



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PESCA**

**NICKOLLY MARIA VERAS DOS SANTOS**

**DINÂMICA DE PESCARIAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO DELTA DO  
PARNAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

**FORTALEZA**

**2023**

NICKOLLY MARIA VERAS DOS SANTOS

DINÂMICA DE PESCARIAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO DELTA DO  
PARNAÍBA, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca – PPGEP da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Engenharia de Pesca. Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Orientadora: Profa. Dra. Caroline Vieira  
Feitosa

Coorientador: Prof. Dr. Cezar A. F. Fernandes

FORTALEZA  
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S236d Santos, Nickolly Maria Veras dos.  
Dinâmica de pescarias em unidades de conservação do Delta do Parnaíba, nordeste do Brasil / Nickolly Maria Veras dos Santos. – 2023.  
45 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa.

Coorientação: Prof. Dr. Cezar Augusto Freire Fernandes.

1. Extrativismo. 2. Macrodon ancylodon. 3. Gestão. 4. Sustentabilidade. I. Título.

CDD 639.2

---

NICKOLLY MARIA VERAS DOS SANTOS

DINÂMICA DE PESCARIAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO DELTA DO  
PARNAÍBA, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca – PPGEPP da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Engenharia de Pesca. Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Aprovada em: 28/04/2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Tommaso Giarrizzo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Pedro Bastos de Macêdo Carneiro  
Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr)

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço a Deus por mais uma oportunidade e conquista. Agradeço a meus pais, Edivaldo e Suely, por sempre apoiarem minhas escolhas e se esforçarem em dar todo o suporte para que eu alcançasse meus objetivos.

Agradeço a melhor orientadora que eu poderia ter Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa, pelo conhecimento, sugestões valiosas e principalmente pela paciência. Ao meu coorientador, Prof. Dr. Cezar Augusto Freire Fernandes pela dedicação, incentivo de sempre e por ter me acompanhado em mais um passo importante da minha vida. Também agradeço ao meu amigo e pesquisador Me. Carlos Eduardo Lira que sempre torna o processo da pesquisa e análises a serem mais leves.

Também agradeço ao meu amor Nickole Souza, ao meu sobrinho Arthur Nickolas e afilhada Maria Clarice, vocês são minha fonte de amor. Ao meu irmão Allan Nickolas e aos meus avós Socorro e Barbosa por todo apoio e carinho. Um agradecimento muito especial a minha vó Maria de Lourdes (em memória) e aos demais familiares por todo amor e incentivo. Agradeço aos amigos e amigas que estão comigo desde a infância. Agradeço a equipe IBGE-Parnaíba que com muito orgulho fiz parte durante o Censo Demográfico 2022, obrigada por todo apoio.

Agradeço ao Laboratório de Bioecologia Pesqueira (Biopesca) e seus colaboradores por todo o suporte dado a esta pesquisa. Aos membros da banca avaliadora professores Dr. Pedro Carneiro e Dr. Tommaso Giarrizzo pelas valiosas contribuições. Aos pescadores por aceitarem responder as entrevistas e monitores pela dedicação, a ONG Rare por meio do Projeto “Pesca para Sempre” tão importante para a comunidade e biodiversidade do Delta do Parnaíba. A coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca (UFC). A todos, GRATIDÃO!

## RESUMO

Nas Unidades de Conservação do Delta do Parnaíba, nordeste do Brasil, as atividades pesqueiras são exclusivamente artesanais, porém não há monitoramento contínuo de seus desembarques. Assim, o objetivo geral desta pesquisa foi monitorar os desembarques pesqueiros e caracterizar as pescarias de peixes com maior representatividade da região da APA e Resex Delta do Parnaíba. Para a realização deste estudo foram selecionados seis pontos de desembarques pela relevância econômica e produção local: (1) Ilha das Canárias, (2) Lagoa Salgada, (3) Morro do Meio, (4) Porto dos Tatus, (5) Pedra do Sal e (6) Luís Correia. A coleta de dados ocorreu diariamente no período de julho de 2018 a junho de 2019 com 1 monitor para cada ponto de desembarque e através da aplicação de questionários obteve-se informações como produção total (kg), espécies, aparelhos de pesca utilizado e tempo de pesca. Um total de 1.303 desembarques foram monitorados e a rede de emalhar foi o apetrecho de pesca mais utilizado, presente em 84% dos desembarques. A produção total anual de peixes registrada foi de 23.392,25 kg com uma mediana de 12 kg/desembarque e o volume produtivo mais elevado se deu na estação chuvosa, porém não apresentou diferença estatística significativa com relação a estação seca. O ponto de desembarque Pedra do Sal apresentou a maior produção com ~37% do total e mediana de 13 kg/desembarque. A espécie mais capturada foi *Macrodon ancylodon* seguida de *Centropomus undecimalis*, *Lobotes surinamensis*, *Cynoscion acoupa*, *Mugil curema* e *Lutjanus synagris*. Foi observada diferença estatística entre estações para todas as espécies, exceto *C. undecimalis*. A CPUE com os pontos de coleta agrupados obteve mediana de 0,69 kg/pescador\*h e apresentou correlação positiva com dados de produção principalmente na estação chuvosa. As espécies *C. undecimalis* e *M. curema* foram capturadas com tamanhos abaixo do comprimento de primeira maturação sexual (L50) gerando risco aos juvenis provenientes de local considerado berçário. Os resultados deste estudo geraram informações sobre o atual cenário das pescarias do Delta do Parnaíba, essenciais para contribuir com planos de manejo, gestão da pesca local e sustentabilidade da atividade pesqueira.

**Palavras-chave:** extrativismo; *Macrodon ancylodon*; gestão; sustentabilidade.

## ABSTRACT

In the Conservation Units of Delta do Parnaíba, northeastern Brazil, fishing activities are exclusively handmade, but there is no continuous monitoring of their landings. Thus, the main goal of this research was to monitor fishing landings and characterize the fishings of fishes with most representativeness in the EPA (Environmental Protection Area) and Resex Delta do Parnaíba areas. To carry out this study, six landing points were selected due to economic relevance and local production: (1) Ilha das Canárias, (2) Lagoa Salgada, (3) Morro do Meio, (4) Porto dos Tatus, (5) Pedra do Sal and (6) Luís Correia. Data collection took place daily from July 2018 to June 2019 with 1 monitor for each landing point, and through the application of questionnaires, information such as total production (in kilograms), species, use of fishing devices and total fishing time was obtained. A total of 1,303 landings were monitored, and the gillnet was the most used fishing gear, present in 84% of landings. The total annual fish production recorded was 23,392.25 kg, with an average of 12 kg/landing, and the highest production volume occurred in the rainy season, but showed no significant statistic difference when compared to the dry season. The landing point Pedra do Sal presented the highest production, with ~37% of the total and an average of 13 kg/landing. The most captured species was *Macrodon ancylodon*, followed by *Centropomus undecimalis*, *Lobotes surinamensis*, *Cynoscion acoupa*, *Mugil curema* and *Lutjanus synagris*. Statistical difference between seasons was observed for all species except *C. undecimalis*. The CPUE (catch per unit of effort) with grouped collection points obtained an average of 0.69 kg/fisherman\*h, and presented a positive correlation with production data, mainly in the rainy season. The species *C. undecimalis* and *M. curema* were captured with sizes below the usual length of first sexual maturation (L50), generating risk to juveniles born in a place considered nursery. The results of this study generated information on the current scenario of fishings at Delta do Parnaíba, essential to contribute to handling plans, management of local fishings, and sustainability of fishing activity.

**Keywords:** extractivism; *Macrodon ancylodon*; management; sustainability.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Área de estudo.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Amostragem .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Apetrechos de pesca e composição das espécies.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Produção pesqueira .....</b>	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Captura por unidade de esforço (CPUE) .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4</b>	<b>Comprimento médio das espécies-alvo .....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A pesca artesanal ou de pequena escala é uma atividade extrativista, responsável por garantir proteína para a comunidade ribeirinha e a produção extra é comercializada após as necessidades de consumo serem cumpridas (BEGOSSI, 2010), podendo-se afirmar que é uma atividade especialmente importante para pessoas em vulnerabilidade social. Para a captura do pescado, utiliza-se artes de pesca consideradas simples como tarrafa, linha de mão, rede de espera e podendo utilizar embarcações de pequeno porte com arqueação bruta de até 20 (AB) de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2009). Esta modalidade de pesca apesar de utilizar tecnologias relativamente menos impactantes, quando comparada à pesca industrial, também pode influenciar negativamente os estoques pesqueiros (RAMIRES *et al.*, 2012).

A produção global advinda da pesca foi de 90,3 milhões de toneladas em 2020, com capturas em águas marinhas e interiores fornecendo 87,26% e 12,74% do total global, respectivamente (FAO, 2022). A pesca de pequena escala é responsável por cerca de 40% dessa produção onde em 2020 o consumo per capita médio de pescado no mundo foi de 20,2 kg, segundo a FAO (2022). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020) o consumo médio per capita de pescado no Brasil foi de 6,1 kg no período de 2017 a 2018 e quando analisado por regiões do país a discrepância foi alta, com a região Norte obtendo a média per capita mais elevada de 18,5 kg seguida das regiões Nordeste com 8,9 kg, Centro-Oeste (4 kg), Sul (3,7 kg) e Sudeste (3,3 kg). Essa discrepância se dá por diferenças geográficas e culturais inerentes a cada região.

A base de dados pesqueiros no Brasil é notavelmente descontínua e ineficaz, principalmente para a pesca artesanal. Isto é consequência de conflitos entre instituições governamentais e a segregação de responsabilidades que retardam o desenvolvimento de uma base de dados oficial e desenvolvimento sustentável da atividade pesqueira (NETO *et al.*, 2021). Freire *et al.* (2015) reconstruiu uma série de dados de desembarques pesqueiros tanto de frotas artesanais como industriais desde 1950 até 2015, estes desembarques atingiram 587 mil toneladas de pescado com a pesca artesanal sendo mais elevada nas regiões Norte e Nordeste e a pesca industrial mais elevada nas regiões Sul e Sudeste.

Uma forma de minimizar os impactos das atividades exploratórias dos recursos ambientais é através da criação de espaços territoriais especialmente protegidos que no Brasil são denominados Unidades de Conservação (UCs), sendo organizados através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação pela lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. As UCs são divididas em unidades de Proteção Integral na qual é admitido apenas o uso indireto dos seus

atributos naturais e as Unidades de Uso Sustentável que admitem a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos de forma socialmente justa e economicamente viável (BRASIL, 2000).

Um importante mosaico de UCs é encontrado no Delta do Parnaíba, uma formação deltaica que desagua diretamente no Oceano Atlântico, localizado no nordeste do Brasil com uma ampla área de aproximadamente 2.750 km<sup>2</sup> e composto por mais de 70 ilhas (GUZZI, 2012; FARIAS *et al.*, 2015). Em 1996 foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Parnaíba, uma Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável que engloba áreas dos estados Ceará, Maranhão e Piauí, perfazendo uma área total de 311.731,42 hectares e tem como objetivo proteger seus ecossistemas costeiros formados por mangues, restingas e dunas, os recursos hídricos, fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental, além de preservar as culturas e tradições locais (BRASIL, 1996).

Sobreposta a APA Delta do Parnaíba encontra-se a Reserva Extrativista Marinha (RESEX) Delta do Parnaíba que também é uma UC de uso sustentável e ocupa 9% do território da APA (ICMBIO, 2020). Esta é uma unidade de conservação federal que foi criada pelo decreto s/nº de 16 de novembro de 2000, possui uma área de aproximadamente 27 mil hectares (270 km<sup>2</sup>) e se estende entre os municípios de Ilha Grande no estado do Piauí, Araisos e Água Doce no estado do Maranhão.

A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, além de assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (BRASIL, 2000). Sua criação tem o intuito de garantir a exploração autossustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados pela população extrativista da área (BRASIL, 2000). A RESEX Marinha Delta do Parnaíba tem como principal área a Ilha das Canárias, segunda maior do Delta, com cinco povoados (Canárias, Passarinho, Caiçara, Torto e Morro do Meio) e aproximadamente 3 mil habitantes, que vivem basicamente da pesca, da cata do caranguejo, extrativismo vegetal e da agricultura em pequena escala (MATTOS, 2008).

A forma como os pescadores exploram os recursos pesqueiros é construída por meio do conhecimento que acumulam ao longo das gerações sobre o ambiente e as espécies, sendo considerados assim informantes agregadores de conhecimento em pesquisas científicas sobre o ambiente em questão (RAMIRES *et al.*, 2012). Discussões entre a comunidade e

diferentes entidades envolvidas no sistema pesqueiro favorecem a conscientização sobre a importância de se respeitar o ciclo de vida das espécies associadas as atividades de pesca, assim como a construção conjunta de possíveis medidas de manejo e a necessidade de rever as estratégias vigentes de gestão de acordo com as particularidades do ambiente e espécies exploradas (DIAS e SEIXAS, 2019).

A incorporação do conhecimento do pescador por meio de sua participação na gestão pesqueira, vem sendo discutida como uma forma de gerar benefícios para a conservação, bem-estar humano e sustentabilidade da atividade (FISCHER *et al.*, 2015). Quanto a gestão de unidades de conservação é importante integrar a conservação ambiental com a cultura local através do diálogo e o entendimento das perspectivas de vida da área em questão, desta forma os programas de monitoramento devem coletar indicadores capazes de fornecer um panorama do que se quer analisar (DIAS e SEIXAS, 2019).

Ao desenvolver esta pesquisa foram levantadas algumas hipóteses: (1) dentre as artes de pesca, a rede de emalhe é a mais produtiva de acordo com o volume de captura de peixes; (2) a espécie camurim preto *Centropomus undecimalis*, um dos organismos aquáticos que simboliza a biodiversidade do Delta do Parnaíba, é um dos recursos de maior volume desembarcado da região; (3) a produção pesqueira é influenciada pela chuva, portanto é divergente entre estação seca e chuvosa; (4) a produção é diferente entre os locais de desembarques pesqueiros; (5) A captura por unidade de esforço se diferencia entre as estações, entre os apetrechos de pesca (considerando a mesma unidade); (6) O comprimento médio das espécies-alvo se diferenciam por local de desembarque e por apetrecho de pesca; (7) A fase predominante das populações capturadas em lagoas costeiras é juvenil e portanto os indivíduos não atingiram o maturidade sexual.

Diante do exposto, este trabalho visou fornecer dados pesqueiros obtidos diretamente dos desembarques para caracterização da pesca artesanal do Delta do Parnaíba (MA/PI), tendo como papel chave a própria comunidade por meio do monitoramento participativo. Este monitoramento se deu com o registro diário das espécies-alvo, aquelas com maior representatividade econômica, com o objetivo de contribuir com futuras medidas de ordenamento pesqueiro, manejo e gestão das populações visando a exploração de maneira sustentável da atividade pesqueira na região.

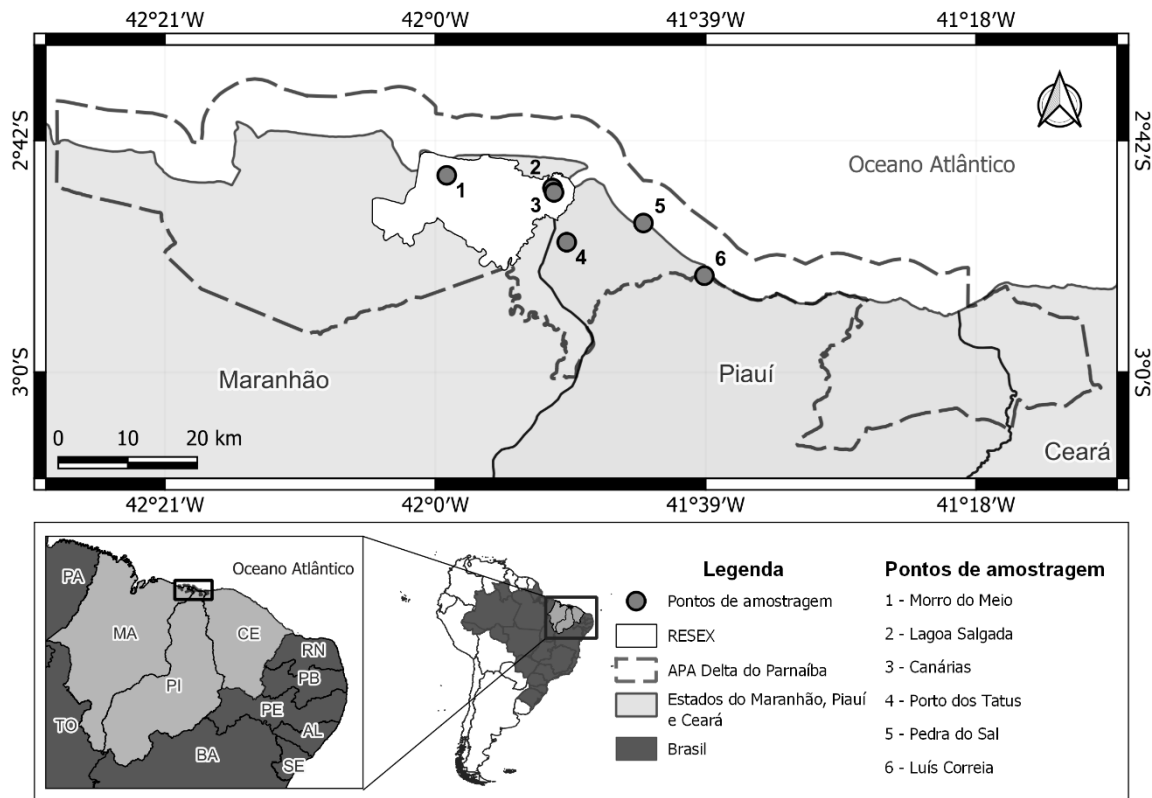
## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Área de estudo

O Delta do Parnaíba encontra-se no nordeste do Brasil entre os estados do Maranhão e Piauí, se estende por 19,3 km do litoral maranhense que abrange 640 km de linha de costa e conta com 273 comunidades pesqueiras distribuídas em 26 municípios costeiros, e por 6,7 km do litoral piauiense, com 66 km de linha de costa, 47 comunidades e quatro municípios (FARIAS *et al.*, 2015). Encontra-se na divisa de dois grandes biomas sul-americanos, o semiárido nordestino com pouca água e coberto pela caatinga (tipo de savana), e a floresta amazônica, com altas taxas de pluviosidade e ecossistemas florestais dependentes da umidade (BARLETTA *et al.*, 2017).

