in CPUE median values between January and July 2024 (p<0.05). However, the test did not indicate significant differences between CPUE and bottom type (p>0.05). The linear regression model between CPUE and B was statistically significant and positive (R<sup>2</sup> = 0.78) with a strong correlation by Spearman's coefficient (rho = 0.83, p < 0.001). Although bottom gillnets ensure better fish quality, their passive and non-selective method is associated with potential impacts such as ghost fishing and accidental catches of endangered species. Additionally, this study identified *S. brasiliensis* as a priority target for continued monitoring due to its high capture rate, wide distribution, and economic relevance. However, it was observed that capturing the species

before reaching its first gonadal maturation represents a significant risk to the sustainability of this resource. These data are fundamental to improving biodiversity conservation actions, as well as validating the effectiveness of the Monitora Program protocols, which aim to fill information gaps using citizen science and low cost. Therefore, it is essential to maintain long-term monitoring activities in the Jericoacoara National Park.

**Keywords:** Monitora Program; CPUE; *Scomberomorus brasiliensis*; Conservation Unit

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do Programa Monitora. Fonte: ICMBio .....	3
Figura 2 - Limites do Parque Nacional de Jericoacoara.....	5
Figura 3 - (a) Reunião e planejamento de amostragem e coleta de dados; (b) Consulta com os pescadores acerca do desembarque pesqueiro na área; (c) Desembarque pesqueiro na Praia de Jericoacoara.....	7
Figura 4 - (a) Abordagem da equipe para aplicação do formulário e aquisição de dados biométricos (b) utilizando trena para medir o comprimento total em centímetros e (c) balança digital portátil para obter o peso total em gramas, (d) registrando todas as informações no formulário.....	9
Figura 5 - Embarcações ancoradas na Praia de Jericoacoara.. ..	10
Figura 6 - (a) Embarcação chegando em terra após uma pescaria; b) pescadores realizando manutenção e limpeza da rede; (c) Malha de rede com 9 mm; (d) Pescador realizando vistoria e manutenção na canoa.....	11
Figura 7 - Esquema de uma rede de emalhar de fundo.. ..	12
Figura 8 – Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (I) <i>Elops saurus</i> , (II) <i>Megalops atlanticus</i> , (III) <i>Opisthonema oglinum</i> , (IV) <i>Sciades herzbergii</i> , (V) <i>Bagre marinus</i> , (VI) <i>Holocentrus adscensionis</i> , (VII) <i>Abudefduf saxatilis</i> , (VIII) <i>Rachycentron canadum</i> .. ..	15
Figura 9 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (IX) <i>Caranx bartholomaei</i> , (X) <i>Chloroscombrus chrysurus</i> , (XI) <i>Selene vomer</i> , (XII) <i>Trachinotus carolinus</i> , (XIII) <i>Sphyraena guachancho</i> , (XIV) <i>Paralichthys brasiliensis</i> e (XV) <i>Trichiurus lepturus</i> . Fonte:..	16
Figura 10 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (XVI) <i>Euthynnus alletteratus</i> , (XVII) <i>Scomberomorus brasiliensis</i> , (XVIII) <i>Scomberomorus cavalla</i> , (XIX) <i>Centropomus undecimalis</i> , (XX) <i>Diapterus rhombeus</i> , (XXI) <i>Cephalopholis fulva</i> .....	17
Figura 11 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (XXII) <i>Haemulon parra</i> , (XXIII) <i>Haemulopsis corvinaeformis</i> , (XXIV) <i>Orthopristis rubra</i> , (XXV) <i>Lutjanus alexandrei</i> , (XXVI) <i>Lutjanus synagris</i> , (XXVII) <i>Ocyurus chrysurus</i> .. ..	18

Figura 12 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (XXVIII) <i>Cynoscion leiarchu</i> , (XXIX) <i>Larimus breviceps</i> , (XXX) <i>Menticirrhus americanus</i> , (XXXI) <i>Micropogonias furnieri</i> , (XXXII) <i>Lobotes surinamensis</i> e (XXXIII) <i>Archosargus rhomboidalis</i> .....	19
Figura 13 - Distribuição da Biomassa (kg) durante o período de coleta da (a) serra <i>S. brasiliensis</i> ; b) da espada <i>T. lepturus</i> ; c) do bonito <i>E. alletteratus</i> ; (d) e do ariacó <i>L. synagris</i> . .....	20
Figura 14 - a) Classes de Comprimento total (cm) das espécies amostradas durante o monitoramento, distribuídas em 10 intervalos de tamanho; b) Classes de CT para a serra ( <i>S. brasiliensis</i> ) distribuídas em 5 intervalos de tamanhos..	21
Figura 15 - Modelo de Regressão Linear Múltipla (MQO) relacionando a variável preditora CPUE com as variáveis esforço (f) e produtividade (B).....	23
Figura 16 – Matriz de Correlação de Spearman entres as variáveis CPUE, Esforço (f) e Produtividade (B)..	24
Figura 17 - Teste de Kruskal-Wallis e post-hoc de Dunn para a CPUE entre os meses de monitoramento..	25

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 - Lista de espécies amostradas em ordem de evolução segundo Nelson <i>et al.</i> (2016), nome popular, frequência absoluta da espécie (N), frequência relativa (%) e Biomassa total em quilogramas.....	14
Tabela 2 - Valores de CPUE para dois tipos de embarcações (CAN e JANG) e de todas as embarcações (CAN-JANG) amostradas e resultados do valor de p do Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk.....	21

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B	Biomassa
CPUE	Captura por unidade de esforço
CNODS	Comissão Nacional para os ODS
COVID-19	coronavírus SARS-CoV-2
CT	Comprimento total
DIPEMAR	Laboratório de Dinâmica Populacional e Ecologia de Peixes Marinhos
f	Esforço de pesca
FAO	Organização da Alimentação e Agricultura das Nações Unidas
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IQR	Intervalo interquartil
MMA	Ministério do Meio Ambiente
Monitora	Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
Parna	Parque Nacional
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
Resex	Reserva extrativista
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
UFC	Universidade Federal do Ceará

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo geral.....	4
2.2 Objetivos específicos .....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	4
3.1 Área de estudo.....	4
3.2 Monitoramento participativo e protocolos do Programa Monitora .....	5
3.3 Coleta de dados .....	7
3.4 Análise de dados e estatística.....	8
4. RESULTADOS .....	9
4.1 Diversidade de espécies, Frequência, Comprimento total (CT) e Biomassa total.....	12
4.2 Normalidade, Esforço de pesca (f), Produtividade (kg) e CPUE .....	22
4.3 Regressão linear, correlação e relação entre f, CPUE, B e fundo. ....	22
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....	25
6. RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO .....	28
7. AGRADECIMENTOS.....	29
8. CRONOGRAMA DE CONCLUSÃO DO PLANO DE TRABALHO.....	29
9. CITAÇÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como um país megadiverso, abrangendo uma rica diversidade de formas de vida e apresentando características distintas nos âmbitos sociais, culturais e socioeconômicos. Embora as estimativas possam variar conforme avança o conhecimento, estima-se que o país contribua com aproximadamente 20% da biodiversidade global, desempenhando um papel significativo na provisão de serviços ecossistêmicos em escala mundial (EPANB, 2017; Watson *et al.*, 2018).

A extensa diversidade presente no Brasil reflete-se em recursos que sustentam diversas cadeias econômicas, proporcionando oportunidades para distintos grupos sociais. Este cenário propicia o desenvolvimento de uma economia mais fundamentada na biodiversidade, aproveitando-se dos serviços ambientais que vão desde a regulação climática até o patrimônio genético. Adicionalmente, destaca-se o setor de serviços associado à natureza, englobando a produção de energia e o turismo. Uma das principais estratégias tanto no Brasil quanto globalmente para a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos é a implementação de áreas protegidas (Pereira *et al.*, 2013).

Nesse sentido, a biodiversidade pode ser descrita pela variedade presente nos sistemas ecológicos e em todos os organismos que os habitam, considerando aspectos taxonômicos, filogenéticos e/ou funcionais. As regiões marinhas e costeiras, abrangendo mais de 70% da superfície terrestre, englobam uma gama diversificada de ecossistemas, incluindo oceanos, praias, ilhas, ambientes recifais, estuários e manguezais (Pereira & Gomes, 2020). A biodiversidade marinha e costeira engloba uma variedade que vai de microrganismos a grandes invertebrados e vertebrados. Cada um desses organismos desempenha um papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas marinhos e costeiros, influenciando processos como a produtividade e a ciclagem de nutrientes (Trujillo & Thurman, 2010).

Os ecossistemas marinhos-costeiros do Brasil são extensivamente utilizados pela sociedade, o que é evidenciado pelas diversas atividades e serviços que vão do mar ao litoral. A zona costeira consiste em uma estreita faixa terrestre e marinha adjacente às bordas dos continentes, são caracterizadas por uma elevada produtividade, complexidade e riqueza em biodiversidade. Essas áreas abrigam ecossistemas diversos, incluindo praias arenosas, dunas, manguezais, recifes de corais e costões rochosos (Pereira & Gomes, 2009). Além disso, as regiões costeiras são caracterizadas por uma elevada concentração de ocupação humana. Inúmeras comunidades dependem diretamente dos recursos marinhos que adotam práticas de

baixa intensidade em espaços coletivos; além dos recursos pesqueiros que garantem fonte de renda e segurança alimentar para milhares de pessoas (Gamarra *et al.*, 2023).

A pesca, uma atividade extrativista de longa data, tem sido praticada ao longo dos séculos. No cenário brasileiro, ela possui uma ligação intrínseca com a identidade territorial, sendo historicamente influenciada pelas interações entre diversas comunidades, resultando em diversas abordagens e instrumentos de pesca (Béné, 2003; Santos *et al.*, 2012; Wagner; Silva, 2020). A pesca artesanal desempenha um papel econômico-cultural fundamental ao sustentar meios de subsistência locais, promover a segurança alimentar e contribuir para a redução da pobreza (Gamarra *et al.*, 2023). Além da importância econômica, a pesca artesanal proporciona uma série de benefícios socioeconômicos e culturais que enriquecem o bem-estar das comunidades tradicionais. Isso inclui a consolidação da identidade cultural, a preservação das conexões sociais e culturais com as áreas de origem e a transmissão do conhecimento ancestral ao longo das gerações (Begossi *et al.*, 2012; Oliveira Júnior *et al.*, 2016; Gubiani *et al.*, 2020).

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) desempenha um papel fundamental para a sustentabilidade das atividades do extrativismo, incluindo a pesca. Parte dessa estratégia é o Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade - Programa Monitora, instituído pela Instrução Normativa ICMBio n.º 3/2017, e, reformulado pela Instrução Normativa ICMBio n.º 2/2022, tem como objetivo monitorar a biodiversidade através de um conjunto de atividades de longo prazo, visando a avaliação das respostas de populações e ecossistemas às práticas de conservação e aos impactos decorrentes de fatores externos, tais como a perda de habitat, alterações na paisagem, superexploração de espécies e mudanças climáticas. Dividido em três subprogramas - Terrestre, Aquático e Marinho-Costeiro - o programa orienta ações por meio do monitoramento (Figura 1), permitindo o desenvolvimento de estratégias eficazes para mitigar pressões sobre os ecossistemas (ICMBIO, 2018).

O Brasil, como país-membro da ONU, aderiu aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a partir do início da sua vigência (BRASIL, 2016). Em 2016, foi instituída a Comissão Nacional para os ODS (CNODS), com a finalidade de internalizar, difundir e dar transparência ao processo de implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU (Moreira *et al.*, 2020). Para o cenário atual, existe uma carência de dados confiáveis para se fazer um ordenamento eficiente das pescarias no Brasil. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2018), a entidade ou grupo de trabalho encarregado pelo cumprimento da ODS 14 enfatiza que para alcançar a meta 14.4 requer a coleta de dados sobre a produção pesqueira nacional, por espécie, modalidade de pesca e

unidade da federação. Ressalta-se a importância de realizar anualmente a consolidação e divulgação do boletim estatístico da pesca e aquicultura nacional.

## Programa Monitora



Figura 1 - Estrutura do Programa Monitora.  
Fonte: ICMBio

Nas últimas décadas, no Brasil, estudos foram conduzidos para o desenvolvimento de inventários das espécies capturadas e da dinâmica das frotas pesqueiras, entretanto a obtenção dessas informações ainda é relativamente limitada. Essa ausência de dados compromete o estabelecimento de pescarias mais sustentáveis, uma vez que tais informações são fundamentais para o desenvolvimento de medidas eficazes de monitoramento, controle e conservação dos recursos pesqueiros (Serafim, 2007).

Por fim, este estudo busca desenvolver e estruturar e implementação do monitoramento participativo da pesca através dos protocolos do Subprograma Marinho e Costeiro do Programa Monitora: Componente Pesca e Biodiversidade Associada, na Unidade de Conservação (UC) do Parque Nacional de Jericoacoara (Parna de Jericoacoara), considerando a lacuna existente em relação à ausência de informações abordando as atividades de pesca artesanal, tanto no que se refere à estimativa do esforço de pesca empregado nas pescarias quanto nas informações bioecológicas na UC.

Vale destacar que a médio e longo prazo, aplicação da estratégia integrada que corresponde do monitoramento participativo da pesca artesanal assume um compromisso destinado a fornecer informações e subsídios das atividades pesqueiras e seus aspectos socioeconômicos, além da estruturação do diagnóstico da gestão pesqueira, continuidade dos monitoramentos a baixo custo e pode contribuir para o uso dos recursos pesqueiros de forma sustentável.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Implantar e desenvolver o monitoramento participativo do componente pesca artesanal e biodiversidade associada na Unidade de Conservação do Parque Nacional de Jericoacoara.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar monitoramento de desembarque pesqueiro;
- Estimar o esforço de pesca (f) e a Captura por unidade de esforço (CPUE) da pesca artesanal;
- Determinar estimativas da produção média dessas pescarias (B), bem como a riqueza de espécies;
- Verificar associação das principais espécies alvos capturadas e fauna acompanhante;
- Investigar associação das principais espécies capturadas a diferentes tipos de substrato natural e artificial;
- Investigar a ocorrência de associação entre as variáveis estimadas (f, B e CPUE).

