

# *Pesca e Aquicultura Sergipe:* *Vou te Contar* *(Coletânea de Trabalhos)* *Volume 1 - Coleta, Mariscagem e Pesca*

## Organizadores

Elaine Luiza de Jesus

Edilde Batista Campos

Jaqueline de Oliveira

Rejane Dias

Luiz Soares Lima

Robson Gomes do Nascimento

Ana Rosa da Rocha Araújo

José Milton Barbosa



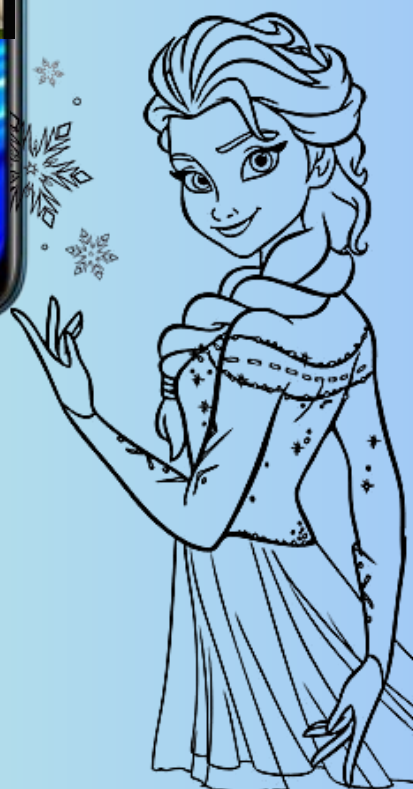
Aracaju, 2025

**Pesca e Aquicultura Sergipe: Vou te Contar** é uma coletânea de trabalhos publicados por docentes e discentes do Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal de Sergipe e de outras Universidades. Os trabalhos e as fotografias estão referenciados.

A obra foi elaborado com recursos próprios e será distribuída gratuitamente.

“Nenhuma violação de direitos autorais pretendida”.

Se por acaso algum material exibido neste livro for censurável, errôneo ou lesivo à direitos autorais, por favor contacte o Editor pelo e-mail: [jmiltonb11@gmail.com](mailto:jmiltonb11@gmail.com)



Fonte: [br.pinterest.com](https://br.pinterest.com)



# Aos Leitores

A galera da Engenharia de Pesca de Sergipe, da Disciplina Tópicos de Engenharia de Pesca VI, me contou uma historia e eu também...

- vou te contar...

Esse negócio de pescar, de mexer com peixes, aratu, marisco, caranguejo e camarão é o ganha pão de muita gente nessas nossas praias.

É só andar por esses povoados mundo afora e ver o que tem pro povo fazer prá criar a fiarada...é só pescá ou criar peixe ou camarão...uma boa coisa.

Vamos nessa...

- 1a. Capa, acima: Dulcineia Barreto dos Santos, marisqueira de São Cristóvão-SE  
abaixo: pescadores de Pirambu-SE (Foto Matheus Deda)
- 2a. Capa, capas da Actapesca ([www.actapescanews.com/](http://www.actapescanews.com/)) e do site  
Engenharia de Pesca - Atlas da macrofauna de Sergipe  
([www.engenhariadepescaepse.com/](http://www.engenhariadepescaepse.com/))

Página 2: acadêmico Luiz Soares Lima

Página 7: Maria Cristiane Barreto dos Santos, marisqueira de São Cristóvão-SE

Página 59: pescador de tarrafa povoado Crasto, Santa Luzia do Itanhy-SE (Foto  
Matheus Deda)

---

## Ficha catalográfica

Jesus, Elaine Luiza de, et al., 2025

Pesca e Aquicultura em Sergipe: vou te contar, Volume 1 / Engenharia de  
Pesca-Atlas da Macrofauna de Segipe: Aracaju

1a. Edição 2025 - Aracaju

159p.: Il.

Formato: pdf

ISBN 978-65-01-39678-1

1. Coleta 2. Mariscagem 3. Pesca 4 Peixes, crustáceos e moluscos - Sergipe.

I. Elaine Luiza de Jesus, II. Edilde Batista Campos, III. Jaqueline de Oliveira,  
IV. Rejane Dias, V. Luiz Soares Lima, VI. Robson Gomes do Nascimento, VII,  
Ana Rosa da Rocha Araújo, VIII. José Milton Barbosa

CDU 639.2



# Prefácio

A pesca e a aquicultura são atividades de grande importância para Sergipe sendo fontes significativas de renda e emprego para muitas famílias. O estado é privilegiado com um litoral rico em peixes, crustáceos e moluscos e uma grande variedade de rios, barragens e na hidroelétrica de Xingó, que são locais ideais para a produção de peixes e camarões.

Sergipe, destaca-se pelos seus recursos hídricos, com uma costa de 163 km e seis bacias hidrográficas (São Francisco, Japaratuba, Sergipe, Vaza-Barris, Piauí e Real), de forma que o estado possui condições naturais propícias para o desenvolvimento da pesca e aquicultura.

A coletânea “Pesca e Aquicultura Sergipe: Vou te Contar” é composta por quatro volumes: 1) Coleta, mariscagem e pesca, 2) Aquicultura, 3) Ciência e tecnologia do pescado 4) Ambientais, espécies e peixe-leão. Esta coletânea é produto da Disciplina Tópicos de Engenharia de Pesca VI, ministrada pelo Prof. Dr. José Milton Barbosa, cujo prefácio tenho a honra de apresentar é, portanto, um marco fundamental pois compartilha o conhecimento gerado pelo professor e alunos, no decorrer da Disciplina Tópicos de Engenharia de Pesca VI, com o público em geral. Os docentes e discentes envolvidos na organização da coletânea contribuem significativamente para o uso sustentável dos recursos pesqueiros e para a segurança alimentar e nutricional da população em geral.

A obra, no Volume 1, disponibiliza informações sobre a pesca do caranguejo-uçá, estrutura populacional do aratu, cadeia produtiva do “catado” de aratu e os riscos associados a atividade pesqueira no município de Laranjeiras. No Volume 2, disponibiliza informações relacionadas a piscicultura, carcinicultura, malacocultura, custo de produção e legislação. No Volume 3, presta informações importantes sobre processamento, métodos de conservação e fraude em pescado e no Volume 4, informa sobre ambiente, espécies nativas e exóticas, com um Capítulo especial sobre o peixe leão, pelo perigo que representa para nossa fauna nativa.

A obra será muito útil não só para os Engenheiros de Pesca e outros profissionais da área, mas para o público em geral. Ela é de interesse também para os órgãos nas tomadas de decisões para o uso sustentável dos recursos da pesca e da aquicultura.

Escrever artigos científicos e organizar livros não é tarefa fácil, pois requer linguagem clara, precisa e técnica. A gente dá os primeiros passos, neste tipo de escrita, geralmente, imitando aquelas referências bibliográficas que admiramos e temos como exemplo. Com o decorrer do tempo e a experiência criamos o nosso estilo e forma própria de escrever.

Dentre as minhas referências bibliográficas estão os queridos amigos Prof. Dr. José Milton Barbosa e Profa. Dra. Ana Rosa da Rocha Araújo, pesquisadores da melhor qualidade, mestres da escrita, com estilo próprio e fina capacidade de dizer em poucas palavras tudo que é necessário em um texto científico, nem mais nem menos, tudo na medida certa.

Parabéns aos autores dos artigos, aos organizadores e em especial ao Prof. Dr. José Milton Barbosa, professor da Disciplina pela brilhante idéia de organizar, produzir e difundir conhecimento a partir de uma disciplina da grade curricular do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal de Sergipe.

Belém, 23 de março de 2025.

**Israel Hidenburgo Aniceto Cintra**, Engenheiro de Pesca (UFC, 1988), Doutor em Engenharia de Pesca (UFC, 2009), Professor Associado IV, Universidade Federal Rural da Amazônia.



# Índice

## VOLUME 1

Capítulo 1 - Coleta e Mariscagem ..... 7

Capítulo 2 - Pesca ..... 59





# Capítulo 1

## Coleta, Mariscagem





## Capítulo 1 - Coleta e Mariscagem

---

Ana Rosa da Rocha Araújo

Ananda Marieta Silva Teles

Fabiana Nascimento Santos

Inajara Marques Bezerra Oliveira

José Milton Barbosa

Lucas Santana Mota Mateus

Luan da Rosa Bosse

Paulo Ricardo Ramos dos Santos

Rita de Cassia Vasconcelos Santos

Sandra Lima dos Santos

Sheila Maria Rosário de Castro

Úrsula Morgana Gomes de Santa Fé



O trabalho de coleta e mariscagem é uma atividade artesanal praticada por grupos familiares e baseada na coleta de moluscos bivalves e crustáceos, em áreas de grande produtividade biológica.

É realizada principalmente por mulheres pescadoras, denominadas marisqueiras e se configura numa importante atividade socioeconômica, gerando emprego e renda para manutenção de suas famílias.

Segundo dados do Registro Geral da atividade Pesqueira do Ministério da Pesca e Aquicultura o estado de Sergipe há uma intensa atividade de coleta e mariscagem praticada por um percentual superior de mulheres, em relação aos homens, atuando na pesca, o que contribui para a invisibilidade do trabalho feminino na atividade pesqueira, tradicionalmente entendida como uma atividade masculina.

Essas mulheres guerreiras, com seus baldes, varas e iscas encantam e coletam do aratu por gerações de famílias ribeirinhas, o que sugere uma cultura de subsistência e renda. O pequeno crustáceo é processado, gerando o catado de grande importância social, cultural e econômica, um produto que é base para muitas delícias gastronômicas.

Além da renda familiar, elas contribuem na proteção dos manguezais e praias, em torno das águas que as trabalhadoras do mar labutam em animados grupos que cantarolam festejando e fortalecendo o senso comunitário.



## Trabalhos

---

- 1) Seletividade e eficiência das artes de pesca utilizadas na captura de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Sergipe, Brasil 11

Úrsula Morgana Gomes de Santa Fé & Ana Rosa da Rocha Araújo

---

- 2) Estrutura populacional do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) no estuário dos rios Piauí/Real, estado de Sergipe, Brasil 27

Ana Rosa da Rocha Araújo, Paulo Ricardo Ramos Santos, Inajara Marques Bezerra Oliveira, Sheila Maria Rosário de Castro & José Milton Barbosa

---

- 3) Cadeia produtiva do “catado” de aratu *Goniopsis cruentata* em comunidades pesqueiras do estado de Sergipe, Brasil 39

Ananda Marieta Silva Teles<sup>1</sup>, Rita de Cassia Vasconcelos Santos, Lucas Santana Mota, Mateus Luan da Rosa Bosse, José Milton Brabosa & Ana Rosa da Rocha Araújo

---

- 4) Riscos associados à atividade pesqueira no município de Laranjeiras, Estado de Sergipe 49

Fabiana Nascimento Santos, Sandra Lima dos Santos, Ana Rosa da Rocha Araújo & José Milton Barbosa

---



## **Seletividade e eficiência das artes de pesca utilizadas na captura de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Sergipe, Brasil**

### **Selectivity and efficiency of fishing gear used to catch *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Sergipe State, Brasil**

Úrsula Morgana Gomes de SANTA FÉ & Ana Rosa da Rocha ARAÚJO  
Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe - UFS

\*Email: anarosaaraujo@ufs.br

Recebido em 16 de setembro de 2013

**Resumo** - O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) é considerado um dos componentes mais importantes da fauna dos manguezais brasileiros, ocorrendo desde o Amapá até o litoral sul de Santa Catarina. Sua captura é realizada durante todo o ano, de diferentes formas: braceamento, gancho, tapado, redinha, armadilha e laço. Algumas das técnicas de captura desenvolvidas e adotadas pelos pescadores, ao longo dos anos, não são permitidas por lei, porém, não existe uma fiscalização eficiente para inibir essas práticas. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a seletividade e eficiência das capturas de *U. cordatus* utilizando duas artes de pesca (tapado e redinha) na região sul de Sergipe, no período de março a dezembro de 2012 com coleta de dados mensal. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas e acompanhamento das coletas. Os resultados demonstraram que na técnica de tapagem os catadores encontram, durante as coletas, maior número de tocas vazias do que na técnica da redinha, esse dado é justificado pelo fato de que é possível que os caranguejos escapem por outra toca (o que os catadores chamam de suspiro da toca). Ambas técnicas são seletivas para o tamanho de captura dos machos, que apresentam largura de carapaça ( $LC \pm DP$ ) de  $7,0 \pm 0,5$  cm. As fêmeas capturadas e indivíduos pequenos (largura de carapaça inferior a 6,0 cm), após as observações, foram devolvidos ao manguezal. As duas técnicas de captura são bastante eficientes, uma vez que aproximadamente 95% das redinhas colocadas e 93% das tocas tapadas são encontradas pelos catadores. A introdução dessas inovações tecnológicas, nas capturas de caranguejo-uçá, foram difundidas e, logo após, proibidas, sem haver nenhum debate com os pescadores.

**Palavras-Chave:** inovação tecnológica, tamanho de captura, sustentabilidade, catadores.

**Abstract** - The mangrove crab (*Ucides cordatus*) is considered one of the most important components of the Brazilian mangroves fauna, occurring from Amapá State to the south coast of Santa Catarina State. The catch is held throughout the year in different ways: braceamento, hook, covered, redinha net, trap and snare. Different techniques of capture developed and adopted by fishermen over the years, are not permitted by law, however, there is no effective monitoring to inhibit these practices. The main objective of this study was to analyze the selectivity and efficiency of the catches of *U. cordatus* using two gears (covered and redinha net) in the southern region of Sergipe, in the Indiaroba city, village Pontal. All research was conducted in the period March to December 2012 with monthly data collection. The activities were divided into: literature survey, semi-structured interviews, monitoring of fisheries. The results showed that the covered technique fisherman find, at harvesting, greater number of empty burrows than in the art of redinha net, this data is justified by the fact that it is possible that the crabs escaping by another play (what collectors call sigh of play). Tracking fisheries was observed that both techniques ("redinha net" and "covered") are selective for the capture size of males showing carapace width ( $LC \pm SD$ )  $7.0 \pm 0.5$  cm. For females captured and small individuals (carapace width less than 6.0 cm), were all returned to the mangrove. To analyze the efficiency of capture, two techniques are also quite effective, since approximately 95% of "redinhas" placed in the holes and found 93% of the plugged holes. The introduction of technological innovation in the catches of mangrove crab was widespread and at the same time, be prohibited without any discussion with the fishermen.

**Keywords:** technological innovation, capture size, sustainability, fisherman.





## Introdução

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) é considerado um dos componentes mais importantes da fauna dos manguezais brasileiros (Costa, 1979; Melo, 1996) ocorrendo desde o Amapá (2º de latitude Norte) até o litoral sul de Santa Catarina, na foz do rio Araranguá (29º de latitude Sul) (Schaeffer-Novelli, Cintron-Molero & Adaime, 1990; FAO, 1992; Kjerfve & Lacerda 1993; Melo, 1996). Destacam-se na produção de caranguejo-uçá a região do Salgado, no Pará; o delta do Parnaíba, entre Maranhão e Piauí; todo o estado de Sergipe; as baías de Guanabara e de Sepetiba, no Rio de Janeiro; e o manguezal de Iguape e Cananéia, no litoral sul do estado de São Paulo. A captura é realizada durante o ano todo, de diferentes formas: braceamento, gancho, tapado, redinha, armadilha e laço. O método do braceamento é a única forma de captura permitida por lei, sendo praticada por catadores tradicionais (Nordi, 1994; Pinheiro & Fiscarelli, 2001; Alves, Hishida & Hernández, 2005).

Na captura definida como braceamento, a coleta é feita de forma manual, com os catadores introduzindo o braço nas galerias, onde os animais se abrigam, para retirá-los após serem imobilizados. No estado do Pará esta técnica é realizada com o auxílio de um gancho, que é introduzido dentro da toca para movimentar o caranguejo-uçá do fundo da toca até a margem, facilitando a captura, principalmente quando as raízes são muito densas na área de captura (Araújo, 2006). O tapamento consiste na obstrução das tocas com sedimentos do mangue que são empurrados para o seu interior com o auxílio dos pés. A técnica do tapamento é realizada em conjunto com o braceamento uma vez que o pescador retorna às tocas tapadas para coleta dos caranguejos. A ratoeira consiste em armadilhas construídas com latas de óleo de cozinha ou similares, das quais se retira uma das tampas que, reforçada com pedaços de madeira, é novamente fixada à lata por meio de um pedaço de borracha, funcionando como dobradiça. As armadilhas são colocadas nas bordas das tocas dos caranguejos. A redinha e o laço consistem em uma armadilha confeccionada por fios de sacos plásticos amarrados, colocadas nas aberturas das tocas, fixadas como auxílio de uma ou de duas metades de “raiz” do mangue; ao tentarem sair, os caranguejos ficam presos, sendo então capturados (Santa Fé, Araújo, Silva & Abreu, 2012; Nascimento, Mourão & Alves, 2011).

As diferentes técnicas de captura desenvolvidas e adotadas pelos pescadores, ao longo dos anos, não são permitidas por lei, porém, não existe uma fiscalização eficiente para inibir essas práticas. A técnica de utilização da redinha foi criada, provavelmente, no Rio de Janeiro, no início da década de 1980 (Nunes & Samain, 2004), e começou a ser difundida nos estados do Nordeste do Brasil ainda nos anos 1980 (Nascimento, 2007). A adoção de técnicas de captura inovadoras, geralmente é eficiente e exige menos esforço físico para explorar um determinado recurso natural



(Botelho, Santos & Pontes, 2000). Se a inovação de técnicas de capturas implica em melhorar a eficiência nas capturas a sua proibição deveria implicar em estudos de seletividade e os resultados discutidos de forma participativa com os pescadores, pois a sobrevivência dos estoques pesqueiros e da família do pescador estão ameaçada.

Conceitualmente a seletividade de pesca é a habilidade de selecionar e capturar o pescado por espécie, tamanho ou sexo (ou pela combinação desses fatores) durante as operações de busca e captura (Alverson, Freeberg, Pope & Murawski, 1994; Declaration of Cancun, 1992). A seletividade entre espécies pode ser considerada principalmente em função do comportamento apresentado por cada uma diante do apetrecho, abundância e distribuição geográfica. Em contrapartida, no caso da seletividade entre indivíduos de uma mesma espécie, a seletividade se torna mais dependente de fatores característicos, como idade, comprimento, largura e altura (Holst, Madsen, Moth-Poulsen, Fonseca & Campos, 1998).

Segundo Nordi (1994), os órgãos ambientais que regulamentam a captura da espécie *U. cordatus* desconsideram a realidade da comunidade envolvida e o seu conjunto de conhecimentos sobre o recurso e o ambiente de coleta, fator que possivelmente contribui para a baixa eficiência das normas de regulamentação de captura. As comunidades tradicionais que vivem próximas aos manguezais e dependem de recursos oriundos desse ambiente, apresentam um amplo conhecimento acerca dos componentes bióticos e abióticos integradores desse ecossistema. De acordo com Poizat & Baran (1997), este tipo de conhecimento pode ser usado como um estágio preliminar da investigação ecológica. O saber tradicional pode ainda subsidiar planos de manejo, visando uma exploração sustentável, sobretudo daqueles recursos mais fortemente explorados.

Para Johannes (1981, 1989), observações diárias de pescadores sobre os recursos e o ambiente de pesca, junto com o conhecimento aprendido dos mais idosos, poderiam beneficiar estudos ecológicos. Posey (1984), Sillitoe (1998) e Morin-Labatut & Akhtar (1992) ressaltam que os saberes e técnicas tradicionais complementam o conhecimento científico em pesquisas básicas e sobre avaliação de impactos ambientais, manejo de recurso e desenvolvimento sustentável.

A captura do caranguejo-uçá representa uma importante fonte de renda para populações costeiras do estado de Sergipe, o qual corrobora com aproximadamente 5% da produção total do Brasil. Segundo relato dos pescadores de Sergipe, a técnica da redinha foi intensificada durante o período da Doença do Caranguejo Letárgico (DCL). A pesca do caranguejo-uçá é uma atividade cujos indicadores profissionais são considerados péssimos, visto que menos de 10% dos atores são usuários (1,7%) do INSS (Instituto Nacional do Seguro Social), e somente poucos são colonizados (Silva, 2004). Estudos de gestão e sustentabilidade econômica devem ser priorizados para que as técnicas de captura não diminuam os estoques de caranguejo-uçá em Sergipe.





Paiva (1997) apontou algumas das características que permitem a possibilidade de manutenção de taxas relativamente altas de exploração, sem que se atinjam condições de sobrepesca, tais como: fácil identificação das fêmeas, que, por terem um comprimento de carapaça 10% menor que os machos, geralmente são devolvidas ao meio ambiente; e, rejeição pelo sistema de comercialização de indivíduos de pequeno porte, favorecendo a estabilidade dos estoques a despeito das altas taxas de exploração. No entanto, a disseminação da “redinha” como técnica inovadora de captura do caranguejo-uçá, em substituição à coleta manual (“braceamento”), pode estar alterando esse quadro, à medida que reduz a seletividade da captura (IBAMA, 2000). A administração dos recursos pesqueiros fundamenta-se em estudos sobre os padrões e níveis de exploração ao qual estão submetidos os estoques de pescado. Um conhecimento mais aprofundado das características da pesca e de suas relações com a sociedade se fazem necessários para contribuir para a formulação de políticas públicas e para o ordenamento da pesca (Fonteles-Filho, 1989). Portanto, o objetivo principal desse estudo foi analisar a seletividade e eficiência das capturas de *U. cordatus* utilizando duas artes de pesca (tapado e redinha) na região sul de Sergipe, município de Indiaroba, povoado Pontal.

## Material e Métodos

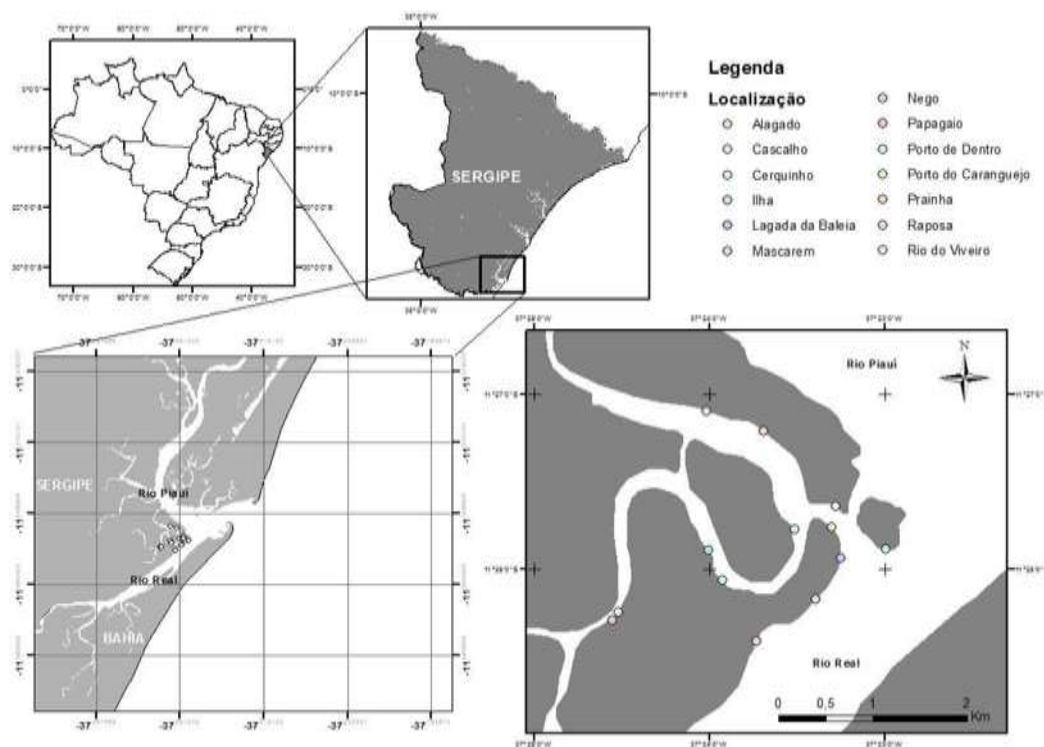
O estudo foi realizado no município de Indiaroba (11°31'10" Sul, 37°30'47" Oeste) região Sul de Sergipe, situada aproximadamente a 76km da capital Aracaju. O município faz divisa com o norte da Bahia e é banhado pelo Rio Real e Piauí (Figura 1). As atividades de campo foram executadas na área de manguezal localizado no entorno do povoado de Pontal. Os pescadores profissionais mencionados nesse estudo podem ser identificados como catadores de caranguejo ou pescadores de caranguejo.

Inicialmente foi realizada uma visita técnica de reconhecimento da área com o objetivo de identificar os pescadores e as áreas de captura de caranguejo-uçá. Toda a pesquisa foi realizada no período de março a dezembro de 2012 com coleta de dados mensal. As atividades realizadas foram divididas em: levantamento bibliográfico, entrevistas semiestruturadas e acompanhamento das pescarias. Toda a bibliografia referente a *U. cordatus* publicada e disponibilizada foi consultada e analisada. Para compreender as ações a serem realizadas e alcançar os objetivos da pesquisa ao mesmo tempo foi elaborado um calendário de atividades e planejamento das ações necessárias para a conclusão da pesquisa.

O trabalho de campo iniciou com uma metodologia conhecida como “travessia fotográfica”. Esta técnica permite obter informações e registrar instantaneamente, por imagens, os diversos aspectos da realidade, como por exemplo o uso e a disponibilidade de recursos naturais, a vida econômica, as moradias, as características de solo, da água, condições de pesca, equipamentos da



infraestrutura da pesca, etc. Com o objetivo de conhecer a situação socioeconômica dos catadores de caranguejo-uçá do Povoado Pontal, foi elaborado um formulário com perguntas fechadas e abertas feitas para a realização de entrevistas. Esta ferramenta ajuda a criar um ambiente aberto ao diálogo, na medida em que permite ao entrevistado se expressar livremente, sem a mediação de outras lideranças. O que deixa o ambiente livre de pressões e ameaças por parte das lideranças locais.



**Figura 1.** Mapa do litoral sul do estado de Sergipe, município de Indiaroba (povoado Pontal) com indicação das áreas de manguezais exploradas pelos pescadores.

Para acompanhamento e análise das pescarias foi elaborado um formulário que continha as seguintes informações: dia, maré, local de captura, quantas tocas tapadas ou em quantas tocas foram colocada redinha, quantas foram encontradas, quantos indivíduos pequenos, quantas fêmeas, etc. Compreender como se encontra o estoque de caranguejo-uçá, alvo da pesca, é necessário acompanhar os desembarques e realizar biometria. Dados de largura de carapaça (LC) e peso total (WT) eram tomados e anotados por técnica de pesca: caranguejo capturado com redinha e caranguejo capturado tapado. Todo o trabalho de campo foi realizado com o apoio e aceite dos catadores de caranguejo, todas as etapas eram explicadas e definidas previamente. Participaram somente os que concordaram com a pesquisa: 10 catadores de caranguejo que utilizam a técnica da





redinha e 10 que utilizam a técnica da tapagem foram monitorados. Todos os dados foram digitalizados em planilha excel e analisados de forma estatística.

## Resultados

Os resultados obtidos mostraram o cotidiano da comunidade estudada: como se dá a relação entre o trabalho da pesca, a comercialização e o convívio familiar. Observamos que a ida e chegada ao manguezal são de difícil acesso, os pescadores caminham longos percursos para chegarem até o porto, onde estão ancoradas as embarcações, e, em seguida, percorrem remando certa distância até o manguezal que irão realizar a captura de caranguejo-uçá. Observamos ainda que, antes de irem para a captura do caranguejo-uçá, alguns pescadores vão para a maré capturar siri, depois voltam para casa, alimentam-se e voltam ao manguezal para trabalhar na captura do caranguejo-uçá. Outros vão colocar redes de pesca para despescarem no final do dia, após a captura do caranguejo-uçá. O alvo principal das pescarias desses profissionais é o caranguejo-uçá, entretanto eles exploram todas as possibilidades da maré para poderem sustentar suas famílias.

Ao acompanhar os pescadores de caranguejo-uçá no manguezal (área de trabalho) observamos a prática de manifestação cultural local dos mesmos, os quais acreditam que seres inanimados vivem no manguezal – como por exemplo a caipora – e, por esse motivo, antes de iniciarem as capturas, deixam sempre um pedaço de fumo nas árvores, para que a caipora fume, e não atrapalhe o dia de trabalho no manguezal. Os cadadores declararam que quando não se deixa o fumo nas árvores, a caipora mistura as trilhas e os pescadores acabam se perdendo no caminho, perdem o rastro da pescaria e o rastro de volta para a embarcação. Em outras regiões do Brasil, são atribuídos outros nomes à esses seres inanimados.

Analisando as respostas das entrevistas semiestruturadas, identificamos que 90% dos entrevistados nasceram na sede do município de Indiaroba e somente 10% na comunidade do Pontal. Na comunidade estudada, ainda hoje, não existe posto de saúde ou maternidade, e a prática das parteiras está desaparecendo. Os entrevistados declararam que iniciaram a atividade de pescaria quando criança acompanhando a mãe nas pescarias e depois, aproximadamente com 11 anos de idade, acompanhando os pais e avós. Observamos ainda que 50% dos catadores entrevistados não possuem registro na Colônia de Pescadores, justificaram declarando que nunca se interessaram em se cadastrar na Colônia, porque alguns já tiveram trabalho com carteira assinada e outros acreditam que podem perder os benefícios oferecidos pelo governo (Bolsa Família, por exemplo) caso cadastrem-se na Colônia. Os benefícios já adquiridos pelos catadores foram o Seguro Defeso e o financiamento via PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), no entanto somente 33% (dos que possuem carteira de pescador) conseguem o Seguro Defeso.



Em relação ao nível de educação formal, 67% não concluíram o ensino fundamental e 33% não estudaram, mas sabem assinar o nome. Existe em todo o Brasil uma alta taxa de analfabetismo nas comunidades de pescadores de caranguejo, observada também na região do Mamanguape 60%, em São Lourenço 58%, em Catuama 63%, Pontas de Pedra 58%, Barra de Catuama 26%, Goiana com 63%, Ilhéus 38% todas essas comunidades localizadas no Nordeste brasileiro (Lima & Quinamo, 2000; CPRH, 2001; Batista-Leite, 2005; Barboza, Neumann-Leitão, Barboza & Batista\_Leite, 2008; Vasconcelos, 2008; Nascimento, Mourão & Alves, 2011).

Dentre os entrevistados 50% são casados (embora não oficialmente, mas convivem com a companheira e tem filhos) e 50% são solteiros. Todos possuem casa própria, com energia elétrica, água de poço, fossa (não existe rede de tratamento de esgoto na região). Em média o número de pessoas por residência são de seis (06) pessoas, e três (03) possuem renda. O local possui rede de coleta de lixo, no entanto, existem algumas famílias que queimam o lixo em seus terrenos.

Em Pontal existem pescadores que capturam caranguejo somente pela técnica da tapagem, outros somente pelo técnica da redinha e outros pelas duas técnicas. Na técnica do tapado a ferramenta principal utilizada é o facão. O pescador localiza a toca, distingue se é macho ou fêmea, e se a toca está habitada (caranguejo morando na toca), por meio do seu conhecimento sobre a espécie e o manguezal, e da sua percepção ambiental. Os pescadores que utilizam somente a tapagem justificaram que preferem essa técnica por ser menos trabalhosa que a redinha, pois eles apenas identificam a toca, limpam em volta da toca quando necessário e tapam a toca. Esperam cerca de 40 minutos à uma hora, e iniciam a destapar a toca para retirar o caranguejo (por meio da técnica do braceamento) e finalmente levam o caranguejo para casa. Essa técnica utiliza de forma conjunta à técnica da tapagem e na captura a técnica do braceamento (Tabela 1).

As etapas na utilização de captura com redinha é mais longa. Antes de irem para o manguezal, os pescadores têm que adquirir o saco de nylon e confeccionar as redinhas (Tabela 1). Os pescadores monitorados durante esse estudo levaram, entre 60 a 180 redinhas para serem colocadas nas tocas. As redinhas normalmente são fixadas utilizando dois pedaços de raízes do mangue ou utilizando um único pedaço de raiz de mangue (caso utilizado por poucos pescadores e denominado localmente de laço).

Normalmente os pescadores ao chegarem a seu local de trabalho (manguezal), delimitam o local que irão explorar – no caso de ir mais de um pescador fica definido qual a rota que cada um deve seguir, para que não haja invasão de área inviabilizando boa pescaria para todos. Os pescadores passam óleo diesel queimado no corpo para se proteger dos mosquitos, penduram nos galhos do mangue um saco com água potável e comida, além do saco que será utilizado para transportar os caranguejos capturados, e em seguida iniciam os trabalhos de captura.





**Tabela 1.** Etapas realizadas pelo pescador de caranguejo-uçá para captura utilizando as técnicas de tapagem e redinha.

| ETAPAS | REDINHA                                             | TAPADO                                        |
|--------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1      | Desfiar o saco                                      | -                                             |
| 2      | Fazer redinha (8 a 12 fios)                         | -                                             |
| 3      | Cortar os paus – raízes e galhos no manguezal       | Cortar os paus – raízes e galhos no manguezal |
| 4      | Colocar a redinha                                   | Tapar a toca                                  |
| 5      | Esperar 40 minutos – comer e descansar              | Esperar 40 minutos – comer e descansar        |
| 6      | Retirar a redinha - despesca                        | Destapar a toca – despesca                    |
| 7      | Cortar o plástico que prende o caranguejo           | -                                             |
| 8      | Limpar o caranguejo – retirar o plástico da redinha | Limpar o caranguejo – lavar                   |
| 9      | Trasportar para o porto – ou comunidade             | Trasportar para o porto – ou comunidade       |

Durante o processo de tapagem e/ou colocação de redinhas, os pescadores preocupam-se o tempo todo com o rastro, pois só assim é que eles conseguem localizar as tocas novamente para a despesca. Acompanhando as pescarias observou-se que ambas as técnicas (redinha e tapado) são seletivas para o tamanho de captura dos machos apresentando largura de carapaça ( $LC \pm DP$ ) de  $7,0 \pm 0,5$  cm. Em relação às fêmeas capturadas e indivíduos pequenos (largura de carapaça inferior a 6,0 cm), todos foram devolvidos ao manguezal (Tabela 2).

**Tabela 2.** Porcentagens de captura, fêmeas capturadas, indivíduos pequenos, tocas vazias e tocas não encontradas, desvio padrão ( $\pm DP$ ), utilizando a técnica da redinha e do tapado para captura de *Ucides cordatus*, Sergipe, Brasil, 2012.

| RESULTADOS (%)                        | REDINHA       | TAPADO        |
|---------------------------------------|---------------|---------------|
| Largura de carapaça (LC)              | $7 \pm 0,5$   | $7 \pm 0,5$   |
| Captura*                              | $69 \pm 13$   | $63 \pm 12$   |
| Fêmea*                                | $4 \pm 2$     | $6 \pm 5$     |
| Indivíduos Pequenos ( $LC < 6,0$ cm)* | $0,3 \pm 0,5$ | $0,8 \pm 0,8$ |
| Tocas Vazias (toca encontrada) *      | $10 \pm 13$   | $23 \pm 11$   |
| Tocas Não Encontradas                 | $4 \pm 3$     | $7 \pm 7$     |

\*toca encontrada

Os catadores consideram que a redinha tem alta eficiência, porque muitas armadilhas obtêm sucesso na captura no mesmo dia, e mesmo aquelas que não são despescadas, o caranguejo é capturado no dia seguinte, o que não ocorre com o tapamento.

Na análise de eficiência de captura verificou-se que as duas técnicas também são bastante eficientes, uma vez que aproximadamente 95% das redinhas colocadas nas tocas e 93% das tocas tapadas foram encontradas. O menor valor encontrado para a técnica do tapado (porcentagem de



captura) pode estar relacionada com a incerteza do pescador em memorizar o número de tocas tapadas, mesmo conhecendo o rastro o pescador não tem certeza de quantas tocas foram tapadas, o que é diferente na redinha, ele sabe quantas levou para o manguezal e quantas usou, colocou nas tocas, isso provavelmente ajuda no maior número de tocas encontradas na recaptura. Os resultados mostraram que na técnica de tapagem os catadores encontram, na despesca, maior número de tocas vazias do que na técnica da redinha, esse dado é justificado pelo fato de que é possível que os caranguejos escapem por outra toca (o que os pescadores chamam de suspiro da toca).

Os catadores da área de estudo capturam em média  $12 \pm 1$  cordas/dia de caranguejo-uçá (uma corda contém 6 caranguejos-uçá), distribuídas em grandes e pequenas, em ambos os casos o tamanho do caranguejo está acima ou igual a seis (06) cm de largura de carapaça (LC). A distribuição em cordas grandes ou pequenas é somente para o caso de obter maior valor de mercado. A renda dos pescadores considerando somente a captura do caranguejo-uçá variou entre R\$ 200,00 a R\$ 700,00 por mês (em média um salário mínimo por mês). O valor mais baixo registrado foi justificado pelo fato desses pescadores realizarem outras atividades extrativistas para complementar a renda, como por exemplo a captura de peixes diversos. Os que realmente vivem da pesca do caranguejo-uçá alcançam um salário mínimo. Durante o inverno, o rendimento é mais baixo, pelo fato do manguezal ficar muito encharcado e os catadores vão somente pescar poucas vezes na semana (2 a 3 vezes). Os catadores de caranguejo-uçá dessa área declararam que deixam de pescar somente no período de defeso e no mês de Outubro, quando os caranguejos encontram-se de “leite” (mudando a carapaça = Ecdise).

## Discussão

Os resultados apontados pelas duas técnicas de captura indicam semelhança na seletividade e eficiência, sendo que as duas técnicas são proibidas por lei. O resultado positivo da utilização das duas técnicas está diretamente associado ao conhecimento que o catador tem do ecossistema e da espécie, indicando inclusive que nessa área não existem muitos pescadores iniciantes na pesca do caranguejo-uçá. Por meio da percepção ambiental, adquirida ao longo dos anos trabalhando com pesca, os catadores de caranguejo-uçá saem em busca dos maiores indivíduos, ou seja, sabem que esses estão nas maiores tocas. Procuram tocas com aberturas maiores e com a abertura mais “limpa” (indicador de que naquela toca possui provavelmente um macho), sem muito rastro de suas patas. É dessa forma que os pescadores selecionam as tocas. O trabalho realizado pelos catadores é bastante árduo, a saída para o manguezal depende do horário da maré, e é necessário um conhecimento sobre o movimento da lua e maré (de lançamento ou de quebra) para administrar o horário de saída. Alves & Nishida (2002) verificaram que os catadores tradicionais possuem profundo conhecimento sobre o ciclo biológico da espécie *U. cordatus* e mostram uma preocupação constante com a preservação



da espécie, uma vez que dependem diretamente desse recurso para sua sobrevivência. Não podemos definir qual técnica é mais sustentável, sem considerar variáveis importantes tais como a dimensão social, econômica e ambiental dessa pescaria.

O manguezal é para os catadores parte da sua vida, é um lugar considerado sagrado para eles, acreditam nos seres inanimados, e muitos deles dizem já ter visto. Alguns declararam que a pescaria utilizando a técnica do tapado é mais simples e fácil, do que a pescaria com a redinha, pois a primeira é menos trabalhosa (com uma quantidade inferior de procedimentos do início da captura do caranguejo) que a segunda. Entendem que a redinha gera impacto, uma vez que é confeccionada com material plástico e é deixado no manguezal após a captura. Durante a despesca, ao retirarem as redinhas das tocas, deixam os pedaços de madeira e as “tirinhas” de plástico (material não biodegradável) no manguezal. Eles afirmam que deixam as redinhas no manguezal porque não podem trazer para o continente (suas casas ou para o local de comercialização) devido à proibição pela Portaria nº 52 de 30/09/2003 do IBAMA. Declararam que caso sejam encontrados com a redinha saindo do manguezal todo o seu produto da pesca é apreendido, e por esse motivo preferem descartá-la no manguezal. Segundo Jablonski, Azevedo, Moreira & Silva, 2010, os pescadores da Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro, levam aproximadamente 130 redinhas, o que é compatível com as observações feitas por Botelho, Santos & Pontes, 2000, que mencionam 130 redinhas utilizadas na região do Mamanguape/PE, na região de Iguape/SP o número de redinhas variou entre 200 a 300 por pescador/semana. No estuário do rio Mamanguape, na Paraíba, os pescadores alegam que a redinha é causadora de muitos impactos, como por exemplo, a poluição causada pelos fios de plástico abandonados no manguezal, também pela mortalidade de caranguejo, pois eles ficam presos às redinhas deixadas no manguezal (Nascimento, 2007).

Os pescadores declararam ainda que utilizar as raízes do mangue para colocar a redinha não causa impacto, pois as árvores se recompõem muito rápido. Considerando o corte das raízes, ambas as técnicas são impactantes ao meio ambiente, na técnica da redinha para fixar a redinha, e na técnica do tapado é necessário cortar as raízes do manguezal para conseguirem melhor acesso à tocae na ação da tapagem não se machucarem. Na pesca do tapado (que é realizada junto com o braceamento), os pescadores percebem que ao deixarem a toca tapada, o caranguejo pode morrer caso a toca não seja encontrada. Não sabemos por quanto tempo o caranguejo-uçá permanece vivo após a toca ser tapada. De qualquer forma em todas as duas técnicas, redinha e tapado, o indivíduo morre caso a toca ou a redinha não seja encontrada.