O período de maior pluviosidade no Delta do Parnaíba ocorre entre janeiro e maio com uma precipitação total de ~1000 mm, enquanto a estação seca ocorre entre junho e dezembro com uma precipitação total de ~50 mm (FARIAS *et al.*, 2015). A salinidade é variável, podendo ser equivalente à do oceano (35) e em alguns trechos a água é doce (LIMA, 2012).

Para este estudo foram selecionados seis pontos de desembarques pesqueiros localizados na APA Delta do Parnaíba, pela relevância econômica e produção local previamente definidos pelo Programa Pesca para Sempre, financiado pela Rare que é uma organização não governamental internacional, sendo eles: (1) Morro do Meio, (2) Lagoa Salgada – lagoa extensa conectada ao rio localizada no interior da Ilha das Canárias, (3) Ilha das Canárias, (4) Porto dos Tatus, (5) Pedra do Sal e (6) Luís Correia. Desses, os pontos 1, 2 e 3 também fazem parte da RESEX Marinha Delta do Parnaíba (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa da área de estudo com os pontos de monitoramento de desembarques pesqueiros em evidência, localizados na APA e RESEX Delta do Parnaíba.

## 2.2 Amostragem

A coleta dos dados ocorreu no âmbito do Programa Pesca para Sempre e o monitoramento ocorreu por meio de método participativo, no qual foi selecionado um morador-monitor para cada local de desembarque de pesca totalizando seis monitores que receberam bolsa, treinamento prévio e acompanhamento técnico. O monitoramento foi realizado diariamente no período entre julho de 2018 e junho de 2019 onde no momento do desembarque o monitor realizava uma entrevista semiestruturada coletando informações com o auxílio de fichas de desembarque, nestas foram registradas a produção por espécie (kg), arte de pesca empregada, número de pescadores, tempo e local da pescaria, comprimento da rede, número de anzóis, tipo de embarcação e com a autorização do pescador aferia amostras de comprimento total dos indivíduos (cm).

## 2.3 Análise dos dados

Os dados de produção pesqueira foram analisados com relação aos locais de desembarques e sazonalidade (período seco e chuvoso). Nas análises foram destacadas as

espécies-alvo e as demais foram agrupadas na categoria “Outros”, constituindo espécies secundárias que em geral são peixes de pequeno porte ou de baixo valor econômico que são aproveitadas geralmente para alimentação dos pescadores e suas famílias.

Para a identificação das espécies foi feito uma análise de imagens fornecidas pelo monitoramento participativo e filtragem por nomes populares. As espécies registradas foram organizadas por Família seguindo ordem evolutiva proposta por Nelson (2016) enquanto que Gêneros e Espécies foram apresentados em ordem alfabética. As identificações dos espécimes basearam-se em obras regionais conforme Lessa *et al.* (2009), Guzzi (2012), Melo *et al.* (2015) e Marceniuk *et al.* (2021).

Para as estimativas do rendimento de pesca, foi considerado o Esforço de pesca com o número de pescadores multiplicado pelo tempo de pesca (h), e assim obtido a Captura por Unidade de Esforço sendo calculada por meio da produção (kg) dividido pelo Esforço ( $CPUE = \text{kg/pescador} \cdot \text{h}$ ). Para o cálculo de CPUE, todos os registros com informações incompletas sobre o Esforço foram excluídos. Foi calculada a CPUE com todos os locais de desembarques agrupados, por local de desembarque, por arte de pesca e por espécie-alvo com diferentes métodos de captura. Dados pluviométricos (mm) foram obtidos na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a partir destes foi definido para este estudo o período seco e chuvoso, correspondendo de junho a novembro e de dezembro a maio, respectivamente, para verificar se há diferença sazonal no comportamento dos dados.

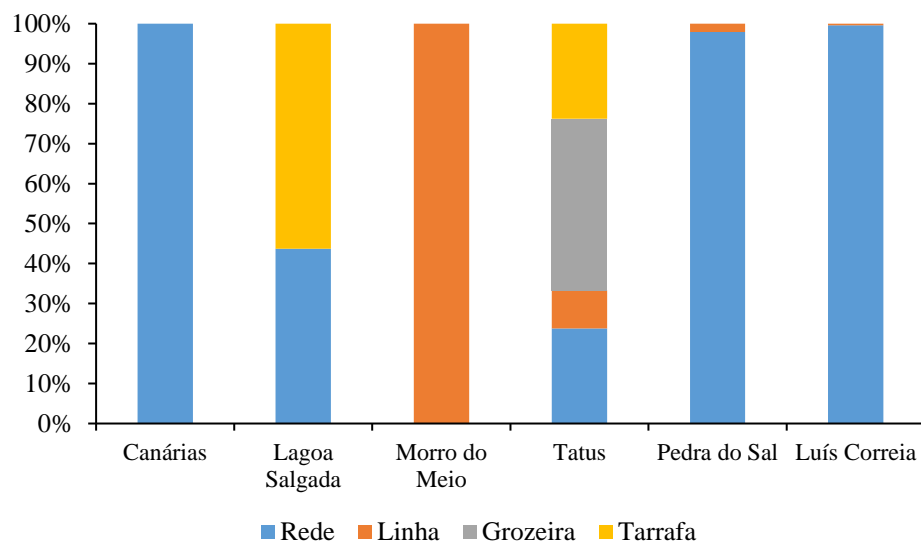
Os dados foram tabulados no software Excel e o software estatístico utilizado foi o PAST 4.6 (HAMMER *et al.*, 2001). Os dados foram avaliados quanto à normalidade (teste de ShapiroWilk) e homocedasticidade (teste de Levene), em seguida, os dados que não apresentaram distribuição normal, foram aplicados os testes não paramétricos de Mann-Whitney para avaliar (1) produção por estações do ano; (2) produção espécie-alvo por estação; (3) CPUE espécie-alvo por apetrecho de pesca e o teste de Kruskal-Wallis para verificar (1) produção por arte de pesca; (2) produção por localidades; (3) produção por mês; (4) produção mensal por espécie-alvo; (5) CPUE dos apetrechos de pesca; (6) CPUE por local de desembarque e (7) comprimento das espécies-alvo por localidade e apetrecho de pesca. Foi realizado teste de correlação entre (1) CPUE e produção total (localidades agrupadas); (2) CPUE e produção por apetrecho de pesca. Nos resultados que através do teste de Kruskal-Wallis apresentaram diferença significativa foi aplicado o teste post hoc de Mann-Whitney para especificação dos dados que diferiram. Foi estabelecido o nível de significância de 0,05 para todos os tratamentos estatísticos.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Apetrechos de pesca e composição das espécies

Foram monitorados um total de 1303 desembarques distribuídos em seis pontos de coleta. O local com maior número de desembarques de peixes monitorado foi Pedra do Sal com 445 desembarques, seguido de Canárias com 430, Luís Correia (212) e Morro do Meio (181). Os pontos com menor intensidade foram Porto dos Tatus (22) e Lagoa Salgada (13). No Porto dos Tatus há grandes movimentações de desembarques, porém os pescados desembarcados mais representativos são o caranguejo-uçá e ostras nativas, grupos não monitorados nesta pesquisa. Já na Lagoa Salgada a captura geralmente é destinada ao consumo dos pescadores.

As características das artes de pesca utilizadas no Delta do Parnaíba e seu funcionamento estão apresentadas na tabela 01. A rede de emalhe esteve presente em 84% dos desembarques monitorados, seguida da linha de mão, tarrafa e grozeira, sendo constatado que em Canárias, Pedra do Sal e Luís Correia, a arte de pesca dominante foi a rede de emalhe e nota-se um predomínio da linha de mão na localidade Morro do Meio. Enquanto em Lagoa Salgada dividiu-se entre a utilização de rede de emalhe e tarrafa, no Porto dos Tatus a utilização do aparelho de pesca grozeira teve maior destaque com relação a rede de emalhe e tarrafa (Figura 2).



**Figura 2.** Frequência relativa das artes de pesca utilizadas por ponto de desembarque pesqueiro na APA Delta do Parnaíba no período entre julho de 2018 e junho de 2019.

**Tabela 1.** Caracterização das artes de pesca utilizadas na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 e junho de 2019 por local de desembarque pesqueiro.

Arte de Pesca	Descrição por local	Método operacional
Rede de emalhe	<b>Canárias</b> – O comprimento médio das redes foi de 545,31±170,31 m e altura de 3,73±0,67 m. A malha das redes variou de 5 a 15 cm com maior frequência a malha de 15 cm com 36%. Diâmetro do nylon variou de 0,30 mm a 1,20 mm.	As pescarias ocorreram geralmente com três pescadores e a rede ficava submersa em profundidade média de 11,93±3,6 m. Efetuaram 3-4 lances com duração média de 2 h por lance.
	<b>Lagoa Salgada</b> – Redes com 30 m de comprimento por 2 m de altura. Malha de 3-4 cm e diâmetro do nylon 0,25-0,30 mm.	Pescaria individualizada, média de 4 lances de 30 min cada com rede submersa em profundidade entre 0,5 e 1 m.
	<b>Luís Correia</b> – Redes de 40-50 m de comprimento por 1,5-2,5 m de altura. Malhas de 6 a 12 cm com maior frequência de 7 cm e diâmetro do nylon 0,30-0,90 mm.	Pescarias geralmente compostas por dois pescadores e a rede submersa em profundidade média 9,64±1,48 m. Número médio de lances foi dois com permanência de 2 h cada.
	<b>Tatus</b> – Redes de 40-200 m de comprimento por 2-4 m de altura. Malhas de 2,5 a 9 cm com maior frequência de 9 cm e diâmetro do nylon de 0,30-0,60 mm.	Pescarias compostas por dois a quatro pescadores, média de 20 lances de 30 min cada com rede submersa a 4 m de profundidade.
	<b>Pedra do Sal</b> – Redes de 30-100 m com maior frequência de 30 m e 1,5-3 m de altura. Malhas de 5, 6, 7 cm com maior frequência a de 6 cm e diâmetro do nylon de 0,40 mm.	Pescarias compostas por dois a quatro pescadores, cerca de um a dois lances com duração de 4 h cada e profundidade média da rede submersa é de 3,70 m.
	Linha de mão	<b>Luís Correia</b> – Utilização de anzóis n°6 e média de seis anzóis.
<b>Morro do Meio</b> – Utilização média de 10,8 anzóis de n°6 a n°11 com maior frequência os de números 7,8 e 9.		Pescaria composta geralmente por dois pescadores com duração média de 6h.
<b>Tatus</b> – Utilização média de 2 anzóis n°10		Pescaria realizada com um ou dois pescadores, tempo de pesca 3-6h
<b>Pedra do Sal</b> – Utilização média de 33,6 anzóis de n°6, 7, 8 e 9.		Pescaria composta com frequência por três pescadores com duração média de 8 h em locais com profundidades de até 35 m.
Tarrafa	<b>Lagoa Salgada</b> – Rede com forma circular com diâmetro de 6 m. Malhas de 3 cm e diâmetro do nylon 0,30-0,35 mm.	Pescaria individualizada com tempo médio de 4 h, profundidade da operação: 1 m. Média de 20 lances.
	<b>Morro do Meio</b> – Diâmetro do nylon 0,40 mm.	Pescaria realizada com dois pescadores e tempo médio de 4,5 h
	<b>Tatus</b> – Rede com forma circular com diâmetro de 6 m e diâmetro do nylon com 0,25 mm.	Pescaria realizada com até três pescadores com tempo médio de 5 h e média de 30 lances efetuados.
Grozeira	<b>Tatus</b> – Este aparelho funciona como um espinhel de anzóis com uma quantidade de anzóis que	Pescaria realizada com dois pescadores e tempo médio de pesca



	variou entre 200 e 500 anzóis de nº 4, 6, 7, 8 e 9.	do aparelho é de 24 h. Profundidade média operacional de 17 m
--	---	---

No período deste estudo foram identificadas 45 espécies pertencentes a 22 famílias e 37 gêneros, das quais seis espécies são alvo das pescarias destacando-se em abundância e valor econômico na região, enquanto as demais são consideradas captura secundária dessas pescarias (Tabela 2). Lagoa Salgada apresentou menor diversidade de espécies (6) e Canárias a maior com 27 espécies registradas seguida de Morro do Meio (26), Pedra do Sal (19), Luís Correia (17) e Tatus (10).

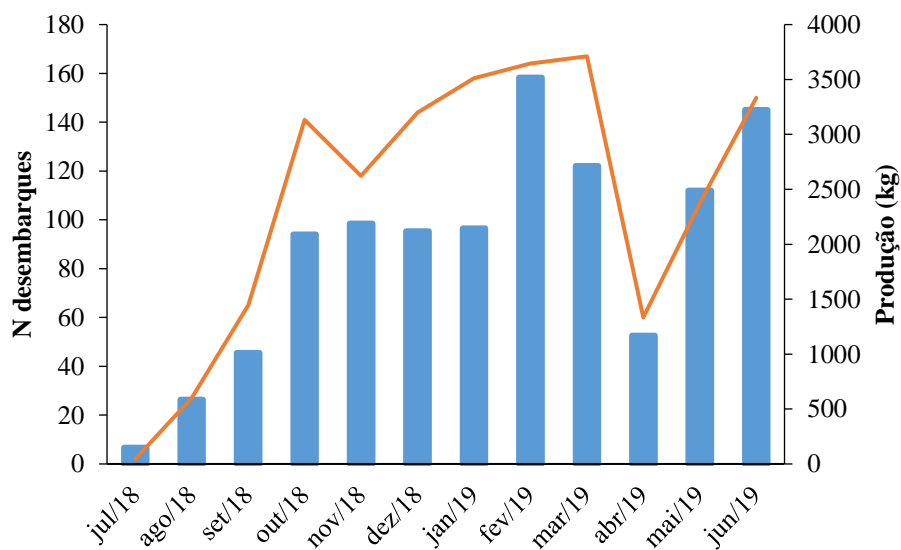
**Tabela 2.** Lista de espécies organizada em ordem evolutiva conforme Nelson (2016) registradas nos desembarques pesqueiros da APA Delta do Parnaíba entre julho de 2018 e junho de 2019 com sua classificação científica, nome popular, forma de captura (apetrecho) e ocorrência (local de desembarque). Legenda: PS – Pedra do Sal, IC – Canárias, LC – Luís Correia, MM – Morro do Meio, TT – Tatus, LS – Lagoa Salgada.