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Área de estudo**

A área de estudo é situada na Unidade de Conservação do Parque Nacional de Jericoacoara, com uma extensão de aproximadamente 88,5 km<sup>2</sup>, criada em 4 de fevereiro de 2002, sob a Lei nº 11.486, de 15 de junho de 2007. A localização do Parna de Jericoacoara está situada, em quase sua totalidade, no município de Jijoca de Jericoacoara, mas abrange também uma pequena parte do município de Cruz, a Leste, e tem como limite o município de Camocim, a oeste (Figura 2). De acordo com a Lei nº 9.985, que institui o Sistema Nacional de Unidades

de Conservação (SNUC), Parques Nacionais têm a finalidade de conservar ecossistemas naturais de importância ecológica e beleza cênica, permitindo exclusivamente pesquisas científicas, atividades de educação ambiental e turismo ecológico, ou seja, não permitindo uso direto. A diversidade da fauna aquática da zona costeira da região pode ser encontrada em ecossistemas estuarinos, manguezais e lagoas costeiras, considerados de extrema importância biológica, com alta biodiversidade e riqueza de espécies (ICMBIO, 2011). O local de desembarque pesqueiro (2°47'43"S 40°31'10"W), localizada na Praia da Vila de Jericoacoara, destaca-se pela chegada constante de frotas pesqueiras que desembarcam no continente, gerando uma demanda por parte de comerciantes em busca de adquirir o pescado.



Figura 2 - Limites do Parque Nacional de Jericoacoara.  
Fonte: Elaborado por Kelven Pinheiro.

### 3.2 Monitoramento participativo e protocolos do Programa Monitora

O monitoramento participativo da pesca artesanal tem como premissa os protocolos do Programa Monitora que apresentam uma visão abrangente das tendências populacionais das espécies, da dinâmica dos fatores de pressão, da distribuição geográfica e temporal das atividades antrópicas e de sua interação com a biologia das espécies. Essas informações são

importantes para fundamentar medidas eficazes na estruturação da gestão da pesca, visando à conservação da biodiversidade e dos recursos específicos, à sustentabilidade da atividade e ao fortalecimento das cadeias produtivas (ICMBIO, 2018).

Para efetuar a implantação do monitoramento da pesca e da biodiversidade associada do subprograma Marinho e Costeiro, é importante determinar as fases do monitoramento, conforme orientações do Programa Monitora, que incluem: (1) motivação do problema; (2) planejamento; (3) coleta de dados; (4) análise dos dados; e (5) conclusão e avaliação para a gestão (ICMBIO, 2019).

A motivação do problema consiste na elaboração e aprovação desse estudo. A etapa de pré-amostragem, é executada durante a criação do diagnóstico mínimo, em colaboração com a comunidade, para obter informações sobre a caracterização da atividade pesqueira no Parna de Jericoacoara. Para realização desse diagnóstico, será conduzido um estudo preliminar com levantamento de dados secundários, abrangendo todo o material disponível sobre as principais atividades pesqueiras na região, além da obtenção de informações junto à comunidade local (Figura 3. b). Durante a fase de pré-amostragem, também será escolhido o alvo específico para o monitoramento da pesca local, podendo ser a pesca em geral, uma espécie específica, grupos taxonômicos ou até mesmo uma modalidade de pescaria. Os objetivos de monitoramento da pesca local serão identificados, classificados, selecionados e confirmados através de consulta direta com os principais agentes da atividade pesqueira na UC, demais partes interessadas e o conselho gestor (ICMBIO, 2022).

Após a definição do alvo de monitoramento, inicia-se a estrutura da coleta de dados. Durante essa fase, serão obtidas informações sobre o tipo de pescaria, o tempo dedicado à atividade e as características do petrecho. O diagnóstico participativo foi elaborado por meio dos agentes de monitoramento em conjunto com os pescadores e dados pretéritos (e. g. artigos, trabalhos e banco de dados) reunindo informações sobre a dinâmica de pesca (Figura 3. a; c). Paralelamente, serão coletados dados de amostragem conforme os protocolos estabelecidos para produção e biometria. O monitoramento participativo da pesca artesanal engloba diversas abordagens, incluindo o acompanhamento do desembarque, que pode ocorrer em portos ou de maneira dispersa ao longo de praias e enseadas, incluindo áreas onde a pesca é realizada sem o uso de embarcações (ICMBIO, 2019).

No Monitora, adota-se uma abordagem mínima que inclui dados sobre produção, esforço e local de pesca, a ser aplicada de forma padronizada em todos os contextos, a partir de uma orientação comum. As informações podem e devem ser mais detalhadas em nível local, conforme as possibilidades, características e necessidades da área e/ou atividade monitorada

(ICMBIO, 2018). No monitoramento participativo, destaca-se a participação ativa dos pescadores em todo o processo, desde o registro da pesca até a análise e interpretação dos dados, promovendo uma maior integração entre a geração de informações e a gestão dos recursos pelos próprios usuários, especialmente em Unidades de Conservação.



Figura 3 - (a) Reunião e planejamento de amostragem e coleta de dados; (b) Consulta com os pescadores acerca do desembarque pesqueiro na área; (c) Desembarque pesqueiro na Praia de Jericoacoara.  
Fonte: Acervo do autor.

### 3.3 Coleta de dados

A elaboração e aplicação dos formulários desenvolvidos com base nos protocolos de monitoramento participativo da pesca artesanal e biodiversidade associada (ANEXO 1), tendo como objetivo coletar dados de maneira eficiente. Esses formulários apresentam campos detalhados que asseguram a padronização na entrada de dados. Nos formulários serão

registrados dados das pescarias, tais como: propriedades da embarcação, tipo de arte de pesca utilizado, registro de saída e chegada e biometrias in situ (Figura 4), obtendo informações do peso, em gramas, e comprimento total, em centímetros, bem como os dados de pescarias para calcular a Captura por unidade de esforço (CPUE). O esforço de pesca ( $f$ ) será definido pelo número de petrechos utilizados durante o período efetivo de pesca ( $f = \text{petrecho} \cdot \text{horas}$ ). A produtividade será obtida através da biomassa ( $B$ ), em quilogramas, pelo peso da captura total por embarcação.

A coleta de dados segue os protocolos de produção e biometria. Na biometria, serão registradas as principais medidas de tamanho do alvo, utilizando uma fita métrica para obter o comprimento total (CT) em centímetros e uma balança digital portátil para obter o peso total em quilogramas. No protocolo de produção, será quantificada a quantidade (em kg ou unidades) da espécie-alvo e do total pescado. Adicionalmente, serão realizadas medições da biodiversidade associada, abrangendo a fauna acompanhante e a captura incidental, com informações quantitativas (kg ou unidades) e qualitativas sobre seu estado durante a captura, indicando se estão vivos ou mortos (ICMBIO, 2022).

A coleta de dados segue os protocolos de produção e biometria. Na biometria, serão registradas as principais medidas de tamanho do alvo, utilizando uma fita métrica para obter o comprimento total (CT) em centímetros e uma balança digital portátil para obter o peso total em quilogramas. No protocolo de produção, será quantificada a quantidade (em kg ou unidades) da espécie-alvo e do total pescado. Adicionalmente, serão realizadas medições da biodiversidade associada, abrangendo a fauna acompanhante e a captura incidental, com informações quantitativas (kg ou unidades) e qualitativas sobre seu estado durante a captura, indicando se estão vivos ou mortos (ICMBIO, 2022).

### **3.4 Análise de dados e estatística**

Na pós-amostragem, os dados serão tratados e armazenados em planilhas na nuvem e, posteriormente, analisados estatisticamente no R v. 4.4.1 (R Core Team, 2024). Serão utilizados o Teste de Shapiro-Wilk (Royston, 1995) para verificar a normalidade dos dados, o Teste de Levene (Fox, 2016) para checar a homogeneidade das variâncias, seguido pela Análise de Variância (ANOVA) para dados paramétricos e o Teste de Kruskal-Wallis (Hollander et al., 2015) para dados não paramétricos. A regressão linear (Wilkinson & Rogers, 1973) e o Teste de Correlação (Best & Roberts, 1975; Hollander et al., 2015) serão empregados para validar possíveis relações entre as variáveis  $f$ ,  $B$  e CPUE e o tipo de fundo.



Figura 4 - (a) Abordagem da equipe para aplicação do formulário e aquisição de dados biométricos (b) utilizando trena para medir o comprimento total em centímetros e (c) balança digital portátil para obter o peso total em gramas, (d) registrando todas as informações no formulário. Fonte: Acervo do autor.

#### 4. RESULTADOS

Entre janeiro e julho de 2024, foram aplicados 31 formulários a mestres de canoas e jangadas residentes na Vila de Jericoacoara, uma área urbana localizada no entorno do Parque Nacional de Jericoacoara e que ainda mantém a atividade pesqueira como forma de trabalho, renda e reprodução cultural. Os pescadores que atuam nessa área pertencem à Colônia de Pescadores Z30, no município de Jijoca de Jericoacoara.

Durante os diálogos os pescadores se mostraram interessados no projeto de pesquisa e afirmaram certo desconforto com o fornecimento de dados para o ICMBio vinculado ao caráter fiscalizatório do Instituto. Apesar disso, todos foram capazes de descrever as atividades anteriores relacionadas à participação social tanto na gestão da Unidade de Conservação quanto nas demandas e temáticas referentes à pesca, com destaque para os cadastramentos e o episódio de monitoramento realizado em 2019 e interrompido pela pandemia de COVID 19.

Ao fim quatro mestres de embarcação, Liduino, Zé (Baixinho), Eduardo (Dudu) e Antônio (Tonhão), aderiram a estratégia de monitoramento, a ser executada no desembarque na praia da Vila, local de retorno dos pescadores e de pernoite das embarcações (Figura 4).

As abordagens para aplicação dos formulários de campo foram realizadas durante o desembarque em terra, após o retorno de uma pescaria (Figura 5.a). O tempo de viagem para as pescarias não excedeu 24 horas; contudo, os pescadores destacaram a necessidade de alcançarem maiores distâncias da costa, indicando que as pescarias ocorrem em maiores profundidades., sugerindo a captura de peixes de diferentes tamanhos, desde juvenis até adultos. As embarcações de canoas (77.41%) apresentaram comprimento médio de 6,95 m e a jangada (22,59%) com comprimento de 4,0 m; com motores de popa de potência 9, 13 e 15 hp.

As pescarias descritas duram menos de 24 horas, começando por volta das 3h da manhã e retornando até as 14h do mesmo dia, realizadas por até três pescadores em canoas (um mestre e dois tripulantes) e um mestre pescador em jangada. As embarcações apresentaram capacidade mín. de 400 kg e máx. de 500 kg. Todos os mestres entrevistados afirmaram ser proprietários das embarcações e não possuem vínculos empregatícios; os demais tripulantes são remunerados com parte da produção das capturas, sendo revestido para renda e/ou consumo.



Figura 5 - Embarcações ancoradas na Praia de Jericoacoara. Fonte: Acervo do autor.



Figura 6 - (a) Embarcação chegando em terra após uma pescaria; b) pescadores realizando manutenção e limpeza da rede; (c) Malha de rede com 9 mm; (d) Pescador realizando vistoria e manutenção na canoa.  
Fonte: Acervo do autor

A rede de emalhe de fundo é a arte de pesca mais utilizada entre os pescadores (Figura 5.b), com tamanhos de malha variando entre 6 e 14 milímetros (Figura 5.c). A Figura 6 ilustra a estrutura da rede de emalhe fundeada, posicionada junto ao substrato e sinalizada com boias, com a profundidade de operação variando conforme a espécie-alvo. Esse tipo de arte de pesca funciona de forma passiva, capturando os peixes pela retenção na malha, sendo também conhecida como rede de espera. A rede possui formato retangular sendo estendida no mar nos pontos de passagem dos cardumes, sendo amplamente utilizada na captura de espécies demersais costeiras (CEPSUL/ICMBIO, 2012).