A redinha é a arte de pesca mais utilizada entre os catadores de caranguejo-uçá da região do Pontal. Aos poucos, a redinha vem substituindo o tapado e braceamento, pelo fato de ser menos prejudicial ao pescador. Nascimento, Mourão & Alves (2011) e Botelho, Santos & Pontes (2000)





consideram que a técnica do braceamento e tapado apresentam risco à saúde do catador de caranguejo-uçá, acidentes de trabalho, contaminação do pescador com doenças e menor eficiência durante a captura do caranguejo-uçá. Poucos são os catadores que ainda trabalham utilizando somente o tapado – arte de pesca que se utiliza dos braços e pernas do pescador para tapar a toca – em conjunto com a arte de pesca braceamento durante a despesca. Na técnica do tapado os pescadores gastam muita energia tapando a toca e na despesca ficam com parte do corpo molhado, o que pode deixar o pescador debilitado e enfermo mais vezes, além de problemas na coluna, por passarem tanto tempo abaixados. Em outros estudos os catadores afirmaram que os acidentes de trabalho e doenças adquiridas (a partir da prática da atividade de captura) são mais frequentes entre os que usam técnicas tradicionais. No exercício do braceamento e tapamento, são sofridos arranhões, cortes e rasgos na pele, principalmente durante a introdução do braço na toca do caranguejo, devido ao maior contato com pontas afiadas de raízes e troncos e conchas de ostras cortantes (*Crassostrea rhizophorae*) aderidas às raízes das árvores (*Rhizophora mangle*). Durante a captura, essas escoriações também podem ocorrer quando o caador, ao se levantar na hora da despesca (situação em que fica de cócoras ou deitado no substrato para retirar o caranguejo da toca), eventualmente bate alguma parte do seu corpo nas pontas de raízes escoras cortadas pelo catador que utiliza redinha (Nascimento, Mourão & Alves, 2011).

Os pescadores mais jovens e sem experiência preferem a redinha pois é mais fácil de aprender, mais eficiente e menor esforço físico nas capturas, contribuindo assim para a erosão cultural das técnicas tradicionais de captura e de todos os seus conhecimentos associados (Alves & Nishida, 2002). Dessa forma a aceitação das artes de pescas tradicionais entre jovens (tapado/braceamento) vem diminuindo, devido à baixa produtividade, ao contrário do observado com novas artes de pesca (redinha). Por outro lado, esse aumento na utilização da redinha por partados mais jovens ocasiona impactos de cunho social referentes a conflitos decorrentes da não aceitação da utilização da armadilha (principalmente pelos catadores tradicionais), rompimento de tradições (perda da cultura tradicional) e substituição e desuso das técnicas tradicionais pela maior aceitação da redinha (Nascimento, 2007). A introdução dessa inovação tecnológica nas capturas de caranguejo-uçá foi difundida e, ao mesmo tempo, proibida sem haver nenhum debate com os pescadores. As leis são simplesmente criadas e impostas, cabe aos catadores obedecerem-nas ou não, sob risco de punição. Quintas (2002) acredita que qualquer problemática ambiental deve ser analisada sob uma ótica multidisciplinar, respaldada nos aspectos econômicos, sociais e ecológicos, visto que o homem é parte integrante da natureza, detentor de conhecimentos e valores socialmente trabalhados durante todo o processo histórico.



Para alguns pescadores e pesquisadores, a diminuição dos estoques pesqueiros tem sido consequência da introdução de novas artes de pesca, como a redinha (Nascimento, Mourão & Alves, 2011), e também devido à doença do caranguejo letárgico, que ocorreu de 1997 a 2003 nos diversos manguezais do Brasil. Somado a essas questões está o desmatamento dos manguezais, sendo essas áreas ocupadas pela construção civil e aquicultura.

Em relação aos valores de tamanho de captura dos machos, as observações de Barboza, Neumann-Leitão, Barboza & Batista-Leite (2008) e Botelho, Santos & Pontes (2000) foram divergentes a esse estudo, uma vez que identificaram uma baixa seletividade da redinha – no estuário do Rio Formoso, Pernambuco – com captura de indivíduos de largura de carapaça de aproximadamente 5 cm, demonstrando que nessa região não há seletividade significativa na utilização da redinha. Botelho, Santos & Pontes (2000) também observou a baixa seletividade da “redinha”, em relação à captura de 22% de indivíduos jovens. Os estudos que apontam baixa seletividade para a técnica da redinha, não informam se existem capturas de indivíduos maiores utilizando redinha ou outras técnicas. O que indica, hipoteticamente, que naquela área talvez existam apenas indivíduos pequenos no estoque, justificando a baixa seletividade das artes de pesca. Dessa forma não se pode afirmar que a técnica não é eficiente sem conhecermos a situação do estoque, ou mesmo de séries históricas longas de tamanho de capturas (largura de carapaça), sem termos conhecimento de que existem indivíduos maiores no estoque explorado. A captura de indivíduos pequenos indica sobrepesca, que o estoque está diminuindo e de pescarias não sustentáveis.

A fonte de renda predominante na região do Pontal é a pesca, seja ela de caranguejo, siri, camarão ou peixe, com remuneração próxima ao salário mínimo do Brasil. Porém, há também quem trabalhe na extração de mangaba (fruta abundante na região) ou na colheita do coco para complementar a renda. Os catadores do litoral Norte de Pernambuco obtêm renda inferior a um (01) salário mínimo: 69% em São Lourenço e 63% em Catuama – valores variáveis no verão, devido à maior comercialização do caranguejo-uçá (Barboza *et al.* 2008). Em Ilhéus os caranguejeiros obtêm em média uma renda entre 1 a 2 salários mínimos (Vasconcelos, 2008).

A visão econômica dos catadores é de que ambas as técnicas são rentáveis o que importa é capturar indivíduos grandes para obter melhores preços na comercialização. A captura de caranguejo-uçá na região movimenta a renda de inúmeros pescadores. Dentre os pescadores existem aqueles que tem um comportamento de produtor/atacadista na cadeia de comercialização. Ou seja, capturam e ao mesmo tempo compram a produção dos outros para revender a um atravessador de fora da comunidade ou diretamente ao consumidor final. Como a renda familiar dos catadores é extremamente limitada, eles necessitam ir diariamente ao manguezal para retirar seu sustento.



Segundo Maneschy (1993), diferentes processos são empregados na captura dos caranguejos em função da variação do meio natural, e, igualmente, das necessidades econômicas dos produtores, que os levam a inovar a busca de maior produtividade.

As duas técnicas são seletivas para tamanho de captura e sexo dos indivíduos. Para alcançar esse resultado é necessário que os catadores realizem as capturas de forma responsável utilizando todo o seu conhecimento por meio da percepção ambiental instintiva adquirida ao longo dos anos, o que reflete na eficiência dessas artes de pesca.

Por ser considerado um resultado pontual é necessário ampliar os estudos de seletividade e eficiências das capturas de *U. cordatus* em outras áreas. Os resultados subsidiariam as definições das políticas de ordenamento na captura da espécie e sugerem o envolvimento e a contextualização da população local de catadores, cuja participação na elaboração de medidas que regulamentam o uso de recursos é incipiente.

Uma das alternativas para tornar responsáveis as pescarias de caranguejo-uçá e potencializar a eficiência das capturas, considerando aprimorar iniciativas de educativas com os catadores para que os mesmos pudessem colaborar com a sustentabilidade ambiental.

### Agradecimentos

Aos catadores de caranguejo-uçá do Povoado Pontal pela cooperação nesse estudo, sem eles não seria possível. Aos alunos de graduação do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal de Sergipe que colaboraram com a coleta de dados em campo.

### Referências

- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Pope, J. G. & Murawski, S. A. (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper. No. 339. Rome: FAO.
- Alves, R. R. N & Nishida, A. K. (2002). A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. *Interciência* 27: 110-117.
- Alves, R. N., Nishida, A. K. & Hernández, M. I. M. (2005). Environmental perception of gatherers of the crab “caranguejo-uçá” (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 1: 1-10.
- Araújo, A. R. R. (2006). Fishery statistics and commercialization of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (L.), in Bragança - Pará - Brazil. University of Bremen.
- Barboza, R. S. L., Neumann-Leitão, S., Barboza, M. S. L. & Batista-Leite, L. M. A. (2008). “Fui no mangue catar lixo, pegar caranguejo, conversar com o urubu”: Estudo socioeconômico dos catadores de caranguejo no litoral norte de pernambuco. *Rev. Bras. Enga. Pesca* 3(2): 117-134.





- Batista-Leite, L. M. A. (2005). Estudo etnocarcinológico dos catadores de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 (Crustacea, Brachyura, Gecarcinidae) do estuário do rio Goiana, Pernambuco, Brasil [Tese de Doutorado]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba
- Botelho, E. R. O., Santos, M. C. F. & Pontes, A. C. P. (2000). Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides Cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco - Brasil. Boletim Técnico Científico CEPENE, Tamandaré. 8: 55-71.
- Costa, R. S. (1979). Bioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - Crustáceo, Decápode - do nordeste brasileiro. *Boletim Cearense de Agronomia*. 20: 1-74.
- Declaration of Cancun. (1992). International Conference on Responsible Fishing. Cancun, México. May 6-8.
- CPRH - Agencia Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hidricos. (2001). Diagnóstico socioambiental do litoral norte de Pernambuco. Recife: CPRH.
- FAO - Food and Agriculture Organization. (1992). Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America. Preparado por: F. Cervigon, R. Cipriani, W. Fisher, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A. J. Lesmus, R. Marquez, J. M. Poutiers, G. Robaina y B. Rodriguez. Comision de las Comunidades Europeas, Agencia Noruega para el desarrollo Internacional y ONU para la Agricultura y la Alimentacion.
- Fonteles-Filho, A. A. (1989). Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. *Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceara*, XVI.
- Holst, R., Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Fonseca, P. & Campos, A. (1998). Manual for Gillnet Selectivity.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. (2000). Relatório da reunião técnica sobre o estado da arte da pesquisa e ordenamento da cata do caranguejo-uçá no norte e nordeste do Brasil. Tamandaré-PE, outubro de 2000.
- Jablonski, S., Azevedo, A. F., Moreira, L. H. A. & Silva, O. C. A. (2010). Uma avaliação das capturas do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*) nos Manguezais da baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management*. Especial (2): 1-8.
- Johannes, R. E. (1981). Working with fishermen to improve coastal tropical fisheries and resource management. *Bull. Marine Sci.* 31:673-680.
- Johannes, R.E. (1989). Fishing and traditional knowledge. In: Johannes R.E. (Ed) *Traditional Ecological Knowledge: a Collection of Essays*. IUCN. Gland, pp. 39-42.



- Kjerfve, B. & Lacerda, L. D. (1993). Management and status of the mangroves of Brazil. ISME/ITTO publ., Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa regions. Part I Latin America, 2: 245-272.
- Lima, T. & Quinamo, T. (2000). Características sócio-econômicas. In: Barros, H. M. *et al* (Ed.). *Gerenciamento participativo de estuários e manguezais*. Recife: Editora Universitária da UFPE.
- Maneschy, M. C. (1993). Pescadores nos manguezais: estratégias técnicas e relações sociais de produção na captura de caranguejo. In: Furtado, L. G.; Leitão, W. & Mello, A. F. (org.). *Povos das águas: realidade e perspectiva na Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, pp. 19-62.
- Melo, G. A. S. (1996). Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Editora Plêiade.
- Morin-Labatut, G.; Akhtar, S. (1992). Traditional environmental knowledge: a resource to manage and share. *Development*. 4: 24-30.
- Nascimento, D. M. (2007). Impactos socioambientais provocados pela técnica “redinha” na captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) no estuário do Rio Mamanguape-PB. [Monografia de Graduação]. João Pessoa: Universidade Estadual da Paraíba.
- Nascimento, D. M., Mourão, J. S. & Alves, R. R. N. (2011). A substituição das técnicas tradicionais de captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) pela técnica “redinha” no estuário do rio Mamanguape, Paraíba. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(2): 113-119.
- Nordi, N. (1992). Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região da Várzea Nova(PB): uma abordagem ecológica e social. [Tese de Doutorado]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Nordi, N. (1994). A produção dos catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na região de Várzea Nova, Paraíba, Brasil. *Rev. Nordeste, Biol.*, 9(1): 71-77.
- Nunes, A. A. & Samain, E. (2004). *Os Argonautas do Mangue Precedido de Balinese Character (Re)visitado.*: Editora Unicamp e Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Campinas e São Paulo.
- Paiva, M. P. (1997). *Recursos pesqueiros estuarinos do Brasil*, EUFC, Fortaleza.
- Pinheiro, M. A. A. & Fiscarelli, A. G. (2001). Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Itajaí: IBAMA.
- Poizat, G. & Baran, E. (1997). Fishermen’s knowledge as background information in tropical fish ecology: a quantitative comparison with fish sampling results. *Envir. Biol. Fishes*. 50: 435-449.
- Posey, D. A. (1984). Os Kaiapó e a natureza. *Ciência Hoje* 2 (12): 35-41.
- Quintas, J. S. (2002). Introdução à gestão ambiental pública. Brasília: Edições IBAMA.



- Santa Fé, U. M. G., Araújo, A. R. R., Silva, A. G. G. & Abreu, E. F. S. (2012). Seletividade e eficiência das artes de pesca utilizadas na captura de *Ucides cordatus*, Sergipe, Brasil. Anais do VII Congresso Brasileiro sobre Crustáceos. Belém.
- Schaeffer-Novelli Y., Cintron-Molero, G. & Adaime, R. R. (1990). Variability of mangrove ecosystem along Brazilian coast. *Estuaries*, 3 (2): 204-218.
- Sillitoe, P. (1998) The development of indigenous knowledge: a new applied anthropology. *Current Anthropology* 39 (2): 223-252.
- Silva, B. B. (2004): Diagnóstico da pesca no litoral paraense. *Dissertação de mestrado*. Belém: Universidade Federal do Pará, Mestrado em Zoologia.
- Vasconcelos, J. L. A. (2008). Biologia do caranguejo-uçá e perfis sócio-econômico e etnobiológico dos coletores em duas áreas de manguezais em Ilhéus-BA. [Dissertação de Mestrado]. Ilhéus, Universidade Estadual Santa Cruz.





## **ESTRUTURA POPULACIONAL DO ARATU *Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) NO ESTUÁRIO DOS RIOS PIAUI/REAL, ESTADO DE SERGIPE, BRASIL**

### **POPULATION STRUCTURE OF ARATU *Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) IN THE STUARY OF PIAUI/REAL RIVERS, STATE OF SERGIPE, BRAZIL**

Ana Rosa da Rocha Araújo<sup>1\*</sup>, Paulo Ricardo Ramos Santos<sup>2</sup>, Inajara Marques Bezerra Oliveira<sup>3</sup>,  
Sheila Maria Rosário de Castro<sup>4</sup> & José Milton Barbosa<sup>5</sup>

Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe - UFS

E-mail: anarosaaraujop@gmail.com

Recebido em 20/12/2020 - Publicado em 26/03/2021

**RESUMO** A pescaria artesanal de aratu ocorre em toda a costa do nordeste, mas a sua captura total só é estimada para três estados, Pernambuco, Sergipe e Bahia. A pesca de aratu é intensa e poucos estudos sobre a biologia da espécie, dinâmica de população e relação socioeconômica tem sido publicado. Dentro desse contexto, esse trabalho teve como objetivo principal caracterizar a estrutura populacional e aspectos reprodutivos do *G. cruentata*, desembarcado nas comunidades de Cajazeiras e Pontal, Sergipe. As coletas foram efetuadas mensalmente na lua nova, no período de março de 2015 a fevereiro de 2016. Os resultados mostraram que a largura de carapaça (LC) dos animais variou no em Cajazeiras de 25 a 53,8 mm e no Pontal de 25 a 59,6 mm. Cajazeiras e Pontal apresentaram padrões diferentes para a porcentagem de fêmeas e machos, considerando a frequência de largura de carapaça. As fêmeas foram predominantes nas classes de 26 a 48 mm em Cajazeiras e no Pontal de 28 a 44 mm. Os machos foram maioria nos maiores comprimentos em Cajazeiras e Pontal, o resultado indica que os machos dominam nos maiores comprimentos. Fêmeas maduras foram encontradas durante todo o estudo com maiores frequência no mês de setembro nos dois manguezais estudados. O resultado estimado da largura de carapaça média na primeira maturação de fêmeas em Cajazeiras foi de 33,2 mm para fêmeas e machos 36,5 mm; e no Pontal de 31,2 mm para fêmeas e 36,8 mm para machos.

**Palavras-chave:** pescadoras, pesca artesanal, reprodução.

**ABSTRACT** Artisanal fishing of aratu occurs throughout the northeastern coast, but their total catch is only estimated for three states, Pernambuco, Sergipe and Bahia. The aratu fishing is intense and few studies on the biology of the species, population dynamics and socioeconomic has been published. Therefore, this work aimed to characterize the population structure and reproductive aspects of *G. cruentata*, landed in the communities of Cajazeiras and Pontal, in Sergipe. The collections were made monthly when the new moon, from March 2015 to February 2016. The results showed that the carapace width (LC) of the animals ranged in Cajazeiras 25 to 53.8 mm and 59.6 mm in Pontal. Cajazeiras and Pontal showed different patterns for the percentage of females and males, considering the frequency of carapace width. Females were predominant in 26-48 mm class in Cajazeiras and in Pontal from 28 to 44 mm. The males were the majority in the longest lengths in Cajazeiras and Pontal, the result indicates that the males dominate in the longest lengths. Mature female maturation was found throughout the study with greater frequency in September in both mangroves studied. The estimated result of the wide average carapace at first maturity of females in Cajazeiras indicated value of 33.2 mm and males equal to 36.5 mm; Pontal for the female values was 31.2 mm and 36.8 mm male.

**Key words:** fisherwomen, artisanal fishing, reproduction.

## Introdução

Os crustáceos são considerados pelas comunidades locais um dos recursos mais importantes da fauna dos manguezais (Melo, 1996). A ordem dos decápodes constitui um dos maiores grupos entre os crustáceos, com aproximadamente 10.000 espécies, das quais cerca de 89% vivem em ambientes de influência marinha (Bowman & Abele, 1982). Dentro do grupo, a infra-ordem Brachyura, na qual os aratus fazem parte, representa um grupo de grande interesse biológico, econômico e social, além de se destacar como fundamental na dinâmica das relações estabelecidas nos mais diversos ecossistemas do litoral brasileiro (Moura & Coelho, 2004; Maciel & Alves, 2009).

A família Grapsidae possui quatorze gêneros, e o gênero *Goniopsis* (Haan, 1833) possui três espécies: *G. pelli* Herklots 1851, *G. cruentata* e *G. pulchra* Lockington, 1876 (Sternberg, 1994). No Brasil foi registrado somente a ocorrência da espécie *G. cruentata*, o qual ocorre no Atlântico Ocidental - Bermudas, Flórida, México, Antilhas, Guianas e Brasil (do Pará até Santa Catarina, além do arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas). Ocorre também no Atlântico Oriental - do Senegal a Angola (Melo, 1996; Santos et al., 2013).

O aratu é um decápode semiterrestre, pertencente ao subfilo Crustacea, bastante ágil, capaz de deslocar-se rapidamente entre as raízes das árvores do manguezal, onívoro, ocorre em manguezais, praias lodosas, em braços de mar ou estuários, do supra litoral até entre marés (Coelho, 1965; Melo, 1996; Oshiko et al., 1998; Sousa & Calado, 2000; Santos et al 2001; Botelho et al, 2004). Conhecido, popularmente no Brasil, de acordo com a região do país, como aratu, maria-mulata, aratu-do-mangue, aratu-vermelho, aratu- vermelho-preto, anajá ou bonitinho.

O aratu ocorre em todos os manguezais no Brasil. No Nordeste, as capturas ocorrem em toda a costa, com maior intensidade nos estados de Pernambuco, Sergipe e Bahia (Santos et al., 2013). Esta espécie se destaca pelo seu valor econômico, constituindo importante fonte de renda para as populações pesqueiras locais (Moura & Coelho, 2004).

A pesca de aratu é intensa e poucos estudos sobre a biologia da espécie, dinâmica de população e importância socioeconômica tem sido publicado. Estudos sobre essa espécie ainda são escassos, destacando-se, aqueles realizados por: Fransozo et al. (1998) que descreveram o estágio larval zoea I; Cobo e Fransozo (1998, 1999), que estudaram sobre os aspectos de reprodução e crescimento. Aspectos da estrutura populacional como a razão sexual e a estrutura etária, influenciam a dinâmica populacional devido às variações relacionadas ao sexo e à idade no nascimento e na morte, sendo tais aspectos de suma importância para a compreensão da ocorrência de mudanças populacionais ao longo do tempo (Ricklefs, 2010).

O estudo das constantes mudanças nas populações, causadas pelas taxas de migrações, natalidade/mortalidade, e interações bióticas e abióticas podem colaborar para um entendimento da dinâmica populacional e ajudar a esclarecer a estrutura da comunidade e a função ecossistêmica (Ricklefs, 2004). Um aspecto importante de uma estrutura de população é a sua distribuição de tamanho, indicando as proporções de seus membros ao longo de cada classe de idade (Pianka, 1974). Para os crustáceos, a caracterização da estrutura populacional tem sido feita com base na análise dessas frequências dos membros da população, que constituem o número de observações que ocorrem em cada classe de tamanho (Poole, 1974). Essas informações são utilizadas para estimar a intensidade e o período de recrutamento juvenil nas populações, as quais podem explicar variações sazonais do tamanho das populações (Leme, 1999). Para estudos de dinâmica populacional, a razão sexual é estimada comparando a proporção de machos e fêmeas em amostras obtidas a partir de uma determinada população (Haley, 1979).

De acordo com Moura & Coelho (2004), o tamanho de maturidade sexual em braquiúros tem sido determinado de várias formas, sendo baseados em análises de maturidade morfológica, critérios de crescimento relativo; maturidade fisiológica, a partir de observações sobre a maturação gonadal e maturidade funcional, em observações comportamentais da corte e cópula (Hartnoll, 1985). A proporção entre machos e fêmeas é uma informação importante para a caracterização da estrutura de uma espécie ou população, além de fornecer subsídios para estudo de aspectos como avaliação do potencial reprodutivo e em estimativas do tamanho do estoque (Vazzoler, 1996).

Em Sergipe a pesca do aratu teve uma produção de cerca de 149 toneladas em 2014 (Araújo et al, 2016). Os municípios que apresentaram maior volume de captura foi Santa Luzia do Itanhê e Indiaroba. As capturas de aratu ocorrem durante o dia e a noite. Segundo relatos das pescadoras as capturas de aratu durante a noite costumam ser mais produtiva, pois, a utilização de fonte luminosa serve para iluminar o mangue e auxiliam na captura. O feixe de luz é direcionado para o aratu e o mesmo fica “paradinho” tornando a coleta mais fácil e rápida. Para auxiliar na captura as marisqueiras utilizam uma vara com linha de fabricação própria. Em uma das extremidades da linha é colocado uma isca (normalmente pequenos crustáceos) para atrair o aratu. Quando

a isca é fígada elas puxam os mesmos e os colocam nos baldes ou latas. Após a volta para o porto as catadoras lavam os aratus e os levam para a casa onde realizam o beneficiamento artesanal. Chegando em casa elas relatam que a depender da hora só fazem o beneficiamento no dia seguinte, já outras relatam que independentemente do horário o beneficiamento é realizado.

Poucos estudos sobre a estrutura populacional desses estoques têm sido realizados. Esse trabalho teve como objetivo principal caracterizar a estrutura populacional e aspectos reprodutivos do *G. Cruentata* que ocorrem no estuário dos rios Real e Piauí, localizados no sul do estado de Sergipe.

### Material e Métodos

O estudo foi realizado em duas áreas de manguezal, no estuário dos rios Real e Piauí, nas comunidades de Cajazeiras e Pontal. A comunidade de Cajazeiras está localizada nas coordenadas geográficas de 11°25'40,14" S e 37°26'38,75" O, faz parte do município de Santa Luzia do Itanhy. A comunidade do Pontal localizada nas coordenadas 11°48'09,19" S e 37°40'21,01" O, e faz parte do município de Indiaroba (Figura 1).

As coletas foram efetuadas mensalmente sempre na lua nova, no período de março de 2015 a fevereiro de 2016. A coleta foi realizada por pescadoras profissionais, que utilizaram o apetrecho composto por uma vara



**Figura 1.** Estuário dos rios Real e Piauí (Adaptado de Cunha, 2015).

com linha de nylon em cuja extremidade era fixada uma isca de origem animal. As capturas foram realizadas pelas mesmas pescadoras, padronizado o esforço de pesca de aproximadamente seis horas de trabalho diário, por cada pescadora.

Após a captura os exemplares foram transportados em caixa de isopor com gelo para o laboratório onde foram separados por localidade e se estavam completos (com todas as estruturas) ou incompletos (com perdas de estruturas). Posteriormente, cada indivíduo foi sexado através da observação do abdômen (estreito para machos e largo para fêmeas) e foram determinados a largura do cefalotórax (LC), comprimento do cefalotórax (CC) e o peso total (PT). As medidas foram efetuadas com o auxílio de um paquímetro digital (0,1 mm) e o peso utilizando uma balança digital eletrônica (0,1 g). Somente os indivíduos considerados completos foram pesados.



As análises macroscópicas das gônadas femininas foram realizadas para determinação dos estágios gonadais e desenvolvimento, os quais foram utilizados a anatomia do apêndice do abdômen e registrando a ocorrência de fêmeas portadoras de ovos aderidos aos pleópodos (fêmea tufada ou ovada). Considerou-se, portanto, dois estágios de desenvolvimento reprodutivo para as fêmeas: Imaturo – fêmea com ovos aderidos; Maduro – sem ovos aderidos.

Na caracterização de Maduros foi utilizada a descrição proposta por Souza (2006) usando como indicadores o volume e a coloração das gônadas. Para a identificação da coloração das gônadas, o cefalotórax foi removido de forma que foi possível observar o aparelho reprodutor e identificar os estágios gonadais: Estágio I - Pré-vitelogênese - Branco ou amarelo claro sem a presença de ovos; Estágio II – Vitelogênese inicial - Laranja com ou sem a presença de ovos; Estágio III - Vitelogênese avançada ou madura – Marrom escuro com ou sem a presença de ovos e Estágio IV- Desovado - Branco ou amarelo claro flácidos sem ovos.

Para os machos a identificação da coloração das gônadas, através da remoção do cefalotórax, identificou-se os estágios de desenvolvimento tais como para as fêmeas: Estágio I - Pré-vitelogênese, Estágio II - Vitelogênese inicial, Estágio III - Vitelogênese avançada ou madura e Estágio IV- Desovado. Considerando os estágios de desenvolvimento reprodutivos classificamos: Imaturos - Estágio I e Maduro os outros estágios.

Para estimar a largura média da primeira maturidade gonadal ( $L_{50}$ ) foi estimada a partir da distribuição da frequência acumulada das fêmeas e machos maduros plotadas contra o valor da largura do cefalotórax, cuja mediana fornece uma estimativa do tamanho em que 50% dos indivíduos estão aptos a participarem do processo reprodutivo (Ivo & Fonteles-Filho, 1997). Na estimativa do  $L_{50}$  morfológico e gonadal, utilizou-se a equação da curva logística do programa Statistica, versão 6.0 (Statsoft, 2001). Para verificar possíveis diferenças nas médias de largura da carapaça entre as fêmeas e entre os machos das diferentes áreas de manguezal, foi utilizado o Teste t de Student,  $\alpha = 0,05$ .

## Resultados

Foram estudados 3.291 indivíduos. 53% foram procedentes dos manguezais do Povoado Cajazeiras e 47% do manguezal do Povoado Pontal. Os indivíduos procedentes de Cajazeiras totalizaram 896 machos e 843 fêmeas e do Pontal 798 machos e 754 fêmeas (Tabela 1).

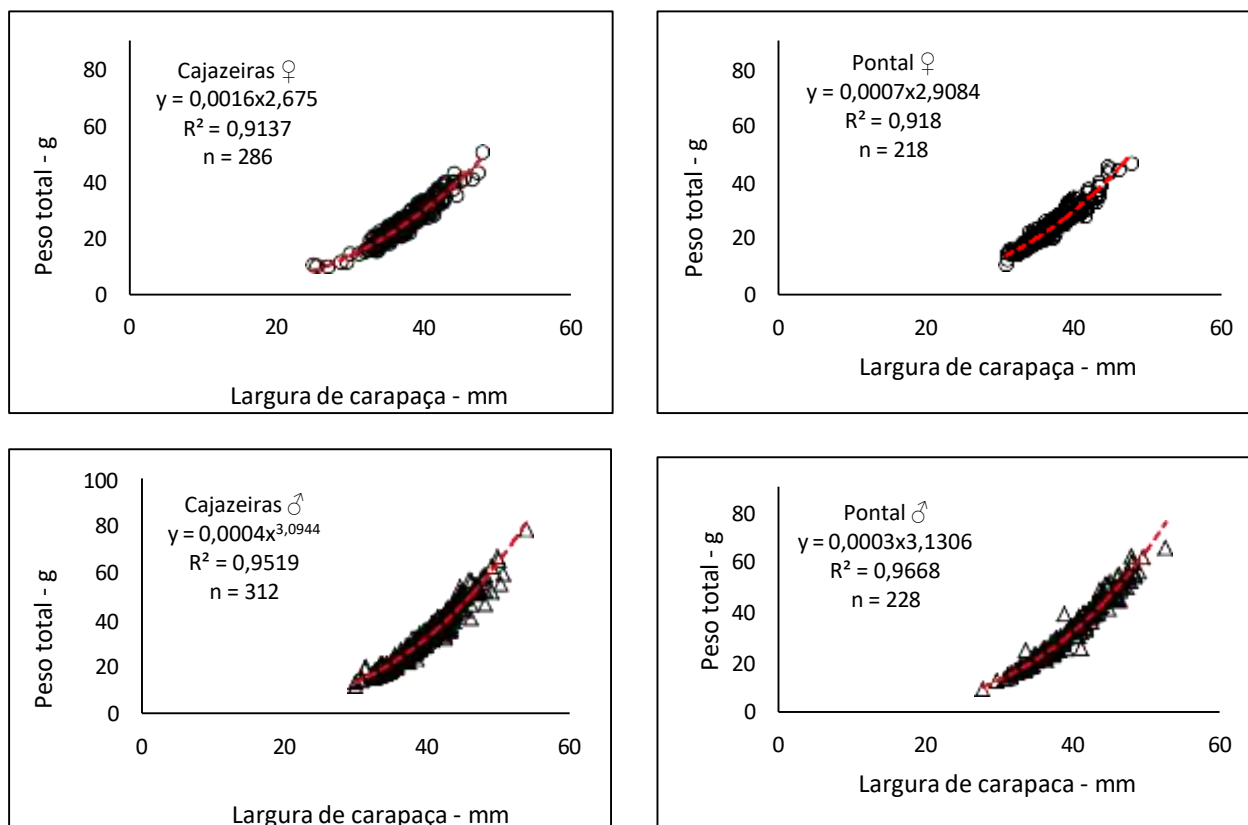
A estrutura em comprimento e peso mostrou que a largura de carapaça (LC) dos indivíduos variou em Cajazeiras de 25 a 53,8 mm e no Pontal de 25 a 59,6 mm. O resultado do teste t para largura de carapaça (LC) e peso total (PT) (valor crítico = 1,96, para  $\alpha = 0,05$  e GL = 1400), foi significativo indicando que machos e fêmeas de aratu diferem estatisticamente em largura de carapaça e peso, sendo os machos maiores e mais pesados do que as fêmeas, nas duas áreas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Medidas de tendência central e dispersão para machos e fêmeas de aratu, *Goniopsis cruentata*, e teste “t” de Student para comparação em largura de carapaça e peso de machos e fêmeas. Indivíduos capturados nas áreas de manguezais dos Povoados de Cajazeiras e Pontal, Sergipe, no período de 2015 e 2016.

| Variáveis  | Cajazeiras |      |         |       | Pontal  |      |        |       |
|------------|------------|------|---------|-------|---------|------|--------|-------|
|            | LC (mm)    |      | PT (g)  |       | LC (mm) |      | PT (g) |       |
|            | F          | M    | F       | M     | F       | M    | F      | M     |
| n amostral | 843        | 896  | 286     | 312   | 754     | 798  | 218    | 228   |
| Min - mm   | 25,0       | 25,7 | 10,3    | 11,6  | 27,0    | 25,0 | 11,0   | 9,2   |
| Máx -mm    | 47,8       | 53,8 | 50,7    | 78,4  | 47,8    | 59,6 | 47,4   | 65,6  |
| Média      | 37,3       | 38,9 | 25,7    | 33,4  | 36,9    | 38,9 | 25,2   | 32,4  |
| Varância   | 9,2        | 16,9 | 40,3    | 124,2 | 10,6    | 23,4 | 43,1   | 142,6 |
| Teste t    | -9,38      |      | - 10,52 |       | - 9,59  |      | -8,0   |       |

A relação peso-comprimento foi determinada para fêmeas e machos e os coeficientes angulares das equações estimadas para as duas áreas, Cajazeiras e Pontal, foram comparados por meio do teste t com  $\alpha = 0,05$  e  $t_{crit.} = 1,64$ , respectivamente, onde obteve-se que os mesmos diferem estatisticamente entre si. Os coeficientes angulares estimados crescem em taxas diferenciadas, quando se relaciona peso e comprimento (Figura 2).

Os coeficientes angulares das fêmeas indicaram que o aratu apresenta alometria negativa, pois o valor de  $b < 3$ , ou seja, pode-se inferir que o comprimento nas fêmeas cresce a uma taxa relativamente maior que o peso. As duas equações para os machos apresentaram alometria positiva, indicando que crescem a uma taxa relativamente menor que o peso (Figura 2). A partir dos valores estimados para o coeficiente angular das regressões para fêmeas e machos capturados em Cajazeiras e Pontal, o teste t indicou existir diferenças significantes entre os mesmos ( $t_{cal.} = -5,31$ ;  $t_{crit.} = 1,71$ , e  $p < 0,05$ ) e ( $t_{cal.} = -3,07$ ;  $t_{crit.} = 1,71$ , e  $p < 0,05$ ), respectivamente.



**Figura 2.** Relação peso/comprimento estimada para machos (a) e fêmeas (b) do aratu, *Goniopsis cruentata*, indivíduos capturados nas áreas de manguezais dos Povoados de Cajazeiras e Pontal, Sergipe, no período de 2015 e 2016.

Durante todo o período do estudo a proporção sexual geral não diferiu estatisticamente da proporção de 1:1 ( $X^2_{crit.} > 3,84$ ;  $X^2_{calc.} = 1,55$  para Cajazeiras e  $X^2_{crit.} > 3,84$ ;  $X^2_{calc.} = 1,19$  para o Pontal).

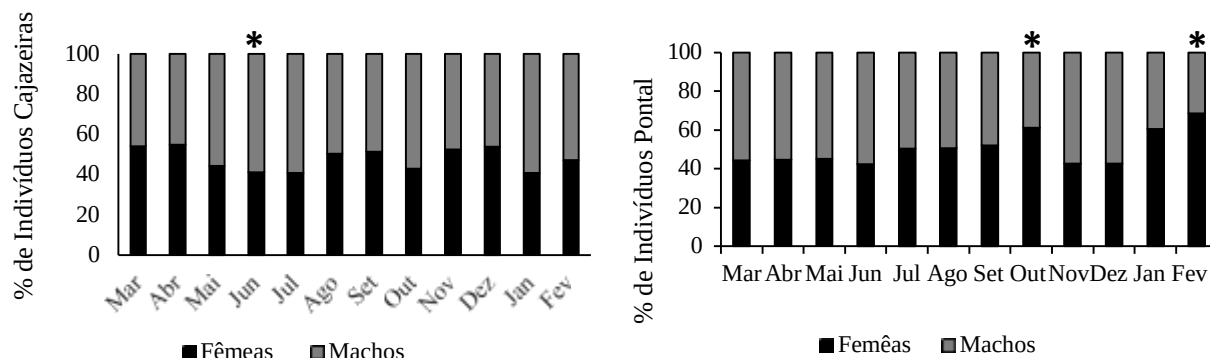
As fêmeas foram maioria nos meses de março, abril, agosto, setembro, novembro e dezembro em Cajazeiras. Em Pontal nos meses janeiro, fevereiro e outubro (Figura 3).

Considerando a frequência de largura de carapaça a proporção sexual entre machos e fêmeas em Cajazeiras e Pontal apresentaram padrões diferentes. As fêmeas foram predominantes nas classes de 26 a 48 mm em Cajazeiras e no Pontal de 28 a 44 mm. Os machos foram maioria nos maiores comprimentos em Cajazeiras e Pontal, o resultado indica que os machos dominam nos maiores comprimentos (Figura 4).

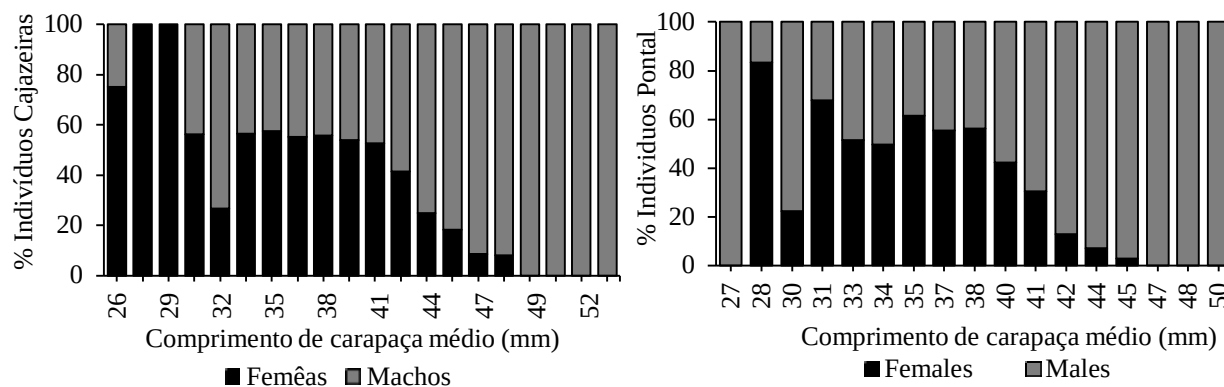
A menor fêmea ovígera observada foi de 25,0 mm e a maior 47,8 mm de largura de carapaça, sendo a média de  $39,3 \pm 4,1$  mm, em Cajazeiras. No pontal a menor foi de 28,8 e a maior 47,4 mm, com média de  $36,9 \pm 3,3$  mm. Fêmeas ovígeras ocorreram ao longo de todo o período estudado, apresentando menor abundância entre março a junho, nas duas áreas (Figura 5).

A maior frequência de fêmeas encontrada foi de maduras (60% - Cajazeiras e 57% - Pontal), seguido por indivíduos em vitelogênese inicial (20% - Cajazeiras e 19% - Pontal) e maduros (26% e 27%

respectivamente). Indivíduos na pré-vitelogênese e esvaziados foram 14% em Cajazeiras e 13% em Pontal; e 6% -11% respectivamente. A maior quantidade de fêmeas maduras foi encontrada no mês de setembro, em ambas as áreas (Figura 5).



**Figura 3.** Variação mensal da proporção sexual do aratu, *Goniopsis cruentata*, capturado no manguezal do povoado Cajazeiras e Pontal, Sergipe, no período de 2015 a 2016.



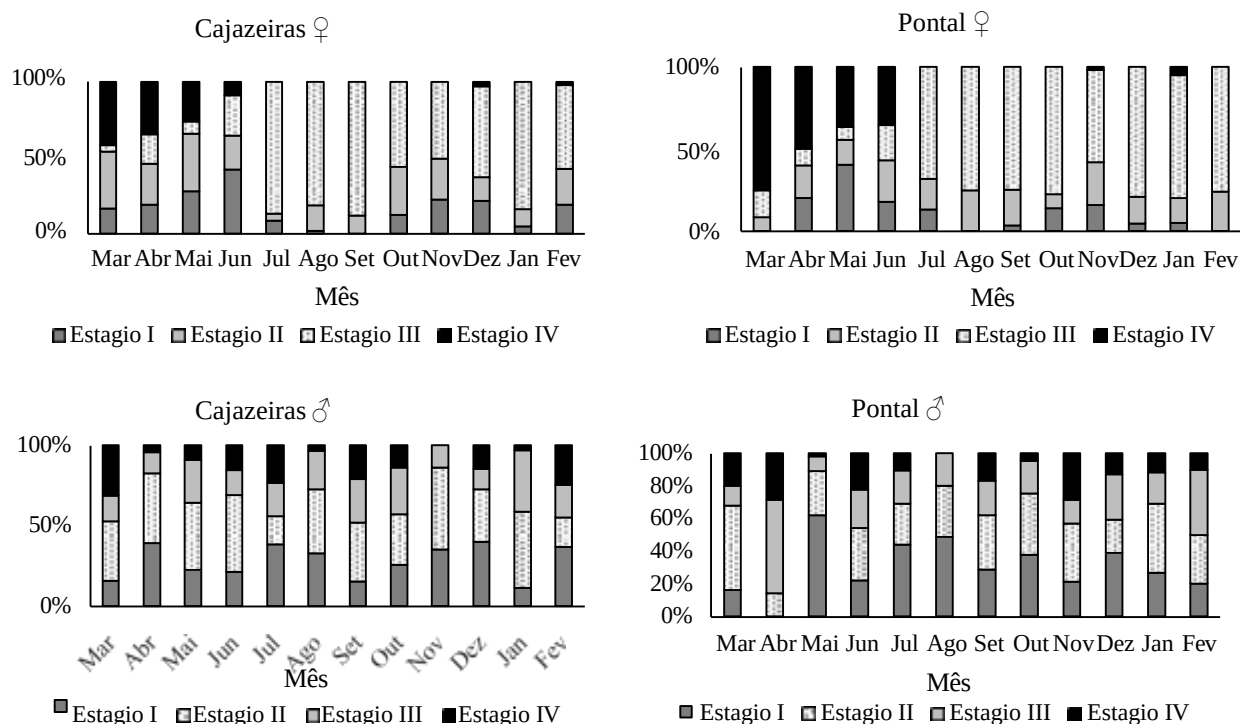
**Figura 4.** Variação por frequência de largura de carapaça a proporção sexual do aratu, *Goniopsis cruentata*, capturado no manguezal do povoado Cajazeiras, Sergipe, no período de 2015 a 2016.