Família	Espécie	Nome popular	Apetrecho de pesca	Ocorrência					
				PS	IC	LC	MM	TT	LS
Elopidae	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ubarana	Rede, tarrafa		X		X		X
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	Camurupim	Rede, linha	X	X		X		
Muraenidae	<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	Moreia	Linha				X		
Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Sardinha	Rede		X				
Pimelodidae	<i>Brachiplatistoma vaillantii</i> (Vallanciennes, 1840)	Mandubé	Rede		X				
Ariidae	<i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre cangatam, bagre amarelo, jurupiranga, guribú	Rede, linha		X		X		
Ariidae	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1758)	Bagre fita	Rede			X			
Ariidae	<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	Bagre branco	Rede	X					
Ariidae	<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	Bagre nega velha, bagre camboeiro	Grozeira, rede, linha	X	X	X		X	
Ariidae	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre cambeba, uritinga	Rede		X	X			
Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pacamão	Rede, linha, grozeira		X		X	X	
Mugilidae	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1936)	Tainha, saúna, saúna verdadeira	Grozeira, rede, tarrafa		X		X	X	X
Mugilidae	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	Tainha, curimã	Rede, linha		X		X	X	
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Agulha	Rede		X				
Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Garajuba	Rede, linha	X		X			

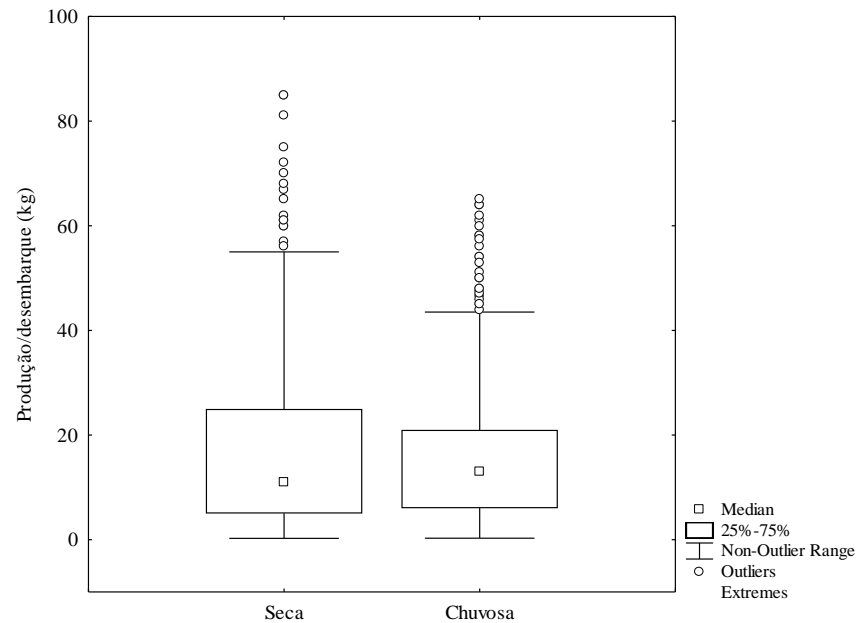
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Xaréu, xeréu	Rede, linha		X		X		
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Pilombeta	Rede			X			
Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Tibiro	Rede		X				
Carangidae	<i>Selene browni</i> (Cuvier, 1816)	Galo	Rede			X			
Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Pampo	Linha				X		
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	Bicudo, barracuda	Linha				X		
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Gunther, 1862)	Linguado	Linha	X					
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Espada	Rede, linha	X	X	X	X		
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collete, Russo & Zavala, 1978)	Serra	Rede, grozeira	X		X		X	
Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Cavala	Rede, linha	X		X			
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	Robalo, camurim branco	Rede, linha	X	X		X	X	
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Robalo, camurim preto	Rede, linha, tarrafa	X	X	X	X		X
Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	Carapeba	Rede, linha		X		X	X	X
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)	Carapicú	Rede						X
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Coró marinho	Rede, linha	X	X		X		
Haemulidae	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	Coró branco	Linha				X		
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Coró	Rede, linha	X	X		X		
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Caranha, carapitanga, dentão	Linha	X			X		
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Ariacó	Rede, linha	X	X	X		X	
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbudo	Rede, linha			X	X		
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Brossonet, 1782)	Parum	Rede, linha			X	X		
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Pirucaia	Linha				X		
Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Pescada amarela	Rede, linha	X	X	X	X	X	
Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocowt, 1833)	Pescada perna de moça	Rede		X				
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1823)	Pescada branca	Rede, linha	X	X	X	X	X	
Sciaenidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Pescadinha, pescada mole	Rede		X				
Sciaenidae	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pescadinha gó	Rede, linha, tarrafa	X	X		X		X
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Judeu	Rede, linha			X	X		
Sciaenidae	<i>Microponias furnieri</i> (Dermarest, 1823)	Curuca, corvina	Rede, linha	X	X	X	X		
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Chancarona, cará do mar	Rede, linha	X	X				

### 3.2 Produção pesqueira

A produção total de peixes monitorada foi de 23.392,25 kg com valores que variaram entre 0,25 e 400 kg/desembarque tendo uma mediana de 12 kg/desembarque. Foram acompanhados cerca de 108 desembarques por mês com uma variação de 2 a 167 desembarques/mês e foi observado uma tendência entre o número de desembarques e a produção mensal (Figura 3). Com relação a produção mensal obteve diferença significativa entre os meses (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 9,899E-08$ ), com o menor e maior valor em julho de 2018 (147 kg) e fevereiro de 2019 (3.516,2 kg), respectivamente. Os meses julho de 2018 e fevereiro de 2019 diferiram dos demais meses de acordo com o teste post hoc Mann-Whitney. A estação seca obteve produção de 9.245,33 kg com mediana de 11 kg/desembarque (0,25 a 205 kg/desembarque) e estação chuvosa com produção de 14.146,92 kg e mediana de 13 kg/desembarque (0,28 a 400 kg/desembarque), mas não foram detectadas diferenças significativas (M-W,  $p > 0,05$ ,  $p = 0,6065$ ) (Figura 4).

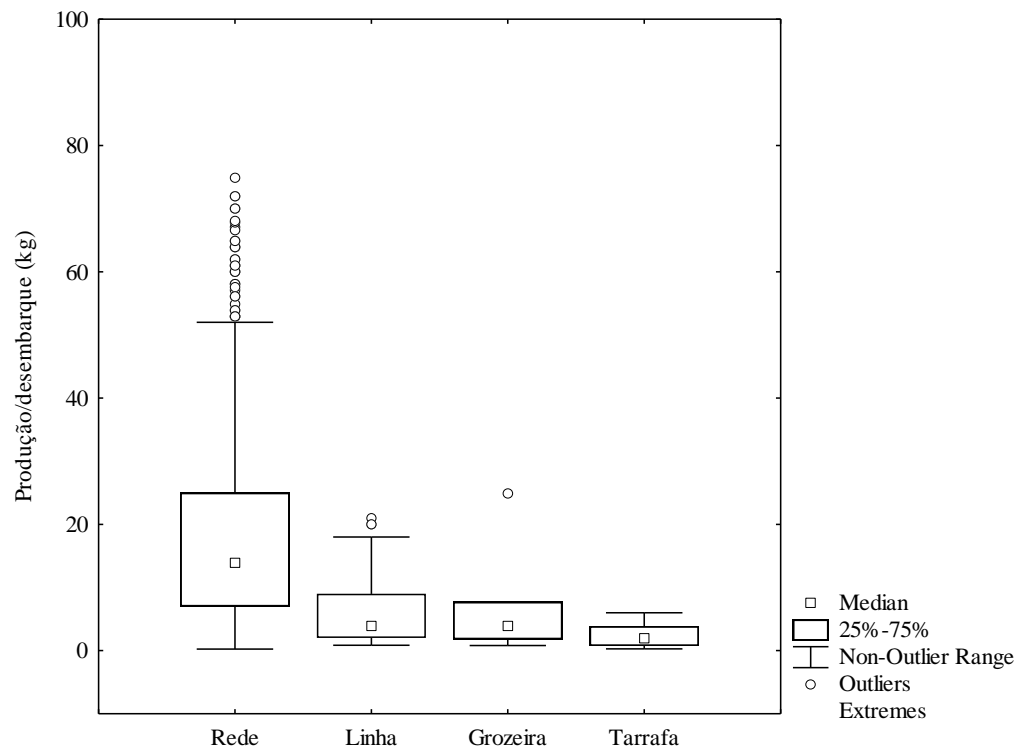


**Figura 3.** Produção mensal (kg) e número de desembarques por mês monitorados na APA Delta do Parnaíba no período entre julho de 2018 e junho de 2019.



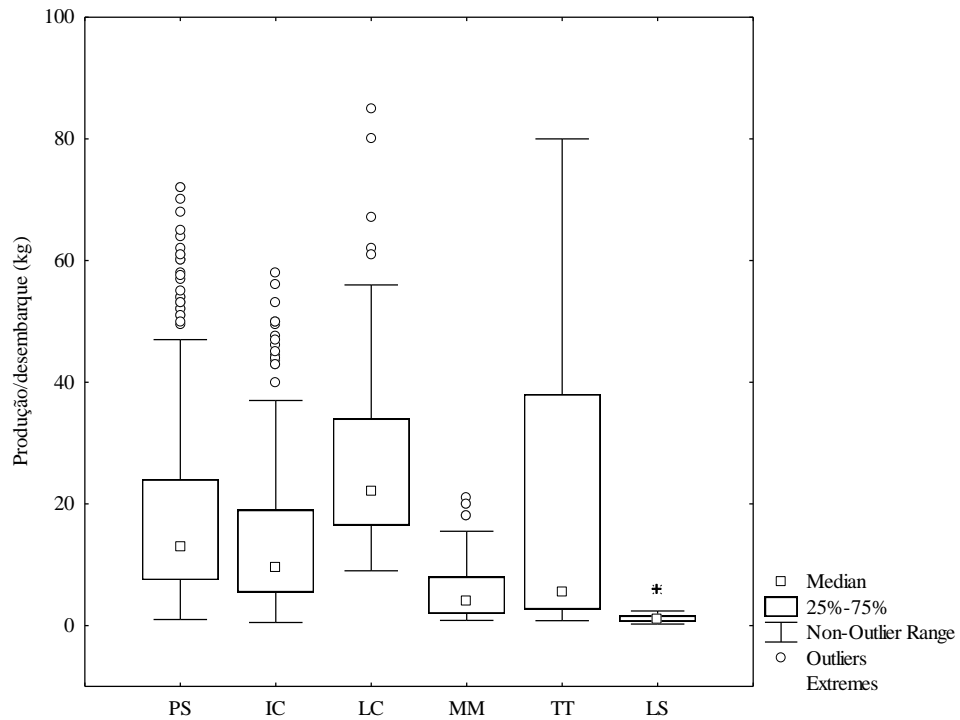
**Figura 4.** Box-plot da mediana produtiva por estação seca e chuvosa na APA Delta do Parnaíba entre julho de 2018 e junho de 2019.

Os dados de produção por desembarque referente as artes de pesca apresentaram diferença estatística significativa (Kruskal-Wallis,  $p=3,023E-44$ ), a rede de emalhe que foi responsável por 93% da produção capturou sozinha 17.833,83 kg de indivíduos considerados espécies-alvo e 4.039,51 kg espécies secundárias. A mesma obteve mediana de produção por desembarque de 14 kg/desembarque com valores entre 0,25 e 400 kg/desembarque, já o apetrecho linha com 4 kg/desembarque com valores entre 0,85 e 113 kg/desembarque, grozeira com 4 kg/desembarque (0,8 a 38 kg/desembarque) e tarrafa com 1,98 kg/desembarque (0,28 a 20,4 kg/desembarque). O teste post hoc resultou que a rede de emalhe diferiu das demais artes de pesca, exceto grozeira que não diferiu dos apetrechos linha e tarrafa (Figura 5).



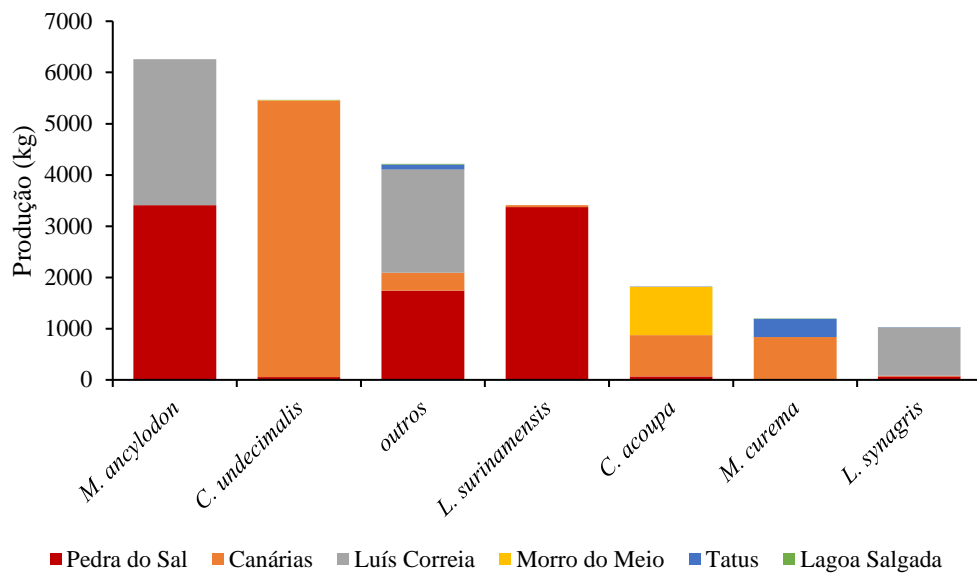
**Figura 5.** Box-plot da produção por arte de pesca na APA Delta do Parnaíba entre julho de 2018 e junho de 2019.

Entre os dados de produção por locais de desembarques foi obtido diferença estatística significativa (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 1,111E-79$ ), o teste a posteriori apresentou que todas as localidades apresentaram diferença estatística significativa entre elas, exceto Tatus com Pedra do Sal e Tatus com Canárias. Pedra do Sal apresentou a maior produção com cerca de ~37% do total desembarcado e mediana de 13 kg/desembarque, seguida de Canárias com ~32% (9,5 kg/desembarque) e Luís Correia com cerca de 25% (22 kg/desembarque). Os pontos de desembarque Morro do Meio (4 kg/desembarque), Tatus (5,5 kg/desembarque) e Lagoa Salgada (1 kg/desembarque) representaram juntos apenas 6% do total desembarcado no período amostrado (Figura 6).

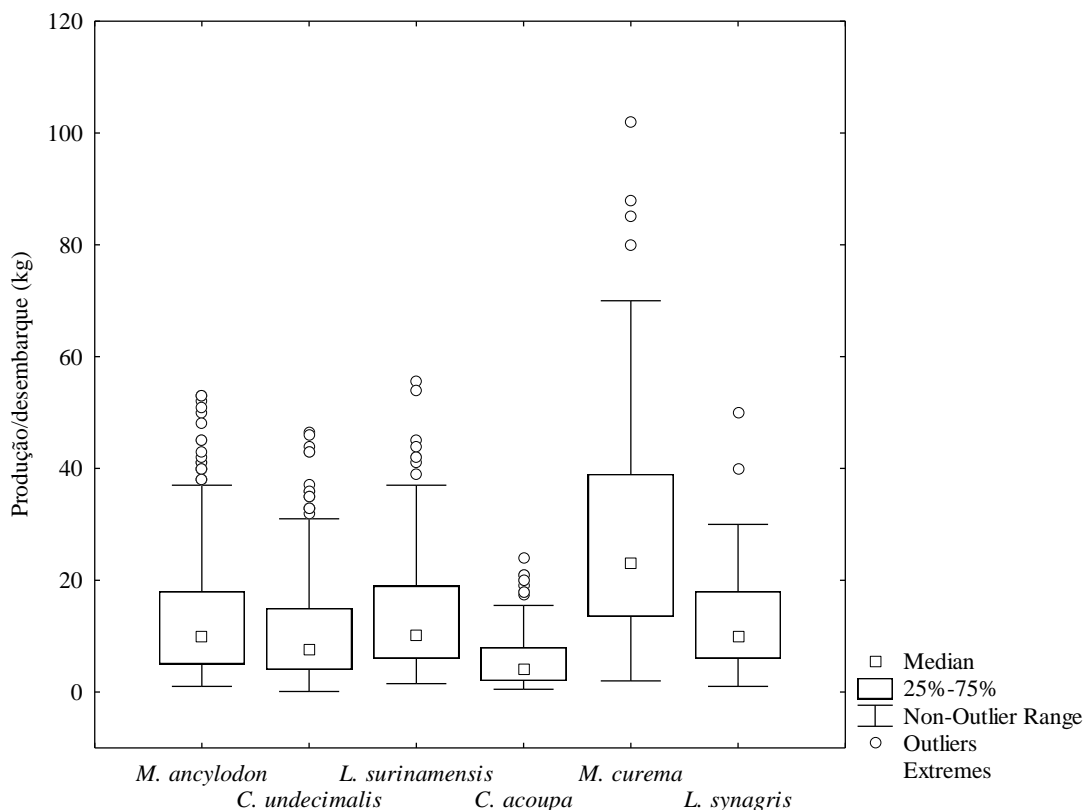


**Figura 6.** Box-plot da produção (mediana) por local de desembarque pesqueiro na APA Delta do Parnaíba entre julho de 2018 e junho de 2019. Legenda: PS – Pedra do Sal, IC – Canárias, LC – Luís Correia, MM – Morro do Meio, TT – Tatus, LS – Lagoa Salgada.