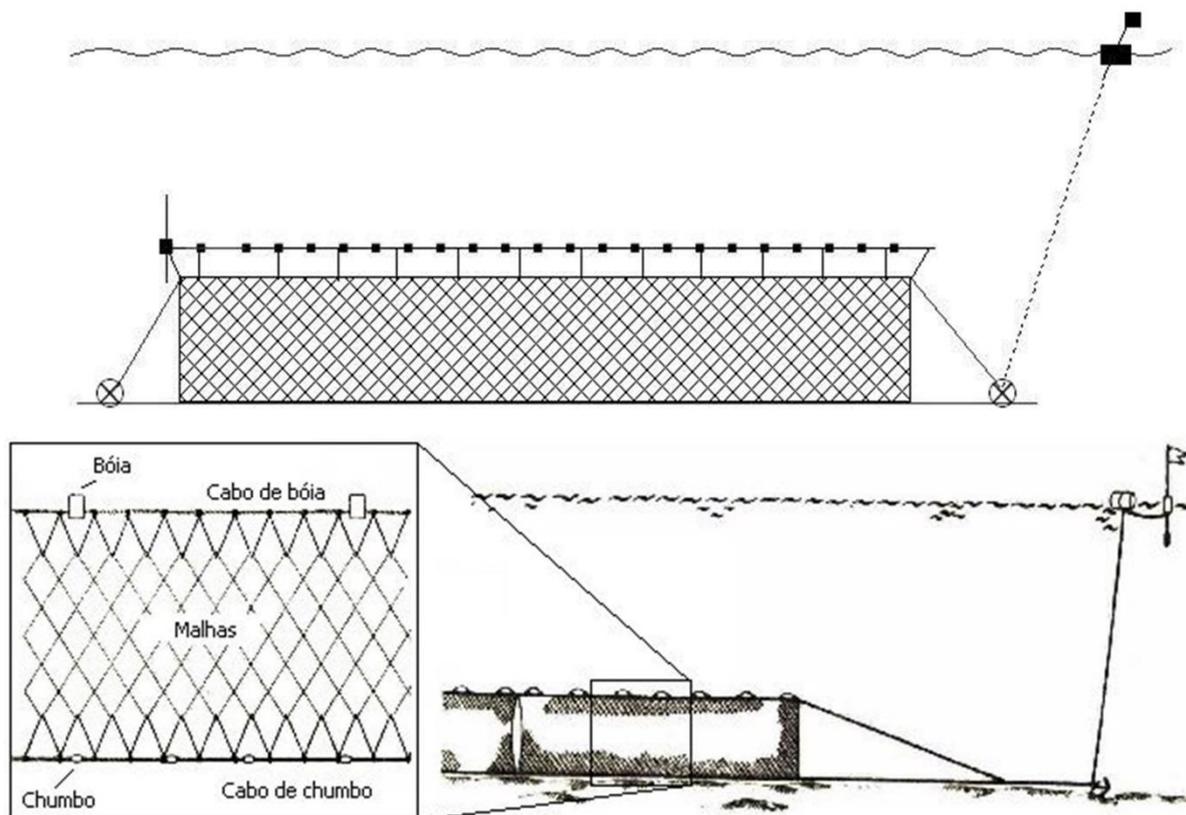


Figura 7 - Esquema de uma rede de emalhar de fundo. Fonte: CEPsul/ICMBIO, 2012 (Modificado).

#### 4.1 Diversidade de espécies, Frequência, Comprimento total (CT) e Biomassa total

Foram realizadas biometrias em 966 teleósteos, identificando-se 45 espécies, pertencentes a 21 famílias de peixes marinhos diferentes (Tabela 1). A espécie mais abundante é a serra *Scomberomorus brasiliensis* representando 29,92% do total. Em seguida, pelo *Trichiurus lepturus* com 17,08% e *Lutjanus synagris* com 8,9%. Embora essas espécies sejam mais frequentes, as famílias com o maior número de espécies são Haemulidae e Lutjanidae, ambas com seis espécies. A diversidade das espécies amostradas evidencia a riqueza de peixes marinhos capturados em redes com tamanhos variados de malhas (Figura 8, 9, 10, 11 e 12).

A serra (*S. brasiliensis*) prevaleceu tanto em capturas nas pescarias quanto em biomassa total, indicando sua relevância ecológica e socioeconômica. Além da serra, outras três espécies apresentaram biomassa significativa: *T. lepturus*, *E. alletteratus*, *L. synagris* (Figura 13). O bonito apresentou uma biomassa total significativa e importância socioeconômica relativa, sendo frequentemente capturado durante a quadra chuvosa (fevereiro a maio). Em contrapartida, a espada, apesar da sua menor relevância econômica, exibiu a segunda maior biomassa total, sendo frequentemente capturada nas pescarias a partir de maio. As capturas do ariacó ocorreram de forma contínua ao longo de todo o período de amostragem.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>N</b>	<b>Freq. (%)</b>	<b>Biomassa total (kg)</b>
Elopidae	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ubarana	7	0,72	9,435
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	Camurupim	5	0,52	18,01
Albulidae	<i>Albula Vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Ubarana-focinho-de-rato	1	0,10	1,2
Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Sardinha	65	6,73	6,28
Ariidae	<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	Bagre	1	0,10	0,9
	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	Bagre azul	1	0,10	4,39
	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Gabre/Uritinga	14	1,45	24,365
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Mariquita	1	0,10	0,145
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Sargentinho	1	0,10	0,15
Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Beijupirá	6	0,62	4,215
Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	Guarajuba amarela	56	5,80	30,008
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Palombeta	9	0,93	0,81
	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Tibiro	2	0,21	0,27
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Galo	2	0,21	0,0625
	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pampo	1	0,10	1,33
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	Bicuda	11	1,14	3,185
Paralichthyidae	<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1842)	Linguado	1	0,10	1,215
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Espada	165	17,08	69,72
Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Bonito	45	4,66	46,85
	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978)	Serra	289	29,92	183,186
	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Cavala	4	0,41	10,23
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Robalo	7	0,72	23,525
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Carapeba	1	0,10	0,125
	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	Carapicú Bandeira	4	0,41	1,51
Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	Piraúna	6	0,62	1,32
	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Garoupa-gato	2	0,21	0,66

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>N</b>	<b>Freq. (%)</b>	<b>Biomassa total (kg)</b>
Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Frade	3	0,31	1,11
	<i>Haemulon aurolineatum</i> (Cuvier, 1830)	Xira	1	0,10	0,37
	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	Cambuba	19	1,97	4,985
	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède, 1801)	Biquara	13	1,35	2,1
	<i>Haemulopsis corvinaeformis</i> ((Steindachner, 1868)	Coró-boca-roxa	38	3,93	5,685
	<i>Orthopristis rubra</i> (Cuvier, 1830)	Cororoca	25	2,59	3,57
Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i> (Moura & Lindeman, 2007)	Vermelho/Baúna	10	1,04	1,84
	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Cioba	2	0,21	0,795
	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum, 1792)	Carapitanga	1	0,10	0,075
	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Dentão	1	0,10	0,24
	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Ariacó	86	8,90	31,4
	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Guaiúba	9	0,93	2,335
Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Pescada-amarela	7	0,72	3,51
	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada-branca	24	2,48	11,94
	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	Boca-mole	2	0,21	0,295
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Judeu	5	0,52	1,56
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Curuca	6	0,62	5,35
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Chancarona	6	0,62	5,345
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Salema	1	0,10	0,175

Tabela 1 - Lista de espécies amostradas em ordem de evolução segundo Nelson *et al.* (2016), nome popular, frequência absoluta da espécie (N), frequência relativa (%) e Biomassa total em quilogramas. Fonte: Elaborado pelo autor.

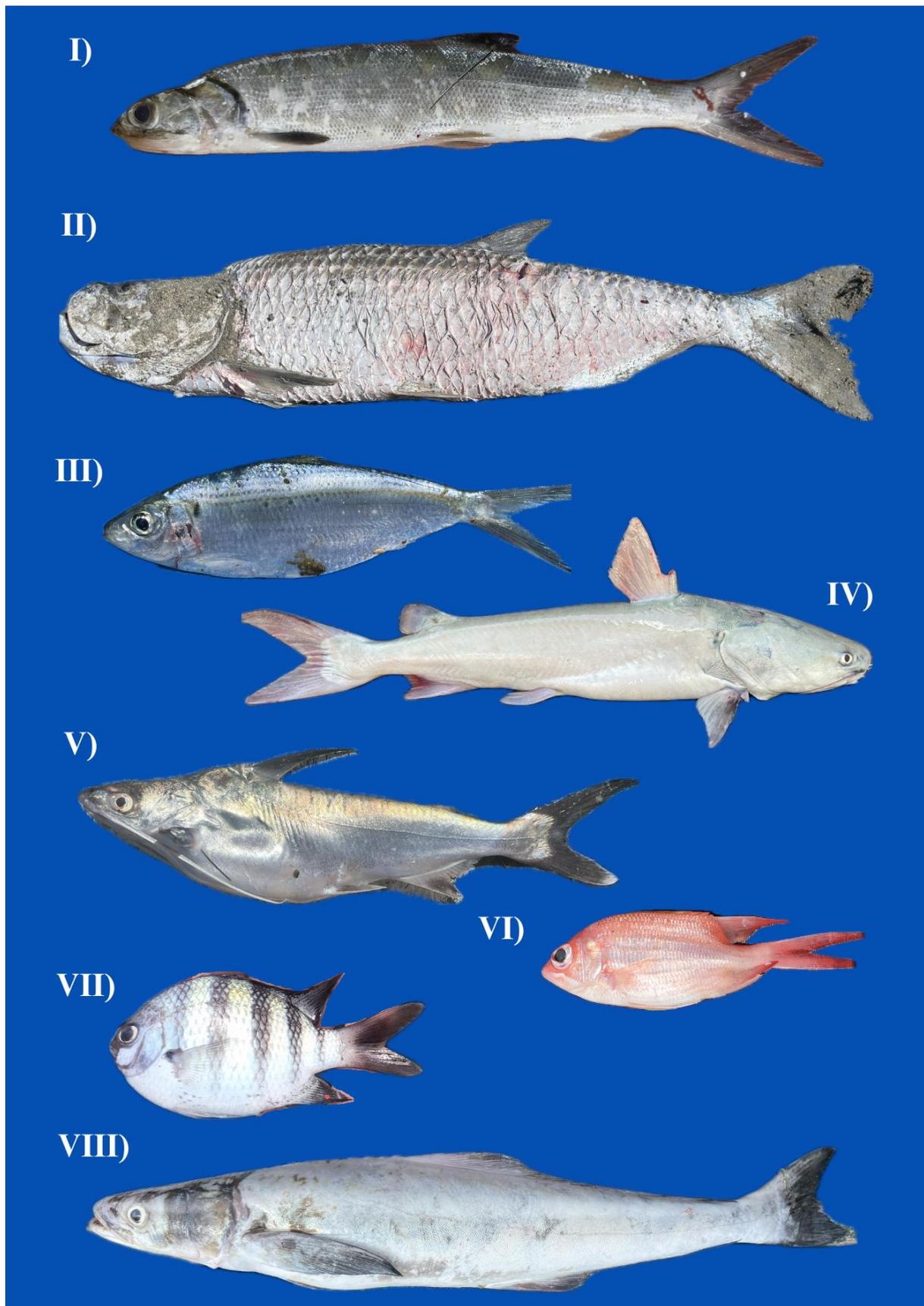


Figura 8 – Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (I) *Elops saurus*, (II) *Megalops atlanticus*, (III) *Opisthonema oglinum*, (IV) *Sciades herzbergii*, (V) *Bagre marinus*, (VI) *Holocentrus adscensionis*, (VII) *Abudefduf saxatilis*, (VIII) *Rachycentron canadum*. Fonte: Elaborado pelo autor.

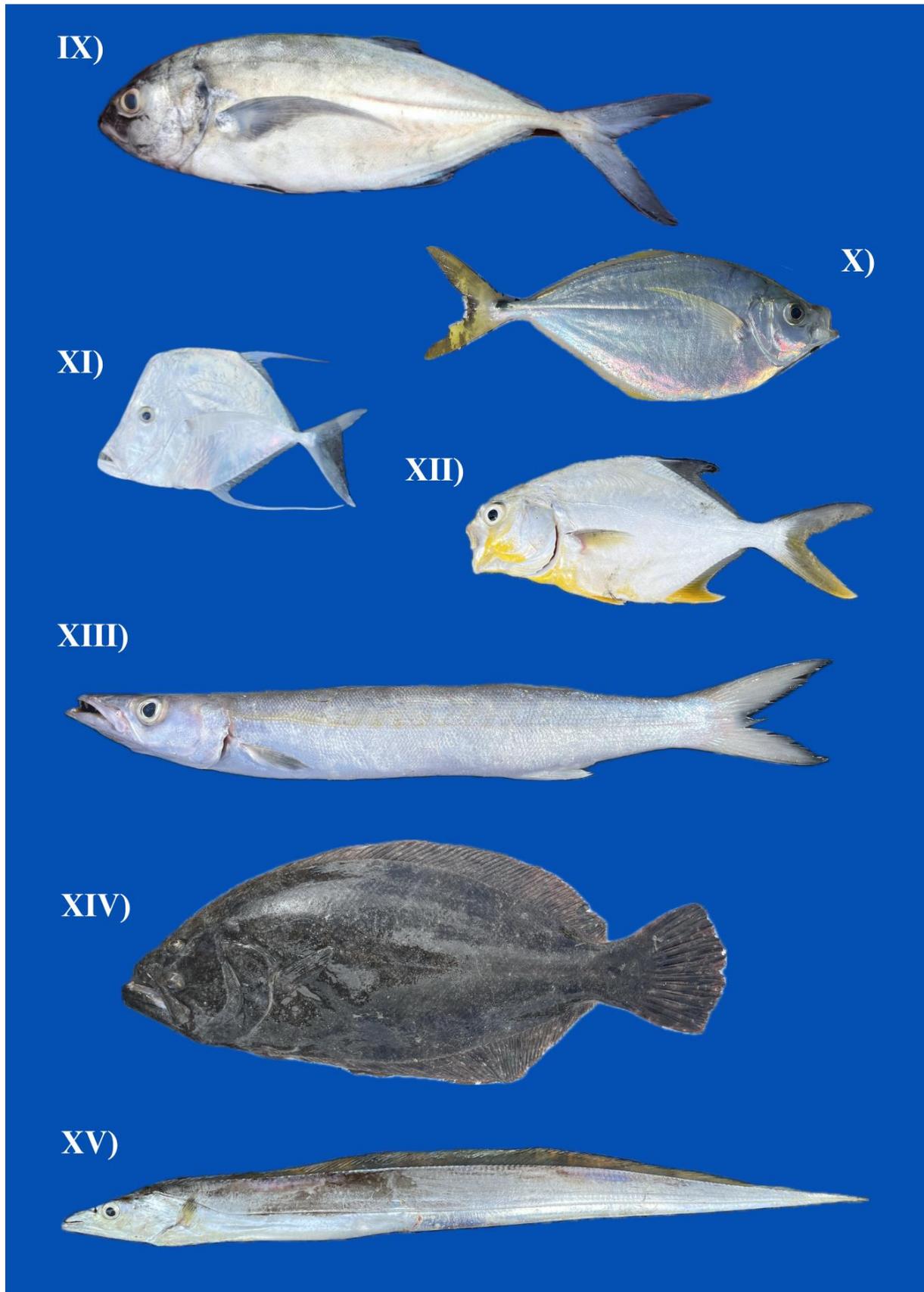


Figura 9 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (IX) *Caranx bartholomaei*, (X) *Chloroscombrus chrysurus*, (XI) *Selene vomer*, (XII) *Trachinotus carolinus*, (XIII) *Sphyræna guachancho*, (XIV) *Paralichthys brasiliensis* e (XV) *Trichiurus lepturus*. Fonte: Elaborado pelo autor.