A maior frequência de machos encontrada foi de vitelogênese inicial em Cajazeiras (37%) e pré-vitelogênese no Pontal (37%), seguido por indivíduos em pré-vitelogênese e vitelogênese inicial (26% - Cajazeiras e 31% - Pontal). Machos maduros foram 23% em Cajazeiras e 20% em Pontal. Indivíduos esvaziados foram 14% em Cajazeiras e 12% em Pontal. A maior quantidade de machos maduros foi encontrada nos meses de maio, setembro e janeiro em Cajazeiras, e junho, setembro e dezembro no Pontal (Figura 5).

Os dados mostraram um aumento na proporção de fêmeas ovígeras nos meses de julho a fevereiro, para as duas áreas estudadas. Em todos os meses foram observados machos maduros (Figura 5). A Figura 6 destaca a frequência relativa de fêmeas ovígeras indicando um pico em setembro nas duas áreas estudadas, evidenciando a ocorrência de um pico reprodutivo.

A frequência relativa de machos maduros foi observada também durante todo o período do estudo com picos em março, junho, setembro e dezembro para o Pontal. Para Cajazeiras foram observados picos em janeiro, junho e setembro.

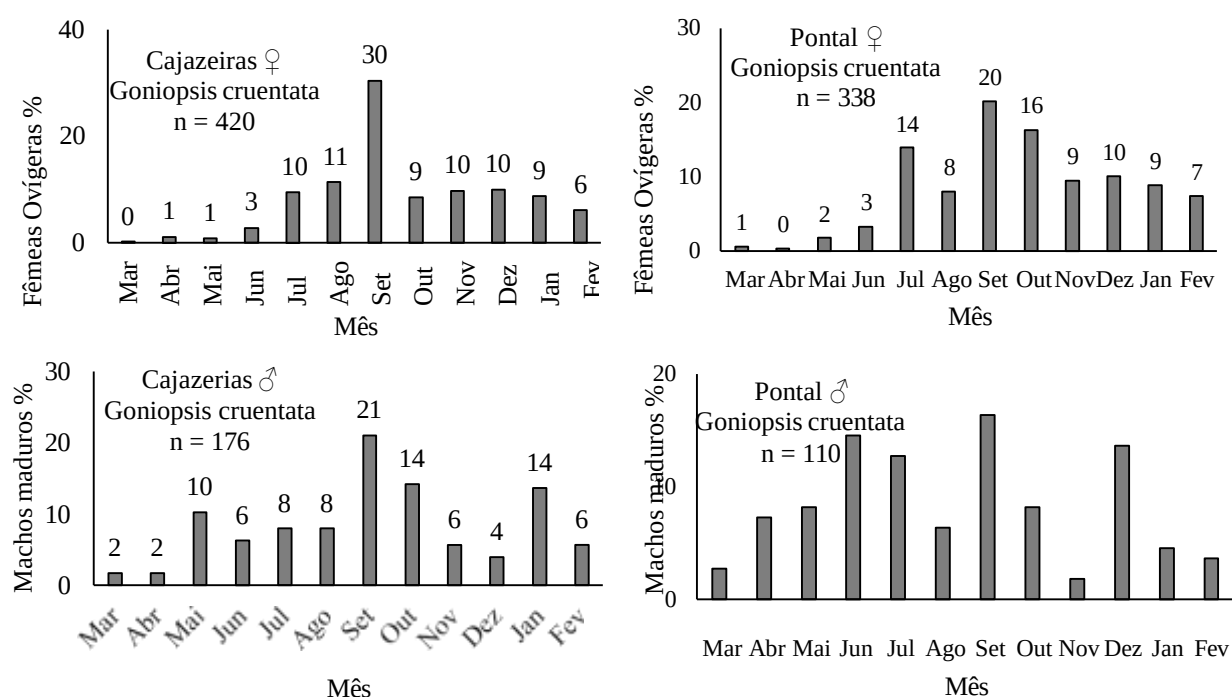




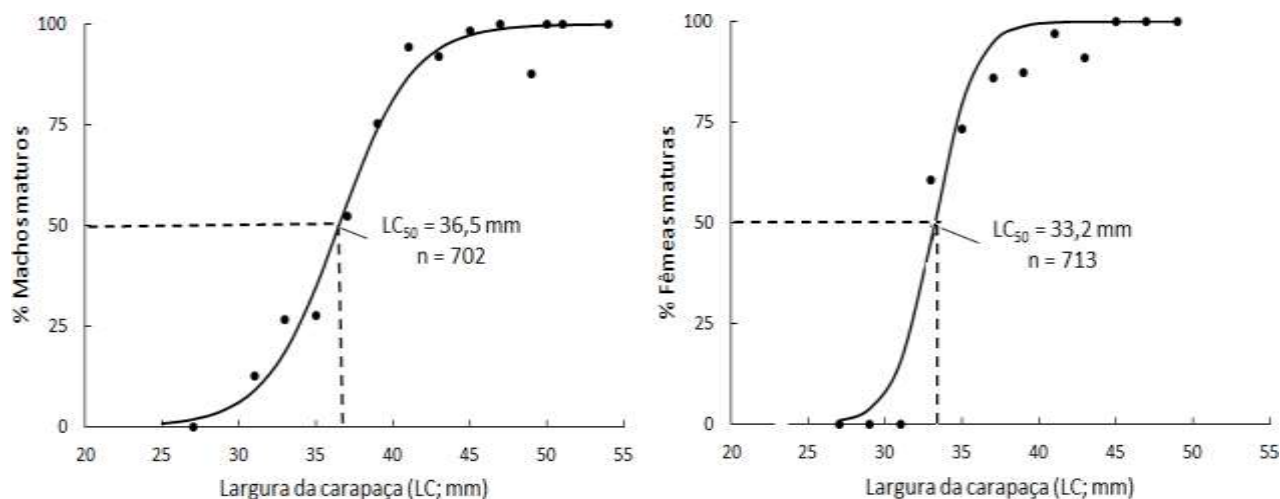
**Figura 5.** Variação mensal na proporção dos estádios de maturação de fêmeas e machos de *Goniopsis cruentata* em Sergipe entre março de 2015 e fevereiro de 2016 (Estágio I-Pré-vitelogênese, Estágio II-vitelogênese inicial, Estágio III-vitelogênese avançada ou madura e Estágio IV-desovado).

O resultado estimado da largura de carapaça média na primeira maturação de fêmeas indicou valor de 33,2 mm e para os machos foi de 36,5 mm para os indivíduos capturados em Cajazeiras (Figura 7). Para os indivíduos capturados em Pontal o resultado estimado da largura de carapaça média na primeira maturação de fêmeas indicou valor de 31,2 mm e para machos, 36,8 mm (Figura 8).

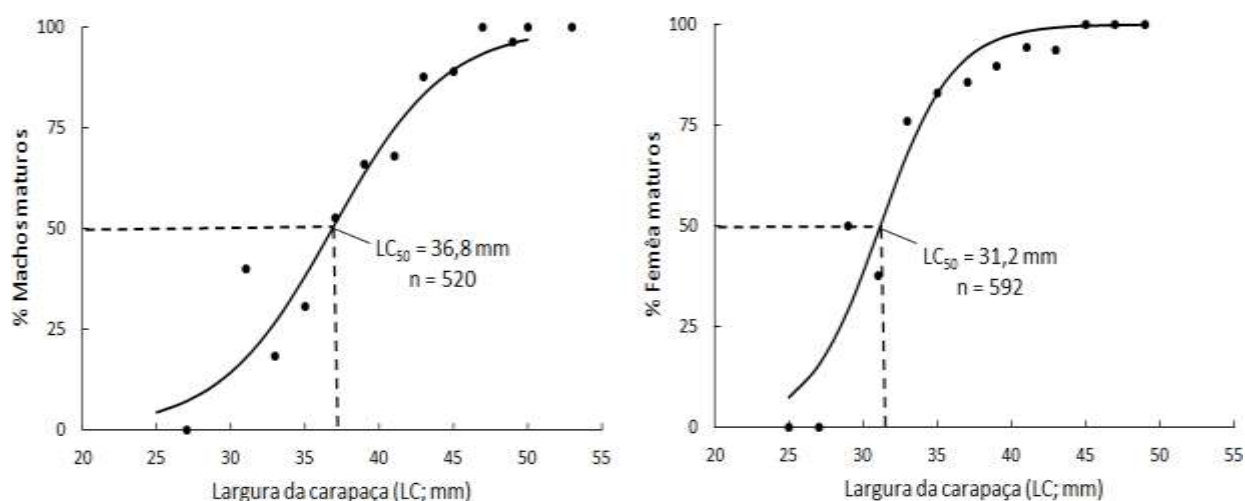
O resultado mostrou ainda que 31% dos machos e 7% das fêmeas capturadas de Cajazeiras e 36% dos machos e 3% das fêmeas capturados em Pontal estão abaixo do tamanho de primeira maturação sexual.



**Figura 6.** Frequência absoluta mensal de fêmeas ovíferas e machos maduros da espécie *Goniopsis cruentata* evidenciando o período de picos reprodutivos, capturado no manguezal do povoado Cajazeiras, Sergipe (2015 a 2016).



**Figura 7.** Distribuição de frequência da largura do cefalotórax de fêmeas e machos de aratu com estimativa do tamanho, em que 50% são considerados fisiologicamente maduros para o estuário do Cajazeiras em 2015/ 2016.



**Figura 8.** Distribuição de frequência da largura do cefalotórax de fêmeas e machos de aratu com estimativa do tamanho, em que 50% são considerados fisiologicamente maduros para o estuário do Pontal, em 2015/ 2016.

## Discussão

O estudo revelou que nas duas comunidades a pesca do aratu é intensa e praticada por mulheres como geração de trabalho e renda. A comercialização do aratu é realizada de forma individual, pelas próprias pescadoras ou pelo atravessador. A carne de aratu faz parte da culinária local com alta demanda tanto pela carne processada artesanalmente, como pelo indivíduo inteiro.

Neste estudo analisaram-se as flutuações na estrutura populacional e mudanças corporais ao longo do ano. Analisou duas áreas no estuário do rio Piauí/Real, onde indivíduos foram capturados com a mesma técnica durante o dia. As duas populações diferiram significativamente no tamanho do corpo. Os dados mostraram que a comunidade do Pontal está capturando indivíduos menores, indicando maior esforço de pesca ocasionando diminuição na quantidade de indivíduos maiores (adultos).

O tamanho do corpo é provavelmente a característica quantitativa mais importante de um indivíduo. Afeta praticamente todas as ações fisiológicas de sucesso do indivíduo, tais como as características da fecundidade e acasalamento, produzindo, relações alométricas bem compreendidas dentro e entre organismos (McNab, 1971; Blanckenhorn, & Demont, 2004).

Flutuações na estrutura populacional geralmente estão associadas naturalmente a mudanças na disponibilidade de alimentos, condições ambientais, ou ataque de um novo predador em qualquer fase do

ciclo de vida dos indivíduos. E pela ação antrópica em virtude do aumento do esforço de pesca com captura de indivíduos juvenis que resultará em mudanças na taxa de recrutamento juvenil da população. No presente estudo, nas duas áreas, os machos de aratu foram significativamente maiores e mais pesados do que as fêmeas. Os resultados corroboram com os encontrados em outras áreas estuarinas do estado de Sergipe. Hirose et al. (2015) encontrou tamanho médio de comprimento de carapaça para fêmeas de 32,71 e 31,41 mm, e machos 34,12 e 33,02 mm nos manguezais do rio Sergipe e Vaza Barris no estado de Sergipe. Nas áreas próximas ao estado de Sergipe, como por exemplo no complexo estuarino-lagunar Mundaú/Mangaba (Menezes et al., 2012) e manguezais de Caravelas (BA) também foi registrado que machos foram maiores e mais pesados que as fêmeas (Santos et al., 2013). Essa é uma característica dos Brachyura, onde a dinâmica reprodutiva das fêmeas exige maior investimento energético para a produção dos ovos, enquanto os machos investem mais em crescimento, e isso permite que os machos atinjam tamanhos superiores aos das fêmeas em muitas espécies (Hartnoll, 1985; Díaz & Conde, 1989; Cobo, 1995; Araújo et al., 2012).

Nesse estudo as fêmeas foram maioria nos meses de janeiro, fevereiro e de julho a outubro em Pontal. Em Cajazeiras foram maioria em março, abril, agosto, setembro, novembro e dezembro. Estudos realizados no estuário do rio Camaragibe mostraram que fêmeas foram maioria nos meses de maio, outubro e novembro (Botelho et al., 2004).

As equações das relações peso total/comprimento total foram estimadas separadamente para machos e fêmeas do aratu, nas duas áreas, o conhecimento da relação peso-comprimento é importante para descrever os aspectos ligados à biologia e à ecologia das espécies aquáticas, pois ajuda na caracterização dos estoques e permite estabelecer normas para a administração dos recursos pesqueiros (Vazzoler, 1996; Isaac et al., 2004). A partir dos valores estimados para o coeficiente angular das regressões, para fêmeas e machos capturados em Cajazeiras e Pontal, existe diferenças significantes entre os mesmos. A largura de carapaça (comprimento) nas fêmeas cresce a uma taxa relativamente maior que o peso. Os machos apresentaram alometria positiva, indicando que crescem a uma taxa relativamente menor que o peso. Essa diferença pode ser devido ao crescimento relativo da quela, que geralmente é mais acelerado nos machos, por exercer um importante papel na coorte e acasalamento, bem como na defesa do território (Hartnoll, 1985; Leite et al., 2006; Menezes et al., 2012). Essa relação tem mostrado a maneira mais fácil e rápida de descrever o crescimento sem levar em conta a idade, por isso essa estimativa assume importante aplicação na biologia pesqueira (Richter et al., 2000).

O coeficiente angular da relação peso-comprimento é suscetível a variações entre populações diferentes, entre sexos em uma população que habita o mesmo local, durante os meses do ano ou durante as fases de crescimento (Gonzalez & Ramirez, 1988). Essas variações podem estar relacionadas às diferenças de condições ambientais e a aspectos biogenéticos inerentes a cada espécie (Wenner, 1972).

Durante todo o período do estudo a proporção sexual geral não diferiu estatisticamente da proporção de 1:1. Cajazeiras e Pontal apresentaram padrões diferentes para a porcentagem de fêmeas e machos, considerando a frequência de largura de carapaça. Provavelmente a pesca artesanal do aratu tem como alvo indivíduos maiores, pelo fato de que durante o beneficiamento artesanal a quantidade de carne é maior com menor tempo de trabalho e durante a comercialização de indivíduos inteiros a procura é por indivíduos maiores. A seleção de indivíduos maiores pelas pescadoras tenderia a capturar maior número de machos devido ao seu maior tamanho do corpo. Isso poderia explicar o desvio em proporção sexual registrada para os adultos em alguns estudos.

Esse resultado indica existir a mesma tendência de proporção sexual para outras áreas de manguezais do estado de Sergipe como as áreas dos rios Vaza Barris e Sergipe (Hirose et al., 2015). Outros estudos apontam que as fêmeas foram superiores aos machos, considerando a frequência mensal, Cobo (1995) registrou 48% de machos para o litoral de São Paulo e Moura (1998) 59% de machos para o litoral norte de Pernambuco. Wenner (1972) e Margalef (1977) afirmaram que é comum a disparidade entre sexos nos crustáceos, cujas causas podem ser devido ao comportamento reprodutivo, fatores ambientais, longevidade, taxa de mortalidade e ação antrópica.

Fêmeas maduras foram encontradas durante todo o período estudado com menor pico no período de menor pluviosidade (mais seco), indicando que a atividade sexual dessa espécie é contínua. Em contraponto, Cobo & Fransozo (1999) observaram fêmeas com ovos exteriorizados durante todos os meses com exceção do mês de julho. Santos et al. (2001) registraram um pico de fêmeas ovígeras em março e outro em setembro para o litoral sul de Pernambuco. Cobo (1995) registrou para Ubatuba, litoral de São Paulo, dois picos de fêmeas ovígeras, um entre dezembro a abril e outro em setembro. De modo geral é possível afirmar que no litoral brasileiro o *Goniopsis cruentata* apresenta uma desova no verão e outra entre

o inverno e a primavera (Santos et al., 2013). O efeito da pesca no potencial reprodutivo de *G. cruentata* deve ser considerado uma vez que os resultados mostraram que aproximadamente 42% das fêmeas capturadas em Cajazeiras e 38% do Pontal carregavam ovos. De acordo com nossa observação, as fêmeas ovíferas são normalmente utilizadas na produção de “catado” em Sergipe, que poderia pesadamente impactar o potencial reprodutivo do estoque.

Cobo (1995) menciona que para a população de *Goniopsis cruentata*, após o período larval, as fêmeas, como parte de sua estratégia reprodutiva, passam a apresentar um crescimento mais acelerado em relação aos machos, com a finalidade de atingir precocemente a maturidade sexual, quando então concentram seus recursos na maturação de gônadas e na produção de ovos. Em Brachyura, o crescimento e a reprodução estão sob controle hormonal, existindo uma certa oposição entre esses hormônios, portanto, ou o animal encontra-se em fase de crescimento ou de reprodução. Desta forma, é comum aos machos atingirem maiores comprimentos em relação às fêmeas (Diaz & Conde, 1989; Cobo, 1995; Moura, 1998).

O tamanho em início da maturidade sexual (L50%) é regularmente utilizado para definir um tamanho mínimo de captura. Para o aratu nesse estudo foi estimado entre 33,2 e 31,2 para fêmeas e 36,5 e 36,8 mm para machos. Hirose et al (2015) estimou o tamanho da maturidade sexual (L50%) para indivíduos capturados no estuário do rio Sergipe em 32,38 para machos e 26,53 para fêmeas, e para o estuário do rio Vaza-Barris em 30,90 para machos e 27,88 para fêmeas. Os resultados indicam haver maior esforço de pesca nessa área ou maior perda de habitat.

O resultado mostrou ainda que 31% dos machos e 7% das fêmeas capturadas de Cajazeiras e 36% dos machos e 3% das fêmeas capturados em Pontal estão abaixo do tamanho de primeira maturação sexual. Esse resultado indica que mais de 50% dos jovens são mantidos na população e que provavelmente é possível existir um esforço de pesca maior sobre os machos nos dois locais estudados. As populações de aratu ainda se mantêm em níveis de exploração, embora tenha sido registrado capturas maiores sobre os machos. Mais estudos devem ser realizados para subsidiar a gestão dessa pescaria em Sergipe.

Os resultados indicaram uma tendência em direção a uma diminuição no tamanho do corpo, abundância e potencial reprodutivo de *G. cruentata*, provavelmente em resposta à pressão da pesca e perda de habitat. É necessário um plano de manejo para a espécie visando sustentabilidade para esta atividade que promove a subsistência de pescadoras e suas famílias.

## Referências

- Araújo, A. R.R.; Barbosa, J.M.; Santos, J. P.; Carvalho, B. L.F.; Filho, E. B.G.; Deda, M. S. & Silva, C. O. (2016). *Boletim estatístico da pesca nos litorais de Sergipe e extremo Norte da Bahia*. 6(1):1-100. Editora UFS: Aracaju.
- Araújo, M.S.L.C., Castiglioni, D.S. & Coelho, P.A. (2012). Width-weight relationship and condition factor of *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) at tropical mangroves of Northeast Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 102(3):277-284.
- Blanckenhorn, W.U. & Demont, M. (2004). Bergmann and converse Bergmann latitudinal clines in arthropods: two ends of a continuum? *Integr. Comp. Biol.* 44:413-424.
- Botelho, E. R. O., Andrade, C. E. R. & Santos, M. C. F. (2004). Estudo da população de aratu-do-mangue *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) no estuário do rio Camaragibe (Alagoas - Brasil). *Boletim. Técnico-científico do Cepene*, Tamandaré, 12(1): 91-98.
- Bowman, T.E. & Abele, L.G. (1982). Classification of the recent crustacea. In: Abele, L.G. (ed) *The biology of crustacea, systematics, the fossil record and biogeography*. Academic Press, New York, 1(1): 1-25.
- Cobo, V.J. & A. Fransozo, A. (1998). Relative growth of *Goniopsis cruentata* (Crustacea, Brachyura, Grapsidae), on the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 84: 21-28.
- Cobo, V.J. & Fransozo. (1999). Fecundity and reproduction period of the red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Brachyura, Grapsidae) São Paulo state, Brazil, p. 527-533. In: J.C. Vaupel Von Klein & F.R. Schram (Eds). *The Biodiversity crisis and Crustacea*. Rotterdam, A.A. Balkema Publishers, Crustacean Issues, Vol. 12:848.
- Cobo, V. J. (1995). *Biologia populacional e crescimento relativo de Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae), na região de Ubatuba, SP. 1995, 79f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Unesp, Botucatu.



- Coelho, P. A. (1965). Os crustáceos decápodos de alguns manguezais pernambucanos. *Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*, 7: 71-90.
- Fransozo, A., Mantelatto, F.L.M., Bertini, G., Fernandes-Góes, L.C. & Martinelli, J.M. (1998). Distribution and assemblages of anomuran crustaceans in Ubatuba Bay, north coast of São Paulo State, Brazil. *Acta Biol. Venez.* 18(4): 17-25.
- Diaz, H. & Conde, J. E. (1989). Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. *Bull. Mar. Sci.*, Miami, 45(1): 148-163.
- Gonzalez, S. A. & I. Ramirez, M. F. (1988). Biología de la sardina de río, *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Characidae) del río Cancamure, Estado Sucre, Venezuela. 3. Biometria. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 27(2):149-155.
- Haley, S.R. (1979). Sex ration as a fuction of size in Hippa pacifica Dana (Crustacea, Anomura, Hippidae): a test of sex reversal and differential growth rate hypotheses. *Americam Naturalist*, 113(3): 391-397.
- Hartnoll, R. G. (1985). Growth, sexual maturity and reproductive output. In: Werner, A.M. (ed.), *Factors in adult growth*. A. A. Balkema Publishers, Rotterdam, 3: 101-128.
- Hirose, G.L., Souza, L.S.; Silva, S.L.R.; Alves, D.F.R. & Negreiros-Fransozo, M.L. (2015) Population structure of the red mangrove crab, *Goniopsis cruentata* (Decapoda: Grapsidae) under different fishery impacts: Implications for resource management. *Rev. Biol. Trop.* 63(2): 443-457.
- Isaac, V. J.; Silva. C. O. & Ruffino M. L. (2004). A pesca no Baixo Amazonas. In: Ruffino. M. L. *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*. Manaus: Ibama/Provárzea. p. 185-212.
- Ivo, C.T.C. & Fonteles-Filho, A.A. 1997 *Estatística pesqueira: Aplicação em Engenharia de Pesca*. Fortaleza: Tom Gráfica e Editora.
- Leite, M. M. L. & Fonteles-Filho, A. A.; Silva, J. R. F.; Cardoso, N. S. (2006). Análise do crescimento alométrico no caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Decapoda:Ocypodidae), no estuário do Rio Coreau, Camocim, Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar*, 39: 93-98.
- Leme, M. H. A. (1999). Estratégia reprodutiva de duas espécies de Grapsídeos (Crustácea,Brachyura, Sesarminae) de manguezais. Universidade Estadual Paulista Botucatu, São Paulo. Tese de doutorado.
- Maciel, D. C. & Alves, A. G. C. (2009). Conhecimentos e práticas locais relacionados ao aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) em Barra de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco. *Biota Neotrop.*, 9(4).
- McNab, B.K. (1971) On the ecological significance of Bergmann's rule. *Ecology*, 52:845-854.
- Margalef, R. (1977). *Ecologia* 2. ed. Barcelona: Omega.
- Melo, G.A.S. (1996). *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo/Editora Plêiade/Fapesp.
- Menezes, A. P. D., Araújo, M. S. L. C., & Calado, T.C. S. (2012). Bioecologia de *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Decapoda, Grapsidae) do complex estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas, Brasil.*Natural Resources*, 2(2), 37-49.
- Moura, N. F. O. (1998). *Aspectos bioecológicos do aratu Goniopsis cruentata (Latreille, 1803) no estuário do rio Paripe - Itamaracá - PE*. 79p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Moura, N. F. O. & Coelho, P. A. (2004). Maturidade sexual fisiológica em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) no estuário do Paripe, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, 21(4): 1011-1015.
- Oshiro, L.M.O.: R. Silva & Silva, Z. S. (1998). Composição da fauna de braquiúros (Crustacea. Decapoda) dos Manguezais da Baía de Sepetiba - RJ . *Nauplius*, 6(3): 1-40.
- Pianka, E. R. (1974). *Evolutionary ecology*. New York, Harper & Row Publishers.
- Poole, R.W. (1974). *Introduction to quantitative ecology*. Tokyo: Mc Graw-Hill.

- Richter, H. C., Luckstadt, C., Focker, U. & Becker, K. (2000). An improved procedure to assess fish condition on the basis of length-weight relationships. *Archive of Fishery and Marine Research*, 48(3): 255- 264.
- Ricklefs, R. E. (2010). *A economia da natureza*. In *A economia da natureza*. Guanabara Koogan.
- Ricklefs, R.E. (2004). A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. *Ecol. Lett.* 7: 1-15. doi:10.1046/j.1461-0248.2003.00554.x
- Santos, M. C. F.; Botelho, E. R. O. & Ivo, C. T. C. (2001). Biologia populacional e manejo da pesca de aratu, *Goniopsis cruentata* (Latreille 1803) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) no litoral sul de Pernambuco - Brasil. *Boletim Técnico-científico do Cepene*, 9: 87-123.
- Santos, M. C. F.; Botelho, E. R. O. & Ivo, C. T. C. (2001). Biologia populacional e manejo da pesca de aratu, *Goniopsis cruentata* (Latreille 1803) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) no litoral sul de Pernambuco - Brasil. *Boletim Técnico-científico do Cepene*, 9: 87-123.
- Santos, M.C.F.; Botelho, E.R.O; Corrêa, F.M.; Almeida, L.; Silva, C.G.M. (2013). Aspectos populacionais do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Decapoda, Grapsidae) no manguezal de Caravelas (Bahia – Brasil). *Boletim Técnico-científico do Cepene*, 19(1): 27-36.
- Sousa, E. C. & Calado, T. C. S. (2000). A família Grapsidae Macleay, 1838 (Crustacea: Decapoda: Brachyura) no Complexo Estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba –Alagoas. *Boletim Nível Estudos Ciências Marinhas*, 11: 119-141.
- Souza, L.P. (2008). *Maturidade sexual e relações morfométricas do caranguejo Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803), (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) do estuário do Rio Jaguaribe (Aracati-Ceará). [Dissertação de Mestrado]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará.
- Statsoft (2001). *Statistica for Windows. Computer program manual*. Tulsa: Statsoft, Inc., 2001.
- Sternberg, R. V. (1994). Systematic implications of color pattern polymorphism in *Goniopsis pulchra* (Decapoda: Brachyura: Grapsidae) from Ecuador. *Proceedings of the Biology Society of Washington*, 107(4): 721-728.
- Vazzoler, A. D. M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, Universidade Estadual de Maringá: Maringá.
- Wenner, A. M. (1972). Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. *Amer. Nat., Chicago*, 106(949): 321-350.



## CADEIA PRODUTIVA DO “CATADO” DE ARATU *Goniopsis cruentata* EM COMUNIDADES PESQUEIRAS DO ESTADO DE SERGIPE, BRASIL

### Production chain of the aratu *Goniopsis cruentata* “catado” in fishing community, Sergipe state, Brazil

Ananda Marieta Silva Teles<sup>1</sup>, Rita de Cassia Vasconcelos Santos<sup>2</sup>, Lucas Santana Mota<sup>3</sup>, Mateus Luan da Rosa Bosse<sup>4</sup>, José Milton Brabosa<sup>5</sup> & Ana Rosa da Rocha Araújo<sup>6\*</sup>

Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe -UFS

\*e-mail: anarosaaraujo@gmail.com

Recebido em 16/06/2022 - Publicado em 04/07/2022

**Resumo** Este estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico da pesca e do beneficiamento da carne do de aratu, chamada “catado” e propor melhorias no seu beneficiamento. Esse recurso pesqueiro, importante nas comunidades pesqueiras do Nordeste brasileiro, gera emprego e renda para muitas pescadoras artesanais (marisqueiras). No entanto, a produção do “catado” é realizado de forma rudimentar, como ocorre na comunidade Preguiça, município de Indiaroba, uma comunidade pesqueira típica do litoral sergipano. Para tal, foi realizada o levantamento de informações existentes para elaboração de um diagnóstico participativo, de forma a identificar as etapas do processo, desde o preparo das marisqueiras para a captura até a finalização do “catado” e os problemas relacionados ao processo que comprometem a qualidade do produto final. Algumas ações foram propostas como a da melhoria da higiene, durante o preparo e o uso de uma embalagem a vácuo, com uma logomarca própria, visando identificar o “catado” de aratu beneficiado naquela comunidade.

**Palavras-chave:** Indiaroba, Comunidade Preguiça, marisqueira, embalagem á vácuo.

**Abstract** This study aimed to carry out a diagnosis of the catching and of the processing of aratu meat, called “catado,” and to propose improvements for its processing. This fishing resource, important for the fishing communities in the Brazilian Northeast, generates employment and income for many artisanal fisherwomen (marisqueiras). Yet, the production of “catado” is carried out in a rudimentary way, as for instance in comunidade Preguiça (a municipality of Indiaroba), a typical fishing community on the Sergipe coast. Therefore, a survey was carried out for the preparation of a participatory diagnosis in order to identify the stages of the process, from the preparation of the marisqueiras for the capture to the realization of the “catado,” and the problems related to the processing that compromise the end product quality. Some steps were proposed, such as improving hygiene during the preparation and the use of vacuum packaging, with its own logo, in order to identify the “catado” of aratu processed in that community.

**Key words:** Indiaroba, Community Preguiça, Marisqueira, vacuum packaging.

Trabalho realizado com financiamento da Embaixada da França no Brasil por meio do programa LABJovens.

## Introdução

O aratu *Goniopsis cruentata* ocorre nos manguezais do Atlântico Ocidental, incluindo o arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas, e Atlântico Oriental (Melo, 1996). Braquiúros semiterrestre, da família Grapsidae, do gênero *Goniopsis*, ágil, capaz de se deslocar rapidamente entre as raízes e os troncos das árvores do manguezal (Santos et al, 2013).

A pesca do aratu ocorre em toda a costa nordeste, mas sua produção só é estimada nos estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Segundo (Araújo et al, 2016), no estado de Sergipe a produção estimada foi de cerca 149 toneladas em 2014 e os municípios que apresentaram maior volume de captura foram Santa Luzia do Itanhê e Indiaroba.

A pesca do aratu é realizada principalmente por mulheres pescadoras, denominadas marisqueiras (99%), gerando emprego e renda para manutenção de suas famílias. Segundo dados do Registro Geral da atividade Pesqueira do Ministério da Pesca e Aquicultura (Brasil, 2010), Sergipe é o único estado brasileiro que possui, oficialmente, um percentual superior de mulheres atuando na pesca (54,9% mulheres), o que atípico, uma vez que a atividade pesqueira é, historicamente, tida como uma prática principalmente masculina, o que contribui para a invisibilidade do trabalho da mulher na atividade pesqueira.

A captura do aratu é realizada de forma artesanal, com a utilização de apetrechos feitos pelas próprias pescadoras (Marcie l& Alves, 2009; Moura & Coelho, 2004). Após a captura e retorno para o porto de embarque/desembarque as pescadoras lavam os aratus e os levam para as suas casas, onde ocorre a preparação do chamado “catado” de aratu uma iguaria produzida nas comunidades pesqueiras do Nordeste do Brasil.

O processo tem início com a cocção dos indivíduos, para então ocorrer a “quebra” ou retirada da carne (“catado”) é realizada a depender da hora, de acordo com as marés, que as pescadoras chegam em casa. Algumas fazem a retirada da carne no dia seguinte outras no mesmo dia (Araújo et al., 2021).

A “quebra” do crustáceo é um processo extremamente dificultoso, desempenhado com grande destreza pelas próprias pescadoras, auxiliadas por seus familiares, ocorre muitas vezes no chão de suas varandas. Após a “quebra” do aratu, as mulheres transferem o produto final para sacos plásticos com capacidade de 1kg e o armazenam em caixa de isopor, geladeiras ou freezers domésticos (Brandão, 2016). Todo o processo de beneficiamento artesanal do aratu é realizado com sanitárias inadequadas, o que afeta a qualidade e o preço do produto.

As mulheres pescadoras de aratu da comunidade Preguiça, município de Indiaroba estão buscando melhorias na qualidade e na cadeia de comercialização do “catado” de aratu. Por tanto, o presente estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico das condições e práticas de beneficiamento locais, visando implementar boas práticas e obter um produto com melhor qualidade, respeitando-se as práticas locais de beneficiamento do aratu.

## Material e Métodos

### ÁREA DO ESTUDO

O presente trabalho foi realizado com as pescadoras do povoado Preguiça (11,45936° S, 37,44529° O), no período de setembro de 2021 a maio de 2022., que está localizado no município de Indiaroba, é dividido em Preguiça de Baixo e Preguiça de Cima, com uma população total de 265 habitantes (Emdagro, 2016), situado no litoral sul do estado de Sergipe (Figura 1).

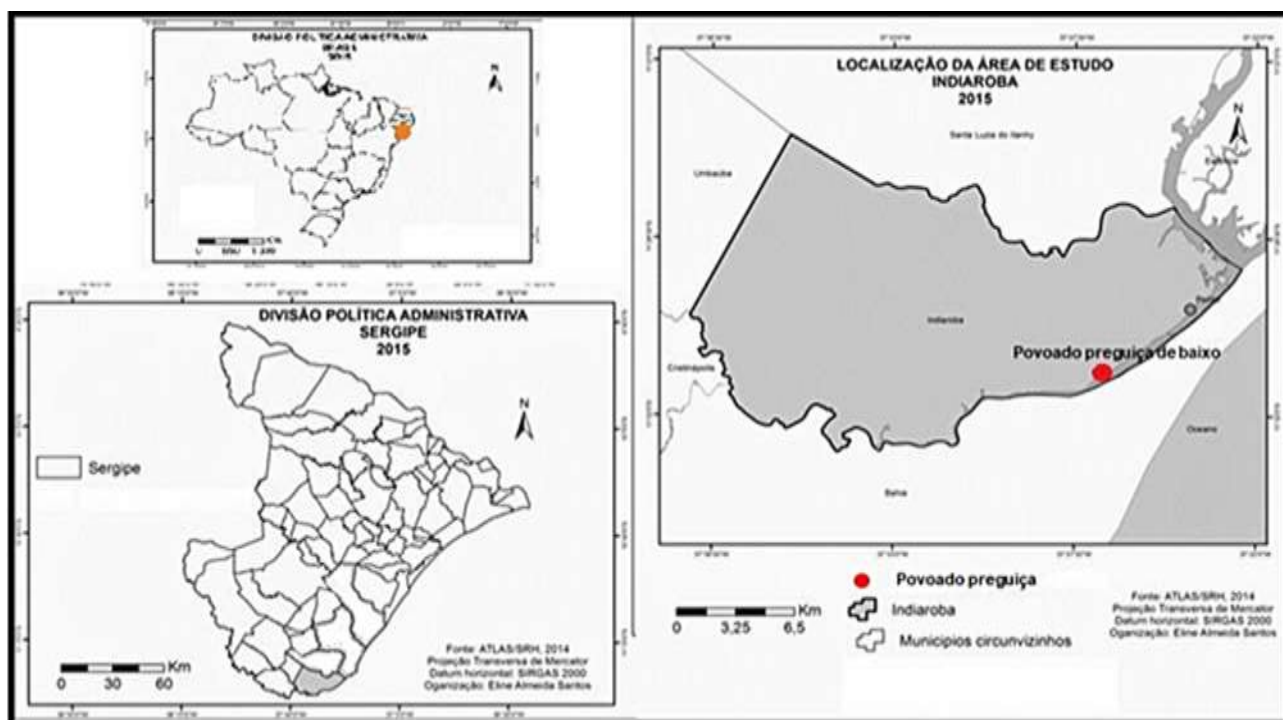
### COLETA DE DADOS

O estudo, de caráter exploratório, descritivo de abordagem quali-quantitativa utilizando-se a técnica do estudo de casos múltiplos, para coletar os dados e assim atingir os objetivos. Segundo Boyd & Westfall (1987), o estudo de multicasos tem se mostrado conveniente na identificação de três fatores: (a) fatores comuns a todos os casos no grupo escolhido, (b) fatores não-comuns a todos, mas apenas a alguns subgrupos e (c) fatores únicos em caso específico.

Yin (2001) relata que o passo inicial para organizar um estudo de multicasos é a definição da teoria ou a caracterização do problema. Neste estudo o problema principal abordado foi como agregar valor ao produto final do processamento artesanal “catado” de aratu.

O presente estudo foi baseado em etapas necessárias para a interpretação, em virtude da complexidade envolvida no objetivo geral e contemplou os seguintes passos:





**Figura 1.** Mapa de localização do povoado Preguiça, município de Indiaroba (Fonte: adaptado de Atlas/SRH, 2014).

O presente estudo foi baseado em etapas necessárias para a interpretação, em virtude da complexidade envolvida no objetivo geral e contemplou os seguintes passos:

- a) Pré-diagnóstico - foi realizado de duas formas: levantamento de dados secundários e um diagnóstico participativo sobre a atividade de pesca local.
- i) O levantamento de dados secundários foi desenvolvido durante todo o percurso investigativo a partir de pesquisas em sites de órgãos oficiais (IBGE, Universidades, Prefeitura Municipal de Indiaroba, Secretaria de Aquicultura e Pesca etc.) e visitas a entidades e órgãos públicos (Colônia de Pesca, Embrapa, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-Ibama, Administração Estadual do Meio Ambiente-Adema e Secretaria Municipal de Saúde) com o intuito de obter informações a respeito dos aspectos socioeconômicos das pescadoras (marisqueiras) do povoado Preguiça.
- ii) Diagnóstico participativo, com oficinas sobre a atividade de pesca local, que teve como objetivo obter conhecimento prévio da situação da pesca e comercialização do aratu. Foram realizadas com a participação das pescadoras, pescadores, líderes locais, representantes do poder público, estudantes e professores da Universidade Federal de Sergipe. Durante as oficinas foram aplicados instrumentos participativos facilitando o debate entre os presentes, tais como: mapa da comunidade e dos recursos naturais, calendário do ciclo biológico do aratu, árvore de problemas, características da pesca e comercialização, quando todos puderam expressar e interagir o seu entendimento da temática proposta.

Após o diagnóstico participativo e a aceitação da comunidade foi elaborada uma segunda etapa denominada de projeto “Diagnóstico partitivo de práticas de beneficiamento do aratu no povoado Preguiça”.

- b) Diagnóstico partitivo de práticas de beneficiamento do aratu no povoado Preguiça – realizado com o intuito de captar as potencialidades locais, as vocações e as vantagens da localidade em relação a outros lugares (Castro & Abramovay, 2015). O conceito de participação, no âmbito dos processos de diagnósticos e planejamentos participativos, pressupõe tomar parte das decisões e ter parte dos resultados.

Para a realização do projeto foram necessárias as seguintes etapas:

- i) Mobilização dos atores sociais:

A partir da demanda das pescadoras foi realizado contato com representantes locais dos pescadores e solicitado mobilização de líderes do município e principalmente do povoado Preguiça para debater como seria o início das ações do projeto e definir locais de encontros.

A mobilização social pressupõe uma convicção coletiva da relevância, um sentido de público, aquilo que convém a todos e, para que ela seja útil para uma sociedade, precisa estar orientada para a construção de um

projeto de futuro. A mobilização requer dedicação contínua e produz resultados cotidianamente (Toro & Werneck, 2004).

ii) Reunião participativa: iniciando o projeto

A primeira reunião de início de execução do projeto teve como objetivo rediscutir as atividades do projeto, explicar o passo-a-passo do projeto e definir calendário de execução. Durante a reunião ficou planejado que seria realizada:

iii) Oficina de beneficiamento artesanal de aratu com o objetivo de identificar os pontos necessários de mudanças para melhorar a prática de beneficiamento;

iv) Reunião para debater uma logomarca para o produto beneficiado.

Durante as atividades de execução do projeto foram utilizados instrumentos participativos visando o envolvimento das pessoas, o entendimento do que estava sendo discutido e qual seria o produto final.

A abrangência do diagnóstico participativo só é potencializada através da utilização de instrumentos estratégicos que permitam a participação de todos os envolvidos (Castro & Abramovay, 2015).