A composição das capturas variou entre os locais de desembarques pesqueiros (Figura 7), assim, foi obtido o seguinte painel: Ilha das Canárias e Lagoa Salgada – *Centropomus undecimalis*; Porto dos Tatus – *Mugil curema*; Morro do Meio – *Cynoscion acoupa*; Pedra do Sal – *Lobotes surinamensis* e *Macrodon ancylodon*; Luís Correia – *M. ancylodon* e *Lutjanus synagris*. Ao comparar produção/desembarque por espécies-alvo foi obtido diferença estatística significativa (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 1,877E-40$ ) e o teste posteriori apresentou que a *C. acoupa* e *M. curema* se diferiram entre si e das demais espécies, já a *L. synagris* não apresentou diferença estatística com as espécies *M. ancylodon*, *C. undecimalis* e *L. surinamensis* (Figura 8).



**Figura 7.** Produção total (kg) das espécies-alvo por local de desembarque pesqueiro na APA Delta do Parnaíba entre julho de 2018 e junho de 2019.



**Figura 8.** Box-plot das produções por espécies-alvo capturadas na APA Delta do Parnaíba entre julho de 2018 e junho de 2019.

Analisando aos dados de produção mensal por espécie-alvo (Figura 9), obteve diferença estatística para o *C. undecimalis* (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 0,003311$ ), agosto (2018)

apresentou diferença estatística entre todos os meses exceto setembro (2018) e abril (2019). Com dados da *M. ancylodon* verificou diferença estatística significativa (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 1,776E-22-21$ ) entre os dados mensais, dos quais julho (2018) não apresentou diferença entre os demais meses e junho (2019) obteve diferença estatística significativa exceto julho e agosto (2018). Quanto a *L. surinamensis* que representou ~38% da produção no mês de pico produtivo houve diferença estatística entre os dados mensais (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 0,0009223$ ), o mês de fevereiro (2019) apresentou diferença estatística significativa para a maioria dos meses exceto para agosto (2018), janeiro e maio (2019).

A produção mensal da pescada amarela (*C. acoupa*) obteve diferença estatística com (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 0,01031$ ), com o mês de fevereiro (2019) apresentando diferença estatística significativa com os demais meses exceto agosto (2018) e (2019). A tainha (*M. curema*) entre os dados mensais obteve-se diferença estatística (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 0,001793$ ), com o mês de setembro (2018) apresentando diferença estatística significativa entre os meses agosto (2018), janeiro, fevereiro e junho de 2019. Os dados mensais para a espécie ariacó (*L. synagris*) obteve-se diferença estatística (K-W,  $p < 0,05$ ,  $p = 0,04188$ ) com o mês de junho (2019) apresentando diferença estatística significativa com os demais meses exceto maio (2019).

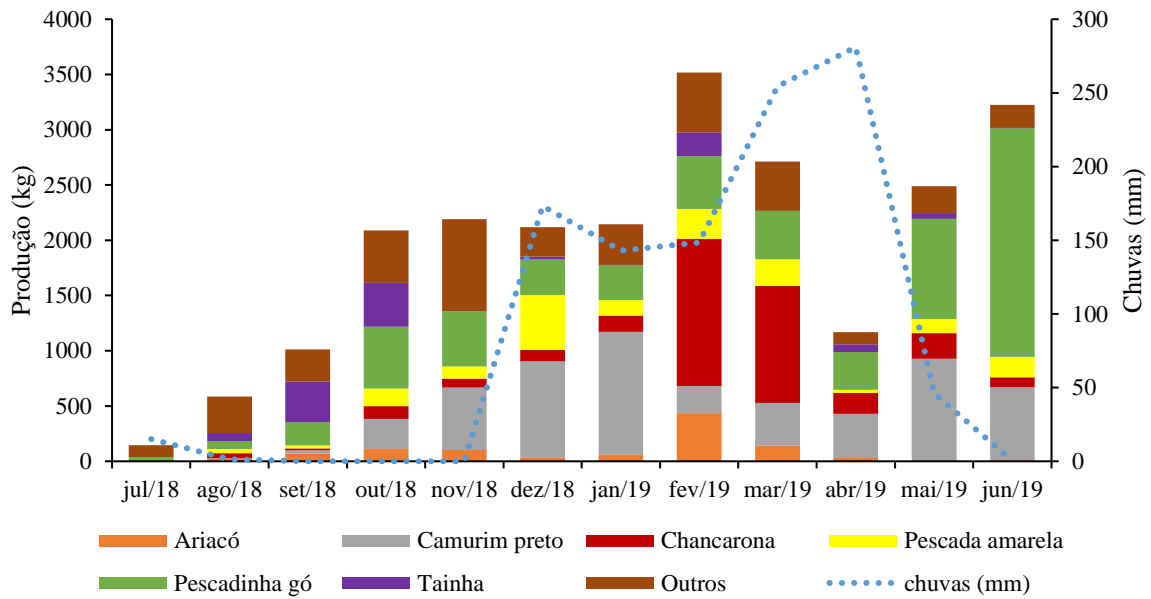
Os dados de produção por espécie-alvo também foram divididos por estação e todas as espécies apresentaram diferença estatística significativa, como as espécies *C. acoupa* (1.300,45 kg), *L. surinamensis* (3.061 kg) e *L. synagris* (703,5 kg) que obtiveram pico produtivo no período chuvoso. Entretanto, as espécies *M. ancylodon* (3.452 kg) e *M. curema* (835 kg) apresentaram pico produtivo na estação seca. Apenas a espécie *C. undecimalis* que mesmo obtendo maior produção no período chuvoso (3.937,76 kg) não obteve diferença estatística significativa. (Tabela 3).

**Tabela 3.** Mediana da produção/desembarque das espécies-alvo na APA Delta do Parnaíba no período entre julho de 2018 e junho de 2019.

Espécies	Produção Mediana kg/desembarque			Mann-Whitney (p)
	Total	Seco	Chuva	
<i>C. acoupa</i>	4 (0,5 - 170)	3 (0,79 - 24)	4,5 (0,5 - 170)	0,02599*
<i>C. undecimalis</i>	7,5 (0,1 - 400)	8 (0,1 - 49,5)	7,5 (0,5 - 400)	0,42912
<i>L. surinamensis</i>	10 (1,5 - 72)	7,5 (1,5 - 45)	11,5 (1,5 - 72)	0,00017*
<i>L. synagris</i>	10 (1 - 100)	8 (2 - 50)	13 (1 - 100)	0,03787*
<i>M. ancylodon</i>	10 (1 - 111)	12,25 (1 - 111)	9 (1 - 52)	1,1656E-08*
<i>M. curema</i>	23 (2 - 140)	20,5 (2 - 140)	67,8 (31 - 80)	0,01086*

\*Diferença significativa  $p < 0,05$

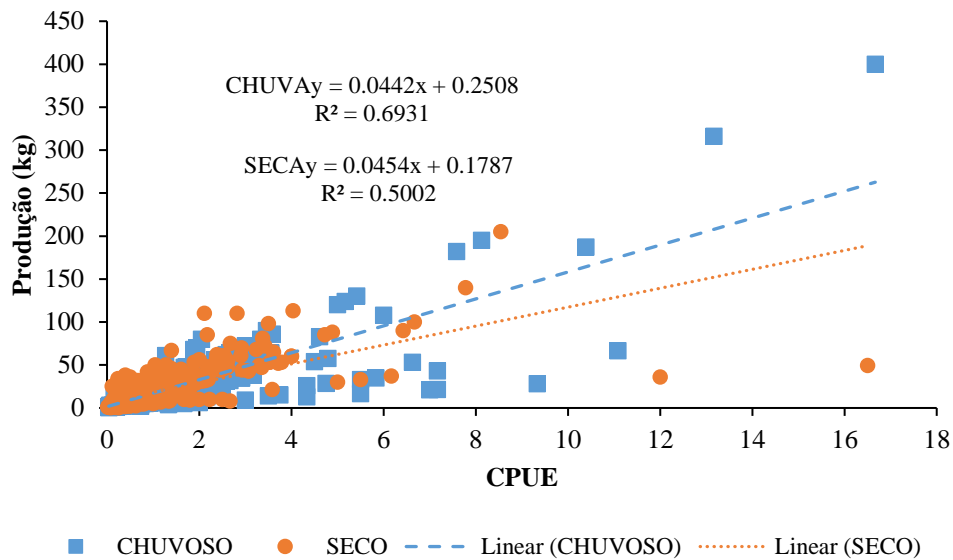




**Figura 9.** Produção mensal por espécie e total de peixes na APA Delta do Parnaíba no período entre julho de 2018 e junho de 2019.

### 3.3 Captura por unidade de esforço (CPUE)

A captura por unidade de esforço estimada para a pesca artesanal apresentou mediana de 0,69 kg/pescador\*h com os pontos de coleta agrupados (locais e arte de pesca). Foi analisada a CPUE mensal e foi obtido diferença estatística significativa (K-W,  $p=0,0001729$ ), o teste post hoc apresentou que os meses setembro (2018) e fevereiro (2019) apresentaram diferença estatística significativa entre eles e entre os demais meses, dos quais setembro obteve menor mediana (0,4) e fevereiro obteve maior mediana (0,83) para o período de estudo. Estes dados de CPUE foram divididos por estação e apresentaram correlação positiva para ambas as estações demonstrando que quanto maior o número de pescadores em atividade maior será a produção pesqueira (Figura 10). As medianas de CPUE por período sazonal foram de 0,66 (0,01-16,5) e 0,71 (0,03-16,6), para estação seca e chuvosa respectivamente, estas não apresentaram diferença estatística significativa entre si (Mann-Whitney,  $p>0,05$ ,  $p=0,99706$ ).

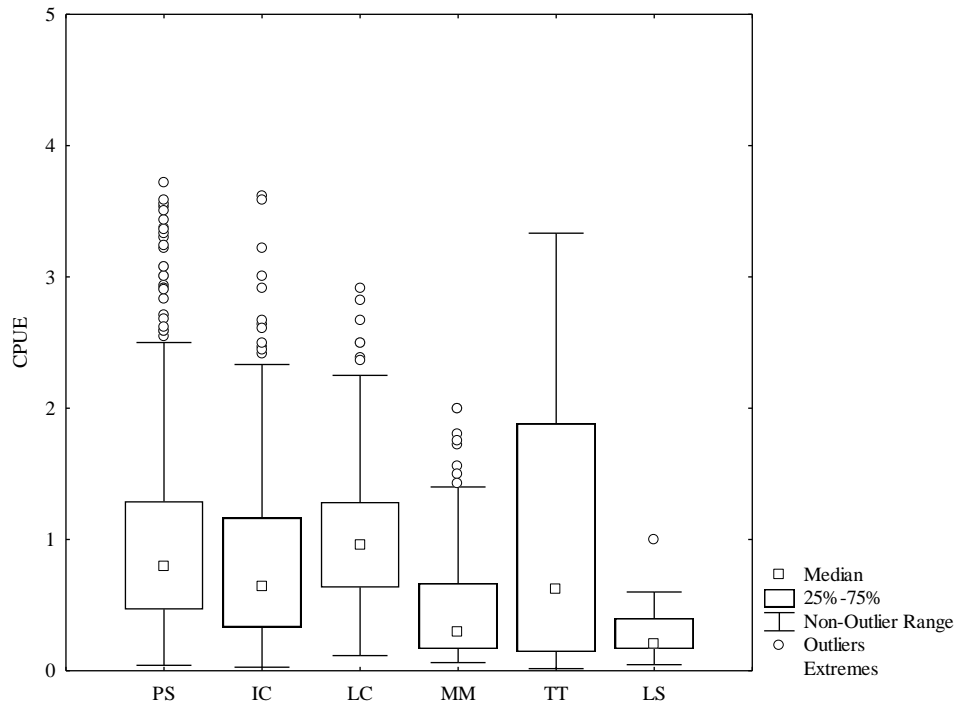


**Figura 10.** Correlação linear entre CPUE e Produção por estação da área total de estudo no período entre julho de 2018 e junho de 2019.

Também foi calculada a captura por unidade de esforço para cada local de desembarque (Figura 11) e obteve-se diferença estatística significativa entre os valores de CPUE por locais de desembarques pesqueiros (K-W,  $p=1,034E-29$ ), visto que através do teste posteriori os locais de desembarque Canárias, Luís Correia e Morro do Meio apresentaram diferença estatística significativa entre si. Entretanto Tatus não se diferenciou de nenhuma localidade e Lagoa Salgada não se diferenciou de Morro do Meio (Tabela 4). Entre os valores de CPUE por apetrecho de pesca (Figura 12) também foi verificado diferença estatística significativa (K-W,  $p=7,85E-23$ ) onde a rede de emalhe diferiu-se de todos os apetrechos, tarrafa não diferiu da linha (M-W,  $p=0,8214$ ) e grozeira (M-W,  $p=0,0506$ ) de acordo com o teste posteriori (Tabela 5).

**Tabela 4.** Mediana com valores mínimo e máximo de CPUE para cada local de desembarque pesqueiro no período de julho de 2018 a junho de 2019.

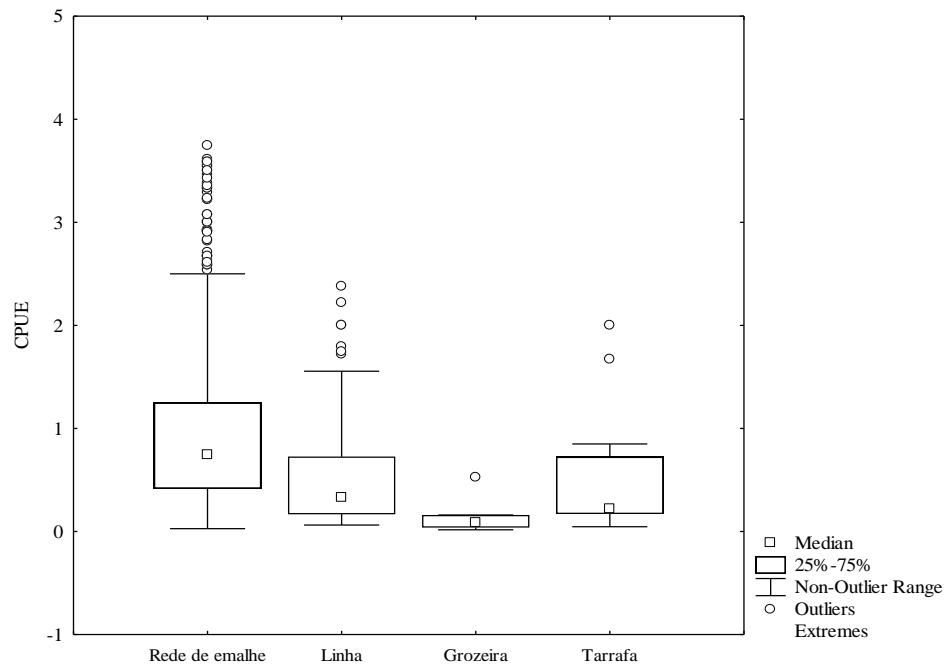
Local	CPUE kg/pescador*h
Canárias	0,64 (0,03-16,67)
Lagoa Salgada	0,2 (0,05-1)
Luís Correia	0,95 (0,12-5)
Morro do Meio	0,3 (0,06-2,67)
Pedra do Sal	0,79 (0,04-8,54)
Tatus	0,62 (0,02-3,33)



**Figura 11.** Valores de CPUE para cada local de desembarque pesqueiro monitorados na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019. Legenda: PS – Pedra do Sal, IC – Canárias, LC – Luís Correia, MM – Morro do Meio, TT – Tatus, LS – Lagoa Salgada.