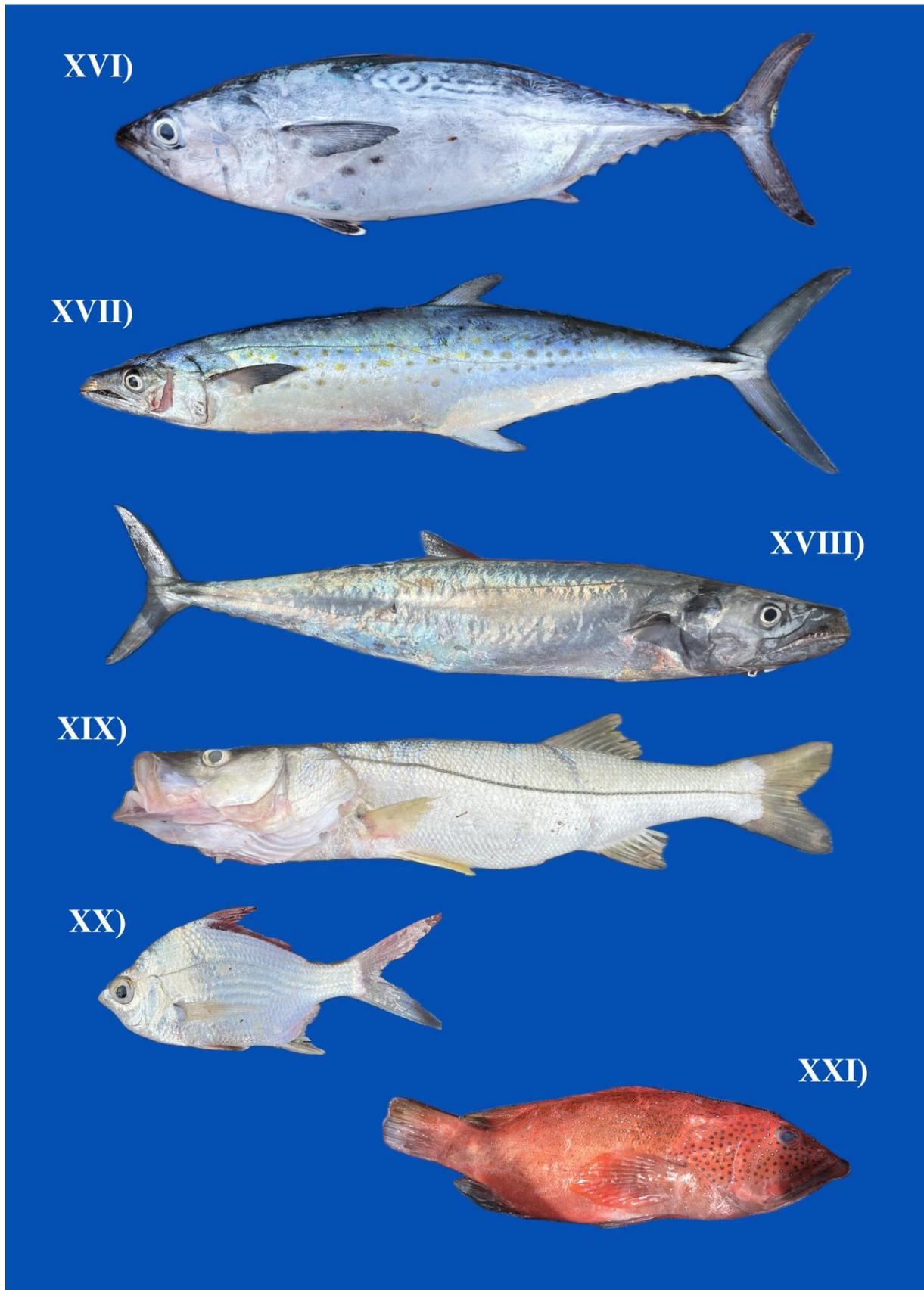


Figura 10 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (XVI) *Euthynnus alletteratus*, (XVII) *Scomberomorus brasiliensis*, (XVIII) *Scomberomorus cavalla*, (XIX) *Centropomus undecimalis*, (XX) *Diapterus rhombeus*, (XXI) *Cephalopholis fulva*. Fonte: Elaborado pelo autor.

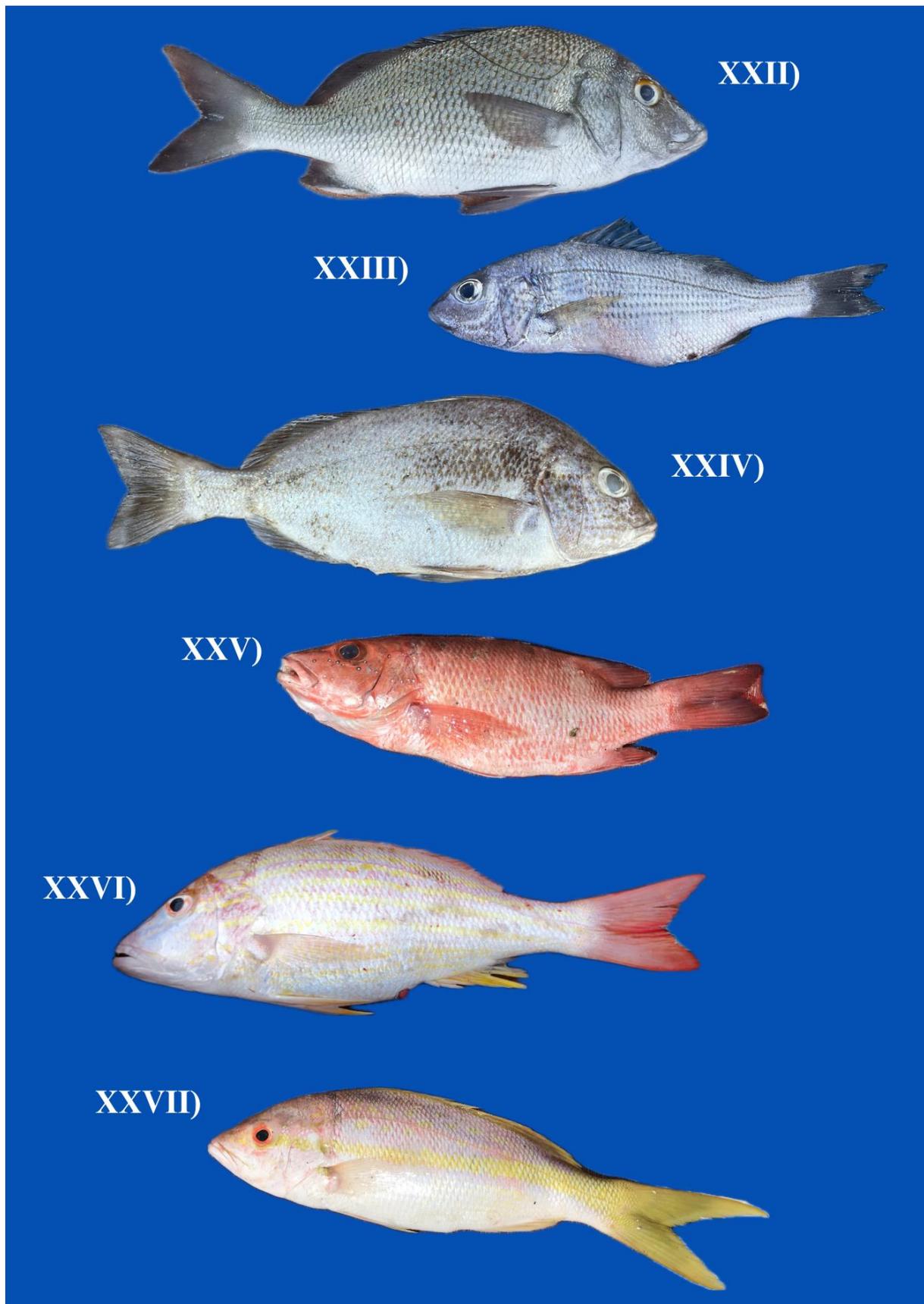


Figura 11 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (XXII) *Haemulon parra*, (XXIII) *Haemulopsis corvinaeformis*, (XXIV) *Orthopristis rubra*, (XXV) *Lutjanus alexandrei*, (XXVI) *Lutjanus synagris*, (XXVII) *Ocyurus chrysurus*. Fonte: Elaborado pelo autor.

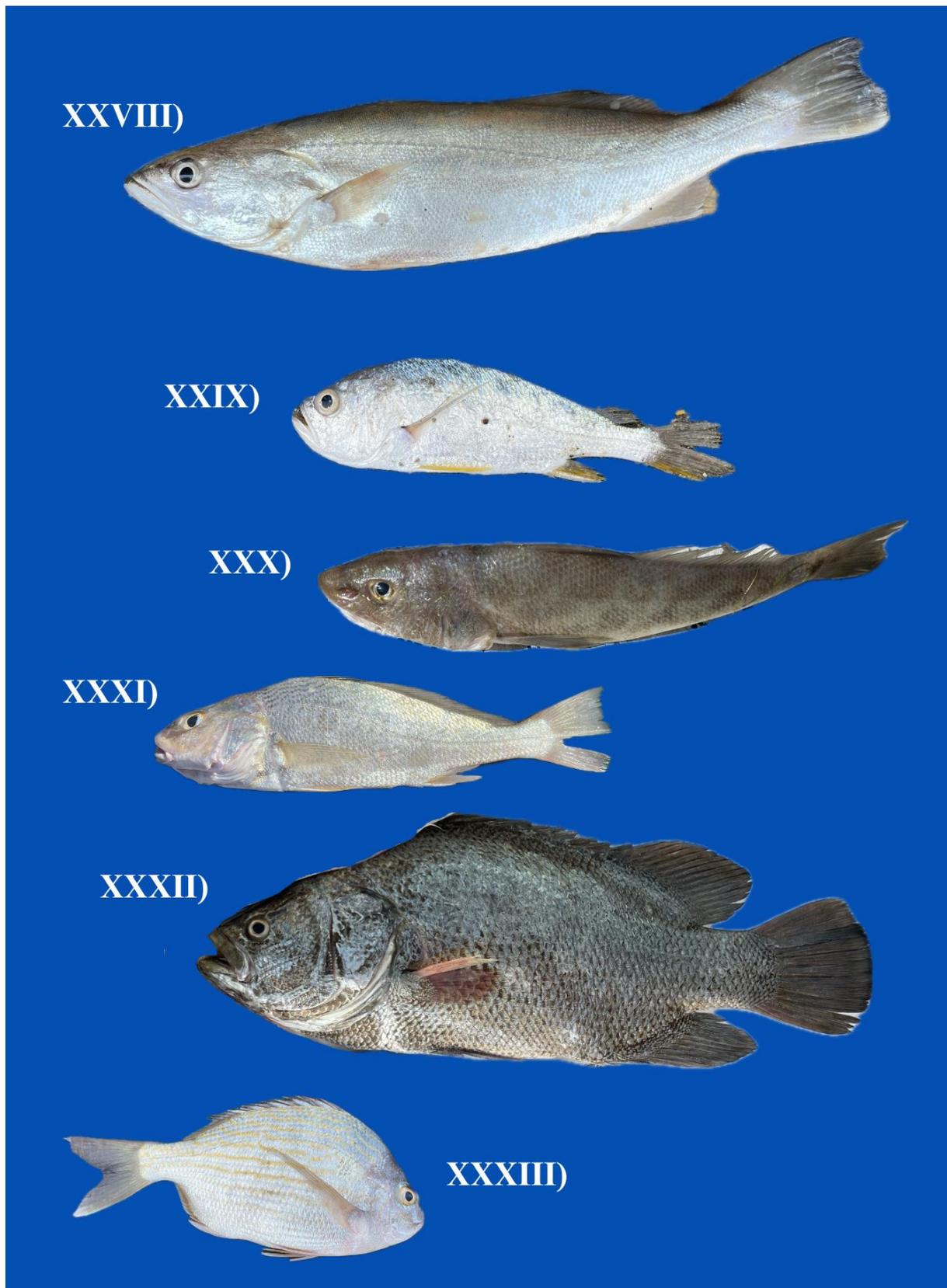


Figura 12 - Registros de algumas espécies amostradas nesse estudo: (XXVIII) *Cynoscion leiarchu*, (XXIX) *Larimus breviceps*, (XXX) *Menticirrhus americanus*, (XXXI) *Micropogonias furnieri*, (XXXII) *Lobotes surinamensis* e (XXXIII) *Archosargus rhomboidalis*. Fonte: Elaborado pelo autor.