## Resultados

### DEFINIÇÃO DA LOGOMARCA PARA IDENTIFICAÇÃO DO ARATU BENEFICIADO LOCALMENTE

O debate sobre como seria a logomarca do “catado” aratu beneficiado na comunidade Preguiça iniciou em uma reunião participativa, muitas ideias surgiram, porém, não se chegou ao consenso. A equipe de coordenação do projeto sugeriu que as pescadoras conversassem mais tempo, sozinhas, sem a interferência de outros, e informasse a decisão sobre a logomarca. A logomarca definida pelas pescadoras teve o nome de “mariscos puro sabor”.

### OFICINA DE BENEFICIAMENTO DO ARATU

A oficina de beneficiamento artesanal iniciou em uma reunião participativa com o debate sobre a melhor dia para realização baseado em dias favoráveis para captura de aratus e o local onde deveria ocorrer a oficina.

Os melhores dias seriam nas luas nova, cheias e minguante. As pescadoras afirmaram que na mudança da lua nova para crescente não é bom para cleta, porque o tempo de maré vazante é mais lento e o manguezal fica mais livre para os aratus se alimentarem. De forma que, com a fartura de alimento natural os aratus não são atraídos para as iscas ofertadas.

Duas residências foram definidas para realização da oficina de beneficiamento: uma para o grupo de marisqueira que moram na Preguiça de Cima e outro grupo Preguiça de Baixo (forma como a comunidade é dividida). A concentração das atividades em um único local foi descartada, pois as pescadoras ponderaram que quando voltam da pescaria no mangue, estão muito sujas e cansadas e o melhor seria trabalhar próximo as suas casas ou em suas próprias casas.

A oficina de beneficiamento artesanal seguiu as etapas abaixo:

a) Preparo para a faina de pesca

O preparo das roupas para a pescaria tem início na noite que antecede a ida ao mangue, as pescadoras separam uma calça e uma blusa com manga longa, calçados confeccionados por elas mesmas, utilizando pneu ou borrachas amarrados com corda e toucas. Muitas pescadoras não conseguem comprar repelentes e utilizam querosene como prática de proteção contra picadas de mosquitos. Algumas, desconhecem os riscos à saúde quando utilizam querosene na pele e outras conhecem, mas não tem recursos financeiro para adquirir produtos apropriados.

Na noite anterior, ao dia de pesca, as pescadoras, moradoras da Preguiça de Cima (local mais distante do manguezal), dormem cerca de cinco horas. Ao amanhecer caminham por cerca de 3km até o porto. As que moram na Preguiça de Baixo dormem seis horas, pois moram mais próximo do porto e do manguezal.

Os equipamentos de pesca constam de um balde plástico para transportar os aratus uma vara de pesca confeccionada com galhos finos de arvores e fixada em uma das pontas uma linha de nylon.

b) Pescaria

No dia da pescaria as pescadoras fazem parceria com os pescadores para utilizarem a mesma embarcação e se deslocarem até as áreas de pesca (Figura 2). Os pescadores transportam as pescadoras às áreas de pesca do aratu e seguem para outras áreas de pesca e quando retornam trazem as marisqueiras de volta.

Quando as marisqueiras não conseguem organizar o dia pesca em parceria realizam a captura de aratus próximo da comunidade, onde podem se deslocar a pé. A duração de cada faina das marisqueiras normalmente dura entre 4 e 7 horas.



**Figura 2.** Saída para área de pesca e chegada das pescadoras do porto da comunidade Preguiça.

c) Obtenção do “catado”

Após a pescaria, normalmente, cada mulher se desloca para sua residência e iniciam o beneficiamento artesanal com a lavagem dos aratus, preparam fogo a lenha e colocam os aratus em uma panela com água para um pré-cozimento até que a água ferva (30 min) (Figura 3). Depois de cozidos retiram da água e colocam em um recipiente para esfriar (Figura 4). Enquanto o aratu cozinha e esfria as pescadoras vão tomar banho e cuidar dos afazeres domésticos.



**Figura 3.** Lavagem (a direita) e cozimento dos aratus para ser beneficiado, (a esquerda), comunidade Preguiça.



**Figura 4.** Resfriamento dos aratus após o cozimento, para retirada da carne, comunidade Preguiça.



Na etapa de retirada do “catado” foram observadas duas técnicas: (a) algumas pescadoras iniciam retirando a carne (quebra) sem a retirada das patas e outras (b) inicialmente retiram as patas e deixam a carapaça livre e em seguida iniciam a quebra e retirada da carne. A carne extraída é colocada em recipiente de plástico. Todo o processo é realizado em ambiente aberto e sem a utilização de gelo (Figura 5).



**Figura 5.** Recipiente com a carne extraída de aratu (a esquerda) e local de trabalho das pescadoras (a direita), comunidade Preguiça.

Durante a oficina foi disponibilizado material para as pescadoras: avental, toca, luva plástica, tábua para auxiliar na quebra do aratu, vasilha de alumínio, balança, saco plástico (1L e 500g) e uma máquina simples de embalagem de alimentos a vácuo.

As pescadoras aprovaram o material, porém, declararam que não utilizam luvas porque as mesmas se rasgam com facilidade no momento do manuseio do aratu. Preferem prender os cabelos sem usar a toca. A tábua de plástico disponibilizada não ajuda muito no trabalho de retirada da carne, é necessário tábua com material mais firme e não de plástico. Utilizaram o avental e a vasilha de alumínio durante a extração da carne. Após a extração da carne o produto foi pesado para ser acondicionado em saco plástico de 1kg. As pescadoras utilizam sacos plásticos simples para embalar o “catado” de aratu (Figura 6).



**Figura 6.** Balança (a esquerda) e produto embalado pelas pescadoras (a direita), comunidade Preguiça.

Com a mudança na qualidade do plástico a ser embalado a carne de aratu extraída e utilizando embaladora á vácuo o produto ficou mais atrativo (Figura 7). A pescadoras declararam que com esse produto não teria como o comprador querer baixar o preço do produto.





**Figura 7.** Embaladora (à direita) e produto final embalado á vácuo pelas pescadoras (a esquerda), comunidade Preguiça.

#### ENTRAVES ENCONTRADOS NA COMUNIDADE DURANTE O BENEFICIAMENTO E QUE COMPROMETEM A QUALIDADE DO PRODUTO FINAL

##### a) Falta de infraestrutura adequada para o beneficiamento do aratu

A infraestrutura adequada deve contemplar a saúde das pescadoras e do consumidor final. As pescadoras fazem fogo a lenha no chão e ficam alimentando o fogo tendo que se abaixar muitas vezes prejudicando a coluna vertebral e inalando fumaça prejudicial a saúde. Em relação ao produto beneficiado a infraestrutura deve ser adequada evitando a contaminação microbiológica.

##### b) Falta de utensílios adequados

Na manipulação manual, durante a extração da carne de aratu, as pescadoras reutilizam embalagens plásticas de outros produtos, martelos ou pedaços de madeira que vão se desgastando com o tempo. Ademais, a manipulação de alimentos deve seguir um protocolo mínimo que garanta a qualidade higiênica do produto a ser consumido.

#### DESAFIOS PARA CONTINUIDADE DO PROJETO

a) Estabelecimento de protocolos de beneficiamento, com padrão de qualidade seguindo etapas firmadas com as pescadoras em todo o processo de beneficiamento. E firmar parceria com instituições que possam avaliar e atestar a qualidade do produto final;

b) Elaboração um plano de gestão da pesca do aratu, visando a sustentabilidade da atividade;

c) Fortalecimento da organização social e da cadeia de comercialização do produto.

#### Discussão

A atividade de pesca, extração da carne e comercialização do aratu é de extrema importância como geração de trabalho de renda para as pescadoras em muitas comunidades pesqueiras do Nordeste do Brasil, como no povoado Preguiça. Estes atores são portadores de um conhecimento ecológico que regula a reprodução de seu modo de vida, desenvolvem atividades dentro dos limites impostos pelo ambiente, com sistemas de manejos de recursos marcados pelo respeito dos ciclos biológicos e naturais dentro da capacidade de recuperação das espécies exploradas (Diegues, 1993; Berkes, 1999).

Essa atividade socioeconômica é passada de geração a geração, principalmente pela necessidade de fornecer a renda familiar, motivo por que as pescadoras nela se engajam numa idade precoce (Cunha & Santiago, 2005), o que causa preocupação uma vez que os mesmos ainda priorizam o imediatismo da atividade pesqueira. Isaac et al. (2006) verificaram a ausência de qualquer forma de programação financeira ou consciência de poupança a longo prazo, em muitos municípios do Nordeste paraense o que, por analogia,

explica a escolha de um meio imediato de sobrevivência em detrimento de um projeto de vida tendo como base um processo educativo a longo prazo e a necessidade de suprir as necessidades imediatas.

A sobrevivência das comunidades e a reprodução de um modo de vida num ambiente aquático sujeito a frequentes e perigosas mudanças é dependente do conhecimento local e preciso das pescadoras e pescadores.

A oficina de beneficiamento para extração do “catado” de aratu foi realizada de acordo com o conhecimento local das pescadoras. O melhor dia de pesca indicado pelas pescadoras revelou o conhecimento acumulado ao longo de gerações que, não é pré-lógico ou pré-científico, é baseado em observação contínua de fenômenos naturais recorrentes que permite ao pescador tomar decisões sobre o momento de ir pescar, sobre o local mais adequado, e sobre o uso das técnicas mais apropriadas (Berkes, 1999).

Todas as etapas do beneficiamento da carne de aratu são realizadas com infraestrutura insipiente e com a utilização de utensílios inadequados. Esse procedimento pode prejudicar tanto a saúde das pescadoras como a qualidade do produto final.

Um dos problemas no processamento dos caranguejos é o tratamento manual utilizado para extrair a carne, depois do cozimento rápido, o que pode se configurar numa fonte de contaminação do produto. De forma que, o uso de luvas, manutenção de temperatura, resfriamento rápido do animal e da carne e aplicação de boas práticas de higiene evitariam a contaminação durante o processamento (Vieira, 2004).

Algumas pescadoras da comunidade Preguiça, no cozimento dos aratus, utilizam uma quantidade de sal na água, o que pode indicar a diminuição da carga bacteriana. No entanto, outras afirmam que os aratus já carregam uma quantidade sal e não é necessário adicionar sal no cozimento.

A carne de crustáceos é um alimento muito perecível, propício à proliferação de microrganismos e os processos de extração para comercialização, por serem manuais, ocorrem muitas vezes sem a devida higiene no manuseio, o que pode favorecer a contaminação do produto. Porém, não existe legislação específica para o beneficiamento da carne de caranguejos, de forma que é fundamental estabelecer rotinas e processos com as pescadoras e pescadores para melhoraria higiênico-sanitárias desse tipo de produto (Cintra et al., 1999).

Avaliação microbiológica deve ser estabelecida como rotina na padronização higiênica durante a manipulação e elaboração de produtos, e detectar a possível presença de bactérias ou organismos de importância para a saúde pública (Huss, 1988). Os métodos de captura e os microrganismos presentes na água, também contribuem para a rápida decomposição, dificultando a conservação (Teixeira, 2014).

A carne de caranguejos pode representar um alimento de elevado risco para a saúde do consumidor, visto que, em seu habitat natural existe sempre elevada carga microbiana, ou ainda, por condições higiênicas insatisfatórias e manipulação inadequada no processamento. Estudos de qualidade microbiológica em carnes de caranguejos e siris comercializados em feiras-livres, mercados e supermercados, na forma de congelada ou resfriada indicam que podem representar um risco à saúde do consumidor por apresentarem microrganismos patogênicos e toxigênicos em níveis elevados (Alves et al., 2002).

O “catado” de aratu, é comercializada em diversos mercados e feiras de Sergipe embalados em sacos plásticos. Como o produto não é processado em estabelecimento dentro das regras do Serviço de Inspeção, por isso preparado sem controle higiênico durante o processamento, possibilita apresentar uma alta contaminação bacteriana, como observado no processamento do caranguejo-uçá (Ogawa et al., 2008).

Todos os estabelecimentos de comercialização de alimentos devem obedecer a padrões higiênico-sanitários relacionados ao dimensionamento adequado das instalações físicas, higienização de equipamentos, medidas de controle de vetores e pragas, utilização de água potável, acondicionamento e destinação de resíduos, manipuladores treinados e acondicionamento de matérias primas visando a segurança alimentar e nutricional do consumidor (Brasil/Anvisa, 2004).

O controle de qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o processo produtivo, desde a captura até o consumidor final. O emprego de boas práticas de manipulação pode aumentar a segurança e inocuidade do alimento estabelecendo regras de manuseio adequadas dos alimentos (Lovatti, 2004).

No setor alimentício toda a cadeia deve ser regida pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF), de acordo com as Portarias 1428/93-MS (Brasil, 1993) e 326/97-SVS/MS (Brasil, 1997), empregadas em produtos, processos, serviços e edificações para promoção e a certificação da qualidade e da segurança do alimento.

O entendimento da cadeia produtiva do aratu parece nortear muitas discussões e nenhuma delas nos coloca a par da dinâmica da produção deste recurso. Segundo Gutiérrez *et al.*, (2011), o incentivo a pesca responsável, a melhoria da gestão através do uso do conhecimento local, a propriedade coletiva dos usuários na tomada de decisão, o melhor monitoramento e controle, sensibilidade às restrições socioeconômicas e ecológicas locais, são algumas alternativas de ações para a gestão compartilhada.

A utilização dos instrumentos participativos no apoio à investigação e às transformações socioambientais, contribuiu na realização do diagnóstico participativo e intervenção local. Instrumentos participativos são inseridos na investigação das ações participativas, nas abordagens de enfoque qualitativo, subsidiando ações de inserção social na perspectiva da gestão compartilhada, sendo considerada como elemento central da construção coletiva de mudanças na organização, demandada por cada realidade imediatista, onde cada território tem seu pertencimento no contexto de sua sociedade (Verdejo, 2006).

A produção de alimento advindo da pesca artesanal é de suma importância para assegurar a segurança alimentar e nutricional local e da de toda a população. As pescadoras de aratu da comunidade Preguiça declararam que se preocupam com preservação da espécie.

A atividade de pesca do aratu na região ocorre por meio de duas técnicas: durante o dia utilizando vara, linha e isca e durante a noite utilizando um feixe de luz que paralisa os indivíduos. Não existem medidas de ordenamento desse sistema de pesca definindo o uso e gestão desses recursos pesqueiros, é importante construir conhecimento sobre sustentabilidade da pesca e definir regras de uso. A sustentabilidade é um ideal sistemático que se perfaz principalmente pela ação e pela constante busca entre desenvolvimento econômico e ao mesmo tempo preservação do ecossistema (Kfoury et al., 2017).

É importante fortalecer as cadeias produtivas de pescado local e sua inserção nos mercados incentivando a produção sustentável e a comercialização de produtos com qualidade visando o aumento da renda familiar.

### Agradecimentos

À Embaixada da França no Brasil por acreditar e investir neste projeto. Às marisqueiras do Povoado Preguiça que contribuíram diretamente neste trabalho e a Prefeitura de Indiaroba pelo apoio logístico

### Referências

- Alves, C.A.B., Barros, G.C., Mendes, E.S. & Mendes, P.P. (2002). Avaliação microbiológica de carnes de caranguejos e de siri comercializadas na grande Recife-PE. In: *XVIII Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Porto Alegre - RS. Anais. Porto Alegre, RS, pp. 192-196.
- Araújo, A.R.R., Barbosa, J.M., Santos, J.P., Carvalho, B.L.F., Garcia-Filho, E.B., Deda, M.S., Silva, C.O. & Chammas, M.A. (2016). *Boletim estatístico da pesca nos litorais de Sergipe e extremo norte da Bahia 2014*. São Cristóvão: Editora UFS.
- Araújo, A.R.R., Santos P.R.R., Oliveira, I.M.B, Castro, S.M.R. & Barbosa, J.M. (2021). Estrutura populacional do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) no estuário dos rios Piauí/Real, estado de Sergipe, Brasil. *ActaPesca News* 9(1), 7-18.
- Berkes, F. (1999). *Sacred Ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Philadelphia and London: Taylor and Francis.
- Boyd, H.W. & Westfall, R. (1987). *Pesquisa mercadológica: texto e casos*. 7.ed. Rio de Janeiro: FGV.
- Brasil, Ministério da Saúde (1993). Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993.
- Brasil - Ministério da Saúde (1997). Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997.
- Brasil (2010). *Boletim estatístico da pesca e aquicultura*. Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA.
- Brasil, Ministério da Saúde. Anvisa. Resolução nº 216, 15 de setembro de 2004.
- Brandão, B.O. (2016). A valorização dos produtos tradicionais através da indicação geográfica: o potencial do aratu de Santa Luzia do Itanhê. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional*, 4(2): 149-175.
- Castro M.G. & Abramovay, M. (2015). *Guia do diagnóstico participativo*. Brasília: Flacso.
- Cintra, I. H. A. et al. (1999). A catação do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no município de São Caetano de Odivelas/Pará: Aspectos sócio-econômicos, descrição do beneficiamento artesanal e composição química. In: *Anais do XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, pp. 323-330. Olinda.
- Cunha, F. D. R. & Santiago, T. S. (2005). Organização social e representatividade política dos tiradores de caranguejo no município de Bragança, p.155-166, in Glaser, M.; Cabral, N. & Ribeiro, A.D. (orgs.). *Gente, ambiente e pesquisa: manejo transdisciplinar no manguezal*. Universidade Federal do Pará.

- Diegues, A.C. (1993). Traditional sea tenure and coastal fisheries resources management in Brazil. In: *Tradition and social change in the coastal communities of Brazil: a reader of maritime anthropology*. São Paulo: NupaubUsp.
- Emdagro (2016). *Informações básicas municipais. Município de Indiaroba*. Aracaju.
- Faria, J. H. (2009). *Gestão participativa: relações de poder e de trabalho nas organizações*. São Paulo: Editora Atlas.
- Gutiérrez, N.L., Hilborn, R. & Defeo, O. (2011). “Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries”. *Nature* 470, pp.55.
- Huss, H.H. (1988). Evaluación de la calidad del pescado. In: *El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad*. Colección FAO: Pesca, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma: FAO.
- Isaac, V.J., Espírito-Santo, R.V., Bentes, B.S., Castro, E.C. & Sena, A.L. (2006). Diagnóstico da pesca no litoral do Estado do Pará, p.11-33, in Isaac, V.J.; Martins, A.S.; Haimovici, M. & Andriguetto-Filho, J.M. (orgs.), *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início de século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Universidade Federal do Para.
- Kfourti, T., Costa, R.S. & Fernandes, R. G. (2017). Sustentabilidade econômico-ambiental na pesca artesanal: um estudo de caso na praia da armação - Florianópolis - SC- Brasil. *R. gest. sust. ambient.*, Florianópolis, 6(2): 328 - 350.
- Lovatti, R.C.C. (2004). Gestão da qualidade em alimentos: uma abordagem prática. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, 18(122): 26-31.
- Maciel, D.C. & Alves, A.G.C. (2009). Conhecimentos e práticas locais relacionados ao aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) em Barra de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco. *Biota Neotropical*, Recife, 9(4): 29-36.
- Melo, G.A.S. (1996). *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo/ Edi. Plêiade/ Fapesp.
- Moura, N.F.O. & Coelho, P.A. (2004). Maturidade sexual fisiológica em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) no estuário do rio Paripe, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21:1011-1015.
- Ogawa, M., Silva, A.I.M., Ogawa, N.B.P.; Maia, E.L. & Nunes, M.L. (2008). *Adequações tecnológicas no processamento da carne de caranguejo*. *Soc. Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28: 78-82.
- Santos, M.C.F., Botelho, E.R.O., Corrêa, F.M., Almeida, L. & Silva, C.G.M. (2013). Aspectos populacionais do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Decapoda, Grapsidae) no manguezal de Caravelas (Bahia – Brasil). *Bol. Téc. Cient. Cepene*, 19(1): 27-36.
- Teixeira, L.C. (2014). Qualidade do pescado: captura, conservação e contaminação. 15 f. Monografia (Especialização) - Curso de Vigilância Sanitária, Universidade Católica de Goiás/Ifar. Goiânia.
- Toro, J. B. & Werneck, N. M. (2004). *Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação*. São Paulo: Autêntica.
- Verdejo, M. E. (2006). *Diagnóstico Rural Participativo: um guia prático*. Brasília, Ministério de Desenvolvimento Agrário - MDA.
- Vieira, R.H.S.F. (2004). *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado*. São Paulo: Livraria Varela.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso - planejamento e métodos*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman.





## RISCOS ASSOCIADOS À ATIVIDADE PESQUEIRA NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS, ESTADO DE SERGIPE

### Risks associated with fishing activity in the municipality of Laranjeiras, State of Sergipe

Fabiana Nascimento Santos<sup>1</sup>  Sandra Lima dos Santos<sup>2</sup>  Ana Rosa da Rocha Araújo<sup>1\*</sup>   
& José Milton Barbosa<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe

<sup>2</sup> Colônia de Pescadores de Laranjeiras - Z 14

\*Autor Correspondente: Araújo, A.R.R., e-mail: anarosaaraujop@gmail.com

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi identificar as doenças acometidas pela atividade de pesca no município de Laranjeiras, no estado de Sergipe. A metodologia baseou-se em entrevistas semiestruturada acerca das principais doenças que acometem os pescadores e pescadoras locais. O resultado mostrou que as doenças estão associadas às atividades com movimentos repetitivos, ritmos acelerados, ausência de pausas, sobrecarga associado a atividade de trabalho. Os riscos relacionados ao trabalho da pesca foram classificados em: i) ergonômico, ii) biológico e iii) natural. Os entrevistados afirmaram utilizar chás medicinais (77%) para o alívio das dores musculares, diarreia, inflamação, resfriados, calmante, entre outras enfermidades, revelando um conhecimento local sobre ervas e cura de enfermidades. Apenas 23% afirmam não usar nenhum tipo de medicamento caseiro e nem se automedica. Este trabalho pretende-se chamar atenção para os problemas de insegurança das atividades pesqueiras e apontar possíveis caminhos para melhoraria na saúde.

**Palavras-chave:** Pesca artesanal, Saúde do trabalhador, Doenças ocupacionais.

## ABSTRACT

The objective of this study was to identify diseases affected by fishing activities in the municipality of Laranjeiras, in the state of Sergipe. The methodology was based on semi-structured interviews about the main diseases that affect local fishermen and women. The result showed that diseases are associated with work activities with repetitive movements, accelerated rhythms, lack of breaks, over workload. The risks related to fishing work were classified as: i) ergonomic, ii) biological and iii) natural. Fisherman use medicinal teas (77%) to relieve muscle pain, diarrhea, inflammation, colds, among other illnesses, revealing local knowledge about herbs and curing illnesses. Only 23% do not use any type of home medicine or self-medicate. This work aims to draw attention to the problems of insecurity in fishing activity and point out possible ways to improve health.

**Keywords:** Small-scale fishing, Workers' health, Occupational diseases.

## INTRODUÇÃO

A produção pesqueira mundial atingiu 14 milhões de toneladas em 2020, os alimentos aquáticos contribuem cada vez mais para a segurança alimentar e nutricional (FAO, 2022). A profissão de pescador é considerada uma das categorias de trabalho mais tradicional e antiga do mundo (Rios *et al.*, 2011). A pesca artesanal é uma atividade tradicional, que além de conferir identidade a muitas comunidades litorâneas e ribeirinhas, e ser uma forma de manutenção de vínculos culturais e humanos, é a principal fonte geradora de trabalho e renda de muitas famílias (Silva & Leitão, 2019). Apesar da alta participação da pesca artesanal na produção do pescado, as comunidades pesqueiras estão entre os grupos mais pobres da população.

A pesca artesanal, contribui com a redução da pobreza, entretanto, o conhecimento sobre condições de saúde e trabalho do pescador e de suas famílias, em especial de mulheres pescadoras, ainda é muito escasso

(FAO, 2017). No Brasil as estatísticas apontam mais de 970 mil pescadores artesanais, onde na sua grande maioria sofreram ou sofrem com alguma doença adquirida no trabalho árduo da pesca (FAO, 2016).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a pesca artesanal expõe os pescadores e pescadoras a riscos de acidentes variados, que podem ser reunidos em grupos como: ergonômicos (problemas de postura), naturais (incidência de sol na pele e olhos, friagem, ventos frios, ondas fortes), físicos (lesões nas mãos e nos pés), químicos (contato com secreções venenosas ou de substâncias químicas) e biológicos (contato com algas e coliformes fecais) (Brasil, 2001).

Os riscos presentes no ambiente de trabalho, também chamados riscos ocupacionais, frequentemente, têm origem nas atividades insalubres e perigosas, ou seja, aquelas cuja natureza, condições, métodos de trabalho e mecanismos de controle sobre os agentes do ambiente podem provocar efeitos adversos à saúde dos profissionais. Para Bulhões (1994), esses riscos favorecem a ocorrência de acidentes, sofrimentos e doenças pela exposição a agentes nocivos.

O cuidado dos trabalhadores e trabalhadoras informais, incluindo os pescadores e pescadoras, representa um desafio para o Sistema Único de Saúde, no Brasil, por suas particularidades que impõem “adaptações nocivas do corpo ao trabalho”, além da falta de acesso às políticas de proteção ao trabalhador ou a ações de prevenção, tratamento e reabilitação direcionadas. A precariedade dos serviços de saúde nas comunidades de pescadores, geram graves consequências na morbidade e mortalidade dessa população, além da falta de ações estruturadas e permanentes da vigilância em saúde do trabalhador para a categoria (Pena & Rêgo, 2013).

Em relação à proteção social destes trabalhadores, surgiu no Brasil, nos anos 90, o seguro defeso, benefício amparado pela Constituição Federal, como parte do Programa Seguro-Desemprego, garantindo a remuneração dos pescadores e pescadoras durante o período do ano em que estão impedidos de realizar seu trabalho, referente ao período de reprodução de diversas espécies de peixes e mariscos (Campos & Chaves, 2019). Apesar dos avanços nas questões trabalhistas, ainda existem poucas medidas para proteção à saúde.

A literatura demonstra, dentre os pescadores, e em especial as mulheres, alta prevalência de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (Rosa & Mattos, 2010; Falcão et al., 2015; Müller et al., 2017; Tiwari et al., 2017; Pena & Gomez, 2014; Rodríguez-Romero et al., 2014; Brasil, 2012), que decorrem da utilização excessiva do sistema músculo esquelético, havendo um desequilíbrio entre as exigências das tarefas e as capacidades funcionais do trabalhador, além da falta de descanso adequado para a recuperação (Brasil, 2012). DORT ou Lesões por esforços repetitivos (LER) são as expressões adotadas pelo Ministério da saúde para se referir ao “desgaste de estruturas do sistema musculoesquelético e atingem várias categorias profissionais e têm várias denominações” (Brasil, 2012).

O conhecimento sobre condições de saúde e de trabalho do pescador e sua família ainda é pouco relatado em estudos da saúde do trabalhador, nas suas diversas abordagens qualitativas e epidemiológicas (Rios *et al.*, 2011). Por isso essa pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento sobre as doenças associadas a atividade da pesca, nos pescadores e pescadoras do município de Laranjeiras.

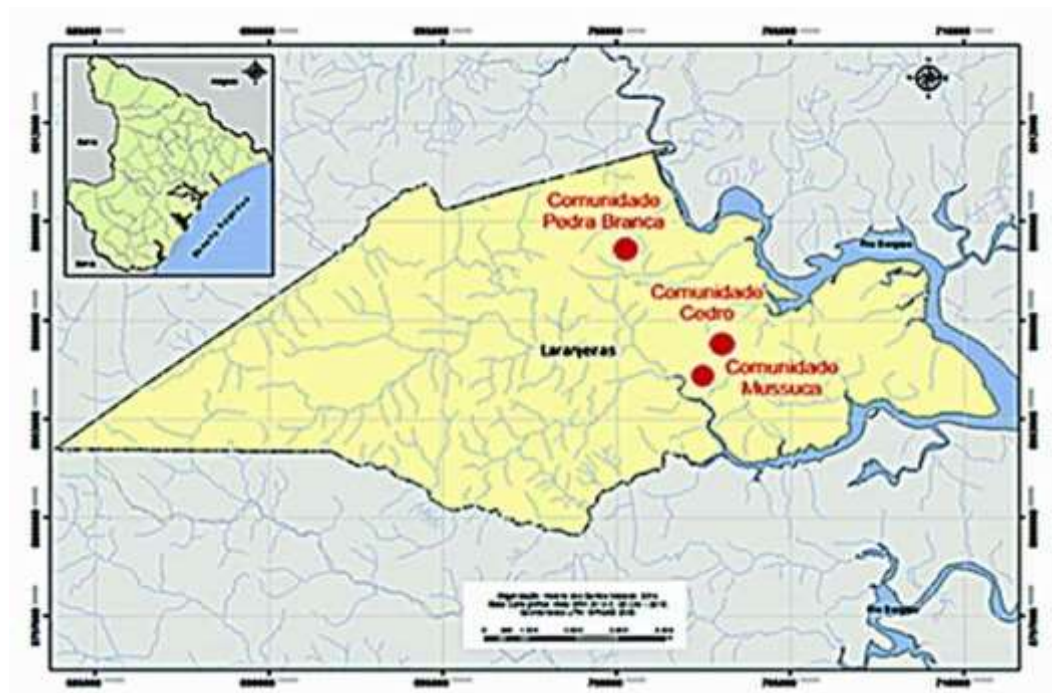
## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA

O estudo foi realizado com os pescadores e pescadoras do município de Laranjeiras, estado de Sergipe, localizado a 18 quilômetros da capital Aracaju, microrregião do Baixo Cotinguiba. Limita-se ao norte com os municípios de Riachuelo e Maruim, ao sul com Nossa Senhora do Socorro, a Leste com Santo Amaro das Brotas e a oeste com Itaporanga D’Ajuda e Areia Branca (Donato et al, 2018). Estando a uma altitude de 9 metros, possuindo uma área de 163,4 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022) (Figura 1). A coleta de dados foi realizada no período de outubro de 2023 a fevereiro de 2024, de duas formas: a) pesquisa bibliográfica e b) entrevista semiestruturada com pescadores e pescadoras.

### COLETA DE DADOS

Em parceria com a representante da Colônia de Pescadores de Laranjeiras Z - 14 a pesquisa foi realizada com perguntas feitas aos pescadores e pescadoras que se disponibilizaram a responder. Um formulário foi utilizando com as seguintes perguntas: 1) em qual comunidade habitavam, 2) idade, 3) tempo na atividade de pesca, 4) quais as principais doenças ocorrem na família e 5) o que é feito para amenizar os sintomas. Considerando que nas comunidades pesqueiras a atividade de pesca é realizada, na maioria das vezes, por quase todos os membros da família, a pergunta foi feita em referência a toda a família e não somente em referência ao pescador ou pescadora entrevistados.



**Figura 1.** Mapa de localização do município de Laranjeiras, em Sergipe, nordeste do Brasil. (Fonte: Adaptado de Donato et al., 2018).

Todos os entrevistados possuíam registro geral da pesca (RGP) ativo e eram associados à Colônia de Pescadores de Laranjeiras Z -14. As informações foram sistematizadas em planilha Excel e analisadas nas estruturas do laboratório de Gestão e Extensão Pesqueira da Universidade Federal de Sergipe (Gepesca/UFS).

## RESULTADOS E DISCURSÃO

Foram entrevistados 50 pescadoras e 10 pescadores artesanais, das comunidades de Cedro, Mussuca e Pedra Branca, com idade entre 23 e 58 anos, atuando como pescadores artesanais há mais de 20 anos. Os entrevistados informaram a existência de diversas enfermidades associadas aos riscos ocupacionais gerados pela atividade de pesca. Riscos ocupacionais é qualquer doença resultante das condições de trabalho ou da forma em que o trabalho é realizado, podendo surgir após longos períodos de exposição aos perigos ou riscos relacionados às tarefas. Existem aproximadamente 60 doenças, já identificadas, associadas a atividade de pesca (Dagep/MS, 2018).

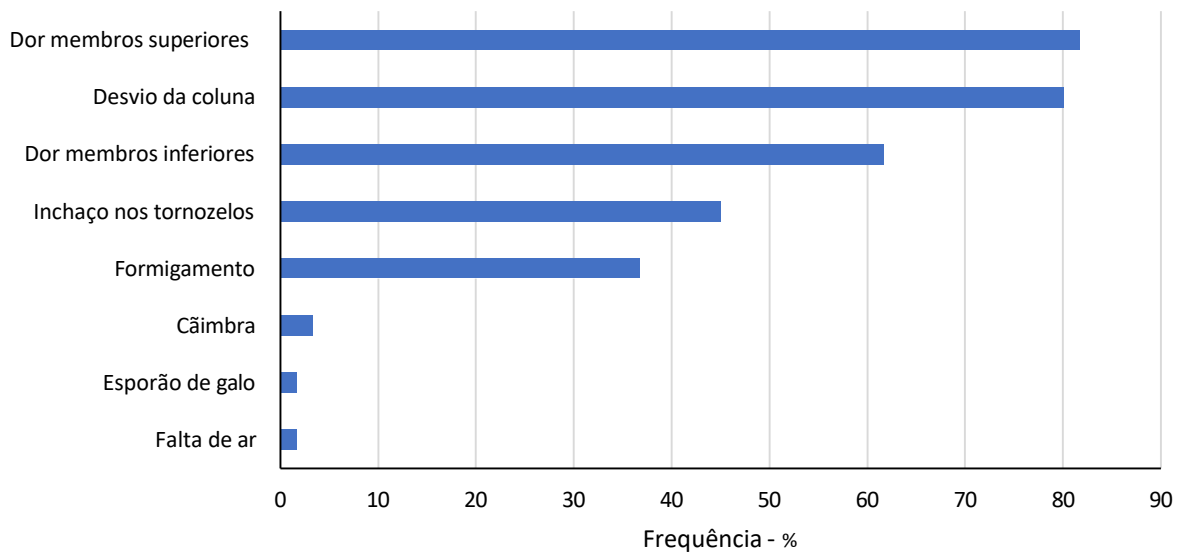
O resultado do estudo mostrou que a maioria das doenças declaradas pelos entrevistados estão associadas às atividades com movimentos repetitivos, ritmos acelerados, ausência de pausas, sobrecarga e modo de vida associado a atividade de trabalho. As enfermidades associadas aos riscos ocupacionais e declaradas pelos entrevistados foram classificadas em: riscos ergonômicos, riscos naturais e riscos biológicos de acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (Brasil, 2001).

### RISCOS ERGONÔMICOS

A atividade da pesca requer esforço físico constante, acometendo os pescadores e pescadoras, principalmente, a riscos ergonômicos. Os entrevistados declararam sentir dores nos membros superiores (82%), desvio na coluna (80%), dores nos membros inferiores (62%), inchaço no tornozelo (45%), dentre outras doenças apresentadas na Figura 2.

As doenças mais comuns associadas a atividade de pesca são consequências de “Lesões por Esforços Repetitivos” (LER); câncer de pele pela exposição ao sol; doenças dos mergulhadores (DAGEP/MS, 2018). Lesões por Esforços Repetitivos é um conjunto de afecções que acometem músculos, tendões, articulações, vasos e nervos, que podem aparecer em trabalhadores submetidos a condições desfavoráveis do ponto de vista ergonômico. O sofrimento no trabalho desenvolvido por pescadores e pescadoras são atividades monótonas e repetitivas, com ausência de pausas, estresse inerente às altas exigências de produtividade, dentre outros riscos, concentram esforços repetitivos principalmente nos membros superiores e nas regiões lombar e cervical,

comumente mais atingidas (Brasil, 2010). LER geralmente tem sintomas de evolução insidiosa e acometendo membros superiores, que envolvem dor, fadiga, perda de força e parestesia (Brasil, 2012).



**Figura 2.** Riscos ocupacionais, classificados como ergonômicos relacionadas ao trabalho da pesca.

Nesse estudo a LER aparece em destaque, provavelmente, porque a maioria dos entrevistados eram mulheres. A LER tem sua maior prevalência em mulheres, e nesse caso, as pescadoras serão as mais prejudicadas, seriam elas as mais acometidas dessa enfermidade. Estudos realizados por Pena e Gomez (2014) reforçam a presença do risco ergonômico no trabalho das marisqueiras, que estão sujeitas à sobrecarga muscular no pescoço, ombros, dorso, membros superiores e região lombar, além do esforço repetitivo principalmente em punhos. Dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada em âmbito domiciliar em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), mostraram que 55% dos acometidos por LER eram mulheres. Para Hunt e Annandale (1999), essa prevalência em mulheres está relacionada com uma maior exposição a fatores de risco, decorrente da dupla jornada (no trabalho e em casa). Strazdins e Bammer (2004) relacionam à dupla jornada e à restrição de tempo para relaxamento ou realização de atividade física, atividades que podem proteger dos distúrbios musculoesqueléticos ou auxiliar na melhora dos sintomas.

As possíveis práticas preventivas, para minimizar e prevenir as doenças causada pelo esforço físico, poderiam ser adotadas, tais como: redução da jornada de trabalho, ginástica de alongamento e principalmente utilização de EPI's, como apresentado na tabela 1.

**Tabela 1.** Sugestão de práticas preventivas associadas a riscos ergonômicos e relacionados ao trabalho da pesca.

| CLASSIFICAÇÃO  | PRÁTICAS PREVENTIVAS                              |
|----------------|---------------------------------------------------|
| Esforço físico | Reduzir jornada de trabalho;                      |
|                | Utilizar equipamentos para diminuir a carga;      |
|                | Praticar alongamento do corpo;                    |
|                | Pausar atividades de movimento repetitivo;        |
|                | Alternar postura durante atividade laboral;       |
|                | EPI's – cinta de coluna para transporte de carga. |

O cumprimento de práticas preventivas é um desafio para os pescadores e suas famílias. Adquirir EPI's significa um custo extra, e pela baixa remuneração da atividade, fica inviável. Para as pescadoras, enquanto parte do mercado informal, a decisão de não pescar, ou reduzir a jornada de trabalho, implica em redução da



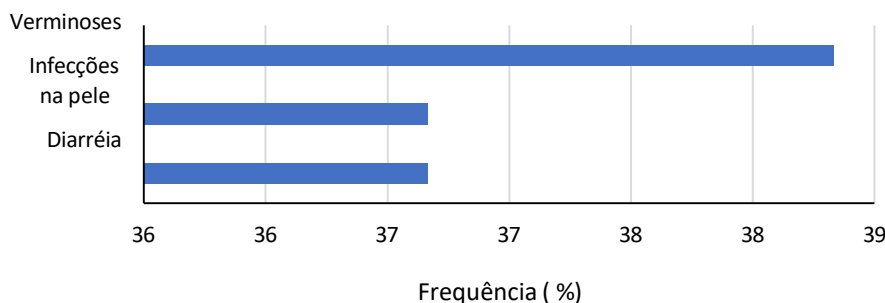
produção e consequentemente da renda, comprometendo também a segurança alimentar de toda a família, o que leva essas trabalhadoras a esforços extenuantes mesmo em situação de adoecimento (Pena; et al., 2011).

O cuidado das trabalhadoras e trabalhadores informais representa um desafio para o Sistema Único de Saúde, por suas particularidades que impõem “adaptações nocivas do corpo ao trabalho”, além da falta de acesso às políticas de proteção ao trabalhador ou a ações de prevenção, tratamento e reabilitação direcionadas (Pena et al., 2011; Pena & Rego, 2013).

#### RISCOS BIOLÓGICOS

Risco biológico é composto por todo agente biológico patogênico que representa uma ameaça ao organismo ou ao ambiente no qual está inserido. Surgem do contato de microrganismos e animais peçonhentos com o homem em seu local de trabalho. Vírus, bactérias e protozoários provocam doenças infectocontagiosas (hepatite, cólera, amebíase, Aids, tétano, etc.). Fungos e bacilos provocam infecções variadas externas (na pele, ex.: dermatites) e internas (ex. doenças pulmonares). Parasitas provocam infecções cutâneas ou sistêmicas podendo causar contágio (ex. doenças pulmonares) (Brasil, 2010).

Dentre os riscos biológicos mais frequentes apontados pelos entrevistados foram os acometidos por verminoses (38%), infecções na pele (37%) e diarreia (37%) (Figura 3).



**Figura 3.** Riscos biológicos relacionadas ao trabalho da pesca.

No ambiente ao qual o pescador e pescadora artesanal desenvolvem a atividade de pesca, por vezes, precisam conviver com a degradação ambiental, principalmente, por conta da contaminação de esgotos, falta de saneamento, poluição química, industrial e agrotóxica (Pena & Gomez, 2014). Durante a atividade de pesca, a qual normalmente é realizada sob intenso calor, é recomendado a ingestão de água potável para inibir diversas doenças. Dependendo da qualidade da água para consumo humano na comunidade, tanto para beber como cozinhar, pode ocorrer contaminação, pois não é filtrada, representando um risco biológico à saúde do pescador (Campos, 1999; Ponzetto, 2007).

Melhoria nas condições de saneamento nas comunidades e adjacentes além da possibilidade de utilização de equipamentos de proteção esses riscos biológicos poderiam ser evitados não só para os pescadores e pescadoras, mas para toda a população local (Tabela 2).