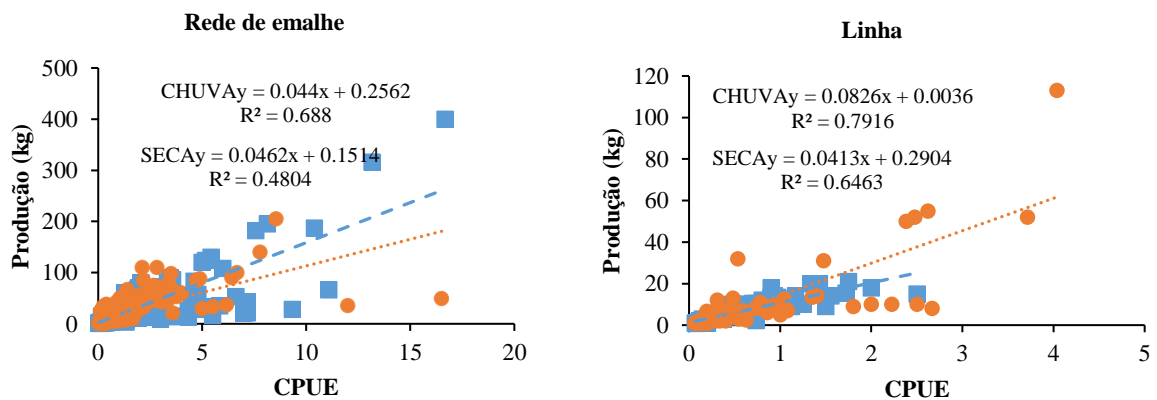
**Tabela 5.** Mediana com valores mínimo e máximo de CPUE para cada apetrecho de pesca utilizado no período de julho de 2018 a junho de 2019 de desembarques pesqueiros na APA Delta do Parnaíba.

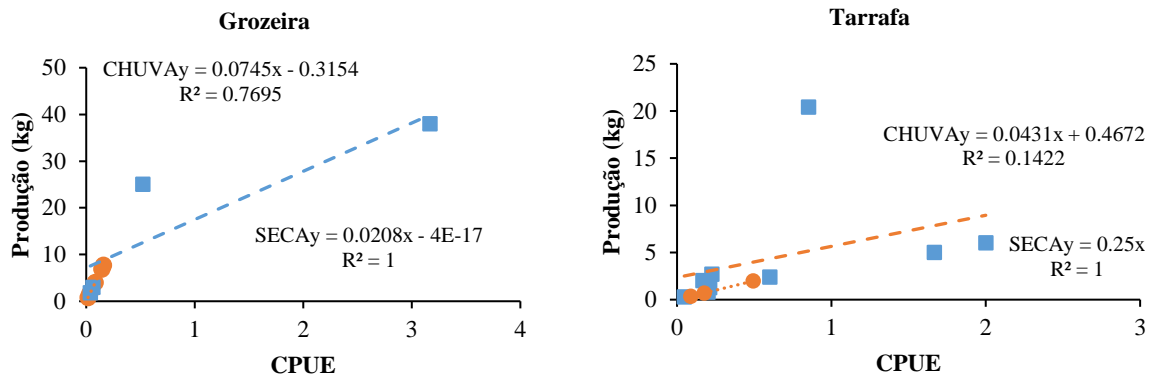
Apetrecho	CPUE kg/pescador* <sup>h</sup>
Rede	0,75 (0,03-16,67)
Linha	0,33 (0,06-4,04)
Tarrafa	0,22 (0,05-2)
Grozeira	0,08 (0,02-3,17)



**Figura 12.** Valores de CPUE para cada apetrecho de pesca no período de julho de 2018 a junho de 2019 de desembarques pesqueiros monitorados na APA Delta do Parnaíba.

Também foi realizada a correlação entre CPUE e Produção (kg) por arte de pesca com  $R^2$  por estação, em geral no período chuvoso a correlação se sobressaiu positivamente em relação ao seco. No entanto, com o apetrecho tarrafa, que neste estudo foi utilizada predominantemente na localidade Lagoa Salgada, a correlação positiva se deu para o período seco que pode ter como razão estratégias de captura, pelo fato dos organismos se encontrarem mais suscetíveis a pesca quando o nível da água está abaixo da média, como ocorre na Lagoa Salgada (Figura 13).





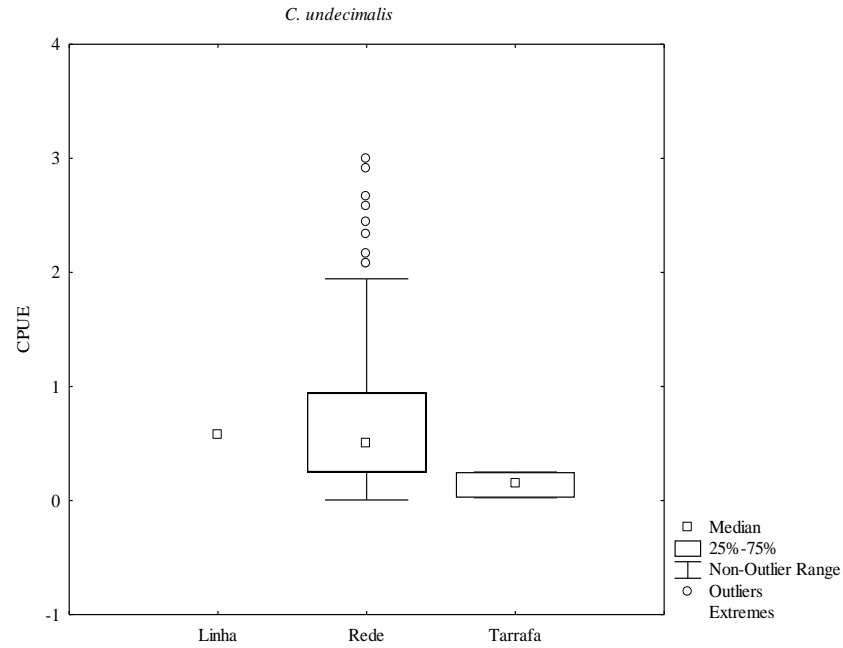
**Figura 13.** Correlação linear entre CPUE e Produção (kg) de desembarques por apetrecho de pesca no período de julho de 2018 a junho de 2019.

A Captura por Unidade de Esforço também foi calculada considerando os diferentes métodos de pesca na captura por espécies-alvo. Este é um importante resultado para avaliação de qual apetrecho é mais eficiente para cada espécie. Para a espécie *C. undecimalis* a rede de emalhe apresentou maior mediana com relação a tarrafa, o apetrecho linha não foi incluído na análise por ter apenas um valor de CPUE (Figura 14). Para a pesca de *L. surinamensis* (Figura 16) não foi possível comparar a eficiência entre os apetrechos utilizados porque foi registrado apenas um desembarque com linha neste estudo. As espécies *L. synagris* (Figura 17), *C. acoupa* (Figura 15) e *M. ancylodon* (Figura 18) foi possível comparar a CPUE entre rede de emalhe e linha. Apenas *L. synagris* foi mais eficiente com o apetrecho rede de emalhe obtendo diferença estatística significativa, as demais apresentaram melhor eficiência com o apetrecho linha e também apresentaram diferença estatística significativa. *M. curema* (Figura 19) capturada com rede de emalhe apresentou maior mediana com relação a tarrafa com diferença estatística significativa, o apetrecho grozeira não foi incluído na análise por ter apenas um valor de CPUE (Tabela 6).

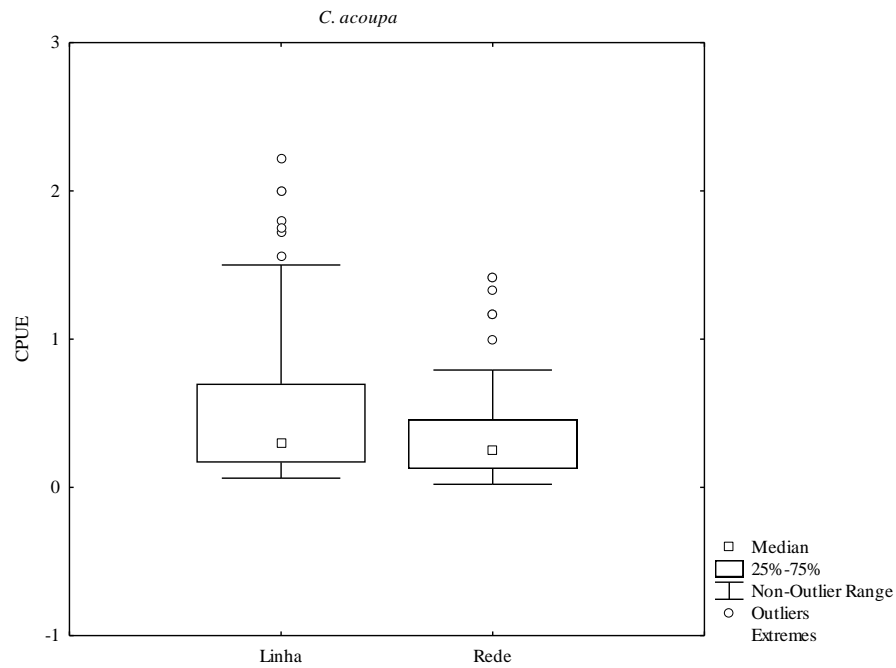
**Tabela 6.** Valores de CPUE de métodos de pesca por espécie-alvo capturada na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019.

Espécies	Mediana CPUE (Min-Máx)				Mann-Whitney (p)
	Rede	Linha	Grozeira	Tarrafa	
<i>C. undecimalis</i>	0,5 (0,005-16,6)	0,57	-	0,15 (0,025-0,25)	0,0217*
<i>C. acoupa</i>	0,25 (0,02-3,44)	0,3 (0,06-2,66)	-	-	0,0252*
<i>L. synagris</i>	0,44 (0,04-4,16)	0,09 (0,07-0,20)	-	-	0,0076*
<i>L. surinamensis</i>	0,61 (0,06-4,62)	0,16	-	-	-
<i>M. ancylodon</i>	0,5 (0,05-6,42)	2,40 (1,09-3,96)	-	-	0,00012*
<i>M. curema</i>	1,13 (0,016-7,77)	-	0,52	0,125 (0,02-0,85)	0,0005*

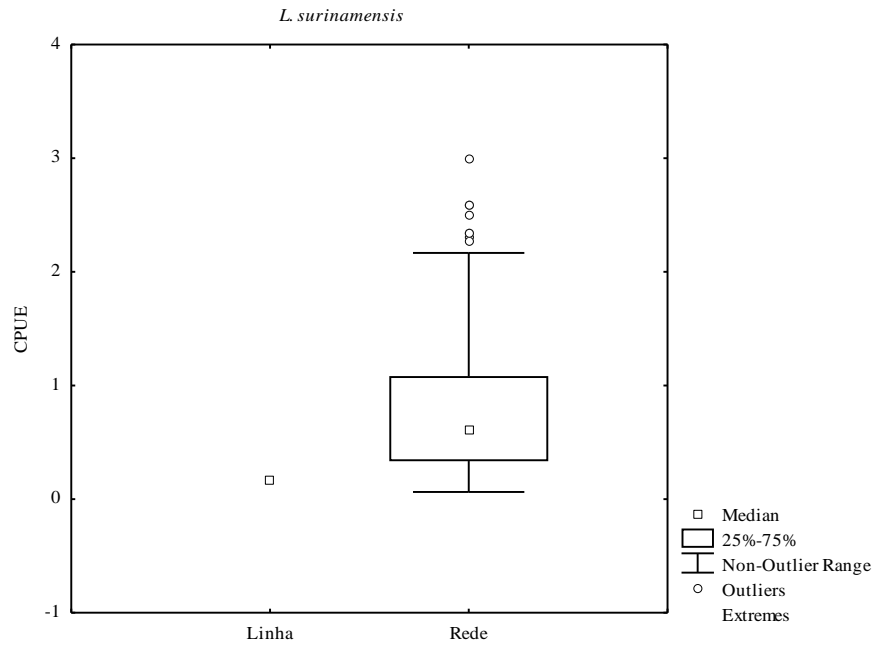
\*Diferença significativa  $p < 0,05$



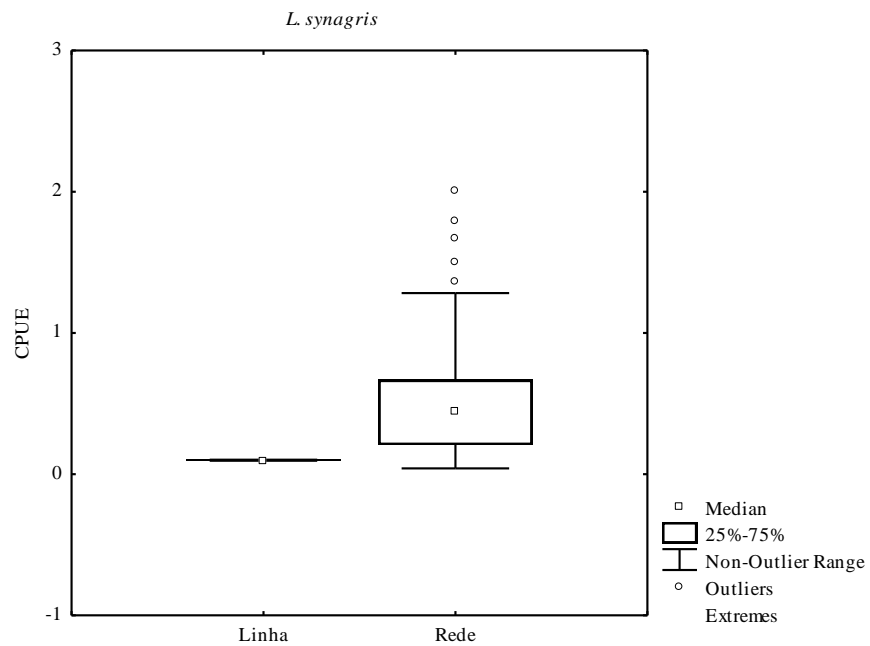
**Figura 14.** Valores de CPUE de *C. undecimalis* capturado com diferentes métodos de pesca na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019.



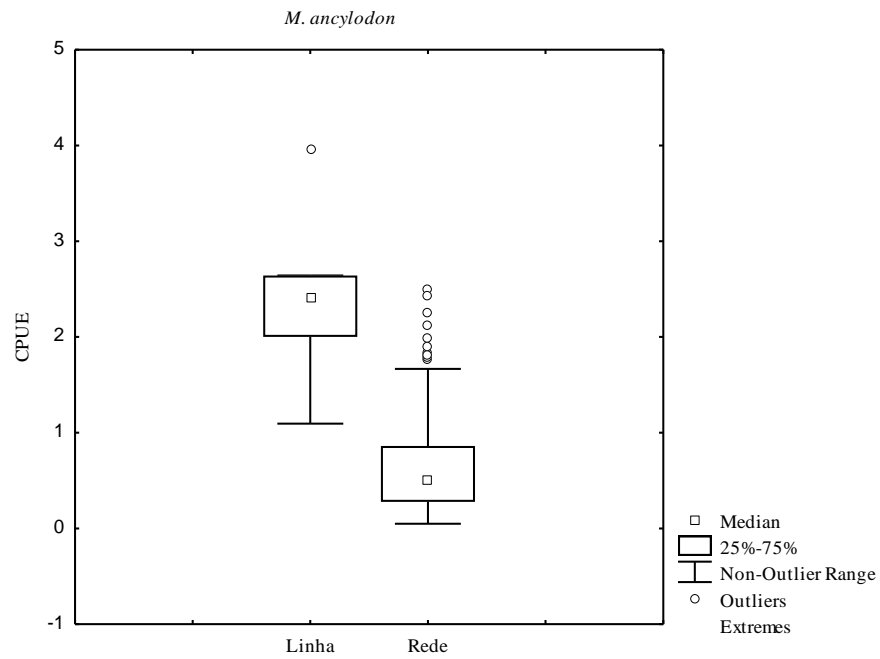
**Figura 15.** Valores de CPUE de *C. acoupa* capturada com diferentes métodos de pesca na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019.



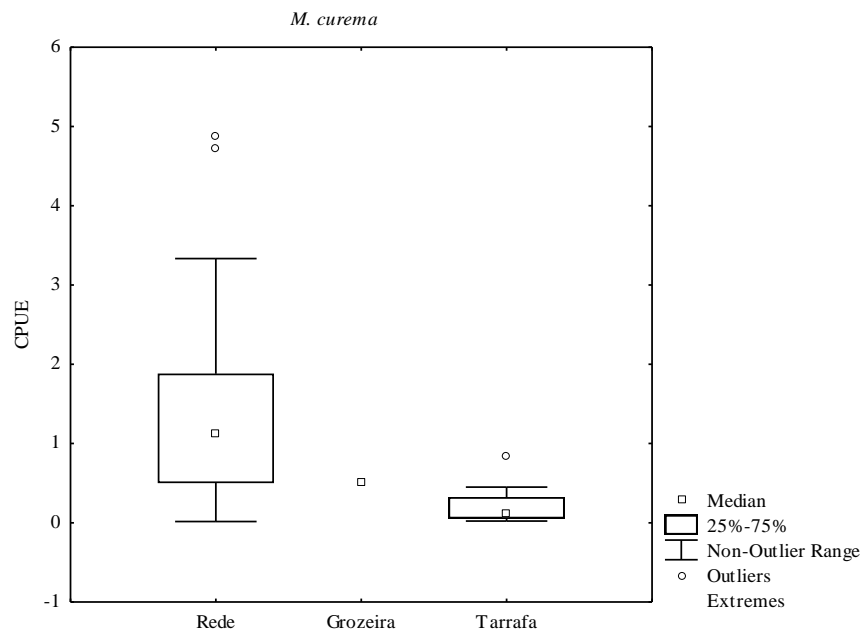
**Figura 16.** Valores de CPUE de *L. surinamensis* capturado com diferentes métodos de pesca na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019.