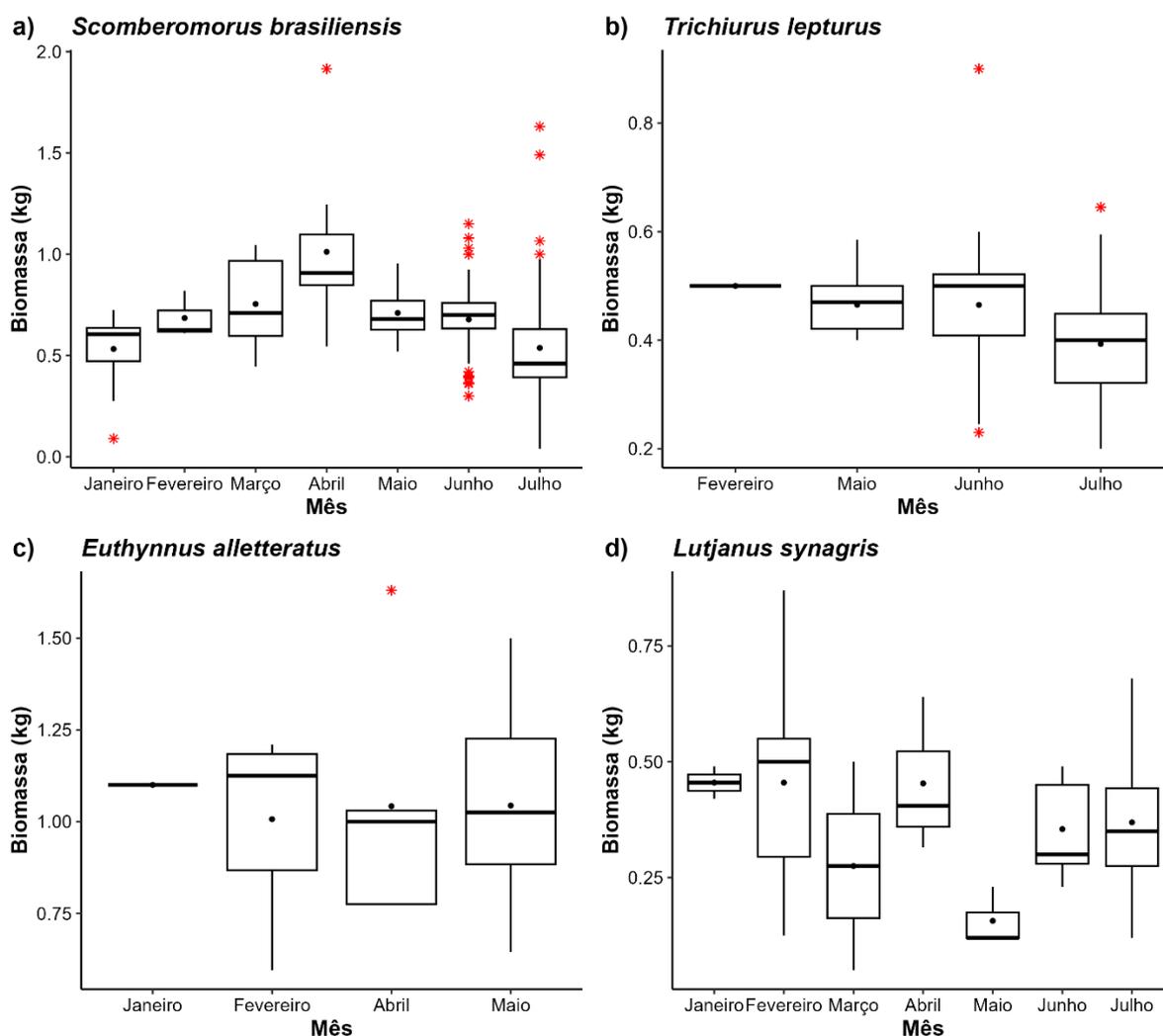


Figura 13 - Distribuição da Biomassa (kg) durante o período de coleta da (a) serra *S. brasiliensis*; b) da espada *T. lepturus*; c) do bonito *E. alletteratus*; d) e do ariacó *L. synagris*. Fonte: Elaborado pelo autor.

A avaliação do comprimento total (CT) em centímetros foi realizada com base na frequência absoluta, distribuída em 10 classes de tamanho, com amplitude variando entre 12 e 98 cm (Figura 14). Do total, 21,35% dos teleósteos medidos apresentaram CT entre 37,8 e 46,4 cm, seguidos pelos intervalos de 46,4 a 55 cm (16,89%) e de 20,6 a 29,2 cm (16,06%). Essa distribuição de tamanhos reflete a captura de indivíduos com diferentes dimensões corporais, supostamente devido ao uso de redes com malhas de diversas aberturas, o que resulta na captura de uma maior diversidade de espécies em diferentes tamanhos.

Devido ao elevado número de exemplares de *Scomberomorus brasiliensis* registrados durante o monitoramento, foi avaliada a distribuição do comprimento total (CT) dessa espécie. Constatou-se que 115 espécimes, com CT entre 36,0 e 46,5 cm (Figura 14), foram possivelmente capturados antes e/ou próximos de atingirem o tamanho da primeira maturação gonadal (Nóbrega; Lessa, 2009; Lima *et al.*, 2009).

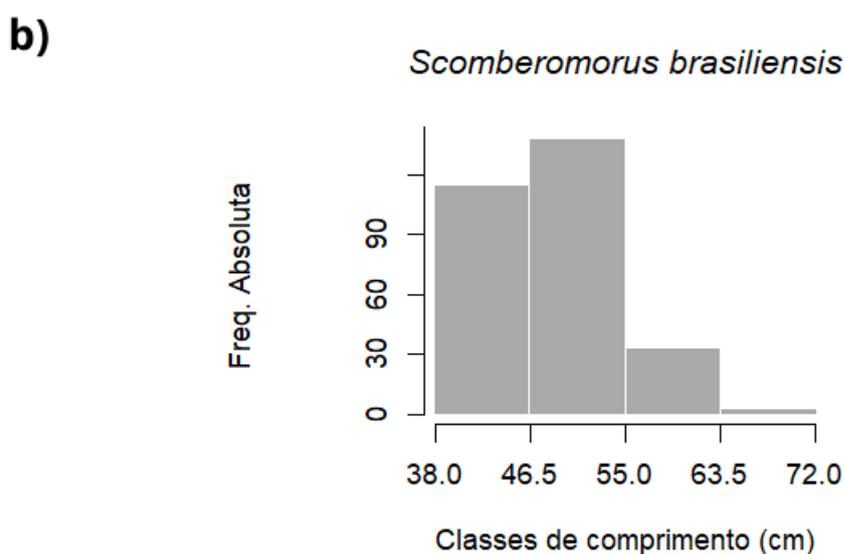
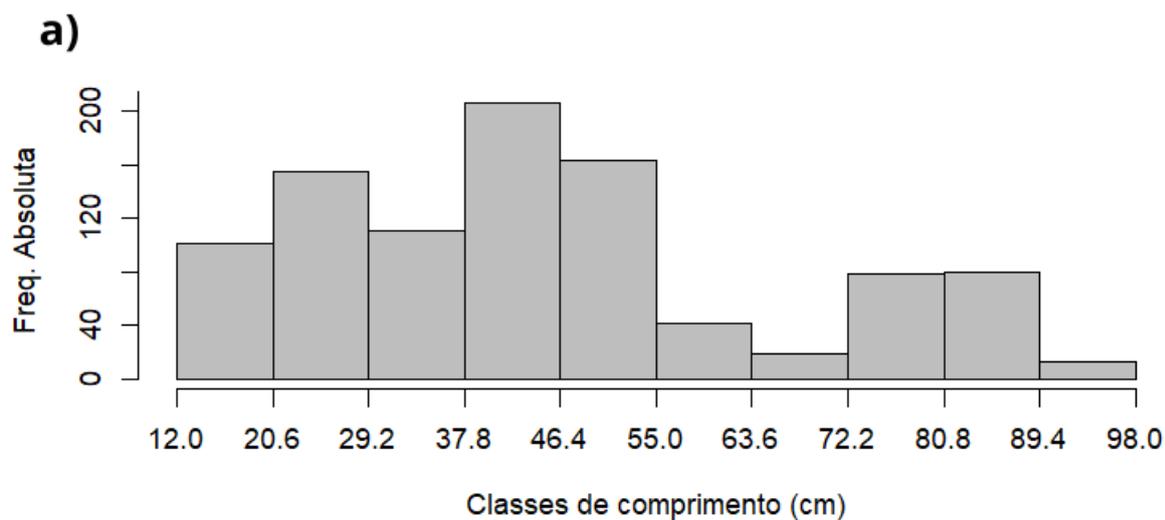


Figura 14 – a) Classes de Comprimento total (cm) das espécies amostradas durante o monitoramento, distribuídas em 10 intervalos de tamanho; b) Classes de CT para a serra (*S. brasiliensis*) distribuídas em 5 intervalos de tamanhos. Fonte: Elaborado pelo autor.

Grupo de Embarcação	VAR	Média/Mediana* (kg/m <sup>2</sup> *hora)	Desvio padrão/ IQR*	Teste de Shapiro-Wilk (valor de p)
CAN	CPUE	0,0055	± 0,0036	0,1051
JANG	CPUE	0,0104	± 0,0069	0,5408
CAN-JANG	CPUE	0,0064*	0,0058*	0,0045

Tabela 2 - Valores de CPUE para dois tipos de embarcações (CAN e JANG) e de todas as embarcações (CAN-JANG) amostradas e resultados do valor de p do Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2 Normalidade, Esforço de pesca (f), Produtividade (kg) e CPUE

O Teste de Shapiro-Wilk para checar normalidade e homocedasticidade foram aplicados nas variáveis quantitativas de CT (cm) e Biomassa total (kg), em ambos os pressupostos de normalidade da distribuição dos dados não foram atendidos ( $p < 0,05$ ). Para a variável de esforço (f) das embarcações monitoradas, considerando que a principal arte de pesca utilizada foi a rede de emalhe fundeada, o esforço foi calculado multiplicando as dimensões da rede (comprimento e altura, em  $m^2$ ) pelo tempo de imersão (horas), resultando em uma mediana 2.700,0  $m^2$ \*hora, com amplitude interquartil (IQR) de 1.980,0  $m^2$ \*hora. A mediana da produtividade (B) por embarcação foi de 12,72 kg, com intervalo interquartil (IQR) de 12,79 kg. As variáveis f e B não apresentaram distribuição normal ( $p < 0,05$ ).

A obtenção do valor da captura por unidade de esforço (CPUE) foram classificados dois grupos de embarcação: Canoa (CAN) e Jangada (JANG), ambos utilizando a mesma arte de pesca. Os valores estimados de CPUE demonstraram homocedasticidade, com média da CPUE superior na embarcação do tipo jangadas. O Teste de Levene indicou homogeneidade de variâncias para a CPUE apenas no grupo CAN ( $p > 0,05$ ). No grupo JANG, a CPUE apresentou heterogeneidade ( $p < 0,05$ ), possivelmente em detrimento à perda de graus de liberdade.

#### 4.3 Regressão linear, correlação e relação entre f, CPUE, B e fundo.

No modelo de regressão linear foi atribuído o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para a variável preditora CPUE relacionando-a com as variáveis de esforço (f) e produtividade (B). O modelo estabelecido para CPUE e f explica uma proporção estatisticamente significativa e moderada da variância ( $df(1, 29) = 5,29$ ,  $p = 0,029$ ,  $R^2$  ajustado = 0,13). O intercepto do modelo, correspondente ao esforço (f) = 0,01,  $t(29) = 5,94$ ,  $p < 0,001$ . Esse resultado descreve que o efeito do esforço é estatisticamente significativo e negativo (Figura 15.a).

Para o modelo da CPUE em relação à produtividade (B), o resultado foi uma proporção substancialmente significativa da variância explicada ( $df(1, 29) = 108,85$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2$  ajustado = 0,78). O intercepto do modelo, correspondente a produtividade (B) = 0,00059,  $t(29) = 0,83$ ,  $p = 0,412$ ) demonstrando que o impacto da variável B é estatisticamente significativo e positivo (Figura 15.b). Os parâmetros de ambos os modelos foram padronizados, levando em consideração os intervalos de confiança (ICs) de 95% e os valores de p, obtidos através da aproximação pela distribuição t de Wald.

Posteriormente, foi aplicada a correlação de Spearman para mensurar o tamanho do efeito do coeficiente de correlação entre as variáveis. A Figura 16 exibe uma correlação positiva entre a CPUE e produtividade (B), estatisticamente significativa e elevada ( $p < 0,001$ ). Portanto, é provável que as embarcações com maior captura por unidade de esforço (CPUE) também apresentem maior produtividade em suas pescarias.