**Tabela 2.** Possíveis práticas preventivas associadas aos riscos biológicos relacionados ao trabalho da pesca.

| CLASSIFICAÇÃO     | PRÁTICAS PREVENTIVAS                                                                                                                    |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riscos biológicos | Uso de equipamento de proteção individual;<br>Melhorias nas condições de higiene e saneamento ambiental;<br>Manter vacinas atualizadas. |

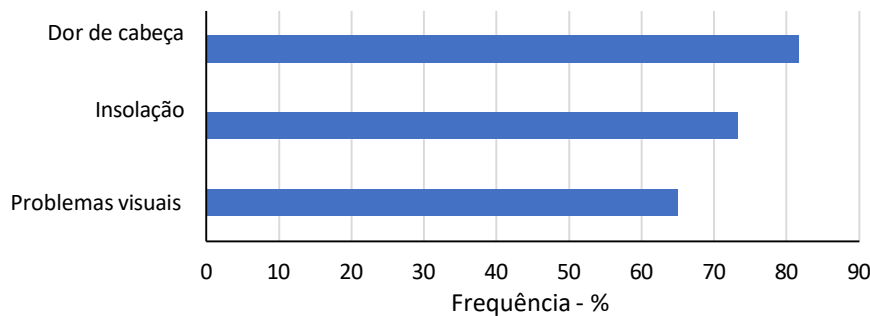
Figueiredo et al. (2009) ressaltam que a infraestrutura da maioria dos municípios, não acompanha o crescimento demográfico local, ocasionando, uma série de carências que vão desde a falta de saneamento básico, dificuldade de acesso à água tratada e aos sistemas de saúde, além da insuficiente orientação técnica ao trabalhador da pesca, o que proporciona uma difícil vida cotidiana às suas populações. Sendo assim, todas essas condições impõem restrições negativas à saúde do pescador e sua família, ressaltando um perfil epidemiológico composto de enfermidades pestilenciais transmissíveis, carências típicas da miséria e aos agravos à saúde decorrentes dos processos de trabalho (Pena & Gomez, 2014).

Conhecer o modo de transmissão e o percurso do agente biológico desde sua fonte até o hospedeiro (humano ou animal) permite a aplicação de medidas preventivas ou de contenção que reduzem a contaminação e a Santos et al. (2024), Actapesca, 12(2), 23-32 DOI 10.46732/Actafish.2024.12.2.23-32

disseminação do patógeno. Medidas como vacinação, uso de agentes antimicrobianos e adoção de medidas sanitárias podem reduzir o risco de contágio no ambiente de trabalho.

#### RISCOS NATURAIS

A atividade de pesca é uma, dentre as várias ocupações, que requerem, necessariamente, exposição prolongada e crônica ao sol. O exposição ao sol causa insolação, aqueles que estão a mais tempo atuando e com maiores jornadas de trabalho, como é o caso dos pescadores e pescadoras entrevistados nesse estudo. Dentre as principais doenças apontadas destacam-se: dor de cabeça (82%), insolação (73%) e problemas visuais (65%) (Figura 4).



**Figura 4.** Riscos naturais relacionadas ao trabalho da pesca.

A radiação ultravioleta da luz solar é fundamental para a síntese de vitamina D na pele e em outros aspectos fisiológicos da vida humana, entretanto, ocasiona efeitos patológicos como queimaduras, mudanças de pigmentação da pele, alterações imunológicas e neoplasias (Guirro & Guirro, 2004).

A pele é a parte do corpo humano que mais é danificada quando exposta ao sol de maneira incorreta. Queimaduras de diferentes graus, alergias e o surgimento de manchas são apenas alguns exemplos dos problemas causados pela exposição excessiva. Elas podem se manifestar na forma de doenças agudas ou crônicas e caracterizam-se por manifestarem exclusivamente nas áreas fotoexpostas (Brito & Xavier, 2014).

Além da pele, outras partes do corpo sofrem os efeitos da radiação solar, como por exemplo, os olhos, que podem sofrer lesões graves e desenvolverem catarata e fotoconjuntivites como resultado da exposição à radiação. A exposição solar também se relaciona com a desidratação, um problema grave que pode ocasionar a morte.

Além dos problemas relativamente imediatos, alguns outros podem surgir ao longo dos anos, tais como envelhecimento precoce decorrente da perda da elasticidade da pele, surgimento de rugas e o câncer (Flor & Davolos, 2017).

Possíveis práticas preventivas para essa situação pode ser a utilização de roupas e acessórios e protetor solar (Tabela 3).

**Tabela 3.** Sugestão de práticas preventivas associadas aos riscos naturais e relacionados ao trabalho da pesca.

| CLASSIFICAÇÃO    | PRÁTICAS PREVENTIVAS                                                                                      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exposição ao sol | Utilizar chapéu e roupas leves UV;<br>Usar protetor solar;<br>Utilizar óculos escuro;<br>Hidratar sempre. |

Gonzáles et al. (2008), descrevem que fotoproteção é um elemento profilático e terapêutico frente aos efeitos danosos da radiação UV. A abordagem é realizada por meio do uso de protetores solares, vestimentas protetoras e exposição restrita à luz solar.

Vestimentas, óculos escuros, luvas e chapéus são abordagens facilmente disponíveis e eficazes para defesa do organismo contra os efeitos nocivos da radiação UV. Entretanto, toda vestimenta necessária para proteger os pescadores e pescadoras representam um custo elevando no orçamento familiar. Os chapéus são úteis para a proteção do couro cabeludo, orelha, cabelo, olhos, testa e pescoço, além de prover sombra para o rosto, que pode proteger as bochechas, o nariz e o queixo. A eficácia da proteção de um chapéu ou boné está relacionada ao tamanho da borda dos mesmos, bem como ao material utilizado para sua confecção. Chapéu com borda

larga reduz a superfície ocular exposta à radiação UV em 50%. E aquele com borda de, pelo menos, 4 cm protege a parte posterior do pescoço. As luvas são úteis para a prevenção dos sinais de fotoenvelhecimento das mãos, como as manchas na superfície das mesmas (Balogh et al., 2011).

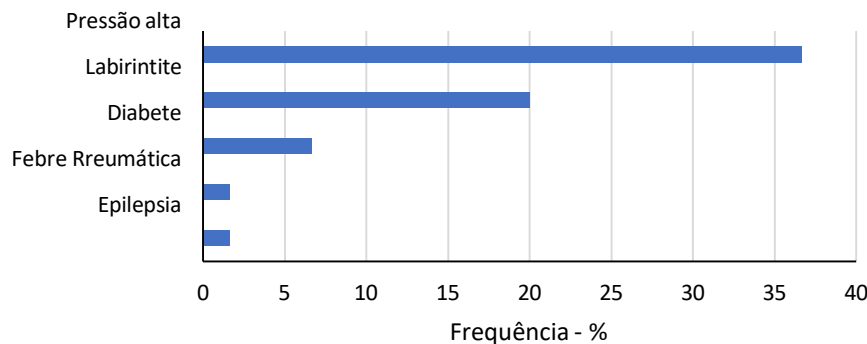
Os óculos escuros previnem os diversos danos oculares provocados pela radiação UV, como cataratas, fotoconjuntivites e perda progressiva da visão. Alguns fatores influenciam a proteção dos mesmos: tamanho, forma, capacidade de bloqueio da radiação ultravioleta e reflexão do verso da lente. Um estudo realizado com pescadores que permaneciam muito tempo na água e estavam expostos não somente à luz direta, mas também à luz refletida do sol apontou uma incidência três vezes maior da forma mais comum de catarata nos pescadores que não protegiam seus olhos do sol do que naqueles que os protegiam regularmente (Mattos, 1995).

A Academia Americana de Dermatologia recomenda o uso de vestimentas apropriadas e óculos escuros para exposição prolongada ao sol; porém, alguns tipos de tecido não proporcionam proteção suficiente (Palm & O'donoghue, 2007; González et al., 2008).

Agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho, representam riscos ambientais que, dependendo da sua natureza, concentração, intensidade ou tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde dos trabalhadores (Brasil, 2001).

#### OUTRAS ENFERMIDADES

Os entrevistados relataram outras doenças acometidas na família, porém, relacionadas as condições de vida local, tais como as mais frequentes pressão alta, labirintite, diabetes e outras (Figura 5).



**Figura 5.** Doenças relacionadas ao modo de vida.

A desinformação, a falta de saneamento e a necessidade de sustentar a família levam os moradores de comunidades pesqueiras a um modo de vida prejudicial a saúde de todos. As condições socioeconômicas das populações pesqueiras não permitem adquirir alimentos processados mais saudáveis. Em muitas comunidades podemos observar plantação de mandioca ou outro tubérculo, porém, não existe variedade de alimentos. Com a vasta variedade no mercado local de alimentos processados, altamente calóricos, com concentrações de sódio e carga glicêmica elevada, muitas vezes com um custo baixo e procuradas pela praticidade em consumi-las associam-se ao aumento da obesidade e, conseqüentemente, das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (Muruci et al., 2015; Barros et al., 2011). As doenças crônicas não transmissíveis constituem o problema de saúde de maior magnitude e correspondem a 72% das causas de mortes, atingem fortemente camadas pobres da população e grupos vulneráveis (Brasil, 2011). Possíveis práticas preventivas estão listadas na tabela 4, porém, todas necessitam de políticas públicas de prevenção.

**Tabela 4.** Possíveis práticas preventivas relacionadas ao modo de vida dos pescadores e pescadoras.

| CLASSIFICAÇÃO | PRÁTICAS PREVENTIVAS                                                     |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modo de vida  | Alimentação saudável;<br>Atividade física;<br>Realizar exames de rotina. |

No caso das enfermidades associadas ao modo de vida algumas providências vêm sendo tomada pelos governos do Brasil. A Política Nacional de Promoção da Saúde: prioriza ações de alimentação saudável, atividade física, prevenção ao uso do tabaco e álcool, inclusive com transferência de recursos a estados e municípios para a implantação dessas ações uma forma intersetorial e integrada (Brasil, 2006).

Outra ação está relacionada ao programa Academia da Saúde, com o objetivo de promoção da saúde por meio de atividade física. Desde 2006, a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde apoia e financia programas de atividade física.

O Brasil também se destaca na regulamentação da rotulagem dos alimentos, foram realizados acordos com a indústria para a redução do teor das gorduras trans e, recentemente, novos acordos voluntários de metas de redução de sal em 10% ao ano em alimentos industrializados. Como instrumentos de apoio foram publicados os “Cadernos da Atenção Básica” e guias para o controle de hipertensão arterial, diabetes, obesidade, doenças do aparelho circulatório etc. Além da distribuição gratuita de medicamentos para hipertensão e diabetes.

Os entrevistados declararam que quando são acometidos por alguma doença com sintomas intensos, que não conseguem remediar em casa, em sua maioria procuram i) postos de saúde (80%), ii) farmácias (15%) e iii) hospital (5%).

Quando são acometidos pelas doenças com baixa intensidade de dor, os entrevistados afirmaram utilizar chás medicinais (77%) para o alívio das dores musculares, diarreia, inflamação, resfriados, calmante, entre outras enfermidades. Apenas 23% dos entrevistados afirmam não usar nenhum tipo de medicamento caseiro e nem se automedica.

As principais plantas medicinais utilizadas são conhecidas localmente como: cidreira, capim santo, samba caitá, boldo, quebra pedra, mulungu, pichilinga, nós moscada, mastruz, malva, manjerição, pata de vaca, erva doce, cravo com limão, hortelã miúdo, moringa, camomila, folha de abacate, manjelão, goiabeira, flor de mamoeiro, louro, casca de maracujá e banho de asseio de aroeira. Revelando um conhecimento local sobre ervas e cura de enfermidades.

Os riscos da atividade de pesca podem comprometer e agravar a saúde, como lesões na pele, problemas auditivos, oftalmológicos, urogenitais, picadas de animais peçonhentos trazidos pelas águas, entre outros (Rosa & Mattos, 2010). Prosenewicz e Lippi (2012) acrescentam à discussão que na atividade laboral da pesca sempre há risco de acidentes, afogamentos e outros perigos devido à inexistência ou precariedade quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), no entanto, está previsto no Sistema Único de Saúde (SUS), conforme artigo 6º, a execução de ações de saúde do trabalhador.

A vulnerabilidade, associada à pobreza, pode se relacionar a problemas de saúde e acesso a serviços de saúde e educação. Neste processo o estabelecimento de atividades e estratégias de prevenção e capacitações das equipes de saúde locais, nos estados e municípios, e com a definição de indicadores para monitoramento e de metodologias apropriadas às realidades regionais e locais deveriam ser adotadas como rotina para melhorar a saúde da população local.

Na análise dos riscos e das condições de trabalho, os entrevistados declararam situações relacionadas a ritmos exaustivos e jornadas longas, provavelmente em áreas inóspitas como manguezais, com calor excessivo e às vezes chuva.

Os riscos de acidentes são potencializados pela grande jornada de trabalho, pelo pouco uso de EPI, a instabilidade da função. Tais resultados estão em consonância com estudos encontrados na literatura, que, reconhecem o grande aumento de risco de problemas de saúde e de acidentes na população de pescadores.

Por fim, com este trabalho pretende-se chamar atenção para os problemas de insegurança dos trabalhadores dessa modalidade e apontar possíveis caminhos para melhorar a segurança dos pescadores com programas de educação, conscientização e treinamentos sobre os riscos ambientais mais evidentes e identificados.

É preciso que cada vez mais a população em geral seja informada, se conscientize e deem a devida importância, não só para o tratamento, mas para a prevenção. Sugere-se mais pesquisas sobre o tema, dando mais informações a essa população que necessita da proteção.

## AGRADECIMENTOS

Aos pescadores e pescadoras que aceitaram responder as perguntas desse estudo e a Colônia de Pescadores de Laranjeiras - Z 14 pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

Balogh, T.S., Velasco, M.V.R., Pedriali, C.A., Kaneko, T.M. & Baby, A.R. (2011). Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. *An. Bras. Dermatol.* 86 (4). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000400016>



- Barros, M.B.A., Francisco, P.M.S.B., Zanchetta, L.M. & Cesar, C.L.G. (2011). *Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil*, PNAD: 2003-2008. Cienc Saude Coletiva;16(9):3755-68. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011001000012>.
- Brasil (2001). Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília, DF: MS. Série A. Normas e Manuais Técnicos, 114.
- Brasil (2006). Ministério da Saúde. Portaria Nº 687/2006, institui a política de promoção da saúde.
- Brasil (2010). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, 8. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 444 p.: Il. Série B. Textos Básicos de Saúde.
- Brasil (2011). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. *Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022* / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Série B. Textos Básicos de Saúde.
- Brasil (2012). Ministério da Saúde. Dor Relacionada ao Trabalho: Lesões por esforços repetitivos (LER), Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). Brasília, DF.
- Brasil (2012). *Boletim estatístico 2010*. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura. Brasília, DF: MPA; [129 p.]. Disponível em: [http://sinpesq.mpa.gov.br/preps\\_ms/download/boletim\\_2010/boletimestatistico\\_mpa\\_2010.pdf](http://sinpesq.mpa.gov.br/preps_ms/download/boletim_2010/boletimestatistico_mpa_2010.pdf)
- Bulhões, I. (1994). *Riscos do trabalho de enfermagem*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Folha Carioca.
- Campos, A.A.M. (1999). *Cipa - Comissão interna de Prevenção de acidentes – uma nova abordagem*. São Paulo: Editora Senac.
- Campos, A.G. & Chaves, J.V. (2019). *Seguro defeso: Problemas Enfrentados pelo Programa*. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3782>.
- Dagep/MS (2018). Departamento de Apoio à Gestão Participativa e ao Controle Social/Ministério da Saúde. *A saúde das pescadoras artesanais atividades de pesca: mariscagem e pesca em mar aberto*. Paulo Gilvane Lopes Pena (Org.) Ed: MS/CGDI.
- Donato, C.R.; Andrade, I.C.B.; Becker, M.A.; Macedo, H. (2018). A sustentabilidade das práticas de espeleoturismo no município de Laranjeiras, Sergipe. *Scientia Plena*. 14(12), 1-13. doi: 10.14808/sci.plena.2018.125304
- Falcão, I.R.; Couto, M.C.B.M.; Lima, V.M.C.; Pena, P.G.L.; Andrade, L.L.; Muller, J.S.; Alves, I.B.; Viana, W.S. & Rêgo, R.C.F. (2015). Prevalência dos distúrbios musculoesqueléticos nos membros superiores e pescoço em pescadoras artesanais/marisqueiras em saubara, Bahia, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 1. 20(88), 2469-2480. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015208.17272014>.
- FAO (2016). The state of world fisheries and aquaculture 2016: contributing to food security and nutrition for all. Rome: FAO. Disponível em: [www.fao.org/3/a-i5555e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf)
- FAO (2017). Towards gender-equitable small-scale fisheries governance and development. Rome: FAO. Disponível em: [www.fao.org/3/a-i7419e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i7419e.pdf)
- FAO (2022). *The state of world fisheries and aquaculture: Meeting the sustainable development goals*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Figueiredo, F. F. (2012). A gestão de resíduos sólidos em Natal/RN: entre o controle dos resíduos na cidade e o tratamento final no aterro sanitário. *Anais do VI Anppas*. Belém 18.
- Flor, J. & Davolos, M. R. (2017). Protetores solares. *Quimica Nova*, 30(1), 153158.
- González, S.; Fernández-Lorente, M. & Gilaberte-Calzada Y. (2008). The latest on skin photoprotection. *Clin. Dermatol.*, 26:614-26.
- Guirro, E.C.O. & Guirro, R. R.J. (2004). *Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos, recursos, patologias*. 3ª. ed. Barueri: Manole.

- Hunt, K. & Annandale, E. (1999). Relocating gender and morbidity: examining men's and women's health in contemporary Western societies. Introduction to Special Issue on Gender and Health. *Social Science & Medicine*, 48(1), 1-5.
- IBGE (2022). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo 2022/2021*. Disponível em <https://censo2022.ibge.gov.br/sobre/conhecendo-o-brasil.html>.
- IBGE (2014). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91110.pdf>
- Mattos, R.P. (1995). *Associação para a Segurança da Construção de Ontário (Canadá)* - CSAO. Revista Construction Safety, 6(2), edição de verão. Disponível em: <http://www.ricardomattos.com/uvray.htm>.
- Müller, J.S.; Falcão, I.R.; Couto, M.C.B.M.; Viana, W.S.; Alves, I.B.; Viola, D.N.; Woods, C.G & Rêgo, R.C.F. (2017). Artisanal fisherwomen/shellfish gatherers: analyzing the impact of upper limb functioning and disability on health-related quality of life. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(11), 3635-3644.
- Palm, M.D. & O'Donoghue, M.N. (2007). Update on photoprotection. *Dermatol Ther*; 20:360-76
- Pena, G.L., Freitas, M.C.S. & Cardim A. (2011). Trabalho artesanal, cadências infernais e lesões por esforços repetitivos: estudo de caso em uma comunidade de marisqueiras na Ilha de Maré, Bahia. *Cien Saude Colet.*;16(8):3383-3392.
- Pena, P.G.L. & Gomez, C.M. (2014). Health of subsistence fishermen and challenges for Occupational Health Surveillance. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(12), 4689-4698.
- Pena, P.G.L.; Martins, V. & Rêgo, R.F. (2013). Por uma política para a saúde do trabalhador não assalariado: o caso dos pescadores artesanais e das marisqueiras. *Rer. Bras. Saúde Ocup.*, 38(127):57-68.
- Ponzetto, G. (2007). *Mapa de Riscos Ambientais: NR 05*. 2ª Edição. São Paulo: LTR.
- Prosenewicz, I, & Lipp, U.G. (2012). Acesso aos serviços de saúde, condições de saúde e exposição aos fatores de risco: percepção dos pescadores ribeirinhos do Rio Machado de Ji-Paraná, RO. *Saude Soc.* 21 (1) . <https://doi.org/10.1590/S0104-12902012000100021>
- Rios, A.O.; Rego, R.C. F. & Pena, P.G.L. (2011). Doenças em trabalhadores da pesca. *Revista Bahiana de Saúde Pública*, 35(1), 175-188.
- Rodríguez-Romero, B.; Pita-Fernández, S. & Pérttega-Díaz, S. (2014). Impact of musculoskeletal pain on health-related quality of life among fishing sector workers. *Clinical Rheumatology*, 34(6), 1131-1139.
- Rosa, M.F.M. & Mattos, U.A.O. (2010). A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(1), 1543-1552.
- Silva, V.L. & Leitão, M.R.F.A. (2019). *A regulação jurídica da pesca artesanal no Brasil e o problema do reconhecimento do reconhecimento do trabalho profissional das pescadoras*. Disponível em: [https://sb.fgv.br/catalogo/index.asp?codigo\\_sophia=224466](https://sb.fgv.br/catalogo/index.asp?codigo_sophia=224466).
- Strazdins, L. & Bammer, G. (2004). Women, work and musculoskeletal health. *Social Science & Medicine*, 58(6), 997-1005.
- Tiwari, R.; Tripathi, P. & Kamath, R. (2017). Occupational health and role of gender: A study in informal sector fisheries of Udupi, India. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, [s.l.], v. 21, n. 2, p.45-50.

# Capítulo 2

## Pesca



## Capítulo 2 - Pesca

---

Alex Garcia de Macedo Klautau

Ana Rosa da Rocha Araújo

Cássia Bruna Pinheiro Vieitas

Déborah Elena Galvão Martins

Fabricio Sa de Santana

Fernanda Damaceno Silva Gonçalves

Francisco Ocian de Araújo-Junior

Geilson Silva Tenório

Hugo Leandro dos Santos

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra

Katia Cristina de Araújo Silva

Kleber de Sá Paiva

Jadson da Cunha Vasconcelos

João Vicente Mendes Santana

José Augusto Negreiros Aragão

José Milton Barbosa

Leonardo Castelo Branco Carvalho

Maria Lúcia Góes de Araújo

Marcos Ferreira Brabo

Marko Hermann

Marina Feitosa Carvalho

Rayane Menezes da Silva Bertho

Renato Pinheiro Rodrigues

Salustiano Marques dos Santos



A pesca desempenha importante papel para a economia brasileira, especialmente no Nordeste. E tem forte atuação na economia das comunidades ribeirinhas e costeiras em várias regiões do país. A pesca marinha é praticada ao longo dos mais de 8.500 km de litoral brasileiro, enquanto a pesca continental é essencial nas vastas bacias hidrográficas, como a do São Francisco que abriga uma rica biodiversidade de espécies de água doce. Em Sergipe a pesca e a mariscagem é a principal atividade econômica em quase todas as comunidades ao longo do litoral do Brejo Grande à Indiaroba. A pesca é não apenas para o sustento econômico de muitos trabalhadores e suas famílias, mas também para a preservação de tradições culturais e práticas comunitárias enraizadas na vida das populações ribeirinhas e costeiras.

Em Sergipe, a pesca artesanal é praticada principalmente nos estuários, corpos de água localizados nos limites dos rios e dos mares, formados por rios e córregos que fluem até o oceano, propiciando um ambiente de alta diversidade de peixes, crustáceos e moluscos. Estes últimos são alvo de uma intensa atividade por corajosas marisqueiras, reportando no Capítulo 1.

## Trabalhos

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1) Carcinofauna acompanhante do camarão-rosa em pescarias industriais na plataforma continental amazônica                                                                                                 | 75  |
| Israel Hidenburgo Aniceto Cintra, Kleber de Sá Paiva, Marko Hermann, José Milton Barbosa, Alex Garcia Klautau & Katia Cristina de Araújo Silva                                                            |     |
| 2) Estrutura populacional do camarão-pedra <i>Sicyonia typica</i> (Boeck, 1864) no estado de Sergipe-Brasil                                                                                               | 84  |
| Hugo Leandro dos Santos, Fabricio Sa de Santana, Fernanda Damaceno Silva Gonçalves & Ana Rosa da Rocha Araújo                                                                                             |     |
| 3) Evolução dos desembarques de pescado em Aracaju, Sergipe, Brasil                                                                                                                                       | 89  |
| Rayane Menezes da Silva Bertho, Ana Rosa da Rocha Araújo, Maria Lúcia Góes de Araújo & José Milton Barbosa                                                                                                |     |
| 4) Ordenamento de currais-de-pesca no litoral brasileiro: possibilidade ou utopia?                                                                                                                        | 102 |
| Renato Pinheiro Rodrigues, Marcos Ferreira Brabo, Cássia Bruna Pinheiro Vieitas, José Milton Barbosa & João Vicente Mendes Santana                                                                        |     |
| 5) Informações para avaliação epidemiológica da saúde nutricional dos pescadores artesanais - revisão                                                                                                     | 114 |
| Francisco Ocian de Araújo-Junior, Leonardo Castelo Branco Carvalho, Ana Rosa da Rocha Araújo, Déborah Elena Galvão Martins, José Milton Barbosa, Geilson Silva Tenório & Israel Hidenburgo Aniceto Cintra |     |
| 6) Evolução da produção pesqueira no município de Brejo Grande, estado de Sergipe                                                                                                                         | 130 |
| Jadson da Cunha Vasconcelos, Ana Rosa da Rocha Araújo, Fabricio Sá de Santana, Fernanda Damaceno Silva Gonçalves & José Milton Barbosa                                                                    |     |
| 7) Avaliação da pesca de camarões no Nordeste do Brasil 2000-2016                                                                                                                                         | 145 |
| Ana Rosa da Rocha Araújo, José Augusto Negreiros Aragão, Maria Lúcia Góes de Araújo, Salustiano Marques dos Santos & José Milton Barbosa                                                                  |     |



## Carcinofauna acompanhante do camarão-rosa em pescarias industriais na plataforma continental amazônica

### Carcinofauna bycatch of brown shrimp industrial fisheries on Amazon continental shelf

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra<sup>1\*</sup>, Kleber de Sá Paiva<sup>2</sup>, Marko Herrmann<sup>1</sup>, José Milton Barbosa<sup>3</sup>, Alex Garcia de Macedo Klautau<sup>4</sup>, Kátia Cristina de Araújo Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Universidade Federal Rural da Amazônia - Ufra

<sup>2</sup> Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Profissional e Tecnológica do Pará - Sectet

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe - UFS

<sup>4</sup> Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

\*E-mail: israelcintra@hotmail.com

Recebido: 10 de abril de 2017 / Aceito: 2 de maio de 2017 / Publicado: 6 de agosto de 2017

**Resumo** No litoral norte do Brasil, o camarão-rosa *Penaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967) é explorado pela frota camaroneira, utilizando como apetrecho redes de arrasto de fundo com portas. Com a espécie alvo é capturada grande quantidade de fauna acompanhante. Este trabalho lista a carcinofauna acompanhante do camarão-rosa em pescarias industriais na plataforma continental Amazônica. No estudo foram identificadas 44 espécies de crustáceos malacostracos, distribuídas em cinco grupos: camarões (nove), lagostas (quatro), caranguejos (vinte), portunídeos (sete) e estomatópodes (quatro). Os exemplares estão depositados na Coleção Carcinológica do Laboratório de Crustáceos do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Litoral Norte/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

**Palavras-chaves:** Biodiversidade, fauna acompanhante, impacto ambiental, frota camaroneira.

**Abstract** In the north coast of Brazil, the pink shrimp *Penaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967) is explored by the shrimp fleet, using bottom trawls with doors as fishing gear. With the target species, a large amount of bycatch fauna is captured. The present work lists the bycatch carcinofauna of industrial shrimp fisheries on the Amazon continental shelf. The study identified 44 malacostracan crustaceans species, distributed in the five groups: shrimps (nine), lobsters (four), crabs (twenty), portunids (seven) and stomatopods (four). Reference material are deposited in the carinological collection at the Laboratory of Crustaceans of the National Center for Research and Conservation of Marine Biodiversity of the North Coast/ Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation.

**Key-words:** Panaeidae, diversity, bycatch, bottom trawling.



## Introdução

A fauna acompanhante nas pescarias de camarão-rosa se constitui num dos grandes impactos ambientais da pesca industrial de camarões no litoral amazônico. Visto que nesta pescaria, parte das capturas é composta por espécies de valor comercial, mas apenas uma proporção relativamente pequena é aproveitada (Aragão et al., 2001; Aragão et al., 2015).

Esta modalidade de pesca é considerada predatória, pelo fato da mesma danificar substancialmente as comunidades bentônicas, fato este justificado, devido à atividade utilizar em sua faina de pesca, redes de arrastos de fundo com portas. O impacto ambiental que o arrasto de fundo ocasiona é mais danoso, quando tal arte é empregada em regiões costeiras ou estuarinas, que são áreas reconhecidas como berçários para várias espécies de interesse comercial e ambiental (Lazzari et al., 2003; Branco; Fracasso, 2004).

Além disso, os crustáceos apresentam um importante papel ecológico nos oceanos, onde a variedade de hábitos de vida do grupo, reflete o seu papel na cadeia alimentar. Sendo assim, no bentos, os macrocrustáceos peracáridos, como antípodas, isópodes e tanaidáceos, entre outros, e alguns grupos de camarões, reciclam matéria em decomposição, uma vez que são animais detritívoros. No plâncton marinho, os copépodes são geralmente o grupo mais abundante e, base da alimentação de vários animais planctotróficos. Também é fonte de alimento para peixes e invertebrados, sendo muitos desses de importância econômica. Crustáceos decápodes, como caranguejos, lagostas e camarões, fazem parte da dieta de vários peixes, polvos e outros crustáceos (Serejo et al., 2006).

Nenhum grupo de plantas ou animais apresenta a diversidade morfológica observada entre os crustáceos atuais (Martin; Davis, 2001). O Subfilo Crustacea conta com 67.829 espécies, das quais cerca de 14.500 são integrantes da Ordem Decapoda Latreille, 1802, que está subdividida nas Subordens Pleocyemata Burkenroad, 1963 e Dendrobranchiata Spence Bate, 1888 (Bueno, 2007).

Os dendrobranchiatas compreendem apenas camarões; já os pleocyematas incluem camarões (Infraordem Caridea Dana, 1852 e Stenopodidea Spence Bate, 1888), lagostas espinhosas e lagostas sapateiras (Infraordem Achelata Scholtz & Richter, 1995), lagostins e lagosta americana (Infraordem Astacidea Latreille, 1802), caranguejos e siris (Infraordem Brachyura Latreille, 1802), porcelanídeos, galateídeos, paguros, tatuiras e tatus (Infraordem Anomura MacLeay, 1838) e os corruptos (Infraordem Thalassinidea Latreille, 1831) (Bueno, 2007). O mesmo autor menciona que além dos decápodes, existem os estomatópodes, tamburutacas ou tamarutacas (Ordem Stomatopoda Latreille, 1817) e isópodes (Ordem Isopoda Latreille, 1817).

De acordo com Fonteles-Filho (1992) o *habitat* natural das lagostas é constituído pelo substrato de algas calcáreas bentônicas, formado por algas vermelhas da família Rhodophyceae e algas verdes da Família Chlorophyceae. Sendo estas algas, importantes fornecedoras de carbonato de cálcio para o meio ambiente, matéria-prima essencial para formação do exoesqueleto durante a série de mudas que cada lagosta terá que realizar ao longo do seu ciclo de vida.

O objetivo deste trabalho é gerar informações relacionadas a diversidade da carcinofauna acompanhante, capturada em pescarias industriais do camarão-rosa na plataforma continental amazônica.

## Material e Métodos

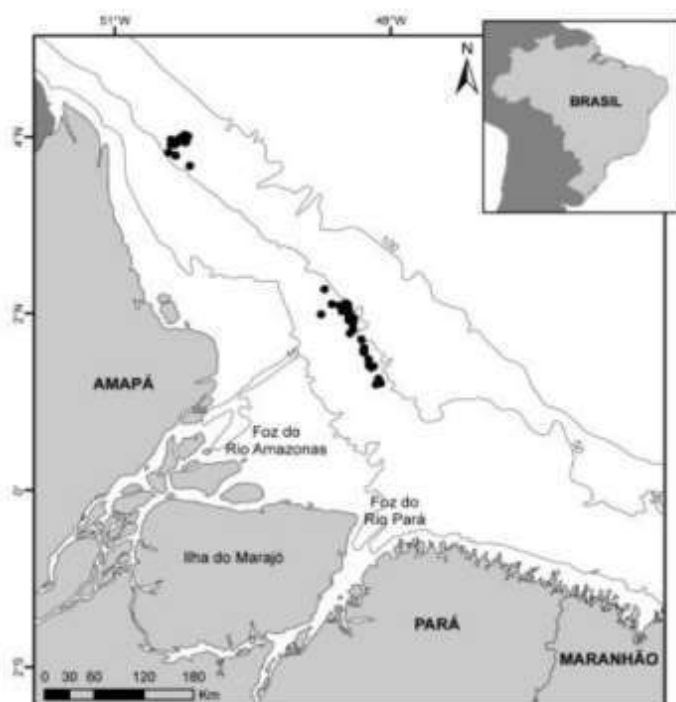
A área estudada compreende a costa dos estados do Amapá e Pará, inseridos na Zona Econômica Exclusiva do Norte do Brasil. Fica situada entre as latitudes 00°00'N e 04°00'N e as longitudes 047°30'W e 051°30'W, em profundidades que variaram na faixa de 27 a 87 metros (Figura 1), utilizando o Programa ArcGIS 9.3 (ESRI, 2008).

Os exemplares foram selecionados em 152 registros de operações de pesca ou arrastos, sendo 72 na época de chuva (dezembro a maio) e 80 na seca (junho a novembro), com duração média de  $3,5 \pm 1,5$  horas, totalizando 532 horas de arrasto. Na identificação das espécies não foi considerado a época do ano.

Diversos grupos zoológicos compõem a fauna acompanhante do camarão-rosa na plataforma continental amazônica, os crustáceos com elevada biomassa e diversidade formam a carcinofauna acompanhante.

Os crustáceos foram capturados com duas redes (gêmeas) de arrasto de fundo, utilizada pela frota comercial camaroneira, com portas retangulares de madeira e sapatas de ferro, nos períodos diurnos e noturnos. As coletas foram realizadas no período de julho de 2010 a junho de 2011.





**Figura 1** Área de atuação da frota camaroeira, destacando os pontos georeferenciados de captura do camarão-rosa e respectiva carcinofauna acompanhante na plataforma continental amazônica.

Com o objetivo de identificar a maior diversidade de espécies, os crustáceos foram coletados intensivamente, procurando desta forma indivíduos variados e íntegros. Em seguida os exemplares foram devidamente acondicionados em sacos plásticos etiquetados, depositados em basquetas plásticas e armazenados em câmara frigorífica. Foram também registradas informações sobre data, posição, profundidade, etc. Após o desembarque, o material foi estocado em freezer doméstico a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Os indivíduos foram identificados no Laboratório de Crustáceos do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Litoral Norte (Cepnor), com a

utilização de vários trabalhos, entre eles Holthuis (1952), Scultz (1969), Williams (1974), Pérez Farfante (1978), Takeda (1983), Boschi et al. (1992), Cervigón et al. (1992) e Melo (1996, 1999).

As espécies foram classificadas sistematicamente baseadas em publicações referentes a cada grupo, ou então quando não existentes, com base em Martin e Davis (2001) e nos sites Integrated Taxonomic Information System (Itis, 2017) e World Register of Marine Species (WORMS, 2017). Para a infraordem Brachyura, o trabalho de Ng et al. (2008); para a Infraordem Achelata (Chan, 2010); para subordem Dendrobranchiata e Infraordem Caridea (De Grave et al., 2009).

Após esse processo, alguns exemplares foram selecionados e depositados em recipientes codificados e etiquetados com dados de captura e conservados em álcool a 70% para a Coleção Carcinológica do Laboratório de Crustáceos do Cepnor.

## Resultados

Foram coletados 399 exemplares: camarões (100), lagostas (17), caranguejos (163), portunídeos (87) e estomatópodes (32). As 44 espécies de crustáceos malacostracos identificadas: nove são camarões, quatro são lagostas, vinte são caranguejos, sete são portunídeos e quatro são estomatópodes. A utilização de apenas um apetrecho de pesca, assim como a falta de periodicidade das amostragens, pode ter influenciado no número de espécies capturadas. As espécies identificadas estão distribuídas a seguir.

### CAMARÕES

Os camarões dendrobranchiatas pertencem a Superfamília Penaeoidea Rafinesque, 1815, foram coletados 91 exemplares distribuídos em duas famílias e 7 espécies (Tabela 1).

**Tabela 1** Espécies de camarões dendrobranchiatas capturadas pela frota industrial camaroneira na plataforma continental amazônica.

| Superfamília                | Família                    | Espécie/Número de indivíduos                      |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|
| Penaeoidea Rafinesque, 1815 | Penaeidae Rafinesque, 1815 | <i>Penaeus brasiliensis</i> (Latreille, 1817)/3   |
|                             |                            | <i>Penaeus subtilis</i> (Pérez Farfante, 1967)/30 |
|                             |                            | <i>Rimapenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1871)/8 |
|                             |                            | <i>Rimapenaeus similis</i> (Smith, 1885)/6        |
|                             |                            | <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862)/8      |
|                             | Sicyoniidae Ortmann, 1898  | <i>Sicyonia dorsalis</i> Kingsley, 1878/28        |
|                             |                            | <i>Sicyonia stimpsoni</i> Bouvier, 1905/8         |

As duas espécies de camarões carideos pertencem a Subordem Pleocyemata Burkenroad, 1963 e a Infraordem Caridea Dana, 1852. Estão distribuídas em duas superfamílias e duas famílias (Tabela 2).

**Tabela 2** Espécies de camarões carideos (infraordem Caridea) capturadas pela frota industrial camaroneira na plataforma continental amazônica.

| Superfamília                   | Família                       | Espécie/Número de indivíduos                         |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|
| Alpheoidea Rafinesque, 1815    | Hippolytidae Bate, 1888       | <i>Ehipplysmata oplophoroides</i> (Holthuis, 1948)/6 |
| Palaemonoidea Rafinesque, 1815 | Palaemonidae Rafinesque, 1815 | <i>Nematopalaemon schmitti</i> (Holthuis, 1950)/3    |

#### LAGOSTAS

As quatro espécies de lagostas pertencem a Infraordem Achelata Scholtz & Richter, 1995 e a Superfamília Palinuroidea Latreille, 1802. Uma espécie pertence a família Palinuridae Latreille, 1802 e três a Família Scyllaridae Latreille, 1825 (Tabela 3).

**Tabela 3** Espécies de lagostas capturadas pela frota industrial camaroneira na plataforma continental amazônica.

| Superfamília                 | Família                     | Espécie/Número de indivíduos                 |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| Palinuroidea Latreille, 1802 | Palinuridae Latreille, 1802 | <i>Pamulirus argus</i> (Latreille, 1804)/6   |
|                              | Scyllaridae Latreille, 1825 | <i>Parribacus antarcticus</i> (Lund, 1793)/3 |
|                              |                             | <i>Scyllarides delfosi</i> Holthuis, 1960/7  |
|                              |                             | <i>Scyllarus chacei</i> Holthuis, 1960/1     |

#### CARANGUEJOS

As 20 espécies de caranguejos identificadas estão distribuídas em sete Superfamílias e nove Famílias (Tabela 4).

**Tabela 4** Espécies de caranguejos capturadas pela frota industrial camaroneira na plataforma continental amazônica.

| Superfamília                 | Família                     | Espécie/Número de indivíduos                               |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|
| Aethroidea Dana, 1851        | Aethridae Dana, 1851        | <i>Hepatus gronovii</i> Holthuis, 1959/8                   |
|                              |                             | <i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)/2                 |
|                              |                             | <i>Hepatus scaber</i> Holthuis, 1959/12                    |
| Calappoidea De Haan, 1833    | Calappidae De Haan, 1833    | <i>Calappa nitida</i> Holthuis, 1958/38                    |
|                              |                             | <i>Calappa ocellata</i> Holthuis, 1958/7                   |
|                              |                             | <i>Calappa sulcata</i> Rathbun, 1898/16                    |
| Dromioidea De Haan, 1833     | Dromiidae De Haan, 1833     | <i>Cryptodromiopsis antillensis</i> (Stimpson, 1858)/2     |
|                              |                             | <i>Dromia erythropus</i> (George Edwards, 1771)/2          |
| Eriphioidea Macleay, 1838    | Menippidae Ortmann, 1893    | <i>Menippe nodifrons</i> Stimpson, 1859/2.                 |
| Leucosioidea Samouelle, 1819 | Leucosiidae Samouelle, 1819 | <i>Persephona lichtensteinii</i> Leach, 1817/2             |
|                              |                             | <i>Persephona mediterranea</i> (Herbst, 1794)/11           |
|                              |                             | <i>Persephona punctata</i> (Linnaeus, 1758)/4              |
|                              |                             | <i>Iliacantha liodactylus</i> Rathbun, 1898/18             |
|                              |                             | <i>Iliacantha sparsa</i> Stimpson, 1871/1                  |
| Majoidea Samouelle, 1819     | Inachidae MacLeay, 1838     | <i>Stenorhynchus seticornis</i> (Herbst, 1788)/7           |
|                              | Inachoididae Dana, 1851     | <i>Anasimus latus</i> Rathbun, 1894/4                      |
|                              |                             | <i>Paradasygmus tuberculatus</i> (Lemos de Castro, 1949)/5 |
|                              | Majidae Samouelle, 1819     | <i>Mithrax hispidus</i> Rathbun, 1920/19                   |
|                              |                             | <i>Stenocionops spinosissimus</i> (de Saussure, 1857)/2    |
| Xanthoidea MacLeay, 1838     | Xanthidae MacLeay, 1838     | <i>Paractaea nodosa</i> (Stimpson, 1860)/1                 |



## SIRIS

As sete espécies identificadas de portunídeos estão representadas por meio da superfamília Portunoidea Rafinesque, 1815 e pela Família Portunidae Rafinesque, 1815 (Tabela 5).