**Figura 17.** Valores de CPUE de *L. synagris* capturado com diferentes métodos de pesca na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019.



**Figura 18.** Valores de CPUE de *M. ancylodon* capturada com diferentes métodos de pesca na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019.

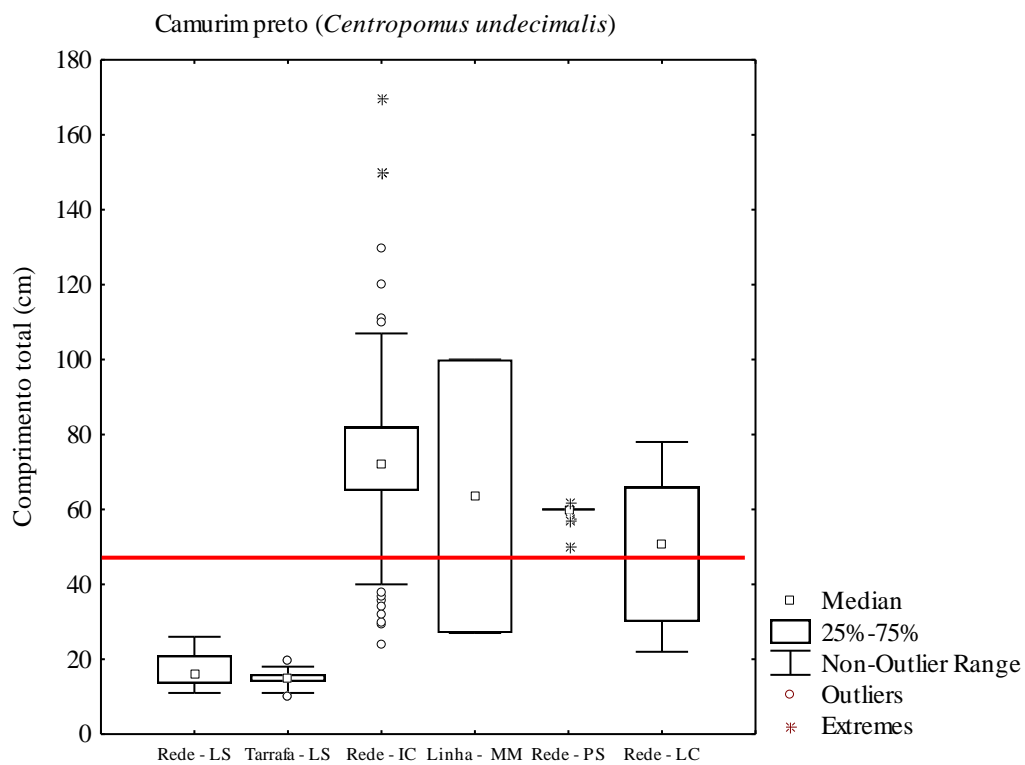


**Figura 19.** Valores de CPUE de *M. curema* capturada com diferentes métodos de pesca na APA Delta do Parnaíba no período de julho de 2018 a junho de 2019.



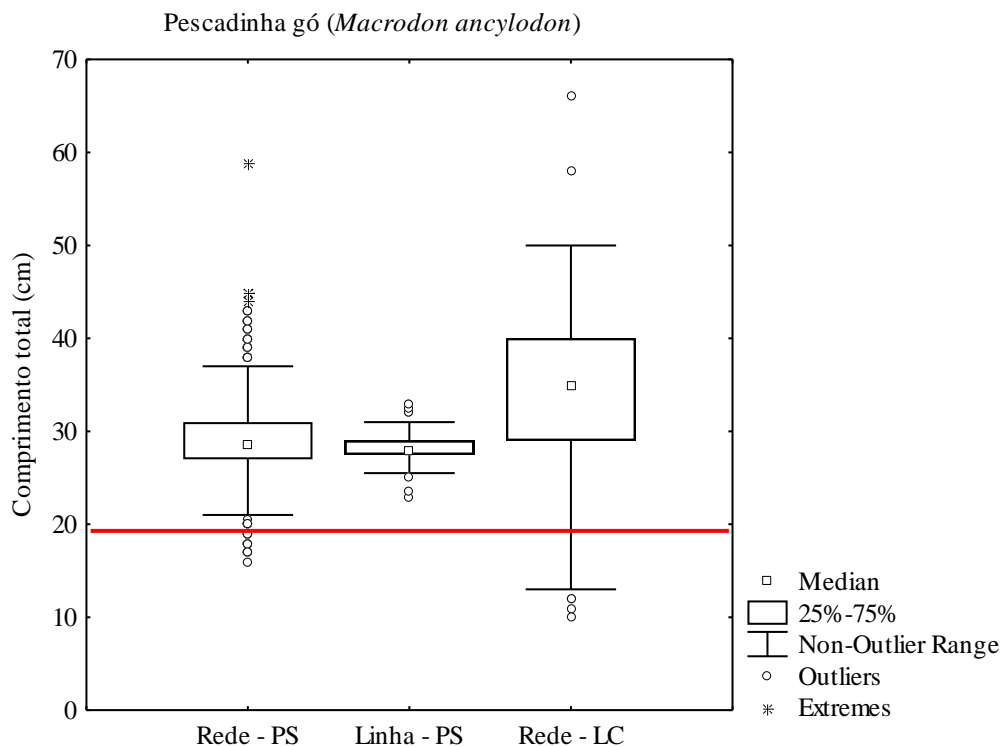
### 3.4 Comprimento médio das espécies-alvo

Com a coleta de dados de comprimento total (cm) das espécies-alvo desembarcadas no Delta do Parnaíba foi caracterizado o comprimento mediano capturado pelas diferentes artes de pesca e locais de desembarque. A espécie *C. undecimalis* na região do Delta do Parnaíba atinge a maturidade sexual com 47,58 cm de acordo com pesquisa de Fernandes e Cunha (2017). Nesta pesquisa um total de 1015 espécimes (*C. undecimalis*) foram mensurados e a maior mediana obtida foi em Canárias com 72 cm (24-170) e indivíduos menores em Lagoa Salgada com medianas de 16 cm (11-26) com rede e 15 cm (10-20) com tarrafa. Obteve-se diferença estatística entre os tamanhos desses exemplares capturados por cada tipo de apetrecho de pesca em cada localidade (Kruskal-Wallis,  $p=1,313E-45$ ), sendo que os apetrechos de pesca rede e tarrafa da Lagoa Salgada se diferiram entre si e dos demais aparelhos nas demais localidades de acordo com o teste posteriori, notavelmente por capturar somente indivíduos jovens. Já os indivíduos capturados com linha de mão no Morro do Meio não se diferenciaram dos capturados com rede de emalhe na Pedra do Sal e Luís Correia (Figura 20).



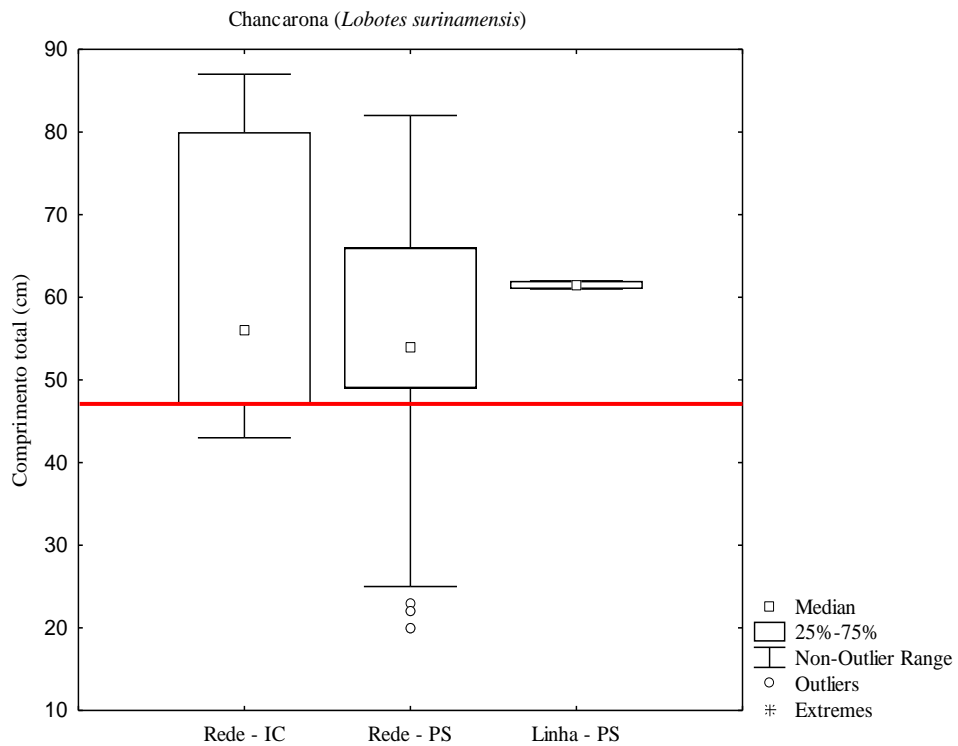
**Figura 20.** Distribuição dos comprimentos (cm) do *C. undecimalis* por apetrecho de pesca e local de monitoramento entre o período de julho de 2018 e junho de 2019 no Delta do Parnaíba. Legenda: Rede – Lagoa Salgada, Tarrafa – Lagoa Salgada, Rede – Ilha das Canárias, Linha – Morro do Meio, Rede – Pedra do Sal, Rede – Luís Correia. Linha vermelha corresponde ao L50 =47,58 cm da espécie (FERNANDES e CUNHA, 2017).

Com 4799 exemplares de *M. ancylodon* mensurados, estes indivíduos foram capturados predominantemente em sua fase adulta, apresentando maior mediana em Luís Correia com 35 cm (10-66) e medianas em torno dos 28 cm na Pedra do Sal com os apetrechos rede (16-59) e linha (23-33). Ocorreu diferença estatística entre os tamanhos dos exemplares de pescadinha gó capturados por tipo de apetrecho de pesca em cada localidade (Kruskal-Wallis,  $p=4,679E-143$ ) e o teste post hoc apontou que o apetrecho rede de emalhe em Luís Correia diferenciou-se dos demais (Figura 21).



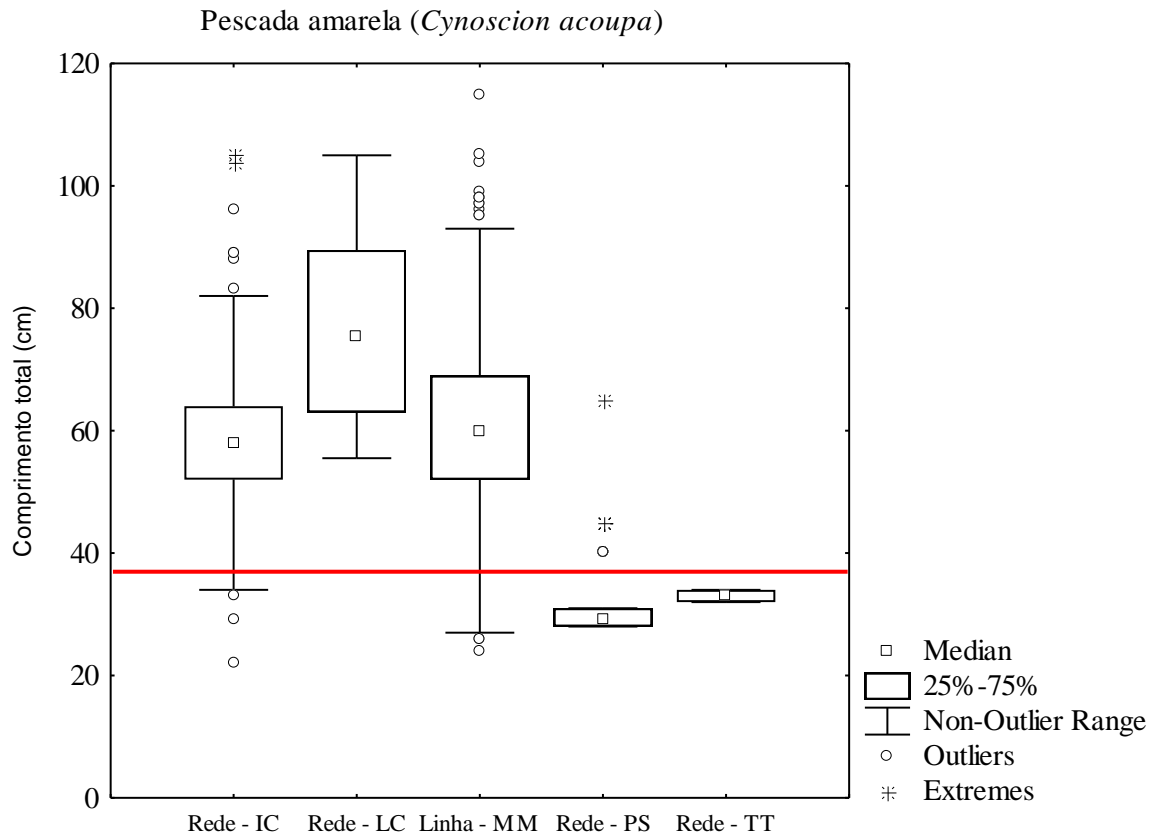
**Figura 21.** Distribuição dos comprimentos (cm) da *M. ancylodon* por apetrecho de pesca e local de monitoramento entre o período de julho de 2018 e junho de 2019 no Delta do Parnaíba. Legenda: Rede – Pedra do Sal, Linha – Pedra do Sal, Rede – Luís Correia. Linha vermelha corresponde ao L50 =19,54 cm da espécie (SILVA *et al.*, 2021).

*L. surinamensis*, com 626 indivíduos mensurados, apresentou medianas de comprimento de 56 cm em Canárias com rede de emalhe (43-87) e Pedra do Sal com linha com mediana de 61,5 cm (61-62), a menor mediana foi na Pedra do Sal com o apetrecho rede com 54 cm (20-82). Não houve diferença estatística entre os tamanhos dos exemplares de chancarona capturados por cada tipo de apetrecho de pesca em cada localidade (Kruskal-Wallis,  $p=0,5208$ ) (Figura 22).



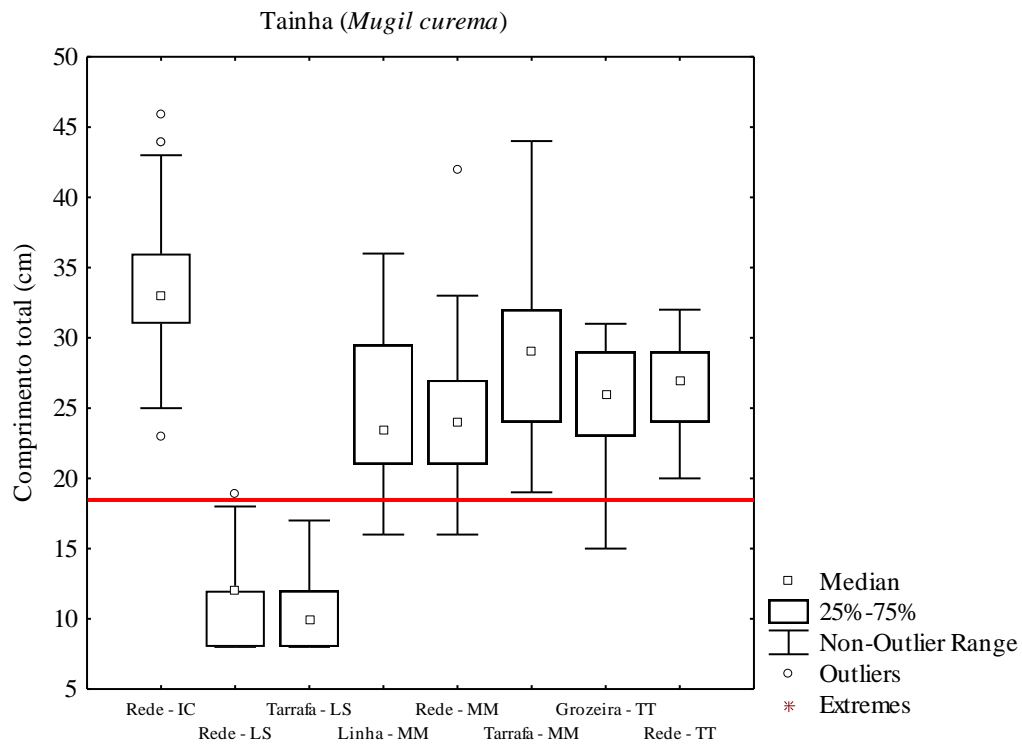
**Figura 22.** Distribuição dos comprimentos (cm) da espécie chancarona (*Lobotes surinamensis*) por apetrecho de pesca e local de monitoramento entre o período de julho de 2018 e junho de 2019 no Delta do Parnaíba. Legenda: Rede – Ilha das Canárias, Rede – Pedra do Sal, Linha – Pedra do Sal. Linha vermelha corresponde ao  $L_{50}=48,5$  cm para fêmeas (BROWN-PETERSON e FRANKS, 2001).