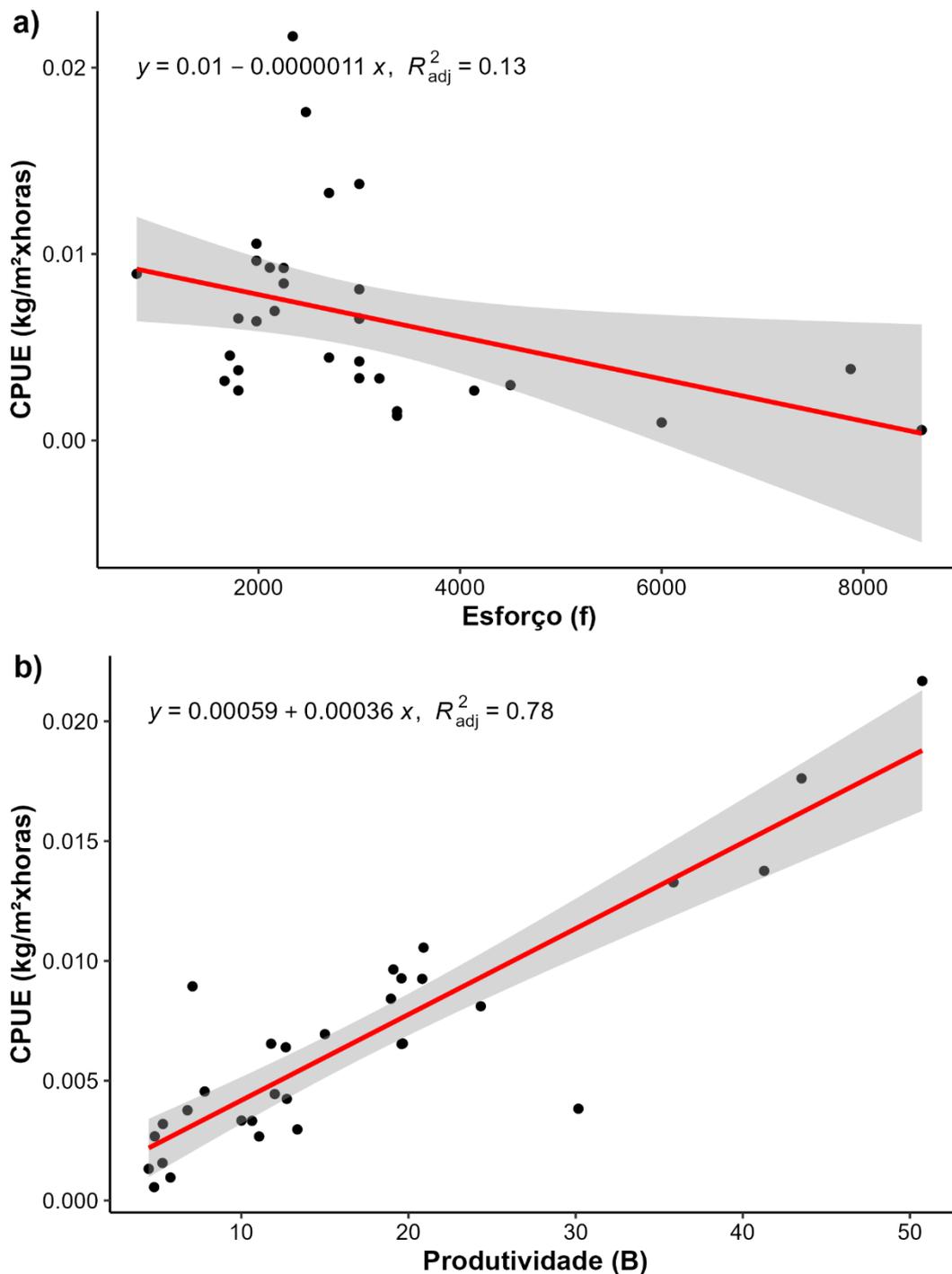


Figura 15 - Modelo de Regressão Linear Múltipla (MQO) relacionando a variável preditora CPUE com as variáveis esforço (f) e produtividade (B). Fonte: Elaborado pelo autor.

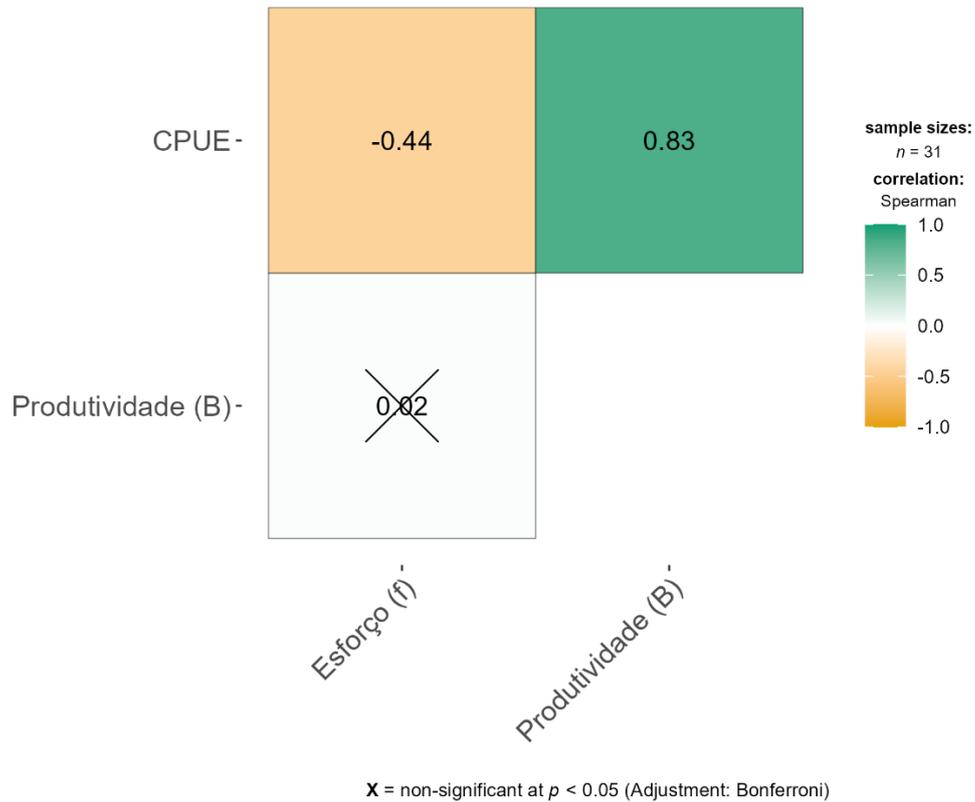


Figura 16 – Matriz de Correlação de Spearman entre as variáveis CPUE, Esforço (f) e Produtividade (B).  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O Teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para avaliar as diferenças entre a CPUE e o entre os meses de coleta. Adicionalmente, o mesmo teste foi empregado para investigar os valores da captura por unidade de esforço com a caracterização do fundo. O teste indicou diferenças significativas na distribuição da variável quantitativa ao longo do período analisado ( $H(6) = 18,02, p < 0,05$ ). Entretanto, o teste revelou não haver diferenças significativas entre a CPUE e o tipo de fundo ( $H(3) = 1,53, p > 0,05$ ). Em seguida, o teste post-hoc de Dunn foi aplicado para identificar os grupos com diferenças significativas, utilizando a correção de Bonferroni para ajustar o nível de significância. Como resultado, observou-se que as medianas da CPUE apresentaram diferenças significativas entre os meses de janeiro e junho ( $p < 0,05$ ).

O volume de precipitação (mm) durante a quadra chuvosa pode ser um fator abiótico que tenha influenciado nas variáveis analisadas neste estudo. Além disso, a safra das pescarias a partir de maio pode estar relacionada ao aumento das chuvas no nordeste do Brasil em 2024, região conhecida por seus severos períodos de estiagem. A pluviosidade contribui para o aporte de material orgânico do continente à zona costeira, enriquecendo os nutrientes disponíveis, o que favorece a oferta de recursos alimentares para as espécies marinhas e auxilia na ciclagem da matéria nos oceanos.

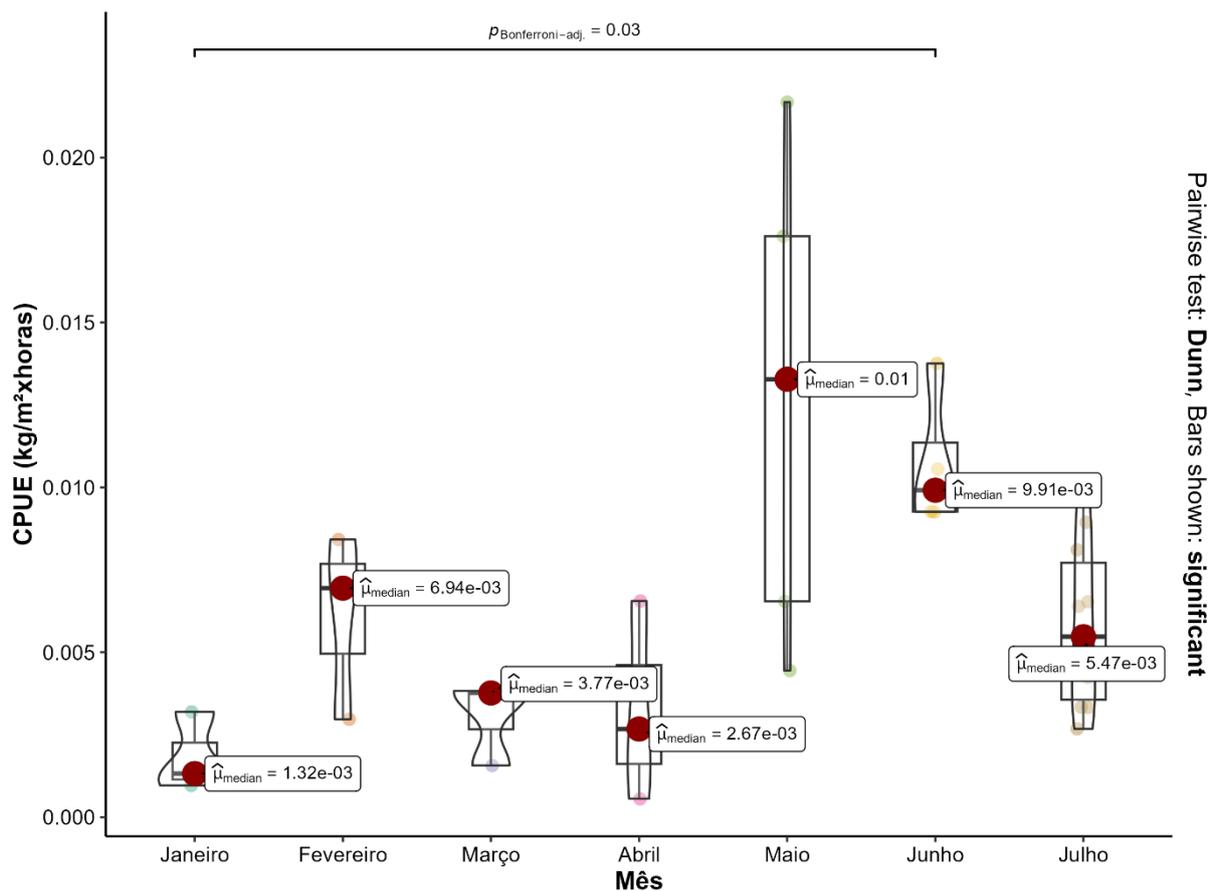


Figura 17 - Teste de Kruskal-Wallis e post-hoc de Dunn para a CPUE entre os meses de monitoramento. Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos até o momento indicam que a pesca artesanal é uma atividade de importância cultural para as comunidades locais que residem próximas à UC e podem contribuir para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. Dias *et al.* (2020) descreve os resultados a longo prazo de diversos monitoramentos participativos de pescarias em pequena escala na América do Sul que favorecem positivamente a conservação e manutenção dos estoques pesqueiros, valorizando os saberes tradicionais dos pescadores.

Entretanto, a implementação do monitoramento participativo ainda se depara com desafios, especialmente para os pesquisadores que buscam incorporar protocolos que demandam a participação das comunidades locais (Dias; Seixas, 2019). Nesse contexto, este trabalho vem desempenhando uma relação harmônica, confiável e respeitosa entre os agentes monitores e os pescadores da região, buscando garantir a continuidade por meio de esforços mútuos e colaborativos.

Segundo os pescadores, o peixe Serra (*S. brasiliensis*) possui grande importância no comércio local e é abundante na costa do Nordeste (Nóbrega; Lessa; 2009; Lima *et al.*, 2009; Nóbrega; Júnior; Oliveira, 2015; Marques; Cruz; Feitosa, 2021). Além disso, os registros de teleósteos da família Lutjanidae, popularmente conhecidos como “peixes vermelhos”, indicam que as redes de emalhe de fundo podem estar associadas a substratos rochosos (Freitas; Abilhoa; Costa e Silva, 2011). O mesmo ocorre com as espécies da família Haemulidae, que são altamente abundantes em ecossistemas recifais no Atlântico Sul (Pereira; Feitosa; Ferreira, 2011). Essas capturas sugerem que os locais de pesca podem estar ocorrendo próximos ou em substratos consolidados que concentram uma grande diversidade de espécies de invertebrados.

O levantamento da composição da ictiofauna marinha associada às atividades de pesca artesanal é fundamental para a tomada de decisões voltadas à conservação dos ecossistemas marinhos e da biota impactada por fatores como pressão pesqueira, poluição e intervenções humanas (Oviedo; Bursztyn, 2017; Fernandes *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2021; Seminara *et al.*, 2023). O estudo realizado por Marceniuk *et al.* (2019) resultou na elaboração de um inventário da diversidade da ictiofauna capturada em pescarias de arrasto de camarão marinho na costa norte do Brasil, por meio da análise da fauna acompanhante retida na rede. Esse inventário superou os dados sobre teleósteos fornecidos pelo programa REVIZEE (Lucena; Asano-Filho, 2006) para a plataforma continental do litoral norte do Brasil. O monitoramento revela uma estratégia eficaz para estudos biológicos, fornecendo dados populacionais essenciais para diagnósticos, mesmo com recursos financeiros limitados (Oliveira; Carvalho-Jr; Morais, 2024).

Grande parte das espécies de teleósteos possuem capturas sazonais influenciadas por diversos fatores, como precipitação, clima, temperatura e correntes oceânicas (Volstad *et al.*, 2014; Rochman; Jatmiko; Wujdi, 2016). Essa influência resulta em alterações na disponibilidade de peixes, afetando diretamente a produção das pescarias e levando as embarcações a deslocarem-se para maiores distâncias e profundidades na expectativa de maior produção (Lessa; Nóbrega; Bezerra, 2009; Dias; Seixas, 2019; Marques; Cruz; Feitosa, 2021; Gamarra *et al.*, 2023). Relatos de pescadores indicam significativas mudanças ao longo das últimas décadas na dinâmica da pesca na área de estudo, destacando fatores como, pressão pesqueira, poluição, urbanização e as mudanças climáticas.