**Tabela 5** Espécies de portunídeos capturadas pela frota industrial camaroneira na plataforma continental amazônica.

| Superfamília                 | Família                     | Espécie/Número de indivíduos                                |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Portunoidea Rafinesque, 1815 | Portunidae Rafinesque, 1815 | <i>Callinectes danae</i> Smith, 1869/4                      |
|                              |                             | <i>Callinectes ornatus</i> Ordway, 1863/4                   |
|                              |                             | <i>Cronius ruber</i> (Lamarck, 1818)/3                      |
|                              |                             | <i>Portunus (Anchelous) ordwayi</i> (Stimpson, 1860)/3      |
|                              |                             | <i>Portunus (Anchelous) spinicarpus</i> (Stimpson, 1871)/26 |
|                              |                             | <i>Portunus (Anchelous) spinimanus</i> Latreille, 1819/21   |
|                              |                             | <i>Portunus (Portunus) rufiremus</i> Holthuis, 1959/26      |

## ESTOMATÓPODES

Os 32 espécimes de estomatópodes identificados estão representados em quatro espécies pertencentes a Subclasse Hoplocarida Calman, 1904, a Ordem Stomatopoda Latreille, 1817, a Subordem Unipeltata Latreille, 1825, e estão distribuídas em três superfamílias e três famílias (Tabela 6).

**Tabela 6** Espécies de estomatópodes capturadas pela frota industrial camaroneira na plataforma continental amazônica.

| Superfamília                           | Família                          | Espécie/Número de indivíduos                                                   |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Lysiosquilloidea Giesbrecht, 1910      | Lysiosquillidae Giesbrecht, 1910 | <i>Lysiosquilla scabricauda</i> (Lamarck, 1818)/2                              |
| Parasquilloidea Ahyong & Harling, 2000 | Parasquillidae Manning, 1995     | <i>Parasquilla meridionalis</i> Manning, 1916/4                                |
| Squilloidea Latreille, 1802            | Squillidae Latreille, 1802       | <i>Squilla empusa</i> Say, 1818/7<br><i>Squilla lijdingi</i> Holthuis, 1959/19 |

## Discussão

Estudando a diversidade da carcinofauna acompanhante no litoral paulista Severino-Rodrigues et al., (2002) mencionaram que as famílias com maior quantidade de espécies foram: Portunidae (sete), Penaeidae (seis), Diogenidae (quatro) e Leucosidae (quatro). Corroborando com os resultados encontrados por Branco e Fracasso (2004) que estudaram a pesca artesanal do camarão sete-barbas no litoral catarinense e relataram que as famílias com maior diversidade são a Portunidae e a Penaeidae, as quais juntas contribuíram com 32% das espécies e 49% do total de exemplares capturados.

Takeda (1983) em estudos realizados na plataforma e no talude continental no Suriname e Guiana Francesa no ano de 1979, utilizaram três tipos de rede de arrasto (rede de arrasto duplo para camarão em água rasa, arrastos de popa para camarão em águas profundas e arrastos de popa para peixe, tanto em águas rasas quanto em profundas). O autor encontrou 142 espécies de crustáceos na seguinte composição: 49 caranguejos, 41 camarões, 21 anomuros, 12 lagostas, nove portunídeos, sete estomatópodes, dois misidáceos e um isópode.

Cutrim et al. (2001) estudaram a composição dos recursos pesqueiros na área da “lixreira” (Pará) e encontraram 24 espécies de crustáceos, sendo sete camarões, nove caranguejos, uma lagosta, dois estomatópodes e cinco portunídeos.

Silva et al. (2002a) relataram a ocorrência de 89 espécies de crustáceos provenientes do Revizee Score Norte, porém vale salientar que foram considerados vários apetrechos de pesca, incluído o estado do Maranhão e profundidades superiores a da pesca comercial do camarão-rosa. As espécies foram assim distribuídas: caranguejos (33) camarões (27), siris (10), lagostas (9), estomatópodes (4), galateídeos (4) e isópodes (2).

Coelho-Filho (2006) menciona a ocorrência de 142 espécies de crustáceos, capturadas na plataforma continental externa da região Nordeste, entre os estados do Piauí (foz do Rio Parnaíba) e Pernambuco (Recife), e nos montes submarinos do Arquipélago de Fernando de Noronha e cadeias Norte. Este estudo aconteceu em 1998, para o Programa Revizee (NE III), e foi utilizada uma garrafa de Charcot modificada.



As espécies estão na seguinte composição: Brachyura (63), Caridea (52), Anomura (15), Penaeidea (5), Thalassinidea (5), Astacidea (1) e Stenopodidea (1).

Serejo et al. (2006) realizaram coletas para o Revizee Central (Bentos) na área entre os estados da Bahia (Salvador) e Rio de Janeiro (região do Cabo São Tomé), no período de 1997 e 2000. Os autores encontraram 136 espécies assim distribuídas: Brachyura (64), Isopoda (22), Caridea (15), Amphipoda (11), Stomatopoda (8), Anomura (6), Thalassinidea (4), Cirripedia (2), Ostracoda (2), Leptostraca (1) e Palinura (1).

Serejo et al. (2007) relataram a ocorrência de 146 espécies de crustáceos, coletadas pelo Revizee/Score Central – Campanhas Bahia I e II no período de 1999 a 2000 na plataforma e taludes continentais da região Central da costa brasileira entre o rio Real (11°S) e o cabo de São Tomé (22°S), utilizando redes do tipo Gov e Arrow. As espécies estão assim distribuídas: Caridea (38), Dendrobranchiata (27), Brachyura (19), Anomura (17), Cirripedia (9), Amphipoda (8), Achelata (6), Isopoda (6), Astacidea (5), Polychelidea (4), Lophogastrida (3), Stomatopoda (2) e Euphausiacea (2).

Takeda (1983) mencionou a ocorrência dos camarões *P. brasiliensis*, *P. subtilis*, *T. constrictus*, *T. similis*, *X. kroyeri* e *S. dorsalis*. A primeira e segunda espécie agora é sinonímia de *Farfantepenaeus* e a terceira e quarta de *Rimapenaeus*.

Silva et al. (2002a, 2002b) também mencionaram a ocorrência destas espécies de camarões dendrobranquiatas e carídeos para o Revizee Norte.

Severino-Rodrigues et al. (2002) analisando dados de desembarque de pescarias comerciais no litoral paulista, nos anos de 1987 a 1989, mencionaram a ocorrência das espécies *P. brasiliensis*, *E. oplophoroides* e *N. schmitti*.

Pinheiro e Martins (2009) comparando as capturas de pescarias artesanais do camarão sete barbas de duas áreas de pesca no litoral do estado do Espírito Santo, relataram a presença *P. brasiliensis*. Freitas-Junior et al. (2010) em estudos de abundância e diversidade da carcinofauna no litoral catarinense, mencionam a presença de *X. kroyeri*, *F. brasiliensis*, *R. constrictus* e *S. dorsalis* nas áreas de pesca artesanal e industrial.

Takeda (1983) em estudos realizados na Guiana Francesa e no Suriname identificou 12 espécies de lagostas: *Acanthacaris caeca* A. Milne Edwards, 1881; *Nephropsis aculeata* Smith, 1881; *Nephropsis neglecta* Holthuis, 1975; *Nephropsis rosea* Bate, 1888; *Panulirus argus*; *Panulirus laevis* (Latreille, 1817); *Palinurus truncatus* A. Milne Edwards, 1880; *Polychelates typhlops* Heller, 1862; *Scyllarides delfosii*; *Scyllarus chacei* Holthuis, 1960; *Scyllarus nearcticus* Holthuis, 1960 e *Stereomastis sculpta* (Smith, 1880).

No âmbito do Programa Revizee Score/Norte, Silva et al. (2002a) com vários apetrechos de pesca encontraram oito espécies e Cutrim et al. (2001) apenas *P. antarticus* na área conhecida como “lixeria”, no Pará.

Fausto-Filho (1966) mencionou a ocorrência de quatro espécies no nordeste do Brasil: *P. argus*; *Panulirus echinatus* Smith, 1869; *Panulirus laevis* (Latreille, 1817) e *Scyllarides brasiliensis* Ratbun, 1906.

Serejo et al. (2006, 2007) em expedições realizadas no âmbito do Programa Revizee Score/Sudeste, no primeiro trabalho relataram apenas uma espécie de lagosta Palinuridae *Justitia longimanus* H. Milne Edwards, 1837, já no segundo trabalho coletaram uma rica biodiversidade: Nephropidae - *A. caeca*; *N. aculeata*; *Nephropsis agassizii* A. Milne Edwards, 1880; *N. neglecta*; *N. rosea* e apenas uma de Palinuridae - *P. argus*; e também quatro de lagostas Polychelidae - *Pentacheles laevis* Bate, 1878; *Pentacheles validus* A. Milne Edwards, 1880; *P. typhlops* e *P. sculpta*. e cinco Scyllaridae - *Parribacus* sp.; *Scyllarus* sp.; *S. brasiliensis*; *Scyllarus depressus* (Smith, 1881) e *Scyllarus ramosae* Tavares, 1997.

Entre os crustáceos, um dos grupos mais conhecidos e mais intensamente estudados é a Infraordem Brachyura Linnaeus, 1758, pertencente à Ordem Decapoda, o mais diverso grupo de crustáceos vivos atualmente (Ng et al., 2008).

A classificação dos Brachyura é extremamente complexa e sua definição está longe de ser definitiva; existem várias propostas de classificação e nenhuma delas foi aceita com ampla unanimidade. No decorrer do tempo, poucas classificações foram aceitas, e quando o foram, sofreram modificações localizadas (Melo, 1996; Melo, 1999).

Takeda (1983) menciona 21 espécies de caranguejos em comum com o nosso estudo, são elas: *H. gronovii*, *H. pudibundus*, *H. scaber*, *C. nitida*, *C. sulcata*, *D. erythropus*, *M. quinquespinosa*, *P. lichtensteinii*, *P. punctata*, *L. bellicosa*, *L. ferreirae*, *R. crassa*, *R. umbonata*, *S. seticornis*, *A. latus*, *P. tuberculatus*, *M. caribbaeus*, *S. spinosissimus*, *L. nitidus*, *P. serratus* e *R. loevis*. Segundo Ng et al. (2008), *M. caribbaeus* agora é sinonímia de *M. hispidus*.



Cutrim et al. (2001) encontraram na área da “lixreira” (Pará): *A. latus*, *C. antillensis*, *H. gronovii*, *H. scaber*, *M. caribaeus*, *P. lichtensteinii*, *P. punctata*, *P. rufopunctata nodosa* e *P. tuberculatus* e Silva et al. (2001) citaram a ocorrência de 30 espécies de caranguejos para o Revizee Norte.

Viana et al. (2003), relataram a ocorrência de 48 espécies de Brachyura coletadas no Norte e Nordeste do Brasil durante o Programa Revizee, utilizando rede de arrasto comercial para camarão (norte) e armadilhas de fundo para crustáceos (Nordeste). As coletas aconteceram durante o período de 1996 a 2001.

Coelho-Filho (2006) citou a ocorrência de 63 espécies para o Revizee (NE - III). Também foram mencionadas em comum: *S. seticornis*, *M. caribbaeus*, *N. acuticornis* e *N. cornutus*.

Takeda (1983) mencionou cinco espécies de siris em comum com o nosso estudo, são elas: *C. ornatus*, *C. ruber*, *P. ordwayi*, *P. spinicarpus* e *P. spinimanus*. Ng et al. (2008) mencionaram o subgênero *Anchelous* para *P. ordwayi*, *P. spinicarpus* e *P. spinimanus*, e o subgênero *Portunus* para *P. anceps*.

Silva et al. (2002a) citam também a ocorrência de mais uma espécie de siri (*Callinectes bocourti* A Milne-Edwards, 1879) para o Revizee Norte, porém esta espécie foi capturada com rede de arrasto de fundo para peixe.

Branco & Verani (2006) relataram a ocorrência das espécies *C. danae* e *C. ornatus* em pescarias de camarão sete barbas na Armação de Itapocoroy, litoral catarinense, as mesmas estiveram presentes regularmente nas capturas realizadas no período de agosto de 1996 a junho de 2002.

Loebmann e Vieira (2006) mencionam em estudos realizados nas pescarias de camarão-rosa (*P. paulensis* Pérez-Farfante, 1967) no Parque Nacional da Lagoa dos Patos, Rio grande do Sul, que 16,8% dos crustáceos capturados era rejeitado e a maior parte era de *C. danae*.

Coelho-Filho (2006) citou a ocorrência de seis espécies para o Revizee (NE - III). Também foram mencionadas em comum: *C. ruber*, *P. ordwayi*, *P. spinicarpus* e *P. spinimanus*.

Os estomatópodes habitam uma ampla área, principalmente nos setores tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico Ocidental e Oriental, Pacífico Oriental e Indopacífico (Viana et al., 1998). São marinhos, raramente encontrados em águas salobras.

As quatro espécies de estomatópodos identificadas no estudo, também foram registradas por Takeda (1983) na Guiana Francesa e no Suriname e por Silva et al. (2002a) na costa norte do Brasil. Porém, no âmbito do Programa Revizee Score/Norte, Viana et al. (1998) encontraram *S. empusa*, *S. lijdingi* e *L. scabriceuda* e Cutrim et al. (2001) apenas *S. empusa*, *S. lijdingi* na área da “lixreira”.

No âmbito do Programa Revizee foram relatadas a primeira ocorrência de três espécies de estomatópodos em águas brasileiras: *S. empusa* no Pará (Viana et al., 1998); *Squilla edentata* na Bahia (Lunz, 1937) e *Odontodactylus havanensis* (Bigelow, 1893) no Espírito Santo (Rodrigues e Young, 2005). Apenas a primeira espécie mencionada, foi identificada no presente trabalho.

É elevada a biodiversidade da carcinofauna acompanhante (79 espécies) da pesca do camarão sete-barbas ao largo da foz do São Francisco (Alagoas e Sergipe), se comparada com outras localidades. Os dados foram oriundos de arrastos motorizados entre janeiro a dezembro de 2011 (Santos et al. 2016).

Na pesca industrial do camarão-rosa são capturadas como carcinofauna acompanhante 44 espécies de crustáceos, assim distribuídos: camarões (nove), lagostas (quatro), caranguejos (vinte), portunídeos (sete) e estomatópodes (quatro). A diversidade da carcinofauna aqui apresentada se aproxima com os demais estudos efetuados na região norte ou no seu entorno, já que Takeda (1983) menciona um total de 48 espécies e Silva et al. (2002) cita 54 espécies.

## Referências

- Aragão, J. A. N.; Silva, K. C. A. & Cintra, I. H. A. (2015). Situação da pesca de camarões na plataforma continental amazônica. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 3( 2): 61-76.
- Aragão, J. A. N.; Cintra, I. H. A.; Silva, K. C. A. & Vieira, I. J. A. (2001) A exploração camaroeira na costa norte do Brasil. *Boletim Técnico-Científico do Cepnor*, 1( 1): 11-4.
- Boschi, E.; Fischbach, C. E. & Iorio, M. (1992). Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decapodos marinos de Argentina. *Frente Marítimo*, 10: 7-94.
- Branco, J. O. & Fracasso, H. A. A. (2004). Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21: 295-30.
- Branco, J. O. & Verani, J. R. (2006). Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC (pp. 153-170). In: Branco, J. O.; Marenzi, A. W. C. (Ed.). *Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudo de caso em Penha, SC*. Itajaí: Editora da Univali.



- Bueno, S. L. S. (2007). Filo Arthropoda: os Crustacea (pp. 531-612). In: Brusca, R. C.; Brusca, G. J. (Ed.) *Invertebrados*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Cervigón, F.; Cipriani, R.; Fisher, W.; Garibaldi, M.; Hendrickx, M.; Lemus, A. J.; Márquez, R.; Poutiers, J. M.; Robaina & G.; Rodriguez, B. (1992). *Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobras de la costa septentrional de sur América*. Roma: FAO.
- Chan, T. Y. (2010). Annotated checklist of the world's marine lobsters (Crustacea: Decapoda: Astacidea, Glypheidea, Achelata, Polychelida). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 23: 153-181.
- Coelho-Filho, P. A. (2006). Checklist of the decapods (Crustacea) from the outer continental shelf and seamounts from northeast of Brazil - Revizee Program (NE III). *Zootaxa*, 1184: 1-27.
- Cutrim, R. S. F.; Silva, K. C. A. & Cintra, I. H. A. (2001). Composição dos recursos pesqueiros capturados na área da "lixreira", Pará, Brasil. *Boletim Técnico-Científico do Ceqnor*, 1: 59-76.
- De Grave, S.; Pentcheff, N. D.; Ah Yong, S. T.; Chan, T. Y.; Crandall, K. A.; Dworschak, P. C., ... & Wetzer, R. (2009). A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. *Raffles Bulletin of Zoology*, 21: 1-109.
- ESRI (Environmental Systems Research Institute) (2008). What is ArcGIS? ESRI Software 9.3 Library.
- Fausto-Filho, J. (1966). Primeira contribuição ao inventário dos crustáceos decápodos marinhos do Nordeste brasileiro. *Arquivos da Estação de Biologia Marinha*, 6: 31-37.
- Freitas-Júnior, F.; Branco, J. O. & Christoffersen, M. L. (2010). Monitoring of carcinofauna abundance and diversity during eight years of express way construction in Santa Catarina, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38: 461-473.
- Fonfles-Filho, A. A. (1992). Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea: Palinuridae) in northeast Brazil. *Ciência e Cultura*, 44: 192-196.
- Holthuis, L. B. (1952). *A general revision of the Palaemonidae (Crustacea: Decapoda Natantia) of the Americas. II - The subfamily Palaemoninae*. Los Angeles: The University of Southern California Press.
- ITIS - Integrated Taxonomic Information System (2017). Acessado de <http://www.itis.gov>.
- Lazzari, M. A.; Sherman, S. & Kanwit, J. K. (2003). Nursery use of shallow habitats by epibenthic fishes in marine nearshore waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56: 73-84.
- Loebmann, D. & Vieira, J. P. (2006). O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Perez-Farfante) (Decapoda, Penaeidae) nas assembleias de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23: 1016-1028.
- Martin, J. W. & Davis, G. E. (2001). An updated classification of the recent Crustacea. *Natural History Museum of Los Angeles County. Science Series* 39, Los Angeles.
- Melo, G. A. S. (1996). Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Editora Plêiade/Fapesp.
- Melo, G. A. S. (1999). Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidea. São Paulo: Plêiade.
- Ng, P. K. L.; Guinot, D. & Davie, P. J. F. (2008). Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 17: 1-286.
- Peréz Farfante, I. (1978). Shrimps and prawns (pp. 2-21). In: Fischer, W. (Ed.). *FAO species identification Sheets for fishery purposes*. Roma: FAO.
- Pinheiro, H. T. & Martins, A. S. (2009). Estudo comparativo da captura artesanal do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante em duas áreas de pesca do litoral do estado do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35: 215-225.
- Rodrigues, C. & Young, P. S. (2005). Stomatopoda (Crustacea, Hoplocarida) coletados pelo Programa Revizee com duas novas ocorrências para a costa do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 63: 233-245.
- Santos, M. do C. F.; Silva, K. C. de A. & Cintra, I. H. A. (2016). Carcinofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão-sete-barbas ao largo da foz do rio São Francisco (Alagoas e Sergipe, Brasil). *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 4(1): 1-10.
- Schultz, G. A. (1969). *How to know the marine isopod crustaceans*. William C. Brown Company: Dubuque, Iowa.
- Serejo, C.; Young, P. S.; Cardoso, I. A.; Tavares, C. R. & Abreu-Júnior, C. R. (2006). Filo Arthropoda: Subfilo Crustacea (pp. 299-337). In: Lavrado, H. P.; Ignácio, B. L. (Ed.). *Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional.
- Serejo, C.; Young, P. S.; Cardoso, I. A.; Tavares, C. R.; Rodrigues, C. & Almeida, T. C. (2007). Abundância, diversidade e zonation dos crustáceos no talude da costa central do Brasil coletados pelo Programa Revizee (pp. 133-162). In: Costa, P. A. S.; Olavo, G.; Martins, A. S. (Ed.). *Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional,

- Severino-Rodrigues, E.; Guerra, D. S. F. & Graça-Lopes, R. (2002). Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* desembarcada na praia do Perequê, estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 28: 33-42.
- Silva, K. C. A.; Ramos-Porto, M. & Cintra, I. H. A. (2001). Caranguejos capturados durante pescarias experimentais para o Programa Revizee/Norte (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Boletim Técnico-Científico do Cepnor*, 1: 72-97.
- Silva, K. C. A.; Ramos-Porto, M.; Cintra, I. H. A. & Viana, G. F. S. (1998). Informações preliminares sobre os Brachyura (Crustacea, Decapoda), coletados na costa norte do Brasil durante o programa Revizee. *Trabalhos Oceanográficos*, 26: 85-97.
- Silva, K. C. A.; Ramos-Porto, M.; Cintra, I. H. A.; Muniz, A. P. M. & Silva, M. C. N. (2002a). Crustáceos capturados durante o Programa Revizee na costa norte brasileira. *Boletim Técnico-Científico do Cepnor*, 2: 77-108.
- Silva, K. C. A.; Muniz, A. P. M.; Ramos-Porto, M.; Viana, G. F. S. & Cintra, I. H. A. (2002b). Camarões da superfamília Penaeoidea Rafinesque, 1815, capturados durante pescarias experimentais para o Programa Revizee/Norte (Crustacea: Decapoda). *Boletim Técnico-Científico do Cepnor*, 2: 9-40.
- Takeda, M. (1983). Crustaceans (p. 354). In: Takeda, M.; Okutani, T. (Ed.). *Crustaceans and Mollusks trawled off Suriname and French Guiana*. Tóquio: Japan Marine Fishery Resource Research Center.
- Viana, G. F. S.; Silva, K. C. A.; Cintra, I. H. A. & Ramos-Porto, M. (1998). Novos registros de Stomatopoda (Crustacea: Hoplocarida) no litoral norte do Brasil. *Trabalhos Oceanográficos*, 26: 99-102.
- Viana, G. F. S.; Ramos-Porto, M.; Santos, M. C. F.; Silva, K. C. A.; Cintra, I. H. A.; Cabral, E.; Torres, M. F. A. & Acioli, F. D. (2003). Caranguejos coletados no norte e nordeste do Brasil durante o Programa Revizee (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Boletim Técnico-Científico do Cepene*, 11: 117-144.
- Williams, A. B. (1974). The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Portunidae). *Fishery Bulletin*, 72: 685-798.
- Worms - World Register of Marine Species (2017). Acessado de <http://www.marinespecies.org>.





## ESTRUTURA POPULACIONAL DO CAMARÃO-PEDRA *Sicyonia typica* (BOECK, 1864) NO ESTADO DE SERGIPE-BRASIL

### POPULATION STRUCTURE OF THE ROCK SHRIMP *Sicyonia typica* (BOECK, 1864) IN THE STATE OF SERGIPE-BRAZIL

Hugo Leandro dos Santos<sup>1\*</sup>, Fabricio Sa de Santana<sup>2</sup>, Fernanda Damaceno Silva Gonçalves<sup>3</sup>  
& Ana Rosa da Rocha Araújo<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Laboratório de Gestão e Extensão Pesqueira-Universidade Federal de Sergipe-UFS

\*E-mail: hugoleandrobc149@gmail.com

Recebido em 09/11/2020 - Publicado em 03/12/2020

**RESUMO** Este estudo tem como objetivo estimar a estrutura populacional do camarão pedra *Sicyonia typica* (BOECK, 1864), capturado entre março e maio de 2019 como fauna acompanhante nos arrastos de camarões marinhos. Foram analisados 314 exemplares, sendo 224 fêmeas e 90 machos, todas as medidas morfométricas foram tomadas e posteriormente foram submetidos ao modelo linear e potencial. O Comprimento médio total foi de  $48,05 \pm 11,04$  mm para machos e  $48,07 \pm 10,34$  para fêmeas, O comprimento da carapaça médio foi de  $12,3 \pm 3,25$  mm para machos e  $13,02 \pm 3,36$  mm para as fêmeas e o peso total foi de  $2,26 \pm 1,16$  g e  $2,16 \pm 1,67$  g para machos e fêmeas, respectivamente. A relação entre o comprimento total e comprimento da carapaça para machos e fêmeas foi  $CT = 3,0734CC + 10,248$  e  $CT = 2,8316CC + 11,203$ , respectivamente. A relação peso-comprimento total foi  $PT = 0,000002CT^{3,5306}$  para machos e  $PT = 0,000003CT^{4,0072}$  para fêmeas e para a relação peso-comprimento da carapaça para fêmeas e machos foi  $PT = 0,0004CC^{3,25}$  e  $PT = 0,001CC^{3,0092}$ , respectivamente. A partir das análises as fêmeas são mais abundantes, maiores e mais pesadas que os machos, porém as fêmeas e os machos foram estatisticamente iguais para CT, CC e PT, foi observado um crescimento alométrico positivo para ambos os sexos.

**Palavras-chave:** Estrutura populacional, camarão-pedra, fauna acompanhante.

**ABSTRACT** This study aims to estimate the population structure of the rock shrimp *Sicyonia typica* (BOECK, 1864), caught between March and May 2019 as by catch of the marine shrimp trawlers. It analyzes 314 specimens, 224 females and 90 males, all morphometric measurements were taken and subsequently subjected to the linear and potential model. The average total length was  $48,05 \pm 11,04$  mm for males and  $48,07 \pm 10,34$  for females. The average carapace length was  $12,3 \pm 3,25$  mm for males and  $13,04 \pm 3,36$  mm for females and the total weight (TW) was  $2,26 \pm 1,16$  g and  $2,16 \pm 1,67$  g for males and females, respectively. The relationship between total length (TL) and carapace length (CL) for males and females was  $TL = 3,0734CL + 10,248$  and  $TL = 2,8316CL + 11,203$ , respectively. The total weight-length ratio was  $TW = 0,000002TL^{3,5306}$  for males and  $TW = 0,000003TL^{4,0072}$  for females and for the weight-length ratio of the carapace for females and males it was  $TW = 0,0004CL^{3,25}$  and  $TW = 0,001CL^{3,0092}$ , respectively. The analysis showed that females are more abundant, larger and heavier than males, however females and males were statistically equal with regard to TL, CL and TW, and positive allometric growth was observed for both sexes.

**Key words:** population structure, rock shrimp, bycatch.



## Introdução

As espécies da família Penaeidae representam 42,2% da captura mundial de camarões (FAO, 2009), são camarões de águas quentes, e comercialmente importante sendo encontrados principalmente em regiões tropicais e subtropicais (Gillett, 2008).

As maiores produções de camarões no Brasil são obtidas com a pesca de arrasto simples ou duplo e esse método de pesca é considerado como um dos mais eficientes, ao mesmo tempo em que é, também, apontado como o mais predatório e, portanto, danoso à biodiversidade e ao meio ambiente aquático (Branco, 2005; MPA, 2011). As operações de pesca são realizadas, predominantemente, a menos de uma milha náutica (1 MN) da costa (Brasil/MMA, 2004; Ibama, 2011).

A pesca de camarões no Brasil é voltada principalmente sobre os estoques de camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus paulensis* e do camarão branco *Litopenaeus schmitti*, todos pertencentes à família Penaeidae (Costa et al. 2005). Como resultado desta atividade de pesca, a fauna acompanhante é capturada corriqueiramente pelas embarcações arrasteiras.

Dentre os componentes dessa fauna acompanhante num dos principais portos de Sergipe (Terminal pesqueiro de Pirambu) destacam-se os camarões pertencentes à família Sicyoniidae Ortmann, conhecidos popularmente como camarões-pedra (Costa, 2002). A família Sicyoniidae é representada na costa brasileira por seis espécies (D'Incao 1995): *Sicyonia burkenroadi*, *Sicyonia dorsalis*, *Sicyonia laevigata*, *Sicyonia olgae*, *Sicyonia parri* e o *Sicyonia typica*. As espécies de camarões-pedra não são comercializadas no Brasil devido ao pequeno tamanho e rigidez da carapaça, porém, pertencem à fauna acompanhante da pesca de arrasto de espécies comerciais (Costa, 2002). Vários autores relataram a ocorrência de *Sicyonia spp.* na pesca de arrasto de espécies com valor comercial (Graça Lopes et al., 2002).

Estudos sobre as espécies de camarões marinhos que compõem a fauna são escassos. De forma que, o conhecimento sobre a estrutura populacional dessas espécies capturadas acidentalmente pode subsidiar medidas de ordenamento para uma pesca sustentável.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é estimar a estrutura populacional e conhecer alguns aspectos do crescimento desta espécie em ambiente natural e assim contribuindo para melhor compreensão da sua biologia.

## Material e Métodos

As amostras derivadas da fauna acompanhante da pesca de arrasto de Pirambu-Sergipe, foram coletadas mensalmente entre março e maio de 2019 da frota semi-industrial local. As amostras foram levadas ao Laboratório de Gestão e Extensão Pesqueira do Departamento de Engenharia de pesca e Aquicultura da Universidade Federal de Sergipe (Gepesca/Depaq/UFS) para triagem da fauna acompanhante, onde foram identificados e feito a biometria dessa espécie, foram analisados: CC: Comprimento de carapaça; CT: Comprimento total e PT: Peso total.

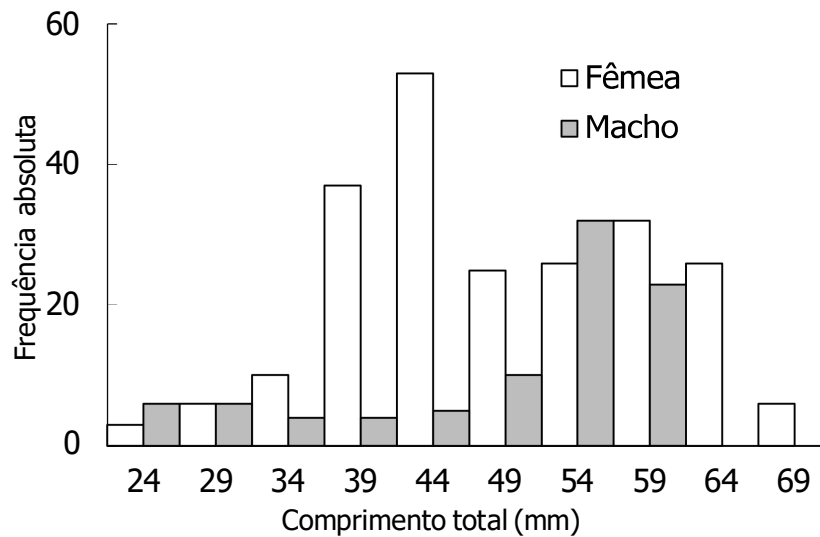
Foi ajustado um modelo linear ( $CT = a + b \cdot CC$ ) entre o comprimento total e o comprimento da carapaça para ambos os sexos. Para a relação peso-comprimento, foi utilizado o modelo potencial ( $PT = a + CT^b$ ) para ambos os sexos.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

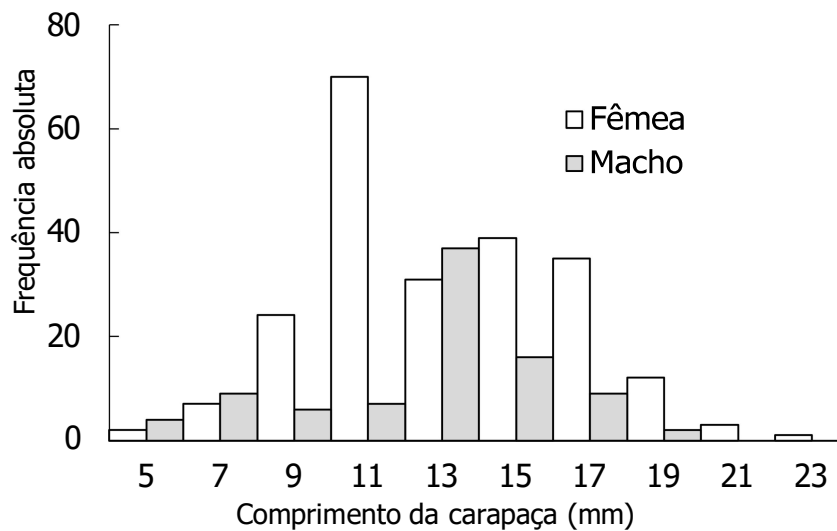
O comprimento total e o comprimento da carapaça foram avaliados quanto à sua normalidade para ambos sexos, sendo que para as variáveis que seguirem uma distribuição normal será aplicado o teste t, caso não possua uma normalidade será aplicado o método não paramétrico de Manny-Whitney, para todos os testes foi adotado o nível de significância de 0,05. Os testes estatísticos foram realizados no software R.

## Resultados e Discussão

Foram analisados 314 exemplares, sendo 90 machos e 224 fêmeas, o comprimento dos machos variaram de 21,5 a 60 mm ( $48,05 \pm 11,04$ ) para comprimento total, 4,5 a 19,7 mm ( $12,3 \pm 3,25$ ) para o comprimento da carapaça e 0,1 a 3,96 g ( $2,26 \pm 1,16$ ) para o peso total. Para as fêmeas o comprimento variou de 21,5 a 69,3 mm ( $48,07 \pm 10,34$ ) para o comprimento total, de 5,5 a 22,4 mm ( $13,02 \pm 3,36$ ) para o comprimento da carapaça e 0,1 a 6,43 g ( $2,16 \pm 1,67$ ) para o peso total.



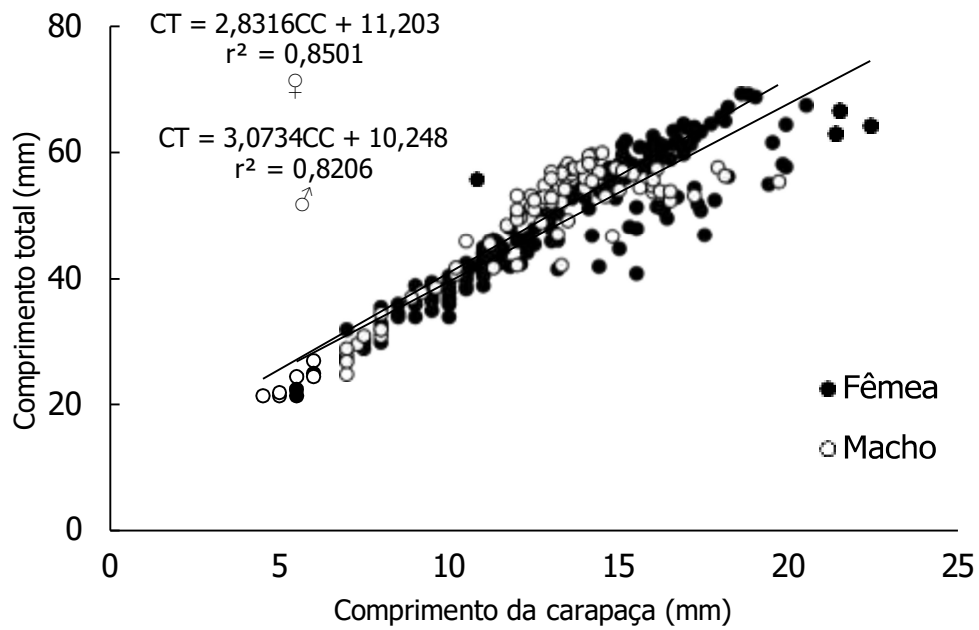
**Figura 1.** Distribuição de frequência de comprimento total para fêmeas e machos de *Sicyonia typica*.



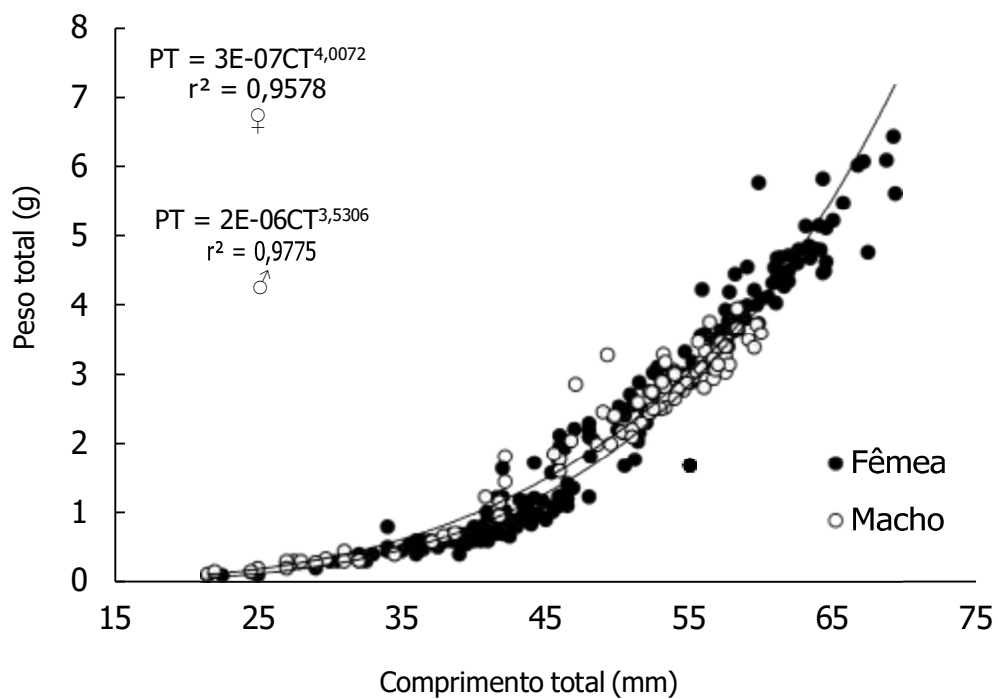
**Figura 2.** Distribuição de frequência de comprimento da carapaça para fêmeas e machos de *Sicyonia typica*.

O comprimento total teve a maior frequência na classe de 44 mm para as fêmeas e 54 mm para os machos, o comprimento da carapaça a maior frequência foi de 11 mm para as fêmeas e 13 mm para os machos.

O comprimento total e o comprimento da carapaça não seguiram uma distribuição normal ( $p < 0,05$ ), porém não houve diferença significativa no comprimento total entre os sexos ( $p = 0,57$ ), e o comprimento da carapaça também não obteve diferença significativa entre os sexos ( $p = 0,38$ ).

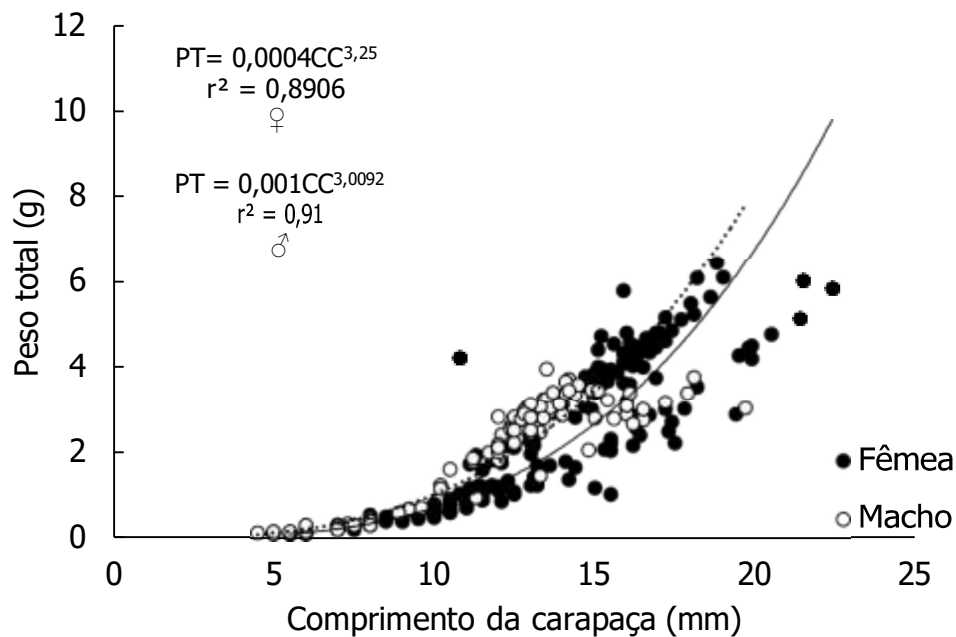


**Figura 3.** Relação comprimento total - comprimento da carapaça para fêmeas e machos de *Sicyonia typica*.



**Figura 4.** Relação peso - comprimento total para fêmeas e machos de *Sicyonia typica*.





**Figura 5.** Relação peso-comprimento da carapaça para fêmeas e machos de *Sicyonia typica*.

Os machos e as fêmeas obtiveram um crescimento alométrico positivo para CT e CC ( $b > 3$ ), as fêmeas mostram-se mais abundantes, sendo maiores e mais pesadas que os machos.