Quanto a *C. acoupa* (1601 exemplares mensurados), as maiores medianas de comprimento apresentadas foram em Luís Correia com rede de emalhe 75,5 cm (55,5-105), seguida de Morro do Meio com linha de mão com 60 cm (24-115) e Canárias com rede de emalhe com 58 cm (22-105). A menor mediana encontrada foi de 29 cm (28-65) na Pedra do Sal com o apetrecho rede de emalhe. Foi encontrado diferença estatística significativa entre os tamanhos dos exemplares de pescada amarela capturados por tipo de apetrecho de pesca em cada localidade (Kruskal-Wallis,  $p=5,519E-43$ ). O teste post hoc apresentou que todos os aparelhos por localidade apresentaram diferença entre os mesmos, exceto a rede de emalhe dos Tatus que não apresentou diferença significativa com as redes de emalhe de Luís Correia e Pedra do Sal (Figura 23).



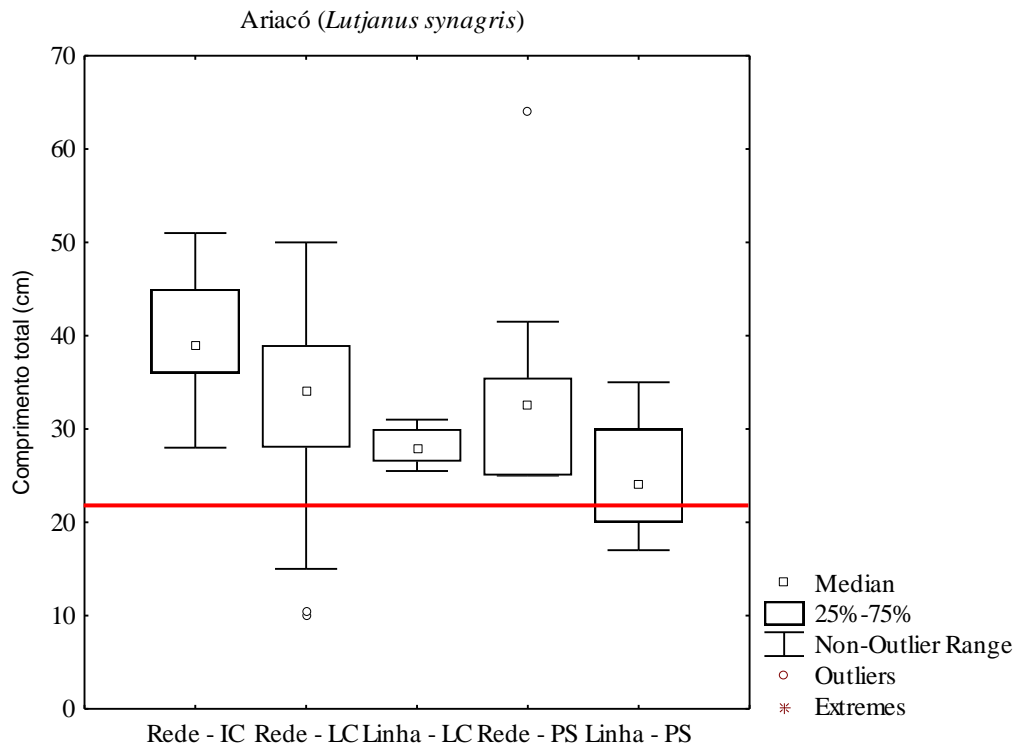
**Figura 23.** Distribuição dos comprimentos (cm) da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) por apetrecho de pesca e local de monitoramento entre o período de julho de 2018 e junho de 2019 no Delta do Parnaíba. Legenda: Rede – Ilha das Canárias, Rede – Luís Correia, Linha – Morro do Meio, Rede – Pedra do Sal, Rede – Tatus. Linha vermelha corresponde ao L50 =39,89 cm da espécie (ALMEIDA *et al.*, 2016)

Os dados de comprimento por localidade e por tipo de apetrecho para a espécie *M. curema* (565 exemplares mensurados) apresentaram diferença estatística significativa (Kruskal-Wallis,  $p=1,077E-96$ ) onde com o apetrecho rede de emalhe em Canárias, rede de emalhe na Lagoa Salgada e tarrafa na Lagoa Salgada se diferenciaram das demais artes de pesca por localidade. Assim como ocorreu com *C. undecimalis*, a captura de *M. curema* na localidade Lagoa Salgada ocorreu somente de indivíduos em fase juvenil onde se obteve as menores medianas com 12 cm (8-19) e 10 cm (8-17) com rede e tarrafa, respectivamente. A maior mediana de comprimento para essa espécie foi em Ilha das Canárias com 33 cm (23-46) (Figura 24).



**Figura 24.** Distribuição dos comprimentos (cm) da *M. curema* por apetrecho de pesca e local de monitoramento entre o período de julho de 2018 e junho de 2019 no Delta do Parnaíba. Legenda: Rede – Ilha das Canárias, Rede – Lagoa Salgada, Tarrafa – Lagoa Salgada, Linha – Morro do Meio, Rede – Morro do Meio, Tarrafa – Morro do Meio, Grozeira – Tatus, Rede – Tatus. Linha vermelha corresponde ao L50 = 19,6 cm da espécie (DINIZ *et al.*, 2020).

Para análises da espécie *L. synagris* foram mensurados 530 indivíduos e predominaram indivíduos com tamanhos acima do tamanho da primeira maturação sexual. Foi encontrado diferença estatística entre os dados de comprimento por localidade e por tipo de apetrecho de pesca (Kruskal-Wallis,  $p= 4,241E-06$ ). O teste post hoc apontou que os apetrechos rede de emalhe em Canárias e linha de mão em Pedra do Sal diferenciaram-se dos demais apetrechos por localidade. A maior mediana de comprimento foi com rede de emalhe nos desembarques de Canárias com 39 cm (28-51) e menor mediana foi com linha de mão na Pedra do Sal com 24 cm (17-35) (Figura 25).



**Figura 25.** Distribuição dos comprimentos (cm) da espécie ariacó (*Lutjanus synagris*) por apetrecho de pesca e local de monitoramento entre o período de julho de 2018 e junho de 2019 no Delta do Parnaíba. Legenda: Rede – Ilha das Canárias, Rede – Luís Correia, Linha – Luís Correia, Rede – Pedra do Sal, Linha – Pedra do Sal. Linha vermelha corresponde ao  $L50 = 23,14$  cm da espécie (SOUSA *et al.*, 2017).

#### 4 DISCUSSÃO

O monitoramento participativo na atividade pesqueira é uma abordagem em que os próprios pescadores são envolvidos no processo de coleta de informações e tomada de decisões relacionadas à pesca. Essa abordagem tem sido amplamente usada em diversas regiões do Brasil para promover a sustentabilidade da pesca e garantir a gestão adequada dos recursos pesqueiros (SEIXAS e KALIKOSKI, 2009). Ainda há um longo caminho na captação de dados contínuos para construção da estatística pesqueira no Brasil. Em Unidades de Conservação como no Delta do Parnaíba, os locais de desembarque são pouco acessíveis, sendo crucial o apoio das entidades envolvidas e da população. Assim, com a utilização do método participativo há valorização do conhecimento tradicional e fortalecimento de laços entre pesquisador e pescador por meio da colaboração com a pesquisa e troca de saberes contribuindo com uma gestão sólida e eficiente.

Dentre as qualidades do monitoramento participativo na pesca, podemos citar o engajamento dos pescadores com o envolvimento no processo de coleta de dados, isso pode

umentar a conscientização e a responsabilidade desses em relação à pesca sustentável. A comunidade possui conhecimento sobre os recursos pesqueiros locais, o que pode ser utilizado para melhorar as decisões de gestão e monitoramento, além de que pode reduzir os custos de monitoramento. No entanto, também existem possíveis desvantagens como conflitos de interesse entre pescadores e autoridades responsáveis pela gestão dos recursos pesqueiros, a falta de padronização na coleta de dados pelos pescadores e desconfianças, o que podem levar a inconsistências. Neste trabalho, o curto tempo de treinamento dos monitores e imersão direta na atividade dificultou o processo de assimilação da tarefa a ser executada, necessitando tempo de avaliação e novo treinamento no início da coleta de dados, o que pode ter ocasionado quantidade consideravelmente menor de desembarques monitorados nos meses iniciais. Outro problema que se obteve foi o engajamento na atividade e o baixo valor da remuneração, havendo pouco incentivo e desistência dos monitores, fragilizando a coleta de dados.

Quanto a área de estudo, a APA Delta do Parnaíba é uma unidade de conservação (UC) federal e apesar de ter sido criada em 1996 somente em 2017 foram disponibilizados recursos para um plano de manejo específico a sua realidade. Este plano foi construído pelo ICMBio em conjunto com entidades relacionadas e representantes da comunidade local onde foi feito um levantamento de recursos e valores fundamentais (RVF), avaliação da necessidade de planejamento e dados (ICMBIO, 2020). Assim foi publicado em agosto de 2020 diretrizes e regulamentações das atividades realizadas nessa UC, tendo a pesca artesanal como principal atividade extrativista. Aproximadamente 4.800 famílias são envolvidas na pesca e apesar de bem descrita e reconhecida a importância do Delta, há exploração descontrolada dos recursos naturais (BARLETTA *et al.*, 2017). A comunidade pesqueira tradicional visa espécies que em sua grande maioria são comerciais, assim a produção extra é geralmente vendida após as necessidades de consumo (BEGOSSI, 2010). Portanto, os dados aqui obtidos poderão ser considerados visando a otimização do plano de manejo no momento de sua atualização.

Estudos pretéritos comprovam que as atividades pesqueiras no Delta do Parnaíba são quase exclusivamente artesanais e o período de maior pluviosidade, de janeiro a maio, é reconhecido como sendo também o de maior produtividade pesqueira (BARLETTA *et al.*, 2017). Sabe-se que as taxas de pluviosidade no Delta do Parnaíba são altas e responsáveis por mudanças sazonais no gradiente de salinidade, tendo assim uma influência maior no meio ambiente (BARLETTA *et al.*, 2017), porém nesta pesquisa não foi observada diferença na produção entre as estações seca e chuvosa. Acredita-se que a influência das chuvas na produção pesqueira se analisada com as espécies agrupadas pode ser mascarada, uma vez que a produção de uma espécie na estação seca pode ser compensada por outra na estação chuvosa e vice-versa.

Nesta pesquisa a espécie *C. undecilmis* obteve maior produção no período chuvoso, ao contrário da *M. curema* que obteve seu pico na estação seca, resultado também observado por Farias *et al.*, (2015). Estes autores avaliaram a produção pesqueira do Delta do Parnaíba e observaram picos sazonais relacionados ao aumento da pluviosidade para espécies como robalos e pico na estação seca para tainhas.

Outro aspecto a ser destacado é que a APA Delta do Parnaíba apresenta uma área extensa que abrange ~1.439 km<sup>2</sup>, ~672 km<sup>2</sup> e 207 km<sup>2</sup> de área de APA dentro de municípios maranhenses, piauienses e cearenses, respectivamente (ICMBIO, 2020). Com um perímetro de aproximadamente 473 km, a dinâmica da pesca diferencia-se entre os locais de desembarques pesqueiros com relação ao volume produtivo, espécies-alvo e preferências por apetrechos de pesca. Pode-se destacar Morro do Meio, que apesar de apresentar quantidade elevada de desembarques monitorados, obteve-se baixa produção, possivelmente pelo predomínio da utilização do apetrecho linha de mão que captura menor volume de pescado. Já Porto dos Tatus tem destaque na região pelos desembarques de caranguejo-uçá e ostras (FARIAS *et al.*, 2015), organismos não monitorados neste trabalho e na Lagoa Salgada o pescado destina-se para o próprio consumo do pescador pela baixa produtividade e predomínio de juvenis.

Com relação a captura de *C. acoupa* em Morro do Meio, realizada com linha de mão, apesar de ser considerado um aparelho de pesca mais seletivo, observou-se grande amplitude dos comprimentos desses indivíduos. Matos e Lucena (2006) afirmam que jovens desta espécie são restritos às águas salobras e doces, encontrados em cardumes próximo ao fundo, além disto, Barletta-Bergan *et al.* (1999) sugerem que a desova desta espécie deva ocorrer perto da desembocadura do estuário no final da estação seca e neste trabalho o pico produtivo ocorreu no período chuvoso. O comprimento médio de pescada amarela é correlacionado com a profundidade pois os indivíduos maiores são encontrados mais afastados da costa (SANYO TECHNO MARINE, 1998), de fato, a concentração de indivíduos maiores ocorreu em desembarques de Luís Correia, onde a captura provavelmente ocorra em áreas mais afastadas da costa.

A espécie *M. ancylodon* foi registrada em desembarques de áreas com maior influência marinha, Pedra do Sal e Luís Correia. Essa espécie pode ser encontrada desde as águas litorâneas, com ampla distribuição geográfica, no Atlântico Ocidental, da Venezuela até a Argentina e apesar de constantes em zonas estuarinas salobras, ocorre também em águas marinhas, até uns 60 m de profundidade (ALMEIDA, CUTRIM e FONSECA, 2017). A pescadinha gó pertence ao grupo de espécies marinhas que desovam em desembocaduras de estuários e utilizam o ambiente estuarino como área de berçário, abrigando larvas e jovens



(CAMARGO e ISAAC, 2003). Segundo Camargo e Isaac (2003), no período de baixa precipitação, o desenvolvimento larval de decápodes é favorecido, elevando a concentração de jovens em estuários devido à maior disponibilidade de alimento, assim esses indivíduos ficam mais suscetíveis aumentando seu volume de captura no período seco como ocorreu com os dados deste estudo, já os adultos preferem águas mais salinas. A concentração de indivíduos maiores nesta pesquisa ocorreu em desembarques de Luís Correia, área com maior influência marinha.

Com relação ao comportamento da espécie *L. surinamensis*, sabe-se que é uma espécie marinha amplamente migratória, mas não há provas consistentes sobre seu local de desova (offshore ou inshore) por obter dados insuficientes (STRELCHECK *et al.* 2004; JEFFERSON *et al.* 2021). Os indivíduos de maior porte (43 a 87 cm) observados neste estudo se concentraram em desembarques de Ilha das Canárias, enquanto que em desembarques na Pedra do Sal apesar de maior volume produtivo, foi composto por espécimes com tamanhos a partir de 20 cm. Estas diferenças na composição dos tamanhos dos indivíduos desembarcados em diferentes localidades sugerem uma relação com comportamentos migratórios da espécie, sendo necessário estudos sobre biologia reprodutiva e dieta desta espécie na região.

Quanto ao ariacó *L. synagris*, a maior produção incidiu sobre adultos, representando um aspecto positivo para a sustentabilidade deste recurso, porém nos desembarques de Canárias com rede de emalhe e linha de mão na Pedra do Sal houve captura de indivíduos ainda jovens. Esta espécie habita desde águas rasas até 550 m de profundidade, com espécimes maiores em áreas mais profundas (NELSON *et al.* 2016). Os lutjanídeos geralmente realizam migrações, com a preferência dos jovens em ambientes costeiros, tais como recifes rasos e mangues, enquanto os adultos se encontram em áreas mais profundas ao longo da plataforma (ASCHENBRENNER *et al.* 2016). Neste trabalho a espécie *L. synagris* obteve pico produtivo na estação chuvosa e em estudo de Fernandes *et al.* (2022) a frequência mensal de fêmeas ativas (maduras, desovadas) coincidiu com o aumento da precipitação na plataforma continental do Maranhão, região próxima da área deste estudo, podendo relacionar a migração com comportamentos reprodutivos dessa espécie na região.