Segundo Carneiro e Salles (2011), a serra já foi classificada como fauna acompanhante em pescarias de pelágicos com redes de emalhe no estado do Ceará, supostamente devido ao seu baixo valor socioeconômico. No entanto, os pescadores da Vila de Jericoacoara atribuem valor relativo ao *Scomberomorus brasiliensis*, reconhecendo sua importância para a pesca artesanal de subsistência. Atualmente, obter estimativas precisas sobre o estado das populações

de escombrídeos ainda é um desafio, especialmente para espécies como *Euthynnus alletteratus* (bonito) e *Scomberomorus cavalla* (cavala), que são prioritárias para avaliação e implementação de ações de manejo (Lucena-Frédou *et al.* 2017; Hordyk; Carruthers, 2018; Pons *et al.* 2019). Embora os dados se concentrem no monitoramento de uma UC, os esforços contínuos a longo prazo poderão contribuir significativamente para o desenvolvimento de ações globais voltadas à sustentabilidade dos recursos pesqueiros.

No estudo conduzido por Marques, Cruz e Feitosa (2021), no litoral Oeste do Estado do Ceará, buscou-se compreender a dinâmica da pesca artesanal de linha e anzol em duas Unidades de Conservação, Resex Batoque e Resex Prainha do Canto Verde. Foi verificada uma grande diversidade de espécies capturadas, com pouca diferença entre as UCs. Apesar de a CPUE não indicar variação na produção, a Resex Batoque apresentou um esforço médio menor e distâncias percorridas por embarcações mais curtas. O trabalho executado por Ribeiro (2020) na UC Resex Prainha do Canto Verde apresentou uma mediana de 0,08 kg/m<sup>2</sup> x horas para a pesca com rede de espera, tendo a serra (*S. brasiliensis*) como uma das principais capturas. O estudo alerta para os riscos à espécie, que tem sido pescada próxima ao tamanho da primeira maturação gonadal. Esse alerta também foi observado nas capturas de serra durante o monitoramento.

Estudos pretéritos destacam a relevância do monitoramento na gestão pesqueira (Lessa; Nóbrega; Bezerra, 2009; Marques; Cruz; Feitosa, 2021), ressaltando aspectos positivos que impactaram tanto os pescadores quanto a manutenção e renovação dos estoques (Constantino *et al.*, 2016; Dias *et al.*, 2020). Um estudo realizado por Vidigal *et al.* (2022), ressalta que parte dos problemas associados à pesca de pequena escala no Ceará estão associados a ausência de um programa de monitoramento e coleta de dados, e ressalta que o manejo participativo cria oportunidades de suprir lacunas de informações considerando os aspectos sociais, econômicos, culturais e ambientais.

Os resultados obtidos até o momento ressaltam a importância da continuidade das atividades de monitoramento no Parna de Jericoacoara, evidenciando a diversidade de espécies registradas nesse estudo. Além disso, novas estratégias serão incluídas na segunda etapa do monitoramento, como dados de precipitação, temperatura, espécies-alvo e geolocalização dos territórios de pesca, garantindo análises e resultados robustos. Essa estratégia, implementada no interior do Parque Nacional de Jericoacoara, combina o protagonismo dos saberes tradicionais dos pescadores com a produção de subsídios para o uso sustentável dos recursos pesqueiros e a conservação da biodiversidade.

## 6. RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO

A pesca artesanal se configura como uma atividade fundamentalmente significativa em seus aspectos sociais, econômicos e culturais para diversos grupos humanos ao longo de diferentes períodos históricos e em diversas regiões geográficas. No entanto, a participação qualificada no processo de construção de conhecimento acerca da atividade pesqueira e a melhoria do debate sobre questões relacionadas à gestão participativa e ao uso sustentável dos recursos naturais dependem de ações continuadas. Essas ações são fundamentais para o desenvolvimento crítico individual dos envolvidos e para o fortalecimento dos laços de confiança estabelecidos entre pescadores, técnicos e pesquisadores. Recomenda-se que atividades de monitoramento participativo da pesca artesanal e biodiversidade associada sejam mantidas e expandidas, fortalecendo o papel do Parna de Jericoacoara na produção científica e na gestão participativa, um dos objetivos do SNUC (BRASIL, 2000).

As comunidades tradicionais preservam aspectos culturais, tradições e significados profundamente ligados à pesca artesanal. No entanto, as novas gerações demonstram cada vez menos interesse em herdar as atividades de seus ancestrais, inclinando-se para o processo de urbanização das vilas. Preservar a etnociência dessas comunidades é uma iniciativa fundamental para garantir a sustentabilidade dos recursos naturais, construindo novas perspectivas de conservação da biodiversidade. Nesse contexto, é fundamental promover a aproximação da juventude às atividades de monitoramento por meio de programas e editais de bolsas destinados a estudantes do ensino médio da rede pública. Além disso, é essencial integrar a participação comunitária através de eventos, oficinas e reuniões que incentivem a inclusão e o envolvimento da comunidade na gestão da Unidade de Conservação.

No último relatório da FAO (2024), prevê-se que, para manter as atuais taxas de consumo per capita de alimentos de origem aquática, será necessário aumentar a oferta em 13% até 2050. Esse cenário desafiador torna indispensáveis ações e políticas eficazes para a pesca, que, por meio da gestão e da ciência, devem promover a recuperação de estoques sobreexplotados e reduzir os impactos no ambiente marinho.

Nesse contexto, o monitoramento participativo da pesca artesanal e biodiversidade associada é apresentado como uma ferramenta útil tanto para aquisição de dados biológicos quanto para aproximar os pescadores das ações de conservação da biodiversidade da UC e das pesquisas científicas, estimulando um diálogo entre os saberes tradicionais, instituições de ciência & pesquisa e o ICMBio.

## 7. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao PIBIC/ICMBio pela oportunidade de participar deste projeto, ao Labomar/UFC por me proporcionar tantas experiências valiosas e vivências incríveis, as minhas orientadoras Kelly Ferreira Cottens – obrigado pela confiança para executar este trabalho, em acreditar no meu potencial e pelos ensinamentos inestimáveis que me incentivaram na ciência da conservação e da biodiversidade –, e a prof<sup>a</sup> Caroline Vieira Feitosa, por todo acolhimento nesses últimos anos de orientação; a Fundação de apoio da UFMG (FUNDEP), pelo fomento a pesquisa através da bolsa remunerada.

Gostaria de expressar meu profundo agradecimento a Mônica Freire, por ser uma excelente parceira de trabalho durante as atividades de monitoramento. Seu apoio, carinho e companheirismo foram fundamentais para a minha alegria. Também sou extremamente grato à Dona Leide pelo acolhimento, carinho e humor genuíno. Agradeço à Kátia por sua preocupação, companhia e energia contagiante, e ao Henrique pelo companheirismo e suporte; ao prof. Marcelo O. Soares e Hortência Barroso, do projeto “Jeri na Década do Oceano”, pelo apoio e deslocamento até o Parna de Jericoacoara.

Minha imensa gratidão a comunidades de pescadores da Vila de Jericoacoara e aos pescadores parceiros que contribuíram significativamente para este trabalho: Zé Baixinho, Liduíno, Darlan, Antônio, Tatajuba, Preá, Piloia e Dudu.

A toda equipe técnica e corporativa do Parque Nacional de Jericoacoara: Manu, Deivyn, Pedro, Raimundo, Elson, Alexandre, Josivaldo, Natan, Jesyel, Conceição e Gabriel, meu sincero agradecimento. E, novamente, à minha orientadora Kelly F. Cottens, que é uma grande inspiração de liderança, sabedoria e gentileza. Sou muito grato por tudo.

## 8. CRONOGRAMA DE CONCLUSÃO DO PLANO DE TRABALHO

Nº	Etapa	2024						
		Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto
1	Revisão bibliográfica	X		X		X		X
2	Planejamento		X	X	X	X	X	
3	Coleta de dados	X	X	X	X	X	X	
4	Análise de dados			X	X	X	X	X
5	Elaboração de relatório	X						X

## 9. CITAÇÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGOSSI, A.; SALYVONCHYK, S.; NORA, V.; SILVANO, R. A. M. The paraty artisanal fishery (southeastern Brazilian coast): ethnoecology and management of a social-ecological system (SES). **Journal of Ethnobiology Ethnomedicine**, v. 8, n. 22, 2012.

BÉNÉ, C. When Fishery Rhymes with Poverty: A First Step Beyond the Old Paradigm on Poverty in Small-Scale Fisheries. **World Development**, v. 31, n. 6, p. 949–975, 2003.

BEST, D. J.; ROBERTS, D. E. Algorithm AS 89: The Upper Tail Probabilities of Spearman's Rho. **Applied Statistics**, v. 24, n. 3, p. 377, 1975.

BRASIL. Presidência da República. Decreto No 8.892, de 27 de outubro de 2016. **Cria a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. [Internet]. 2016. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2016/decreto/d8892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/decreto/d8892.htm)>. Acesso em: 15 fevereiro 2024.

BRASIL. Presidência da República. Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC**. Brasília, Diário Oficial da União, 19/07/2000. Disponível em: <[http://https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 28 fevereiro 2024.

CARNEIRO, Pedro Bastos de Macedo, SALLES, Rodrigo de. Caracterização da pescaria com rede de emalhar derivante realizada no município de Fortaleza, Estado do Ceará. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 44, n. 1 p. 69-80, 2011.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUDESTE E SUL. Artes de Pesca. Itajaí: CEPESUL/ICMBio, 2012. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/artes-de-pesca.html>>. Acesso em: 01 setembro 2024.

CONSTANTINO, Pedro de Araújo Lima; BUENING, Jan Kleine; SILVIUS, Kirsten; DANIELSEN, Finn; POULSEN, Michael Koie; ARROYO, Paulina; CRUZ, Ana Tres; RIBEIRO, Katia Torres; HVALKOF, Soren; DURIGAN, Carlos; TOFOLI, Cristina; KINOUCI, Marcelo Rodrigues; LEÃO, Adriana; ESTUPINÁN, Guillermo; TAWADA, Rodrigo; FONSECA, Clara Baringo. Monitoramento Participativo da Biodiversidade e dos

Recursos Naturais: Seminário Internacional e Formação da Rede Internacional de Monitoramento e Manejo Participativo. **Biodiversidade Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 18-33, 2016.

DIAS, Ana Carolina Esteves; SEIXAS, Cristiana Simão. Participatory design of a Monitoring Protocol for the Small-Scale Fisheries at the community of Tarituba, Paraty, RJ, Brazil. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, SP, v. 22, 2019. doi: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0070r2vu19L1AO>

DIAS, Ana Carolina Esteves; CINTI, Ana; PARMA, Ana M.; SEIXAS, Cristina Simão. Participatory monitoring of small-scale coastal fisheries in South America: Use of fishers' knowledge and factors affecting participation. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 30, p. 313-333, 2020.

EPANB - Estratégia e plano de ação nacionais para a biodiversidade: 2016-2020. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, DF. p.262, 2017.

FAO. The Food and Agriculture Organization. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Blue Transformation in action**. Rome. 2024

FERNANDES, Joelson M.; ANDRADES, Ryan; PIMENTEL, Caio Ribeiro; BOLZAN, Michelle Sequine; SCHWINGEL, Andreia; HOSTIM-SILVA, Maurício. CHECKLIST, RICHNESS OF COMMON NAMES AND CONSERVATION ISSUES OF MARINE FISHES LANDED IN COMMERCIAL FISHERIES OF ESPÍRITO SANTO STATE, BRAZILIAN CENTRAL COAST. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 53, n. 1, p. 134–142, 2020. doi: 10.32360/acmar.v53i1.42291

FREITAS, Matheus Oliveira; ABILHOA, Vinícius; COSTA E SILVA, Gisleine Hoffmann da. Feeding ecology of *Lutjanus analis* (Teleostei: Lutjanidae) from Abrolhos Bank, Eastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 9, p. 411-418, 2011.

FOX, John. **Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models**, 3. ed. Sage, 2016.

GAMARRA, N. C.; COSTA, A. C. L.; FERREIRA, M. A. C.; DIELE-VIEGAS, L. M.; SANTOS, A. P. O.; LADLE, R. J.; MALHADO, A. C.; CAMPOS-SILVA, J. V. The contribution of fishing to human well-being in Brazilian coastal communities. **Marine Policy**. v. 150, 2023.

GUBIANI, É. A.; RUARO, R.; RIBEIRO, V. R.; FÉ, Ú. M. G. S. Relative condition factor: Le Cren's legacy for fisheries science. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 32, n. 3, 2020.

HOLLANDER, Myles; WOLFE, Douglas A.; CHICKEN, Eric. **Nonparametric Statistical Methods**. 1. Ed. Wiley Series in Probability and Statistics, 2015.

HORDYK, Adrian R.; CARRUTHERS, Thomas R. A quantitative evaluation of a qualitative risk assessment framework: Examining the assumptions and predictions of the Productivity Susceptibility Analysis (PSA). **PLOS ONE**, v. 13, n. 6, p. e0198298, 2018.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Estratégia do Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade: Estrutura, articulações, perspectivas**. Brasília, DF: ICMBio, 2018.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Estratégia integrada de monitoramento marinho costeiro: Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio (MONITORA) – subprograma Marinho e Costeiro**. Brasília, DF: ICMBio, 2019.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional de Jericoacoara**. Brasília, 2011.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Monitoramento participativo da pesca artesanal em unidades de conservação: material para capacitação**. 1. ed. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes - ICMBio, 2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Proposta de Adequação**. Brasília, DF: IPEA, 2018.