### Referências

- Branco, J.O. (2005). Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22: 1050-1062.
- BRASIL/MMA (2004). Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente, n. 14, de 14 de outubro de 2004. Proíbi a pesca de camarões peneídeos nos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 15 de outubro de 2004. Seção 1, 199: p.76.
- Costa, R. C., Fransozo, A. & Negreiros-Fransozo, M. L. (2005). Ecology of the rock shrimp *Sicyonia dorsalis* Kingsley, 1878 (Crustacea: Sicyoniidae) in a subtropical region of Brazil. *Gulf and Caribbean Research*, 17: 49-56.
- D'Incao, F. (1995). Brazilian rock shrimps of the genus *Sicyonia* (Decapoda: Sicyoniidae). *Nauplius*, 3: 101-125.
- Costa, R. C. & Fransozo, A. (2002). Reproductive biology of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Decapoda, Penaeidae) in the Ubatuba region of Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 24 (2): 274-281.
- FAO Global Aquaculture Production Volume and Value Statistics Database Updated to (2009), FAO Fisheries and Aquaculture Department.
- Gillet, R., (2008). Global study of shrimp fisheries. FAO Fisheries Technical Paper n°475, Rome.
- Graça-Lopes, R.; Puzzi, A.; Severino, E. R.; Bartolotto, A.S.; Guerra, D.S.F. & Figueiredo, K.T.B. (2002) Comparação entre a produção de camarão sete barbas e de fauna acompanhante pela frota de pequeno porte sediada na Praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 28(2): 189-194.
- Ibama - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2011. *Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de Camarões marinhos do Brasil* / José Dias Neto, Organizador. – Brasília: Ibama, (2011). 242p. : il. color. ; 15 cm. Série Plano de Gestão Recursos Pesqueiros.
- MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura, (2011). Instrução Normativa de Interministerial nº 3, de 28 de janeiro de 2011, que estabelece normas para o ordenamento da frota de arrasto.



## EVOLUÇÃO DOS DESEMBARQUES DE PESCADO EM ARACAJU, SERGIPE, BRASIL

### FISH LANDINGS DEVELOPMENTS IN ARACAJU, SERGIPE STATE, BRAZIL

Rayane Menezes da Silva Bertho<sup>1</sup>, Ana Rosa da Rocha Araújo<sup>2\*</sup>, Maria Lúcia Góes de Araújo<sup>3</sup> & José Milton Barbosa<sup>4</sup>

Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe - UFS

\*e-mail: anarosaaraujop@gmail.com

Recebido em 25 de abril de 2021 - Publicado em XX de junho de 2021

**RESUMO** As pescarias na costa sergipana geralmente são diárias e dependem das marés. O Terminal Pesqueiro de Aracaju (T.P. Aracaju) é o principal porto de desembarque pesqueiro do município de Aracaju, localizado no centro da cidade, e é responsável por 85% dos desembarques pesqueiros. Dados de volumes de desembarques pesqueiros são ferramentas importantes para a Gestão pesqueira incluindo espécies capturadas, tamanho da frota, artes de pesca utilizadas e comercialização. Portanto o objetivo geral desse estudo foi analisar os dados coletados no monitoramento nos anos de 2010 a 2016 no T.P. Aracaju observando a evolução dos desembarques de pescado. Os dados utilizados foram coletados pelo Projeto de Monitoramento dos Desembarques Pesqueiros - PMPDP especificamente os dados monitorados e registrados no Terminal pesqueiro de Aracaju. Os resultados indicaram que foram registrados desembarques de pescado de 92 embarcações, denominada localmente de lancha das quais 50 embarcações são originárias do T.P. Aracaju e as outras 42 embarcações originárias de outros municípios de Sergipe e de outros estados do Brasil. A produção total anual de pescado desembarcado foi de 426t (2010), 567t (2011), 504t (2012), 761t (2013), 910t (2014), 822 (2015) e 737 (2016). A receita anual variou de BRL 2.985.582 em 2010 a BRL 8.225.128 em 2016 demonstrando que a venda do pescado na primeira comercialização variou muito pouco nos três anos monitorados. Os resultados dão visibilidade da real produção desembarcada no T.P. Aracaju embasando políticas públicas de gestão pesqueira no estado de Sergipe.

**Palavras-chave:** desembarque pesqueiro, produção total, camarões-marinheiros.

**ABSTRACT** Fishing on the Sergipe State coast is usually daily but depends on the tide. The main fishing landing port of the municipality of Aracaju is the Aracaju Fishing Terminal (T.P. Aracaju), located in the city center and responsible for 85% of the fishing landings. Data on fishing landings are essential tools for fisheries management, including caught species, fleet size, fishing gear and marketing. Therefore, this study's aim was to analyze the data collected in the monitoring years from 2010 until 2016 at the T.P. Aracaju observing the developments of fish landings. The Fisheries Landings Monitoring Project - PMPDP specifically monitored and recorded the data at the Terminal Pesqueiro de Aracaju. The results showed that during the monitoring years the landings of fish from 92 vessels, locally called "lancha", were recorded, of which 50 vessels originated from T.P. Aracaju and the other 42 vessels from other municipalities of Sergipe and other states of Brazil. The total annual production of landed fish was 426t in 2010, 567t in 2011, 504t in 2012, 761t in 2013, 910t in 2014, 822 in 2015 and 737 in 2016. Annual revenue ranged from BRL 2,985,582.00 in 2010 to BRL 8,225,128.7 in 2016, demonstrating that the sale of fish varied little in the years monitored. The work's results show the real production landed in T.P. Aracaju, on which public policies of fisheries management in the state of Sergipe are based.

**Key words:** fishing landing, total production, marine shrimps.

## Introdução

A captura mundial de pescado, em 2018, alcançou 178,5 milhões de toneladas, sendo 54% advindos das capturas em águas marinhas e continentais, e 46% da aquicultura (FAO, 2020). No Brasil, a produção de pescado apresentou tendência de crescimento na última década. Os últimos dados publicados referentes à estatística pesqueira nacional revelaram que a produção da pesca, em 2011, foi de 803.270 toneladas, com 68,9% desse total, oriundo da pesca em águas marinhas e 31,1% proveniente de águas continentais.

No Nordeste brasileiro foi registrada a maior produção de pescado capturado em águas marinhas, com 454.216,9 t, 31,7% da produção nacional (MPA, 2011). A região foi responsável pela segunda maior produção pesqueira continental, com 68.700,9 t (MPA, 2011). No estado de Sergipe, segundo Thomé-Souza et al. (2013), a produção pesqueira em 2012 foi estimada em 4.787t e 2013 em 4001t. Em 2014 foi de 5.603t, sendo 3.629t advindos de áreas marinhas e 1.974t dos estuários (Araújo et al., 2016).

O litoral do estado de Sergipe possui ao longo dos seus 163 km de costa, cinco grandes estuários com uma biodiversidade aquática relevante (Seap/Ibama/Prozee, 2006). A capital Aracaju possui 35km de costa, banhado pelos Rios: Sergipe, Vaza Barris, Poxim, Rio do Sal e Pitanga (Almeida, 2008), o que torna ainda mais rico a diversidade dos organismos aquáticos, principalmente pela presença de manguezais. O município possui cerca de mais de 600 mil habitantes de acordo com o IBGE (2016), dos quais 2% dos habitantes tiram seu sustento da pesca.

No município de Aracaju a pesca estuarina é realizada por uma frota composta de canoas a remo e vela e motorizados que operam exclusivamente nos estuários e rios. As canoas são responsáveis por 14% da produção total desembarcada no município, em dez pontos de desembarques: Areia Branca, bairro Industrial, Boca do Rio, Bugio, Coroa do Meio, Japãozinho, Lamarão, Mosqueiro, Santos Dumont e Soledade (Thomé-Souza et al., 2013; Araujo et al., 2016).

Enquanto a pesca marinha é exercida por uma frota de embarcações que operam na captura de peixes demersais (plataforma e talude continentais), na captura de camarões, ao longo da costa. (Ibama, 2005) e pelágicos (tunídeos e afins) (Carvalho et al. 2015). As pescarias na costa sergipana geralmente são diárias e dependem das marés, havendo raras exceções em que são realizadas viagens, com alguns dias exercendo a atividade pesqueira (Seap/Ibama/Prozee, 2005).

O Terminal Pesqueiro de Aracaju (T.P. Aracaju) é o principal porto de desembarque pesqueiro do município de Aracaju. Está localizado no centro da cidade, e é responsável por 85% dos desembarques pesqueiros do município, onde ocorre vendas diretas, assim como exportação, levando a renda para diversas famílias (Thomé-Souza et al., 2013; Araujo et al., 2016).

Durante sete anos foram coletados diariamente registrados em formulários dados de desembarques pesqueiros no T.P. Aracaju desembarques, incluindo: volume desembarcado, espécies capturadas, tamanho da frota, arte de pesca utilizada e comercialização, ferramentas importantes que para gerar estatísticas confiáveis sobre as operações de pesca informações básicas capazes de subsidiar política pública de gestão dos estoques pesqueiros.

Portanto o objetivo desse estudo foi analisar os dados do desembarque pesqueiro durante os sete anos (2010 a 2016) no T.P. Aracaju, considerando sua evolução e a geração de subsídios para gestão da atividade pesqueira.

## Material e Métodos

Os dados utilizados foram originários do Projeto de Monitoramento dos Desembarques Pesqueiros - PMPDP registrados no T.P. Aracaju (Figura 1) que possui 1.385m<sup>2</sup> de área construída e compreende entreposto de recepção, comercialização e beneficiamento de pescado, cais, fábrica de gelo, refeitório, vestiários e sanitários, subestação, câmaras frigoríficas, unidade de comercialização atacadista de produtos da pesca, unidade administrativa, estação de tratamento de efluentes, pátio de caminhões e estacionamento de veículos.

Foram utilizados dados primários coletados no Terminal no período de 2010 a 2016. O número de registros variou de acordo com os desembarques realizados no porto e a disponibilidade de informações fornecidas pelos pescadores.

As informações registradas no formulário foram: nome da embarcação, tipo de embarcação, data de saída, data de chegada, número de pescadores, dias de pesca, arte de pesca utilizada, volume desembarcado no T.P. Aracaju por espécies em quilo (kg) e/ou unidade (unid).



Figura 1. Terminal Pesqueiro de Aracaju (Fonte: [camelempreendimentos.com.br/nossas\\_obras/construcao-do-terminal-pesqueiro-publico](http://camelempreendimentos.com.br/nossas_obras/construcao-do-terminal-pesqueiro-publico)).

Os volumes de desembarques foram registrados por espécies, com melhor detalhamento das mesmas ao longo dos sete anos. E a identificação das espécies capturadas foi realizada acordo com Barbosa, 2021.

A área de captura das embarcações monitoradas foi a zona costeira/marinha do litoral do estado de Sergipe (Figura 2), composta por 10 municípios ao longo de 163 km, delimitados ao norte pelo rio São Francisco e ao sul pelo rio Real (Nascimento, 2011; Carvalho & Fontes, 2006; 2007).

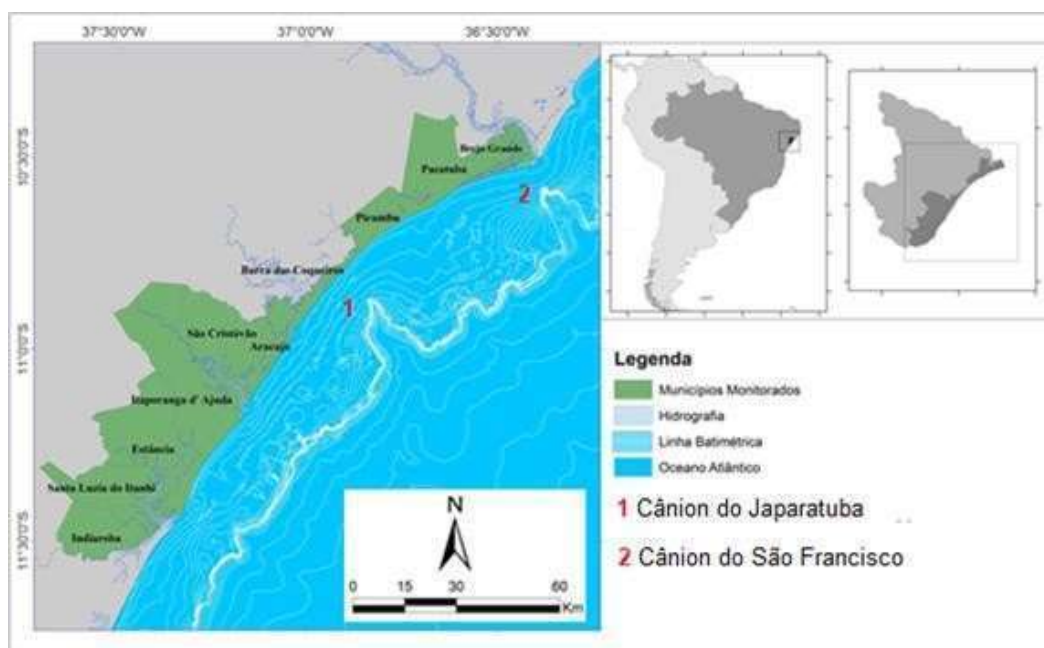


Figura 2. Área de atuação das embarcações monitoradas e que desembarcaram no Terminal Pesqueiro de Aracaju no período de 2010 a 2016.

A largura da plataforma continental varia de 8 km na cabeceira do cânion do São Francisco até 35 km ao norte do cânion do Japarutuba e a quebra da plataforma ocorre na profundidade de 50m, possuindo em geral uma baixa declividade (1:1000). A plataforma na área monitorada além da pouca largura possui ainda uma série de recortes por conta de dois *canyons* instalados em sua borda externa (Araújo & Ribeiro, 2005; Guimarães, 2010; Aguiar et al., 2011; Figueiredo et al., 2011; Carneiro et al., 2017).



Antes de iniciar o monitoramento dos desembarques pesqueiros foi realizado um diagnóstico sobre o número de embarcações existentes no T.P. Aracaju, identificando o nome da embarcação, proprietário, comprimento total, tipo de motor e tipo de embarcação. As embarcações que não foram registradas durante o diagnóstico e que realizaram desembarques foram cadastradas durante o monitoramento. Dessa forma foi obtido um banco de dados sobre as embarcações registradas no T.P. Aracaju e as que eram de outros portos. Para maior controle do número de barcos registrados no T.P. Aracaju, as informações obtidas no diagnóstico foram comparadas com os registros realizados nas Portarias Estadual, publicadas todos os dias no diário do estado, e que solicitaram a isenção do óleo diesel.

A partir do controle das embarcações ativas foi realizada a extrapolação dos dados e estimados os volumes de desembarques (Kg) e que são apresentados nesse estudo. Os dados foram extrapolados considerando: a média dos volumes totais de pescado desembarcado por arte de pesca e registrados multiplicados pelo número total de embarcações ativas.

Os dados foram extrapolados linearmente, conforme estabelecido na metodologia do *Estatpesca* (Aragão & Castro e Silva, 2006), e estimadas as capturas totais de pescado anual desembarco no T.P. Aracaju utilizando o programa Excel na elaboração de gráficos.

## Resultados

Durante os sete anos de monitoramento foram registrados desembarques de pescado de 92 embarcações, denominada localmente de Lancha, das quais 50 eram originárias de Aracaju e as outras 42 originárias de outros municípios de Sergipe e/ou de outros estados do Brasil.

A partir de 2012 foi observado um aumento nos desembarques de embarcações de outros locais, sendo que em 2014 foram registrados maiores desembarques de embarcações originárias de outros locais (36%) no T.P. Aracaju, com diminuição nos anos seguintes monitorados, 2015 (19%) e 2016 (20%) (Figura 3).

As principais frotas que desembarcam pescado no T.P. Aracaju são: a frota de arrasto duplo para camarões e a frota linheira dividida em: linha utilizada para peixes pelágicos e espinhel direcionado para captura de atuns e afins. A frota de arrasto duplo utiliza concomitantemente o corrico durante as pescarias de arrasto, o que propicia também a captura peixes pelágicos. A frota de espinhel era composta por embarcações originárias de outros estados: Bahia, Espírito Santo, etc. Durante o período de monitoramento foi observado que algumas embarcações originárias de Aracaju alternavam a pesca de camarão com arrasto duplo com pesca com linha ou espinhel direcionada para atuns e afins.

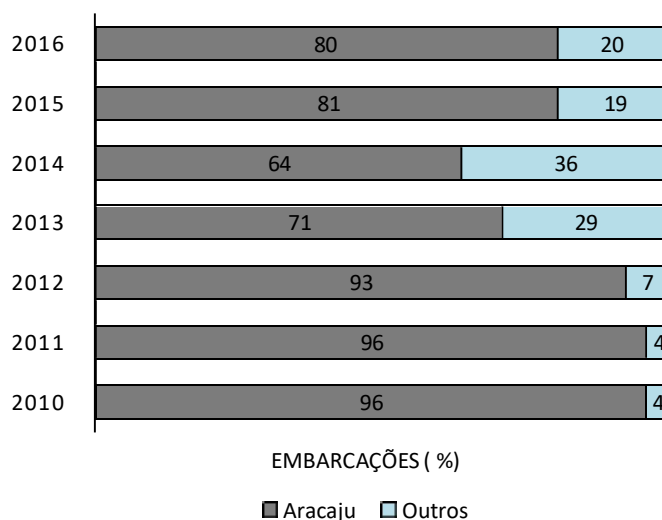


Figura 3. Porcentagem de desembarques da frota de lanchas no Terminal Pesqueiro de Aracaju, durante o período de 2010 a 2016.

As pescarias desembarcadas e monitoradas no T.P. Aracaju utilizaram arrasto duplo, espinhel e linha. A dinâmica da frota ao longo dos sete anos de monitoramento mostrou que a maioria dos desembarques de pescado no T.P. Aracaju foram provenientes de embarcações utilizando arrasto duplo. As pescarias com espinhel iniciaram desembarques somente em 2013 (Figura 4).

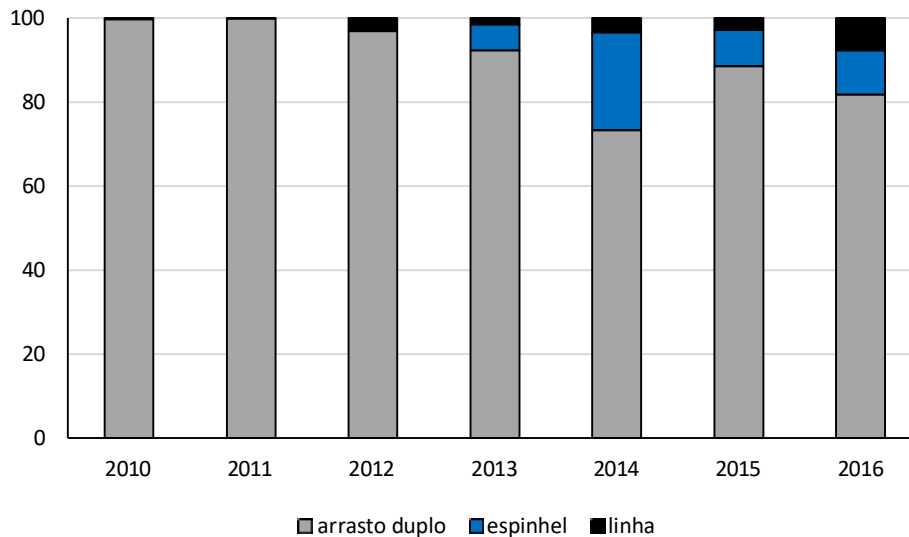


Figura 4. Artes de pesca utilizadas pela frota de lanchas que desembarcaram no Terminal Pesqueiro de Aracaju, durante o período de 2010 a 2016.

A área de pesca das embarcações, que utilizaram redes de arrasto duplo, foi a plataforma continental, onde a pesca com esse tipo de embarcação é direcionada para a captura de camarões, distribuída pelo ambiente costeiro raso e está associada às áreas de cascalho e lama, a uma profundidade que variou de 5 a 45 metros (Figura 5).

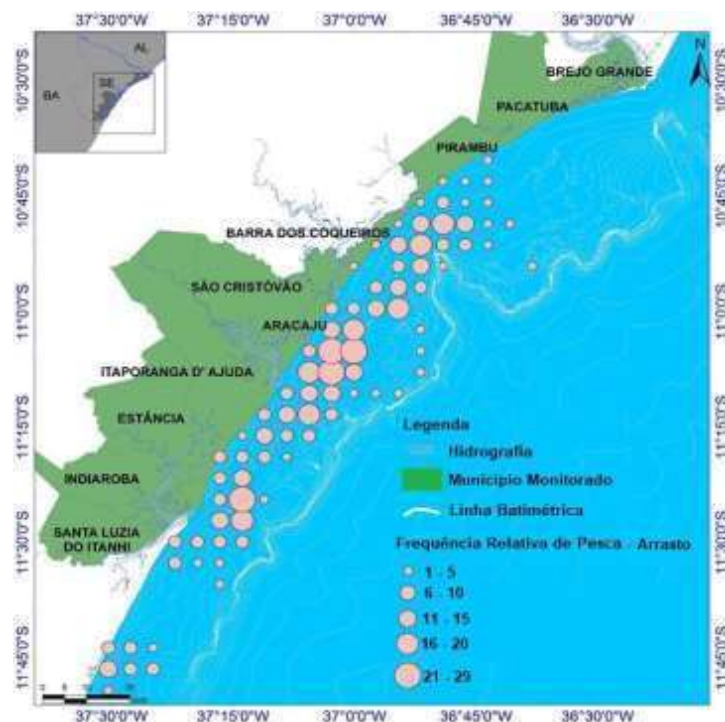


Figura 5. Frequência de eventos de pesca com rede de arrasto duplo no estado de Sergipe (quadrícula = 5 X 5 km).

As lanchas linheiras apresentaram frequência de distribuição em toda extensão marinha (principalmente no talude), com maior intensidade em frente ao estuário do rio Vaza Barris, com capturas direcionadas para peixes pelágicos (Figura 6).

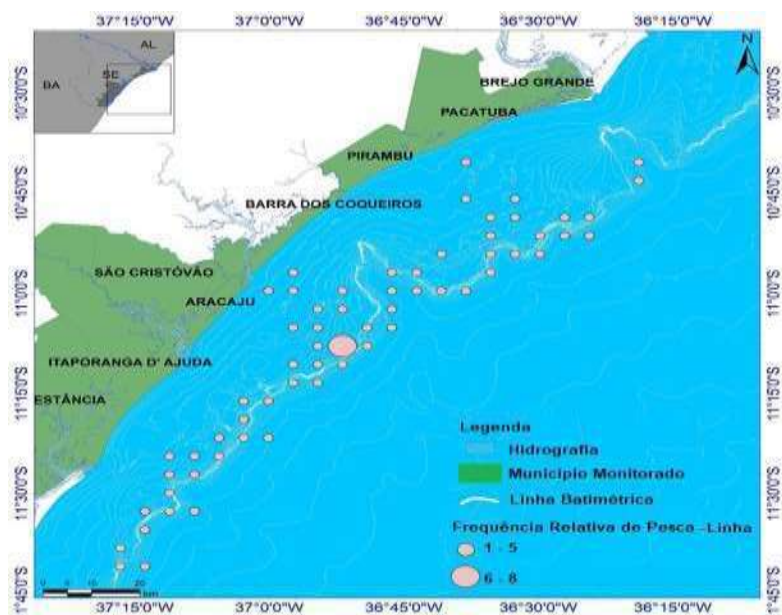


Figura 6. Frequência de eventos de pesca de lanchas linheiras no estado de Sergipe. (Quadrícula= 5 X 5 km).

As lanchas atuneiras apresentaram frequência de pescaria na zona oceânica, sendo que a maioria dos registros de pesca mais próximas do continente (no talude) foi direcionada para coleta de iscas vivas para posterior captura de atuns e afins (Figura 7). A pesca com esse tipo de embarcação está associada a estruturas submersas e semi-submersas, como as empregadas para a perfuração de poços ou produção/armazenamento de óleo e gás, ou zonas de encontro de massas de água, e predomina fortemente em zonas oceânicas.

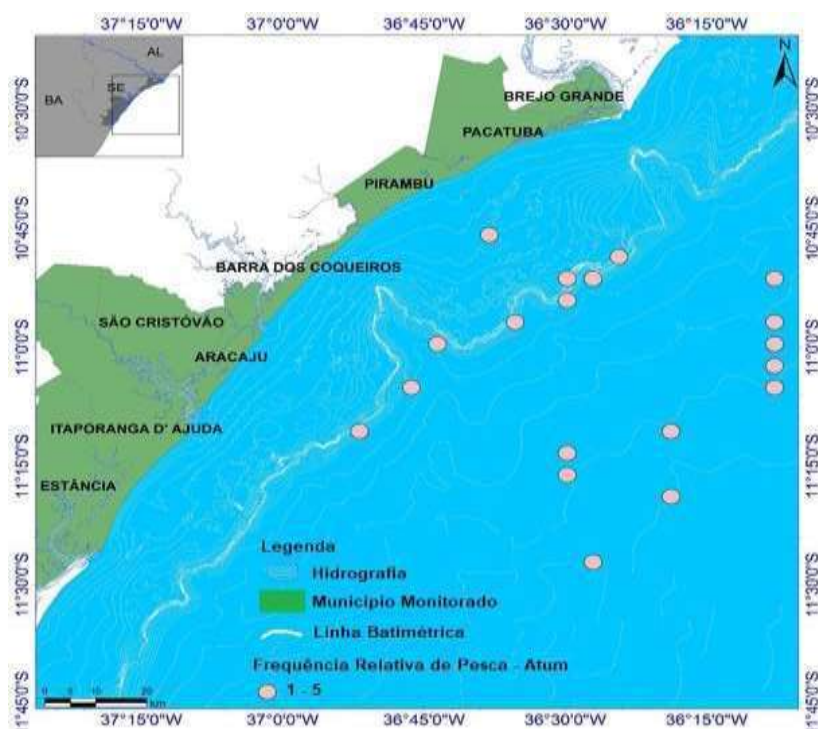


Figura 7. Frequência de eventos de pesca de lanchas atuneiras no estado de Sergipe (quadrícula= 5 X 5 km).

Todas as embarcações monitoradas ataram na zona costeiro-marinha do estado de Sergipe, as pescarias com arrasto duplo ocorreram em áreas rasas até 45 metros de profundidade e linhas e espinhéis em áreas mais profundas localizadas próximas a queda do talude (Figura 5, 6 e 7).

A estimativa da produção total anual de pescado desembarcado variou ao longo dos sete anos monitorados, apresentando tendência de crescimento de 2010 até 2014, com maiores volumes de captura em 2014 (910 toneladas) e nos dois anos seguintes queda de 19% em 2016 (Figura 8).

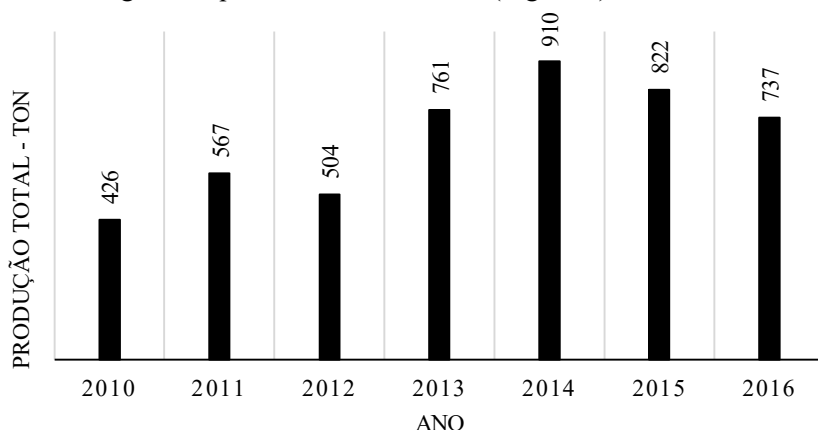


Figura 8. Estimativa da produção total anual de pescado desembarcado no Terminal Pesqueiro de Aracaju, durante o período de 2010 a 2016.

A estimativa da produção total por arte de pesca indicou que os maiores volumes de desembarques foram dos arrastos duplos e os menores foram com linha, em todos os anos monitorados.

Desembarques com espinhel foram registrados somente a partir de 2013 apresentando um pico em 2014 com capturas direcionadas para atuns e afins (Figura 9).

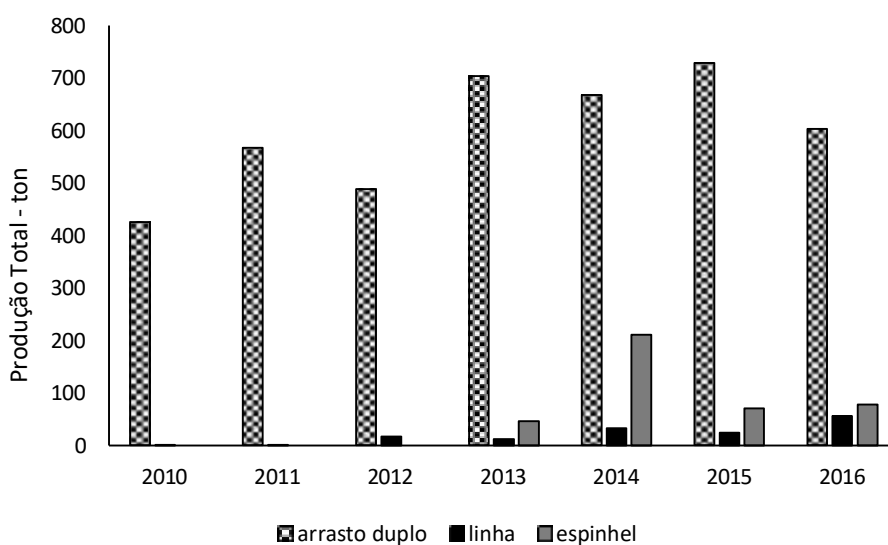


Figura 9. Estimativa da produção total em toneladas por arte de pesca, desembarcado no Terminal Pesqueiro de Aracaju, no período de 2010 a 2016.

As cinco principais espécies ou grupos em volumes de desembarques, que representaram 85% da produção total de Aracaju, foram: camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus royeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*), atuns (*Thunnus* sp.) e pescadinha (*Macrodon ancylodon*). Analisando os volumes de desembarques dos camarões marinhos, em conjunto, foram registrados incremento de 43% no período de 2010 a 2013, com queda de 8% entre 2013 e 2014 e de 26% entre 2015 e 2016, período de flutuabilidade entre 2013 e 2016 (Figura 10). Os camarões marinhos representaram o principal pescado desembarcado no T.P. Aracaju com volumes de desembarques que atingiram o máximo de aproximadamente 572 toneladas ao ano, com destaque para as capturas de camarão-sete-barbas (60%).



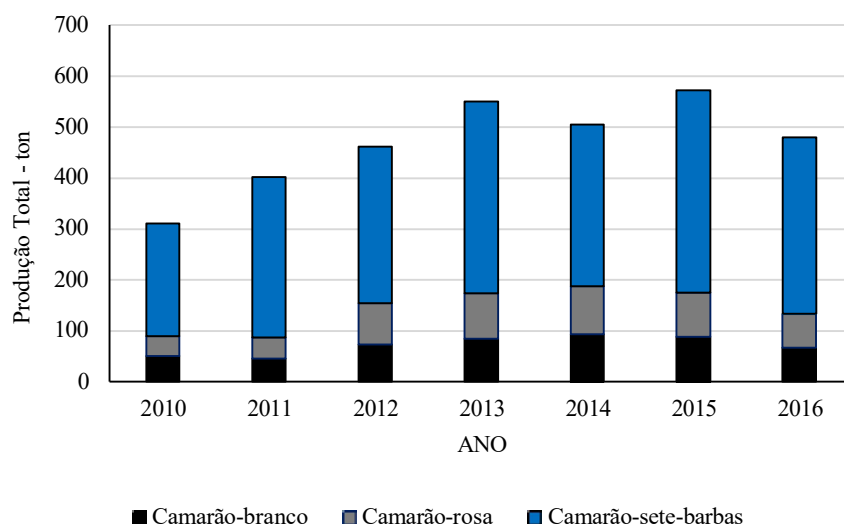


Figura 10. Estimativa da produção total anual de camarões marinhos desembarcado no Terminal Pesqueiro de Aracaju, durante o período de 2010-2016.

Os atuns apresentaram incremento de aproximadamente 200% entre 2010 e 2014 e queda de 70% entre 2014 e 2016 (Figura 11). E a pescadinha apresentou grande flutuabilidade com queda acentuada de aproximadamente 83% em 2012 (Figura 12).

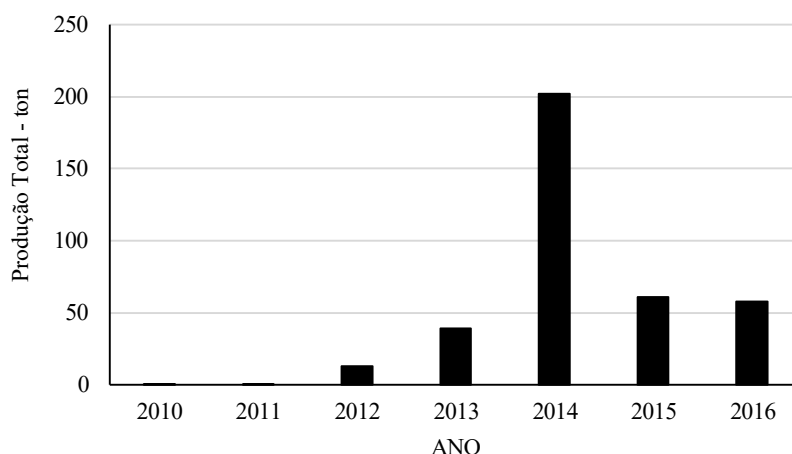


Figura 11. Estimativa da produção total anual de tunídeos e afins desembarcado no Terminal Pesqueiro de Aracaju, no período de 2010-2016.

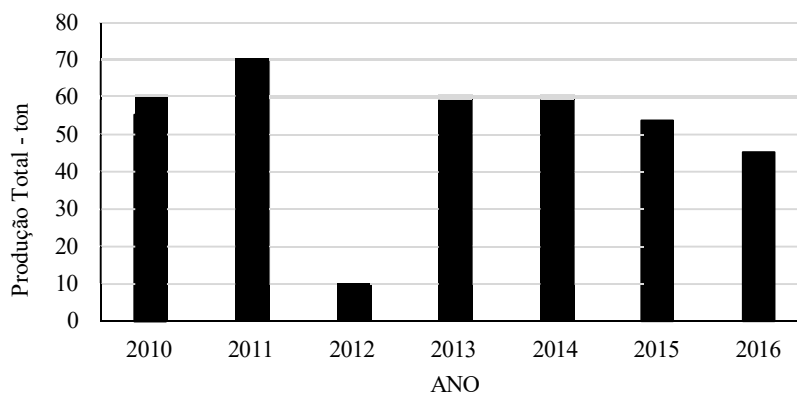


Figura 12. Estimativa da produção total anual de pescadinha desembarcado no Terminal Pesqueiro de Aracaju, durante o período de 2010 a 2016.

O desembarque mensal das cinco principais espécies mostrou que os maiores volumes de captura ocorreram após o segundo período de defeso (de 1º a 30 de abril), ou seja, o segundo semestre foi o mais produtivo (Figura 13). Ainda no gráfico é possível observar que no mês de abril, ainda por conta do defeso não tem a presença da pesca do arrasto e com isso uma pesca da pescadinha é nula.

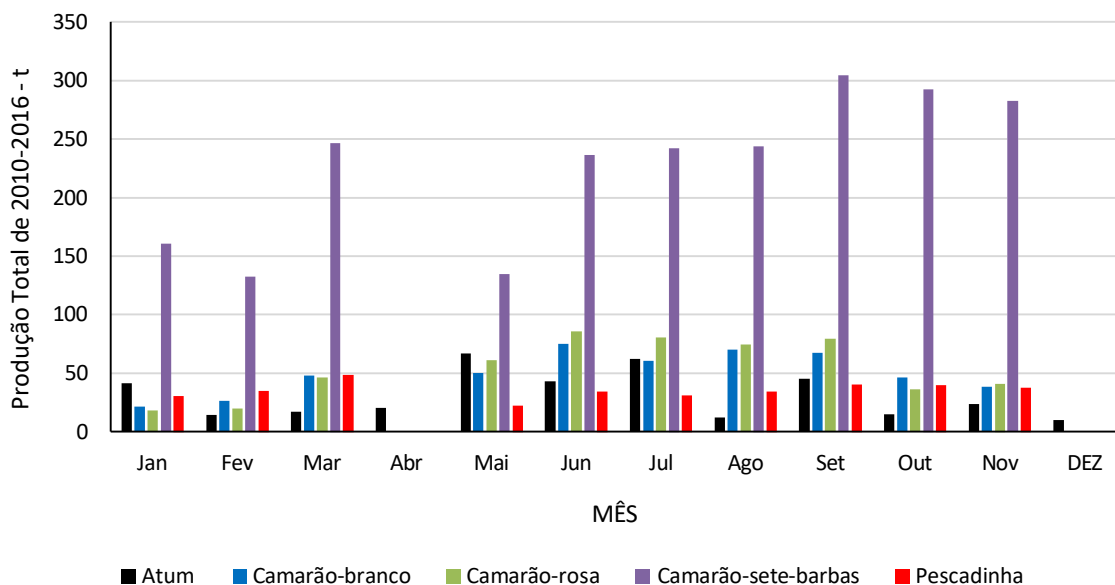


Figura 13. Produção total mensal das cinco principais espécies desembarcadas no Terminal Pesqueiro de Aracaju, durante o período de 2010 a 2016.

O volume de pescado desembarcado movimentou um montante entre BRL 2.985.582,00 (2010) a 8.225.128,70 (2016) na primeira comercialização, a partir do T.P. Aracaju e apresentou crescimento entre 2010 e 2014, e déficit de 2% em 2016 (Figura 14).

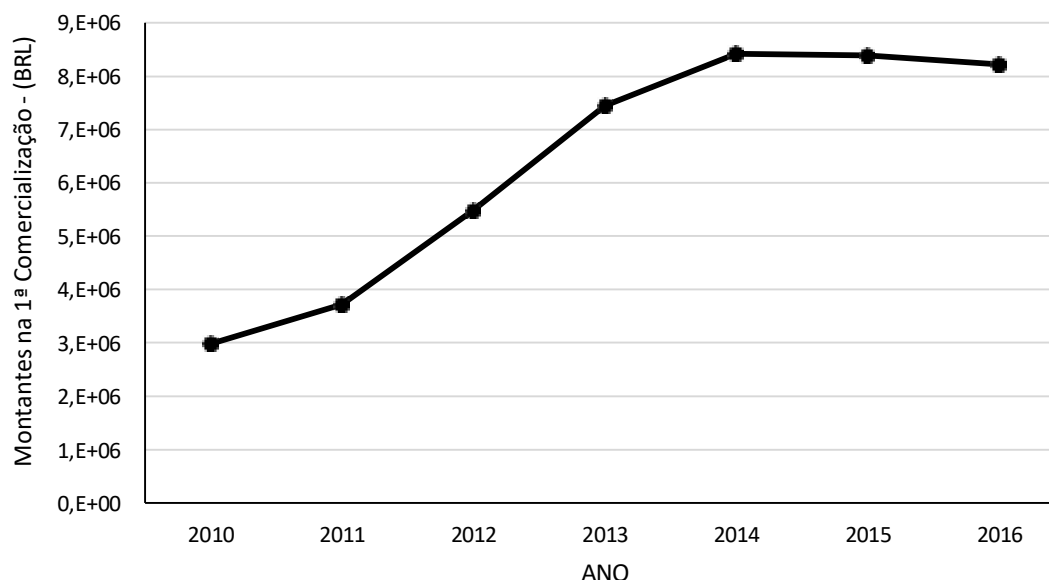


Figura 14. Montante movimentado em BRL na primeira comercialização de pescado entre os anos, durante o período de 2010 a 2016.

Considerando somente as pescarias de camarões com arrasto duplo a receita total foi composta pela venda de camarões incrementada pela venda de parte do *bycatch* comercializado (8% da produção total) e pelas capturas com corrico (5% da produção total). O *bycatch* é composto um volume expressivo de pescadinha e

por uma grande diversidade de espécies, normalmente de pequeno porte, que foram reunidas sobre o nome de “Outros peixes”.

Alguns grupos aparecem apenas quando ocorrem pescarias com espinhel, como por exemplo o agulhão-marinho e outros aparecem somente em alguns anos, por exemplo carapeba, corongo, etc. (Tabela 1).