Os exemplares de *C. undecimalis* capturados na Lagoa Salgada foram somente de indivíduos jovens, conforme a variação de comprimentos aferidos. Essa espécie ingressa na região estuarina, até mesmo em rios à procura de alimentos e abrigo (CAMARGO e ISAAC, 2003; FERNANDES e CUNHA, 2017). Na Lagoa Salgada, conforme a variação do nível da água os peixes jovens entram e podem ficar presos, tornam-se alvos fáceis, principalmente com a pesca da tarrafa. De acordo com Mendonça (2004), o período reprodutivo de *C. undecimalis*

pode interferir na abundância da espécie em diferentes habitats, ou seja, indivíduos maduros de rios e lagos podem regressar ao mar para desovar e após a desova, permanecem durante uma estação no mar e regressam ao ambiente estuarino pouco tempo depois para alimentação. No caso dos indivíduos maduros (na fase de desova) analisados de desembarques de Tutóia (MA), município localizado na APA Delta do Parnaíba, foram predominantemente capturados em ambiente estuarino (NASCIMENTO *et al.*, 2022), assim como em estudo de Fernandes e Cunha (2017) com indivíduos capturados no interior no Delta do Parnaíba. Nas demais localidades de desembarques pesqueiros monitorados neste estudo também ocorreu a captura de indivíduos jovens, porém a maior abundância foi de adultos.

A pesca de *M. curema* na Lagoa Salgada assemelhou-se com a pesca de *C. undecimalis*, com a captura de apenas indivíduos jovens, o que causa grande pressão nos estoques dessas espécies. Fernandes e Cunha (2017) afirmam em estudo realizado na mesma região que esses indivíduos se encontram na fase juvenil e usam lagoas e igarapés do Delta do Parnaíba como áreas de recrutamento em função do abrigo pela complexidade do habitat. Esse padrão de migração é comum para espécies de família Mugilidae que geralmente quando estão na fase adulta ocorrem em mar aberto ou áreas costeiras, onde podem se alimentar e até desovar. Nas fases larval e juvenil, os espécimes migram para áreas estuarinas e permanecem até atingir a maturidade sexual (CAMARGO e ISAAC, 2003).

Ambientes estuarinos apresentam uma alta complexidade natural formando um mosaico de micro-habitats que pode influenciar na estruturação da comunidade local (LANA e BERNARDINO, 2018). Reis-Filho *et al.* (2016) afirmam que os peixes passam por variações intensas e regulares, em que esses micro-habitats podem se expandir e encolher de acordo com a variação do nível da água ocasionado pelo efeito das marés implicando em variações de riqueza de espécies, na abundância e na distribuição de classes de comprimento desses animais. Estudos em estuários do nordeste brasileiro encontraram predominância de juvenis o que pode estar associado a condições físico-químicas favoráveis que beneficiam espécies por diferentes razões como alimentação, crescimento e abrigo sendo um ambiente importante para o recrutamento de populações (XAVIER *et al.* 2012; REIS-FILHO *et al.* 2016). Assim, micro-habitats como lagoas e igarapés merecem prioridade em conservá-los devido a funções fundamentais que desempenham no ciclo de vida das espécies.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foi verificado que no Delta do Parnaíba o apetrecho de pesca mais utilizado foi a rede de emalhe que também gerou maior volume produtivo e responsável por uma pescaria menos seletiva, já que captura tanto espécies-alvo como espécies secundárias. A espécie *M. ancylodon*, popularmente conhecida como pescadinha-gó, teve maior destaque na produção.

A produção, métodos de pesca e espécies-alvo variam de acordo com os locais de desembarques pesqueiros dada a extensão, variação dos ambientes da APA Delta do Parnaíba e cultura da comunidade local. A produção das espécies-alvo por estação varia, enfatizando a importância de se estudar e respeitar o comportamento dos indivíduos por espécie. Sugere-se o fechamento da pesca em ambientes considerados berçários como na Lagoa Salgada, para que as espécies sejam capazes de realizar a manutenção dos seus estoques.

O comprimento médio das espécies-alvo foi diferente entre os locais de desembarque e por apetrecho de pesca, e apesar da maioria das capturas ser de indivíduos adultos, ocorre a captura de jovens havendo necessidade de adaptação dos aparelhos de pesca para uma maior seletividade dos indivíduos. Também é importante a identificação dos pesqueiros e suas características ambientais para obtenção de informações concretas sobre migração, comportamento das espécies durante seus ciclos de vida na região desta pesquisa.

Considera-se, portanto, que as informações apresentadas nesta pesquisa são essenciais para auxiliar nas medidas de manejo e gestão das pescarias nas Unidades de Conservação do Delta do Parnaíba, visando a exploração sustentável das espécies. Porém, faz-se necessário o monitoramento contínuo da atividade pesqueira e estudos sobre dieta, biologia reprodutiva, idade/crescimento das espécies para construção de uma base de conhecimentos fundamentais para auxílio da manutenção da atividade pesqueira na região.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. C.; SOUZA, R. F. C.; FONSECA, A. F. A sustentabilidade da pesca amazônica: estudo comparativo entre a pesca artesanal e industrial na captura da pescadinha-gó *Macrodon ancylodon* na Costa Norte, Brasil (Paper 373). [s.l.], **Papers do NAEA**, 26(1). 2017.
- ALMEIDA, Z. S.; SANTOS, N. B.; SOUSA, H. L., CARVALHO NETA, R. N. F.; ANDRADE, T. S. O. M. Biologia reprodutiva da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) capturada na baía de São Marcos, Maranhão, Brasil. [s.l.], **Biota Amazônia**, 6 (1): 46-54. 2016.
- APEL, A. M.; FUJITA, R.; KARR, K. Science-based management of data-limited fisheries: a supplement to the catch share design manual. **Environmental Defense Fund**, New York, 2013.
- ASCHENBRENNER, A.; HACKRADT, C. W.; FERREIRA, B. P. Spatial variation in density and size structure indicate habitat selection throughout life stages of two Southwestern Atlantic snappers. [s.l.], **Marine Environmental Research**. 113:49–55.2016.  
<https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.10.013>.
- BARLETTA-BERGAN, A. **Structure and seasonal dynamics of larval and juvenile fish in the mangrove-fringed estuary of the Rio Caeté in North Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade de BremeB, 220 p., Bremen, 1999.
- BARLETTA, M.; LIMA, A. R. A.; DANTAS, D. V.; OLIVEIRA, I. M.; NETO, J.R.; FERNANDES, C. A. F.; FARIAS, E. G. G.; FILHO, J. L.R.; COSTA, M.F. How can accurate Landing stats help in designing better fisheries and environmental management for western Atlantic estuaries? In: FINKL, C. W.; MAKOWSKI, C. Coastal Wetlands: Alteration and Remediation. [s.l.], **Costal Research Library**, Springer, 21: 631-703. 2017.
- BEGOSSI, A. Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. [s.l.], **Mast**, v. 9, n. 2, p. 7-31, 2010.
- BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Brasília, DF, 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/111959.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111959.htm). Acesso em 04 de março de 2023.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em 04 de março de 2023.
- BRASIL. Decreto s/nº de 16 de novembro de 2000. Cria a Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba, no Município de Ilha Grande de Santa Isabel, Estado do Piauí, e nos Municípios de Araiões e Água Doce, Estado do Maranhão, e dá outras providências. Brasília,

DF, 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/dnn9084.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/dnn9084.htm). Acesso em 04 de março de 2023.

BRASIL. Decreto s/nº de 28 de agosto de 1996. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, nos Estados do Piauí, Maranhão, e Ceará, e dá outras providências. Brasília, DF, 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/anterior%20a%202000/1996/dnn4368.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior%20a%202000/1996/dnn4368.htm). Acesso em 04 de março de 2023.

BROWN-PETERSON, N. J.; FRANKS, J. S. Aspects of the reproductive biology of tripletail, *Lobotes surinamensis*, in the Northern Gulf of Mexico. [s.l], **Proceeding of the 52nd Gulf and Caribbean Fish Inst.** 52:596–597. 2001.

CAMARGO, Z. M., ISAAC, V. J. Ictiofauna estuarina. In: **Os manguezais da Costa Norte brasileira**. Fernandes M. E. B. (ed.), Maranhão, Fundação Rio Bacanga, p.105-142, 2003.

DIAS, A. C. E.; SEIXAS, C. S. Delineamento participativo do protocolo de monitoramento da pesca artesanal da comunidade de Tarituba, Paraty, RJ. [s.l], **Ambiente & Sociedade**, 22. 2019.

DINIZ, A. L. C.; DA SILVA CARVALHO, I. F.; SILVA, Á. P. C.; ALMEIDA, D. S.; DA SILVA FERREIRA, L. J.; CANTANHÊDE, L. G.; CARVALHO NETA, R. N. F.; DE ALMEIDA, Z. D. S. Parâmetros da reprodução de *Mugil curema* (Mugilidae, Telesostei) capturados em uma área da costa amazônica maranhense, Brasil. [s.l], **Brazilian Journal of Development**, 6(3), 11277-11289. 2020.

FAO. 2022. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2022**. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc0461en>.

FARIAS, A. C. S., FONTENELES FILHO, A. A., CORRÊA IVO, C. T., FERNANDES, C. A. F., CUNHA, F. E. A. **Cadeia produtiva da pesca no interior do Delta do Parnaíba e área marinha adjacente**. Fortaleza. RDS, 240p. 2015.

FERNANDES, C. A. F.; CUNHA, F. E. de A. **Relatório final do monitoramento da pesca, estudo dos aspectos reprodutivos e biomassa do robalo-flecha *Centropomus undecimalis* (Bloch 1972) na Ilha das Canárias**. 2017. 67p. Disponível em: <https://www.comissaoilhaativa.org.br/2017/08/relatorio-final-do-monitoramento-da-pesca-aspectos-reprodutivos-e-biomassa-do-robalo-flecha/>.

FERNANDES, J. F. F.; FREITAS, J.; DE ARAÚJO, S. A.; DE SANTANA, T. C.; LOBATO, R. S.; FIGUEIREDO, M. B. Reproductive biology of the lane snapper, *Lutjanus synagris* (Linnaeus 1758) (Perciformes, Lutjanidae), in the Maranhão continental shelf, Northeast of Brazil. [s.l], **Environmental Biology of Fishes**, 105(8), 1033-1050. 2022.

FREIRE, K. M. F.; ALMEIDA, Z. D. S. D.; AMADOR, J. R. E. T.; ARAGÃO, J. A.; ARAÚJO, A. R. D. R.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; VIANNA, M. Reconstruction of marine commercial landings for the Brazilian industrial and artisanal fisheries from 1950 to 2015. [s.l], **Frontiers in Marine Science**, v. 8, p. 659110, 2021.

FISCHER, J.; JORGENSEN, J.; JOSUPEIT, H.; KALIKOSKI, D.; LUCAS, C. M. Fishers' knowledge and the ecosystem approach to fisheries: applications, experiences and lessons in Latin America. **Rome: Food and Agriculture Organization**. 2015.

GUZZI, A. **Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense**. Parnaíba. EDUFPI, 466p. 2012.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. [s.l.], **Palaeontologia electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

IBAMA. **Estatística da pesca 2006 Brasil – Grandes regiões e unidades da Federação**. IBAMA, 174 p. 2008.

ICMBio. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba**. ICMBio, Brasília – DF. 77p. 2020. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/plano\\_de\\_manejo\\_da\\_apa\\_delta\\_do\\_parnaiba.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/plano_de_manejo_da_apa_delta_do_parnaiba.pdf).

JEFFERSON, A. E., JARGOWSKY, M. B., SCHRANDT, M. N., COOPER, P. T., POWERS, S. P., DINDO, J. J.; DRYMON, J. M. Age, Growth, and Mortality of Atlantic Tripletail in the North-Central Gulf of Mexico. [s.l.], **Marine and Coastal Fisheries**, 13(3), 183-199. 2021.

LANA, P.C.; BERNARDINO, A.F. **Brazilian Estuaries, a Benthic Perspective**; Springer: Basel, Switzerland. 212p. 2018.

LESSA, R.; DE NÓBREGA, M. F.; JÚNIOR, J. L. B.; SANTANA, F. M. Peixes marinhos da região Nordeste do Brasil. **Programa REVIZEE-Score Nordeste**, 208. 2009.

LIMA, E. F. Ictiofauna do Delta do Rio Parnaíba, litoral piauiense. In: GUZZI, A. **Biodiversidade do Delta do Parnaíba: litoral piauiense**. EDUFPI, Teresina, 140-207. 2012.

MATOS, I. P. D.; LUCENA, F. Descrição da pesca da pescada-amarela, *Cynoscion acoupa*, da costa do Pará. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 39, n. 1-2, p. 66-73. 2006.

MARCENIUK, A. P.; CAIRES, R. A.; CARVALHO-FILHO, A.; ROTUNDO, M. M.; SANTOS, W. C. R.; KLAUTAU, A. G. C. M. Peixes teleósteos da costa norte do Brasil. [s.l.], **Museu Paraense Emílio Goeldi**. 2021.

MATTOS, F.F. Ecoturismo e inclusão social na Resex Marinha do Delta do Parnaíba (MA/PI): tendências, expectativas e possibilidades. **Desenvolvimento e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - CPDA/UFRRJ**. 2008.

MELO, F. A. G.; DUTRA, E. A.; VIANNA, J. Q.; ARAÚJO, T. M.; SOUZA, A. S. F.; MOURA, I. S. **Guia de identificação de peixes do estuário dos Rios Timonha e Ubatuba**. PARNAIBA: Siart, 100. 2015.

MENDONÇA, M.C.F.B. **Autoecologia do camorim, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), (Perciformes: Centropomidae) em ambiente hipersalino em Galinhos, RN, Brasil**. [Tese]. Universidade de São Carlos. 2004.

NASCIMENTO, I. R. M. A.; DINIZ, A. L. C.; CRUZ, Y. L. K. F.; AZEVEDO, A. S.; AZEVEDO, R. S. D. O. P.; PINHEIRO-SOUSA, D. B.; CARVALHO-NETA, R. N. F. Quantitative indicators of the reproductive biology of adult specimens of *Centropomus undecimalis* (Teleost: Centropomidae) obtained from commercial fishermen in the Parnaíba Delta Environmental Protection Area, north coast of Brazil. [s.l.], **Boletim do Instituto de Pesca**, 48. 2022.

NELSON, J.S.; GRANDE, T.C.; WILSON, M.V.H. Fishes of the world, 5th edn. **John Wiley & Sons**, New Jersey. 2016.

NETO, J. B. G.; GOYANNA, F. A. A.; FEITOSA, C. V.; SOARES, M. O. A sleeping giant: the historically neglected Brazilian fishing sector. [s.l.], **Ocean & Coastal Management**, v. 209, p. 105699. 2021.

RAMIRES, M.; CLAUZET, M.; ROTUNDO, M. M.; BEGOSSI, A. A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil. [s.l.], **Boletim do Instituto de Pesca**, 38(3), 231-246. 2012.

REIS-FILHO, J. A.; GIARRIZZO, T.; BARROS, F. Tidal migration and cross-habitat movements of fish assemblage within a mangrove ecotone. [s.l.], **Marine Biology**, 163, 1-13. 2016.

SANYO TECHNO MARINE. Draft final report for the fishery resources study of the Amazon and Tocantins Rivers mouth areas in the Federative Republic of Brazil. **Museu Paraense Emílio Goeldi**, 334 p., Belém, 1998.

SEIXAS, C. S.; KALIKOSKI, D. C. Gestão participativa da pesca no Brasil: levantamento das iniciativas e documentação dos processos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 20, p. 119-139. Editora UFPR. 2009.

SILVA, Á. P. C.; DA SILVA CARVALHO, I. F.; DINIZ, A. L. C.; CANTANHÊDE, L. G.; DE ALMEIDA, Z. D. S. Primeiro tamanho de maturação para cinco espécies de peixes em uma área do litoral Amazônico Maranhense, Brasil. [s.l.], **Research, Society and Development**, 10(3), e23610313146-e23610313146. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13146>.

SOUSA, A. F. R.; SANTOS, N. B.; NETA, R. N. F. C.; DE ALMEIDA, Z. D. S. Aspectos reprodutivos do peixe *Lutjanus synagris* (Perciformes, Lutjanidae) capturado na costa nordeste do Brasil. [s.l.], **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, 10(1), 106-120. 2017.

STRELCHECK, A. J.; JACKSON, J. B.; COWAN JR, J. H.; SHIPP, R. L. (2004). Age, growth, diet, and reproductive biology of the Tripletail, *Lobotes surinamensis*, from the north-central Gulf of Mexico. [s.l.], **Gulf of Mexico Science**, 22(1), 4.

XAVIER, J. H. D. A.; CORDEIRO, C. A. M. M.; TENÓRIO, G. D.; DINIZ, A. D. F.; PAULO JÚNIOR, E. P. N.; ROSA, R. S.; ROSA, I. L. Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. [s.l.], **Neotropical Ichthyology**, 10, 109-122. 2012.