LESSA, Rosângela; NÓBREGA, Marcelo Francisco de; BEZERRA Júnior, José Lúcio. Dinâmica das frotas pesqueiras da região Nordeste do Brasil. **Programa REVIZEE**, Fortaleza, v. 4, p. 164, 2009.

LIMA, Paulo Roberto Sousa; LESSA, Rosângela; CASTRO, Antônio Carlos Leal de; AZEVEDO, James Werllen de Jesus. Tamanho e idade de primeira maturação do serra, *Scomberomorus brasiliensis* (OSTEICHTHYES; SCOMBRIDAE-Collette Russo & Zavalla-Camin, 1978) no litoral ocidental do Maranhão-Brasil. **Bol. Lab. Hidrobiol.**, v. 22, n. 1, p. 39-44, 2009.

LUCENA-FRÉDOU, Flávia; KELL, Laurie; FRÉDOU, Thierry; GAERTNER, Daniel; POTIER, Michel; BACH, Pascal; TRAVASSOS, Paulo; HAZIN, Fábio; MÉNARD, Frédéric. Vulnerability of teleosts caught by the pelagic tuna longline fleets in South Atlantic and Western Indian Oceans. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, v. 140, p. 230–241, 2017.

LUCENA, F. M.; ASANO-FILHO, M. Recursos pesqueiros da região norte. In: Jablonski S, ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B; Haimovici, M; Lessa, R. P., Martins A, Ávila R, Frédo FL, organizers. **Programa Revizee: Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (Relatório Executivo)**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2006. p. 127-155.

MARCENIUK, Alexandre Pires; ROTUNDO, Matheus Marcos; CAIRES, Rodrigo Antunes; CORDEIRO, Ana Patricia Barros; WOSIACKI, Wolmar Benjamin; OLIVEIRA, Claudio; SOUZA-SERRA, Rayla Roberta Magalhães de; ROMÃO-JÚNIOR, João Gomes; SANTOS, Wagner César Rosa dos; REIS, Thayson da Silva; MUNIZ, Mairink Ribeiro; CARDOSO, Gustavo Stabile; FERRARI, Stephen; KLAUTAU, Alex Garcia Cavalleiro de Macedo; MONTAG, Luciano. The bony fishes (Teleostei) caught by industrial trawlers off the Brazilian North coast, with insights into its conservation. *Neotropical Ichthyology*, v. 17, p. e180038, 2019. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20180038>

MARQUES, Jasna Maria Luna; CRUZ, Raúl; FEITOSA, Caroline Vieira. Dynamics of artisanal fisheries performed with hook-and-line gear under different management regimes in Brazil. *Ocean and Coastal Management*, v. 200, p. 105403, 2021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105403>

MMA. Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas - GEF Mar. **Ministério do Meio Ambiente**, 2015. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/programas-e-projetos/projeto-gef-mar.html>> Acesso em: 20 de janeiro de 2024.

MOREIRA, Marcelo Rasga; KASTRUP, Érica; RIBEIRO, José Mendes; CARVALHO, Antônio Ivo de; BRAGA, Analice Pinto. O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros (as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. *Saúde em Debate*, v. 43, p. 22-35, 2020. doi: <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S702>

NELSON, Joseph S.; GRANDE, Terry C.; WILSON, Mark V. H. **Fishes of the World**. 5. ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2016. 752 p. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119174844>>. Acesso em: 02 set. 2024.

NÓBREGA, Marcelo Francisco; JÚNIOR, José Garcia; OLIVEIRA, Jorge Eduardo Lins. Biodiversidade marinha da Bacia Potiguar/RN: Peixes da Pesca Artesanal. **Rio de Janeiro: Museu Nacional**, Série Livros (53), 293 p., ISBN 978-85-7427-050-0, 2015.

NÓBREGA, Marcelo Francisco de; LESSA, Rosangela Paula. Age and growth of Spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*) off the northeastern coast of Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, p. 667-676, 2009.

OLIVEIRA, Jessica Dos Anjos; CARVALHO-JR, Elildo Alves Ribeiro De; MORAIS, Thalinne Mafra Aquino De. Diagnóstico sobre participação e dificuldades de remuneração de monitores comunitários do Programa Monitora na Amazônia Brasileira. **Biodiversidade Brasileira**, v. 14, n. 3, 2024.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. G. C.; LADLE, R. J.; CORREIA, R.; BATISTA, V. S. Measuring what matters – Identifying indicators of success for Brazilian marine protected areas. **Marine Policy**, v. 74, p. 91–98, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - 14: Vida na água**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

OVIEDO, A. F. P.; BURSZTYN, M. Community-based monitoring of small-scale fisheries with digital devices in Brazilian Amazon. **Fisheries Management and Ecology**, v. 24, n. 4, p. 320–329, 2017.

PEREIRA, Pedro Henrique Cipresso; FEITOSA, João Lucas Leão; FERREIRA, Beatrice Padovani. Mixed-species schooling behavior and protective mimicry involving coral reef fish from the genus *Haemulon* (Haemulidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 9, n. 4, p. 741-746, 2011.

PEREIRA, Pedro H. C.; CÔRTEZ, Luís G. F.; LIMA, Gislaine V.; GOMES, Erandy; PONTES, Antonio V. F.; MATTOS, Felipe; ARAÚJO, Maria E.; FERREIRA-JUNIOR, Flávio; SAMPAIO, Cláudio L. S. Reef fishes biodiversity and conservation at the largest Brazilian coastal Marine Protected Area (MPA Costa dos Corais). **Neotropical Ichthyology**, v. 19, p. e210071, 2021.

PEREIRA, Raul Costa, ROQUE, Fábio de Oliveira, CONSTANTINO, Pedro de Araújo Lima; SABINO, José; UEHARA-PRADO, Marcio. **Monitoramento in situ da biodiversidade**. Brasília, DF: ICMBio, 2013.

PEREIRA, Renato Crespo; GOMES, Abílio Soares; **Biologia Marinha**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

PEREIRA, Renato Crespo; GOMES, Abílio Soares; **Ecologia Marinha**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2020.

PONS, Maite; KELL, Laurence; RUDD, Merril B.; COPE, Jason M.; LUCENA FRÉDOU, Flávia. Performance of length-based data-limited methods in a multifleet context: application to small tunas, mackerels, and bonitos in the Atlantic Ocean. **ICES Journal of Marine Science**, v. 76, n. 4, p. 960–973, 2019.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2024. <<https://www.R-project.org/>>.

RIBEIRO, Pedro Florêncio. **Dinâmica da frota artesanal e reprodução de duas espécies alvo capturadas na reserva extrativista marinha Prainha do Canto Verde, Ceará**. 2020. 64 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

ROCHMAN, Fathur; JATMIKO, Irwan; WUJDI, Arief. Biology and CPUE spatial distribution of escolar *Lepidocybium flavobrunneum* (Smith, 1843) in eastern Indian ocean (evolving fisheries: today's by-catch is tomorrow's target catch). **Indonesian Fisheries Research Journal**, v. 22, n. 1, p. 27-36, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/ifrj.22.1.2016.27-36>

ROYSTON, Patrick. Remark AS R94: A remark on Algorithm AS 181: The W test for normality. **Applied Statistics**, v. 44, p. 547–551, 1995. doi:10.2307/2986146.

SANTOS, M. P. N.; SEIXAS, S.; AGGIO, R. B. M.; HANAZAKI, N.; COSTA, M.; SCHIAVETTI, A.; DIAS, J. A.; AZEITEIRO, U. M. A pesca enquanto atividade humana: pesca artesanal e sustentabilidade. **Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 12, n. 4, p. 405-427, 2012.

SEMINARA, Cecilia Ines; BARBOSA-FILHO, Márcio Luiz Vargas; HAUSER-DAVI, Rachel Ann; SOUZA, Gabriel Barros Gonçalves; ALVARENGA, Marcela; PROFICE, Christiana Cabicieri; SICILIANO, Salvatore. Artisanal fisher knowledge on the impacts of destructive and illegal practices on the Southern Coast of Bahia, Brazil. **Marine Policy**, v. 158, p. 105862, 2023.

SERAFIM, Carlos Frederico Simões. REVIZEE – missão cumprida? **Revista Marítima Brasileira**, v. 127, n. 07/09, p. 08-26, 2007.

TRUJILLO, Alan. P.; THURMAN, Harold. V. **Essentials of Oceanography**. 10. ed. Estados Unidos: Pearson. 2010.

VIDIGAL, Rochelle Cruz de Araujo Bezerra; ELOY, Halana Rodrigues Freire; CATTER, Karla Maria; SOUZA, Rossi Lelis Muniz; LISBOA, Viviana; MATIAS, João Felipe Nogueira; CRUZ, Adylla Maia; Inovações para a pesca artesanal: subsídios para o desenvolvimento da atividade no Estado do Ceará. **Sistemas & Gestão**, v. 16, n. 3, 2022. doi: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2021.v16n3.1650>

VØLSTAD, Jon Helge; AFONSO, Paulo Santana; BALOI, Ana Paula; DE PREMEGI, Narcis; MEISFJORD, Jorgen; CARDINALE, Massimiliano. Probability-based survey to monitor catch and effort in coastal small-scale fisheries. **Fisheries research**, 151, 39-46. 2014. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2013.11.016>

WAGNER, G. P.; DA SILVA, L. A. A pesca e o pescador: por uma haliêutica historicizada. **Oficina do historiador**, v. 13, n. 1, 2020.

WATSON, James E. M.; VENTER, Oscar; LEE, Jasmine; JONES, Kendall R.; ROBINSON, John G.; POSSINGHAM, Hugh P.; ALLAN, James R. Protect the last of the wild. **Nature**, v. 563, n. 7729, p. 27-30. 2018. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-018-07183>.

WILKINSON, G. N; ROGERS, C. E. Symbolic descriptions of factorial models for analysis of variance. **Applied Statistics**, v. 22, p. 392–399, 1973. doi:10.2307/2346786.

## ANEXO 1

### QUESTIONÁRIO DE CAMPO

#### Protocolo de produção e biometria

Unidade de Conservação

--

#### 1) Dados do dia da coleta

<b>Data</b> ____/____/____	<b>Município</b>	<b>Local</b>
<b>Amostrador</b> (responsável pela coleta de dados)		

#### 2) Dados da Embarcação

<b>Embarcação</b>	<b>Mestre da Embarcação</b>	
<b>Comprimento da Embarcação (m)</b>	<b>Potência do Motor (Hp)</b>	<b>Capacidade de carga (kg)</b>
<b>Arqueação Bruta (AB)</b>	<b>Tem contratos com vínculo empregatício?</b> <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<b>A armação é própria ou de terceiros?</b> <input type="radio"/> própria <input type="radio"/> terceiros

#### 3) Dados por Viagem de Pesca

<b>Data de saída</b> ____/____/____	<b>Data de chegada</b> ____/____/____	<b>Total de dias de pesca</b>
<b>Hora de saída</b>	<b>Hora de chegada</b>	<b>Quantidade de pescadores</b>

#### 4) Dados das Pescarias

##### 4.a Rede de emalhe

Área de pesca

Tipo de emalhe

superfície  fundo  fixa  deriva/boia

Profundidade mínima	Profundidade máxima	Número de lances/dia	Tempo de imersão/lance (h)	Malha (mm)
Número de panos	Altura do pano (m)	Altura da rede (m)	Comprimento do pano (m)	

Disposição (relação do pano e rede com a altura e comprimento) (Campo aberto)

##### 4.b Rede de cerco

Área de pesca

Tipo de cerco

emalhe anilhado  emalhe alto  industrial

Profundidade mínima	Profundidade máxima	Número de lances/dia	Altura da rede (m)	Comprimento da rede (mm)
*Número de panos	*Altura do pano (m)	Comprimento do pano (m)		Malha (mm)

Disposição (relação do pano com a altura e comprimento)

\*Apenas para o emalhe anilhado essas informações.

#### 4.c Linhas e suas variações

Área de pesca

Arte de pesca

- linha de mão – superfície     corrico     bote     vara - caniço, molinete  
 linha-garatéia com atração luminosa     fundo/vertical/pargueira

observações:

Quantidade de linhas

Quantidade de anzóis / linha

Número de botes

#### 4.d Tarrafa

Área de pesca

Número de lances por dia

Tamanho da abertura da rede (m)

Tamanho da tarrafa (m)

Malha (mm)

Número de tarrafas

#### 4.e Mergulho

Área de pesca

Arte de pesca

- arbalete     espingarda pneumática     tridente     bicheiro     rede de cerco

observações:

Profundidade mínima

Profundidade máxima

Número de mergulhadores

#### 4.f Curral de Pesca

<b>Localização do curral</b>	<b>Área do curral (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Tamanho da parede (m)</b>	<b>Tipo de curral</b>
<b>Tempo entre a despesca atual e a despesca anterior (horas)</b>			<b>Observações</b>

#### 4.g Espinhel

<b>Área de pesca</b>				
<b>Tipo de espinhel</b> <input type="radio"/> superfície <input type="radio"/> fundo <input type="radio"/> vertical				
<b>Profundidade mínima</b>	<b>Profundidade máxima</b>	<b>Número de lances/dia</b>	<b>Duração média do lance (h)</b>	
<b>Tipo(s) de anzol(is)</b>	<b>Tem estropo?</b> <input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<b>Tipo de estropo</b> <input type="radio"/> aço <input type="radio"/> nylon	<b>Quantidade de anzóis</b>	<b>Tamanho do anzol</b>

#### 4.h Mergulho

<b>Área de pesca</b>		
<b>Arte de pesca</b> <input type="radio"/> arbalete <input type="radio"/> espingarda pneumática <input type="radio"/> tridente <input type="radio"/> bicheiro <input type="radio"/> rede de cerco		
<b>observações:</b>		
<b>Profundidade mínima</b>	<b>Profundidade máxima</b>	<b>Número de mergulhadores</b>