Tabela 1. Estimativa da produção total de pescado por espécies, em quilo (kg), desembarcado no Terminal Pesqueiro de Aracaju, durante o período de 2010 a 2016.

| Espécies                      | 2.010  | 2.011  | 2.012  | 2.013  | 2.014   | 2.015  | 2.016  |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| <b>Peixes</b>                 |        |        |        |        |         |        |        |
| <sup>1</sup> Agulhão-marinho  |        |        |        | 8.332  | 4.907   | 761    | 2.401  |
| <sup>2</sup> Arabaiana        |        |        | 725    |        | 483     | 3.581  | 12.925 |
| <sup>3</sup> Arraia           | 55     | 347    | 806    | 10.151 | 13.681  | 11.418 | 8.782  |
| <sup>4</sup> Atum (Albacoras) | 121    | 80     | 12.468 | 39.249 | 202.032 | 60.685 | 57.564 |
| <sup>5</sup> Bagre            | 185    | 685    | 151    | 288    | 565     | 355    | 237    |
| <sup>6</sup> Bagre-guriaçu    |        |        |        | 33     | 73      | 21     | 292    |
| <sup>7</sup> Beijupira        |        |        |        |        |         |        | 37     |
| <sup>8</sup> Bicuda/Barracuda |        |        |        | 86     | 434     | 1.024  | 1.227  |
| <sup>9</sup> Bonito           |        |        | 390    | 127    | 7.823   | 4.462  | 2.164  |
| <sup>10</sup> Cação           |        |        | 367    | 4.517  | 3.080   | 1.738  | 10.590 |
| <sup>11</sup> Camurupim       |        |        |        |        | 31      | 88     | 136    |
| <sup>12</sup> Cangulo         |        |        |        |        |         |        | 288    |
| <sup>13</sup> Caranha         |        |        |        |        | 199     |        | 343    |
| <sup>14</sup> Carapeba        |        |        | 28     |        |         |        |        |
| <sup>15</sup> Catana          |        |        |        |        | 55      | 202    |        |
| <sup>16</sup> Cavala          | 372    | 963    | 364    | 1.494  | 2.986   | 4.651  | 8.125  |
| <sup>17</sup> Corongo         |        |        |        | 30     |         |        |        |
| <sup>18</sup> Corvina         |        |        |        | 61     | 60      | 251    |        |
| <sup>19</sup> Dourado         |        |        | 1.136  | 5.813  | 11.854  | 3.718  | 7.719  |
| <sup>20</sup> Galo            | 34     | 41     |        |        | 209     | 861    | 834    |
| <sup>21</sup> Garacimbora     |        |        |        |        | 15      | 796    | 450    |
| <sup>22</sup> Garapau         |        |        |        |        | 348     | 228    |        |
| <sup>23</sup> Gereba          |        |        |        | 44     |         |        | 26     |
| <sup>24</sup> Guaiuba         |        |        |        |        |         | 165    | 1.082  |
| <sup>25</sup> Guaricema       |        |        |        | 170    | 226     | 2.050  | 5.057  |
| <sup>26</sup> Milongo         |        |        |        |        | 92      | 381    |        |
| <sup>27</sup> Mirucaia        |        |        |        |        | 241     | 982    |        |
| <sup>28</sup> Pampo           |        |        |        |        | 69      | 95     |        |
| <sup>29</sup> Paru            |        | 70     |        |        | 167     |        |        |
| <sup>30</sup> Peixe Rei       | 15     | 22     |        | 25     | 664     | 938    | 1.341  |
| <sup>31</sup> Pescada-amarela |        |        | 379    |        |         | 527    |        |
| <sup>32</sup> Pescada-branca  | 241    | 788    | 220    | 3.384  | 1.091   | 1.335  | 428    |
| <sup>33</sup> Pescada-bucu    |        |        | 41     |        |         | 160    | 158    |
| <sup>34</sup> Pescadinha      | 55.196 | 69.929 | 11.712 | 59.717 | 58.751  | 53.782 | 45.189 |
| <sup>35</sup> Robalo          |        |        |        | 25     |         | 9      |        |
| <sup>36</sup> Roncador        |        |        |        | 38     | 61      | 7      |        |
| <sup>37</sup> Serra           | 4      | 80     |        | 295    | 5       | 276    | 323    |
| <sup>38</sup> Sirigado        | 47     |        |        | 57     | 2.293   | 1.959  | 4.374  |
| <sup>39</sup> Solteira        | 34     |        |        |        |         | 10     |        |

| Tabela 1 (cont.)                      | 2.010   | 2.011   | 2.012   | 2.013   | 2.014   | 2.015   | 2.016   |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <sup>40</sup> Vermelha-Ariacó         | 229     | 151     | 663     | 27      | 556     | 703     | 685     |
| <sup>41</sup> Vermelha-Cioba          | 89      |         | 117     | 16      | 640     | 141     | 1.284   |
| <sup>42</sup> Vermelha-Dentão         | 96      | 116     | 96      | 51      | 1.857   | 898     | 2.370   |
| <sup>43</sup> Vermelha- olho-de-vidro |         |         |         |         | 906     | 4.916   | 9.811   |
| <sup>44</sup> Xaréu                   | 2.139   | 2.857   | 2.481   | 16.398  | 17.019  | 13.635  | 11.567  |
| *Outros peixes                        | 56.369  | 89.217  | 16.227  | 61.020  | 71.014  | 72.508  | 58.595  |
| <b>Crustáceos</b>                     |         |         |         |         |         |         |         |
| <sup>56</sup> Camarão-branco          | 51.620  | 45.990  | 72.113  | 85.109  | 93.610  | 88.743  | 67.727  |
| <sup>46</sup> Camarão-rosa            | 38.723  | 41.449  | 79.733  | 88.843  | 93.934  | 87.176  | 66.104  |
| <sup>47</sup> Camarão-sete-barbas     | 220.747 | 314.513 | 303.536 | 375.620 | 318.111 | 396.040 | 346.703 |
| <sup>48</sup> Siri-guajá              |         |         |         | 33      |         | 32      | 81      |
| Total geral                           | 426.316 | 567.298 | 503.753 | 761.053 | 910.142 | 822.308 | 737.019 |

<sup>1</sup>Spp das famílias Istiophoridae e Xiphiidae; <sup>2</sup>Spp do Gênero *Seriola*; <sup>3</sup>Spp das famílias; <sup>4</sup>Spp do Gênero *Thunnus*; <sup>5</sup>Spp da família Ariidae; <sup>6</sup>*Sciades proops*; <sup>7</sup>*Rachycentron canadum*; <sup>8</sup>Spp do gênero *Sphyrna*; <sup>9</sup>*Katsuwonus pelamis* e *Auxis thazard*; <sup>10</sup>Spp das famílias Sphyrnidae e Carcharhinidae; <sup>11</sup>*Tarpon atlanticus*; <sup>12</sup>*Balistes vetula* e *Aluterus monoceros*; <sup>13</sup>*Lutjanus cyanopterus*; <sup>14</sup>*Eugerres brasiliensis*; <sup>15</sup>*Trichiurus lepturus*; <sup>16</sup>*Acanthocybium solandri* e *Scomberomorus cavala*; <sup>17</sup>*Cynoponticus savana*; <sup>18</sup>*Micropogonias furnieri*; <sup>19</sup>*Coryphaena hippurus*; <sup>20</sup>*Selene* spp; <sup>21</sup>*Caranx latus*; <sup>22</sup>*Selar crumenophthalmus*; <sup>23</sup>*Lobotes surinamensis*; <sup>24</sup>*Ocyurus chrysurus*; <sup>25</sup>*Caranx crysos*; <sup>26</sup>*Lepophidium brevibarbe*; <sup>27</sup>*Bardiella ronchus*; <sup>28</sup>*Trachinotus* spp; <sup>29</sup>*Chaetodipterus faber*; <sup>30</sup>*Elagatis bipinnulata*; <sup>31</sup>*Cynoscion acoupa*; <sup>32</sup>*Cynoscion* spp.; <sup>33</sup>*Cynoscion virescens*; <sup>34</sup>*Macrodon ancylodon*; <sup>35</sup>*Centropomus* spp.; <sup>36</sup>*Conodon nobilis*; <sup>37</sup>*Scomberomorus brasiliensis*; <sup>38</sup>*Mycteroperca bonaci*; <sup>39</sup>*Oligoplites saliens*; <sup>40</sup>*Lutjanus synagris*; <sup>41</sup>*Lutjanus analis*; <sup>42</sup>*Lutjanus jocu*; <sup>43</sup>*Lutjanus vivanus*, *Etelis oculatus* e *Lutjanus alexandrei*; <sup>44</sup>*Caranx hippos*; Camarão-branco <sup>45</sup>*Litopenaeus schmitti*; <sup>46</sup>*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. subtilis*; <sup>47</sup>*Xiphopenaeus kroyeri*; <sup>48</sup>*Calappa* sp.

\*Spp diversas provenientes do bycatch.

## Discussão

O T.P. Aracaju é o principal porto de desembarque pesqueiro do estado de Sergipe e sua localização facilita a comercialização de pescado, em virtude de sua proximidade com o mercado público. A maioria das embarcações que desembarcam no referido terminal são de pequeno e médio porte com as mesmas características e modelo de construção, classificada como lanchas (Ibama, 2005). As principais diferenças estão relacionadas ao ano de construção, comprimento total e origem.

As embarcações originárias de Aracaju preferem desembarcar no T.P. de Aracaju pela existência estratégica de comercialização organizada a partir do mesmo, além disso, oferece logística de combustível e gelo facilitando a saída da próxima viagem. Durante o monitoramento não observamos aumento ou diminuição no número de embarcações registradas no T.P. Aracaju, a única mudança observada foi de venda e troca de nome de embarcações já existentes. Outras embarcações, de diferentes origens, frequentemente desembarcam nesse porto, porém não tem regularidade constante ou programada, a decisão de desembarcar no T.P. de Aracaju vai depender principalmente da logística de comercialização do pescado capturado por essas embarcações. A produção total anual desembarcada no T.P. Aracaju poderia ser muito maior, a estrutura física oferece condições para que mais embarcações possam desembarcar pescado aumentando o volume de pescado comercializado a partir desse porto.

A estimativa da produção total anual de pescado desembarcado variou ao longo dos sete anos monitorados, resultado associado principalmente com a quantidade de embarcações que desembarcam no T.P. Aracaju e a frota específica de espinhel com desembarques de atuns e afins. Os volumes de desembarques de camarões foram majoritários, maiores volumes de captura de camarões marinhos estão associados ao volume de chuvas, segundo declaração dos pescadores. Estudos tem relatados sobre as relações entre as capturas de camarões e a precipitação ou taxa de descarga de rios (Ives et al., 2009; Ayub, 2010). As capturas foram maiores após o segundo período de defeso, de 01 de abril a 15 de maio (primeiro de 01 de dezembro a 15 de janeiro), a pescaria é regulamentada pela proibição da pesca de camarões próxima a costa (menos de 3 mn) (Brasil, 2004; Ibama, 2011).



O período de maiores volumes de capturas está entre junho e novembro, período de safra dos camarões marinhos e pescadinha. Na estrutura física do T.P. Aracaju existe uma área definida para o beneficiamento artesanal de camarões realizado por mulheres. O camarão pequeno ou muito quebrado é destinado para um grupo de mulheres que retiram a casca e cabeça dando origem a um produto denominado de filé de camarão, agregando valor ao produto e gerando trabalho e renda para as mulheres.

A área de captura de camarões ocorre dentro da plataforma continental de Sergipe, plataforma estreita e, portanto, a pesca é caracterizada como de “águas rasas”. A espacialização da frota e o volume de capturada das espécies pela pesca foram influenciados pelo comportamento migratório das espécies (Branco, 2005; Heckler et al., 2013). A espécie *X. kroyeri* tem preferência por águas costeiras entre 5 e 27m de profundidade, em locais com fundo de areia e lama e salinidade entre 9 e 36,5 e não utilizam os estuários para crescimento (Kensley, 1997; Castro et al. 2005; Costa et al. 2007).

As embarcações atuneiras mudaram de área quando houve diminuição dos navios sondas na zona marinha de Sergipe as quais serviam de atratores naturais para essas espécies. Até meados dos anos 2000 os atuns (albacoras) capturados em Sergipe eram alvo apenas da pesca artesanal, com uma produção reduzida e que não ultrapassava 25 t. O incremento das pescarias de atuns e afins mudou quando a partir de 2007 ocorreu o ingresso da frota atuneira advinda de Itaipava (ES) para operar no litoral sergipano devido à presença de navios sondas e das plataformas de petróleo que funcionavam como atratores facilitando a captura dos cardumes (Carvalho, 2015). No final de 2014 e durante todo ano de 2015 foi registrado uma diminuição de navios sondas e consequentemente de desembarques de atuns e afins pela frota atuneira no T.P. Aracaju.

Os dois primeiros anos do monitoramento (2010 e 2011) foram de ajuste da metodologia de coleta e mobilização para que os pescadores conhecessem melhor o destino dos resultados e dessa forma pudesse haver maior adesão com mais pescadores informando os volumes de desembarques. Os volumes de desembarques de camarões apresentaram aumento de 2010 a 2013, com oscilações nos anos seguintes. A pescadinha é a espécie da fauna acompanhante que apresenta maior volume de desembarque com valor de mercado para comercialização. Em 2012 observamos uma diminuição acentuada no volume de desembarque, esse resultado provavelmente está associado ao não registro de todos os desembarques, pelo fato do coletor não ter registrado nos formulários ou o próprio pescador não querer fornecer a informação.

Os produtos com maior valor comercial são os camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) e camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*), no entanto o maior volume de captura é do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus royeri*).

As receitas advindas do pescado foram crescentes até 2014 apresentando queda de 2% em 2016, resultado relacionado diretamente com a diminuição no volume de captura e o valor de mercado praticado na primeira comercialização. A renda dessa pescaria é somada a captura e comercialização de peixes pelágicos capturados com corrico e a comercialização de parte da fauna acompanhante.

Os resultados do presente trabalho podem embasar políticas públicas de gestão pesqueira. Visto que a gestão estratégica da pesca deve definir objetivos de forma factível de serem alcançados.

A produção anual desembarcada no T.P. Aracaju é cerca de 800t, no entanto a estrutura física do porto oferece capacidade para aumento na capacidade de recepção de pescado através da otimização de mais desembarques. Essa estratégia, segundo Cochrane (2002), consiste na soma de todas as medidas de ordenamento voltadas para atingir os objetivos biológicos, ecológicos, econômicos e sociais que devem ser alvo da gestão pesqueira.

## Referências

- Aguiar, J.E., Marins, R.V. & Almeida, M.D. (2011). Comparação de metodologias de digestão de sedimentos marinhos para caracterização da geoquímica de metais-traço na Plataforma Continental Nordeste Oriental Brasileira. *Geochimica Brasiliensis*. 21 (3): 304-323.
- Almeida, B.J.M. & Barbieri, E. (2008) Biodiversidade das aves do manguezal da 13 de Julho em Aracaju, Sergipe. *O Mundo da Saúde*. 32, (3): 317-328.
- Aragão, J. A.N. & Castro-Silva, S.M.M. (2006). *Censo Estrutural da Pesca, coleta de dados e estimação de desembarque de pescado*. Brasília: Ibama.
- Araújo, A.R.R.; Barbosa, J.M.; Santos, J.P.; Carvalho, B.L.F.; Garcia-Filho, E.B.; Deda, M.S.; Silva, C.O. & Chammas, M.A. (2016). *Boletim estatístico da pesca nos litorais de Sergipe e extremo norte da Bahia 2014*. São Cristóvão: Editora da Universidade Federal de Sergipe.

- Araújo, H.M.P. & Ribeiro V.A. (2005). Distribuição das espécies de chaetognatha na plataforma continental de Sergipe e Alagoas. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 9, (1): 19-23.
- Ayub, Z. (2010). Effect of temperature and rainfall as a component of climate change on fish and shrimp catch in Pakistan. *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*, 9 (1): 1-10.
- Barbosa, J.M. (2021). *Atlas da macrofauna aquática dos estados de Sergipe e adjacentes*. Fotografia Deda, M. Disponível em: [www.atlasmacrofaunasergipe.com](http://www.atlasmacrofaunasergipe.com).
- Barletta, M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul, U. & Hubold, G. (2011) The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. *Journal of Fish Biology*, 66: 45-72. 2005.
- Brasil/MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura (2010). *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2010*, Brasília: MPA.
- Brasil/MMA. 2004. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente, n. 14, de 14 de outubro de 2004. Proíbi a pesca de camarões peneídeos nos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 de outubro de 2004. Seção 1, 199.
- Carneiro, M.E.R., Fontes, L.C.S., Kowsmann, R.O. & Puga-Bernabeu, A. (2017). In: *Geologia e geomorfologia da bacia de Sergipe-Alagoas*. Carneiro, M.E.R., Fontes, L.C.S, Kowsmann, O.R., Puga-Bernabéu, A. (Org.). Petrobras/UFS. São Cristóvão: Editora da Universidade Federal de Sergipe.
- Carvalho, M.E.S. & Fontes, A.L. (2006). Estudo ambiental da zona costeira sergipana como subsídios ao ordenamento territorial. *Revista Geonordeste*, ano XVII, (2): 10-39.
- Carvalho, M.E.S., Fontes, A.L. (2007). A carcinicultura no espaço litorâneo sergipano. *Revista da Fapese*. 3 (1): 87-112.
- Carvalho, M.F., Barbosa, J.M., Araújo, A.R.R. & Souza, J.M. (2015) Cadeia de comercialização de tunídeos no Estado de Sergipe, Brasil. *Acta Fish Aquat. Res.* 3(1):1-12.
- Cochrane, K.L. (2002). *A fishery manager's guidebook. Management measures and their application*. FAO Fisheries Technical Paper No. 424. Rome: FAO.
- FAO. (2020). *FAO yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO*. Rome: FAO
- Figueiredo, A.V.A. & Maroti, P.S. (2011). Bacia hidrográfica do rio Sergipe - significado, identidade e escolha de usos a partir da percepção dos membros do comitê (Gestão 2008-2010). *Rede - Revista Eletrônica do Prodema*, Fortaleza, 7 (2): 22-41.
- Guimarães, C.R.P. (2010). *Estrutura e dinâmica dos sedimentos superficiais e da fauna bêntica na plataforma continental de Sergipe* (Tese de doutorado). Salvador (BA) Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.
- Ibama /MMA (2005). *Estatística da Pesca 2004 - Brasil*. Brasília: Ibama.
- Ibama - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2011). In: Dias-Neto, J. (Org.). *Proposta de Plano Nacional de Gestão Para o Uso Sustentável de Camarões Marinhos do Brasil*. Série: Plano de Gestão Recursos Pesqueiros. Brasília: Ibama.
- Ives, M.C., Scandol, J.P., Montgomery, S.S. & Suthers, I.M. (2009). Modelling the possible effects of climate change on an Australian multi-fleet prawn fishery. *Marine and Freshwater Research*, 60(12) 1211- 1222, doi:10.1071/MF07110.
- Nascimento, A.A. (2011). *Sedimentação holocênica na plataforma continental de Sergipe, Nordeste do Brasil*. [Dissertação de Mestrado], Salvador (BA), Universidade Federal da Bahia.
- Seap/Prozee/Ibama. (2005) *Relatório final do Projeto de Monitoramento da atividade pesqueira no litoral do Brasil - Projeto Estatpesca*. Brasília: Seap/Prozee/Ibama.
- Thomé-Souza, M.J.F.; Deda, M.; Santos, J.P.; Carvalho, B.L.F.; Araujo, M.L.G.; Garciov-Filho, E.B.; Félix, D.C.F & Santos, J.C. (2013) *Estatística Pesqueira da Costa do Estado de Sergipe e Extremo Norte da Bahia 2011*. São Cristóvão: Editora da Universidade Federal de Sergipe.



Mobile access

## Artigo

Submetido 7 mar 2023

Aceito 14 mar 2023

Publicado 21 abr 2023

Autor Correspondente

R.P. Rodrigues

E-mail:  
renatopinheiros4@  
hotmail.com

ISSN  
2357-8068

URL  
[actapescanews.com](http://actapescanews.com)

DOI DA REVISTA  
[10.46732/actafish](https://doi.org/10.46732/actafish)

Indexadores/Diretórios

Sumários  
[www.sumarios.org](http://www.sumarios.org)

Migulim  
<https://migulim.ibict.br/>

Diadorim  
[dadorim.ibict.br](http://dadorim.ibict.br)

Latindex  
[www.latindex.org](http://www.latindex.org)

OPEN ACCESS

# ORDENAMENTO DE CURRAIS-DE-PESCA NO LITORAL BRASILEIRO: POSSIBILIDADE OU UTOPIA?

## Management of fishing corrals on the brazilian coast: possibility or utopia?

Renato Pinheiro Rodrigues<sup>1,2</sup> , Marcos Ferreira Brabo<sup>1,2</sup> , Cássia Bruna Pinheiro Vieitas<sup>3</sup> , José Milton Barbosa<sup>4</sup> & João Vicente Mendes Santana<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Negócios Sustentáveis com Pescado, Universidade Federal do Pará - UFPA

<sup>2</sup> Programa de Educação Tutorial, Universidade Federal do Pará - UFPA

<sup>3</sup> Programa de Educação Tutorial, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

<sup>4</sup> Universidade Federal de Sergipe - UFS

<sup>5</sup> Instituto Federal do Ceará - IFCE, *Campus Acaraú*

## RESUMO

Os currais-de-pesca são artes fixas instaladas estrategicamente considerando variáveis oceanográficas, como regime de marés, comportamento das correntes marítimas, dinâmica dos ventos e tipo de sedimento. Considerando a importância histórica e socioeconômica da atividade para a subsistência de muitos pescadores artesanais, há necessidade de ordenar a atividade. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi propor diretrizes para o ordenamento de currais-de-pesca no litoral brasileiro, considerando as fases de instalação, operação e desativação. Atualmente, é possível observar armadilhas sem sinalização adequada, em áreas tidas como posse pelos proprietários, inclusive praticando a comercialização do local sem qualquer documentação emitida por órgãos reguladores. Portanto, a instalação deve ocorrer a partir da solicitação de cessão de espaço público da União para fins de pesca por meio de um ato declaratório gratuito, online, junto ao MAPA, sob acompanhamento de um técnico da área. Posteriormente, o órgão ambiental e a Marinha do Brasil devem ser consultados acerca de uma autorização de 20 anos, renovável por mais 20 anos, concedida pela SPU, tomando como base o Decreto 10.576/2020 direcionado a aquicultura. Na etapa de operação e desativação, o aspecto mais importante é a fiscalização por parte dos órgãos ambientais quanto aos quesitos construtivos, como localização geográfica, dimensão das estruturas, materiais empregados na confecção, seletividade e sinalização da armadilha, bem como a retirada da arte de pesca. Ademais, a expectativa é de que esta norma jurídica venha a diminuir a concorrência de conflitos pelos usos múltiplos da água no litoral brasileiro, principalmente na diminuição de acidentes envolvendo embarcações e pescadores de outras modalidades, bem como promova o ordenamento da atividade.

**Palavras-chave:** Administração pesqueira, armadilha fixa, legislação pesqueira, pesca artesanal, pesca marinha.

## ABSTRACT

Fishing corrals are fixed gear strategically installed considering oceanographic variables, such as tidal regime, behavior of sea currents, wind dynamics and type of sediment. Considering the historical and socioeconomic importance of the activity for the subsistence of many artisanal fishermen, there is a need to order the activity. In this context, the objective of this work was to propose guidelines for the ordering of fishing pens on the Brazilian coast, considering the installation, operation and deactivation phases. Currently, it is possible to observe traps without adequate signage, in areas held by the owners, even practicing the commercialization of the place without any documentation issued by regulatory bodies. Therefore, the installation must take place from the request for the assignment of public space by the Union for fishing purposes through a free declaratory act, online, with MAPA, under the supervision of an area technician. Subsequently, the environmental agency and the Brazilian Navy must be consulted about a 20-year authorization, renewable for another 20 years, granted by the SPU, based on Decree 10.576/2020 directed at aquaculture. In the operation and deactivation stage, the most important aspect is the inspection by the environmental

agencies regarding construction issues, such as geographic location, size of structures, materials used in making, selectivity and signaling of the trap, as well as the removal of the art of fishing. Moreover, the expectation is that this legal norm will reduce the competition of conflicts for the multiple uses of water on the Brazilian coast, mainly in the reduction of accidents involving vessels and fishermen of other modalities, as well as promoting the organization of the activity.

**Keywords:** Fisheries administration, fixed trap, fisheries legislation, artisanal fishing, sea fishing.

## INTRODUÇÃO

A pesca caracteriza-se como um ato tendente de capturar organismos que tenham na água o seu normal ou mais frequente meio de vida (Brasil, 2009; Cunha Chaves & Silva, 2019). Esta atividade é de grande importância para os Estados do litoral brasileiro, em especial para as comunidades tradicionais que dependem do extrativismo, pois contribui de forma socioeconômica para o seu desenvolvimento, podendo ser realizada com auxílio de embarcação ou desprovida da mesma (Mendonça et al., 2011; Oliveira et al., 2021).

A pesca desembarcada tem como característica a não utilização de embarcação para realizar a prática, tendo como exemplo mais significativo o uso de armadilhas fixas (Brasil, 2009; Carvalho Nogueira et al., 2016; Masih Neto et al., 2018; Cardoso et al., 2020b), como por exemplo os currais-de-pesca. A captura de peixes com este sistema tem um período de surgimento controverso, no qual a literatura menciona que os primeiros currais-de-pesca foram trazidos por imigrantes portugueses e instalados nas praias do Nordeste brasileiro, enquanto que outros estudos afirmam ser uma herança indígena aperfeiçoada ao longo do tempo por outros pescadores com o passar dos anos (Nascimento et al., 2016). Segundo Silva (2001) a pesca utilizando currais foi iniciada em 1694, época em que três militares portugueses construíram os primeiros labirintos para aprisionar os peixes na Praia de Pau Amarelo, litoral Norte da, então, capitania de Pernambuco.

O curral-de-pesca ou cerco fixo pode ser definido como uma arte de pesca passiva, instalada estrategicamente a partir de variáveis oceanográficas, como regime de marés, comportamento de corrente marítimas costeiras, dinâmica de ventos, tipo de sedimento, entre outros (Piorski et al., 2009; Masih Neto et al., 2018). É uma arte que integra e modifica a paisagem de praias e de manguezais, confeccionada com materiais extraídos deste ecossistema e/ou com componentes sintéticos, raramente com registro nas cartas náuticas (Araújo & Pereira, 2015).

Estas estruturas não dependem de atrações naturais e artificiais (iscas), mas sim da movimentação espontânea dos peixes para o interior das mesmas, proporcionando sua captura e o impossibilitando de escapar, sendo coletados na maré baixa (Santos et al., 2020; Farias et al., 2021). Portanto, a disposição de seus compartimentos em relação às correntes de marés, atrelado a sua localização no curso hídrico podem determinar a eficiência desta armadilha (Araújo & Pereira, 2015).

Nos dias atuais, os currais-de-pesca são encontrados em diversos pontos do litoral brasileiro, concentrando-se de forma mais intensa no Norte e Nordeste do país, em especial no estado do Pará, Maranhão, Ceará e Pernambuco (Nascimento et al., 2016; Masih Neto et al., 2018; Costa et al., 2021). Entretanto, apesar de representar uma alternativa de captura e renda para o pescador, dificilmente observa-se o cumprimento de requisitos básicos para instalação, manutenção e remoção dos currais, como distância entre as estruturas, tamanho de malha, utilização de materiais extraídos de manguezais e/ou Áreas de Preservação Permanente (APP), sinalização visual, registro em cartas náuticas e retirada da sobra de todo material utilizado para confecção da armadilha (Oliveira et al., 2018; Marques et al., 2018; Souza et al., 2019).

Portanto, os usos múltiplos da água atrelado à utilização dos currais e, posteriormente, o desinteresse em retirar completamente suas ruínas, pode interferir diretamente na trafegabilidade de embarcações, na modificação de correntes marítimas e de praias, em especial nas estruturas instaladas em áreas de confluência dos rios, causam assoreamento, além de proporcionar perigo para os pescadores que utilizam outras modalidades de pesca e tem como foco outros recursos pesqueiros.

Isto ocorre em virtude da inexistência de um marco regulatório específico para esta modalidade. Conforme a Instrução Normativa MMA nº 01, de 12 de janeiro de 2005, é necessário ordenar as artes de pesca fixas conhecidas como cercadas, currais, estacadas e caiçaras (Brasil, 2005). Esta instrução normativa é uma das



única norma de regulamentação para currais, mas não tem sido implementada adequadamente.

Tal cenário pode ser observado em algumas Unidades da Federação, como no caso do estado de Alagoas, que possui um marco regulatório para currais-de-pesca, porém com baixa efetividade. A definição de marco regulatório é estabelecida pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) como um conjunto de particularidades e orientações definidas e implantadas após debates com atores sociais, comitês e órgãos ambientais de uma determinada bacia hidrográfica, com o objetivo de regularizar e aplicar instrumentos de gestão previstos na Política de Águas (ANA, 2022).

Logo, a necessidade de propor diretrizes de esfera Federal para ordenamento, no que diz respeito à instalação, operação e desativação dos currais-de-pesca, é de suma importância para permitir a elaboração de estudos socioeconômicos, além da medição de impactos gerados aos ecossistemas no qual as artes estão instaladas, projeções de armadilhas confeccionadas a partir de materiais que não interfiram no ecossistema local, bem como torná-lo seletivo ao ponto de capturar espécies que tenham atingido o tamanho mínimo de captura. Com este trabalho objetivou-se propor diretrizes para o ordenamento de currais-de-pesca no litoral brasileiro, considerando as fases de instalação, operação e desativação.

## OS CURRAIS-DE-PESCA E SUAS PARTICULARIDADES NO CONTEXTO DA PESCA COMERCIAL

Os currais-de-pesca são uma modalidade de arte de pesca fixa, cuja denominação e características estruturais podem variar entre localidades e Unidades da Federação (Maneschky, 1993; Piorski, 2009; Fidellis, 2013). Essas armadilhas são projetadas para capturar peixes de forma eficiente, aproveitando-se das variações de marés e comportamento dos peixes (Lucena *et al.*, 2012).

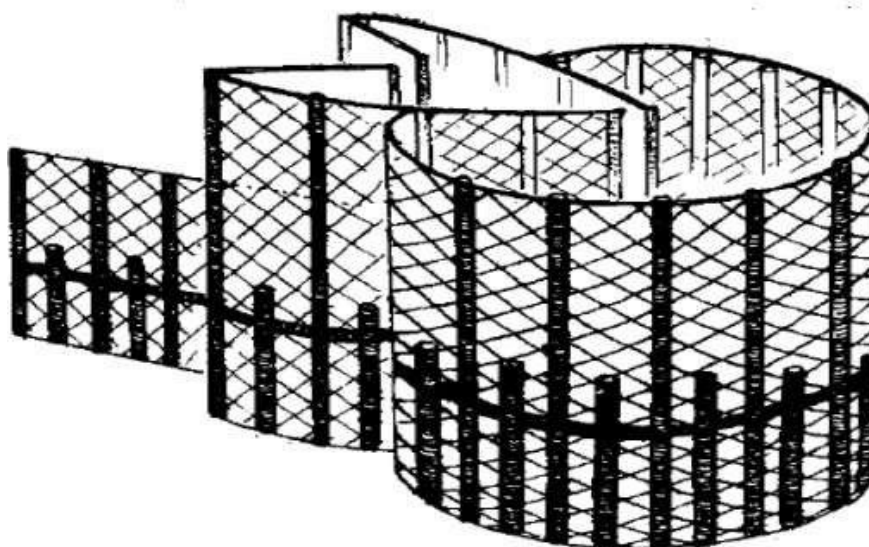
As partes principais dos currais-de-pesca incluem a espia ou asa, que são esteiras verticais responsáveis por direcionar os peixes para o interior da armadilha, e o depósito ou chiqueiro, que é o espaço onde os peixes ficam confinados até a despesca na baixa-mar (Maneschky, 1993; Piorski *et al.*, 2009). As partes secundárias, como os salões e salas ou salinhas, são compartimentos instalados entre a espia e o depósito, com o objetivo de dificultar o escape dos peixes (Maneschky, 1993; Piorski *et al.*, 2009).

Lucena *et al.* (2012) destacam que os currais-de-pesca são estruturas versáteis, podendo ser adaptados às condições ambientais locais, como correntes marinhas, profundidade e substrato. Essa versatilidade permite que os pescadores otimizem a eficiência das armadilhas e minimizem o impacto ambiental.

Além disso, os autores supracitados ressaltam a importância sociocultural dos currais-de-pesca, visto que essas práticas estão profundamente enraizadas nas comunidades pesqueiras e representam uma fonte significativa de renda e subsistência para muitas famílias.

Alguns design são encontradas ao longo do litoral, como:

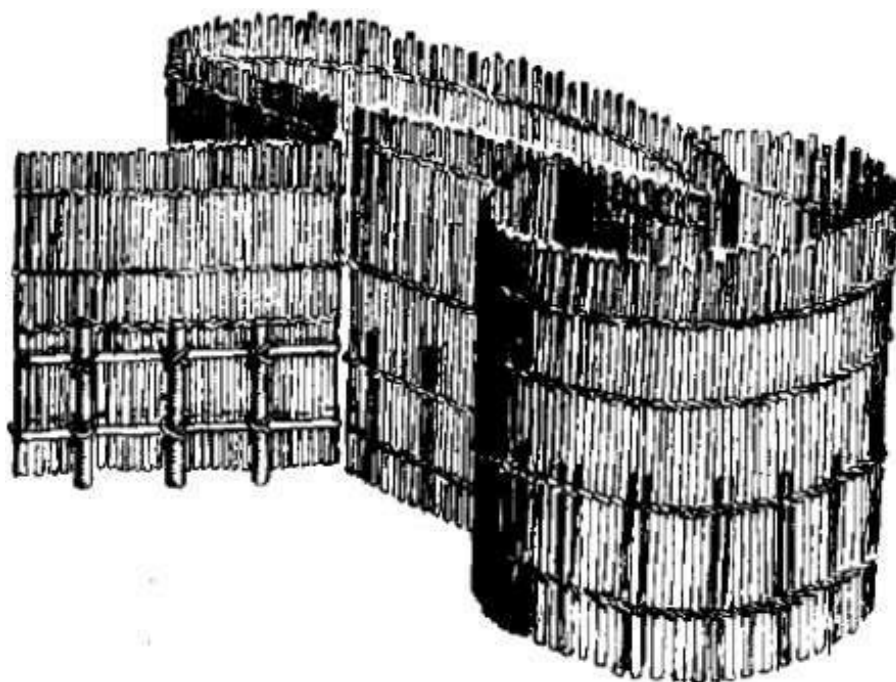
- CURRAL DO TIPO CORAÇÃO: formado por partes principais (espia/depósito) e secundárias (sala) (Figura 1);



**Figura 1.** Representação da estrutura de currais-de-pesca do tipo coração.

Fonte: Adaptado de Maneschky (1993) apud Marcelino, Ravena-Cañete & Barthem (2015).

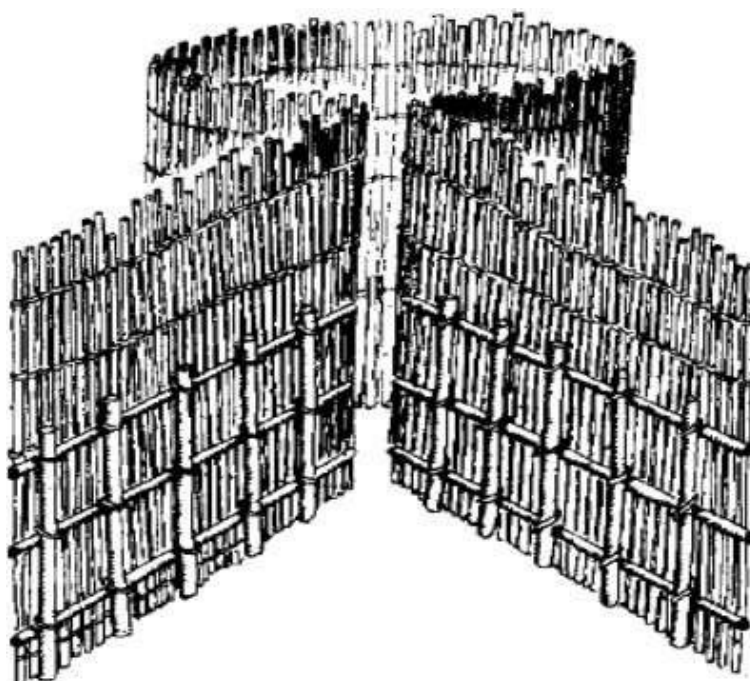
- **CURRAL DO TIPO CACHIMBO:** formado por duas partes principais (espia e depósito), e de uma parte secundária (sala). Sua diferença para o tipo coração é a presença de uma única espia, em virtude da localização lateral do depósito (Figura 2);



**Figura 2.** Representação da estrutura de currais-de-pesca do tipo cachimbo.

Fonte: Adaptado de Maneschy (1993) apud Marcelino, Ravena-Cañete & Barthem (2015).

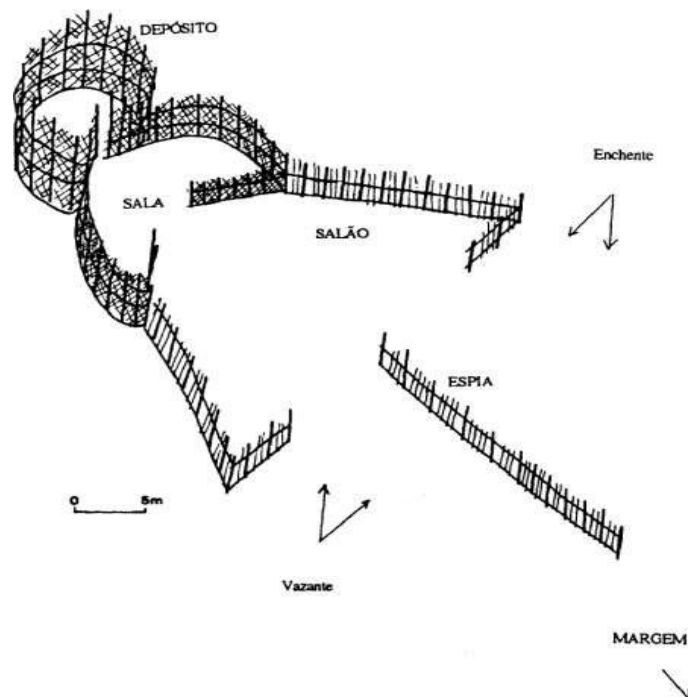
- **CURRAL DO TIPO ENFIA:** Esta armadilha é instalada em áreas distantes da margem, geralmente em praias. Não possuem estruturas secundárias, somente principais (espia e depósito) (Figura 3);



**Figura 3.** Representação da estrutura de currais-de-pesca do tipo enfia.

Fonte: Adaptado de Maneschy (1993) apud Marcelino, Ravena-Cañete & Barthem (2015).

- CURRAL DE ENFIA-CORAÇÃO: Apresenta uma enfia e um depósito (partes principais), uma sala ou salinha e um salão (partes secundárias) e tem a possibilidade de capturar na enchente e na vazante da maré (Figura 4);



**Figura 4.** Representação da estrutura de currais-de-pesca do tipo enfia-coração.  
 Fonte: Adaptado de Maneschy (1993) apud Marcelino, Ravena-Cañete & Barthem (2015).

A pesca de curral pode ser caracterizada a partir de muitos aspectos, entre eles a captura multiespecífica e a diversidade de metodologias empregadas para confecção, instalação e uso (Lima et al., 2016), as quais tendem a ser pouco seletivas (Batista et al., 2014; Costa et al., 2021). Em uma despesca de curral instalado no litoral brasileiro, é possível observar uma variedade de ictiofauna, composta por espécies de elevado, médio e baixo interesse comercial (Tabela 1).

**Tabela 1.** Espécies de peixes capturadas em currais-de-pesca no estado do Ceará.

| Família        | Nome científico                                            | Nome popular     |
|----------------|------------------------------------------------------------|------------------|
| Ariidae        | <i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)                      | Bagre            |
|                | <i>A. rugispinis</i> (Valenciennes, 1840)                  | Jurupiranga      |
|                | <i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766)                        | Bandeirado       |
| Batrachoididae | <i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801) | Pacamum          |
| Carangidae     | <i>Caranx hippos</i> (Lacepede, 1801)                      | Xaréu            |
| Centropomidae  | <i>Centropomus</i> sp. (Lacepède, 1802)                    | Robalo           |
| Dasyatidae     | <i>Daisyatis</i> sp. (Rafinesque, 1810)                    | Arraia           |
| Haemulidae     | <i>Genyatremus luteus</i> (bloch, 1790)                    | Peixe-pedra      |
| Mugilidae      | <i>Mugil incilis</i> (Hancock, 1830)                       | Tainha           |
| Pimelodidae    | <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840)    | Piramutaba       |
| Sciaenidae     | <i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1830)           | Pescada branca   |
|                | <i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)        | Pescada gó       |
|                | <i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)                   | Pescada amarela  |
|                | <i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier,1830)              | Corvina          |
| Scombridae     | <i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Bloch, 1793)            | Serra            |
| Serranidae     | <i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)            | Mero             |
| Tetraodontidae | <i>Colomesus asellus</i> (Müller & Troschel, 1849)         | Baiacu amazônico |
| Trichiuridae   | <i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)                | Cinturão         |

Fonte: Masih-Neto et al., 2018; Costa et al., 2021.

Rodrigues (2023): 90-101, Actapesca News 11[1]

Entretanto, a baixa seletividade no tamanho dos espécimes é mais uma problemática, definida principalmente pela abertura de malha, contribuindo de forma negativa para uma possível sobrepesca de crescimento na região (da Costa et al., 2021). A sobrepesca de crescimento ocorre quando as espécies são capturadas antes de atingir seu estágio de primeira maturação sexual, ou seja, nunca reproduziu, o que compromete o recrutamento de novos indivíduos (dos Santos et al., 2016). Esta sobrepesca, além de causar impactos nos estoques dos indivíduos de determinadas espécies, gera prejuízos econômicos aos pescadores, visto que o valor dos indivíduos capturados aumenta de maneira proporcional ao seu tamanho (Diekert, 2012).

## **NORMAS JURÍDICAS FEDERAIS E ESTADUAIS DIRECIONADAS AO ORDENAMENTO DE CURRAIS-DE- PESCA**

No século XIX, o Decreto federal nº 2.756, de 27 de fevereiro de 1861 menciona pela primeira vez os currais-de-pesca nas leis que regulamentam a pesca no Brasil. O mesmo buscava estabelecer diretrizes sobre a construção e conservação desta armadilha nas costas, portos e demais águas navegáveis do Império. Portanto, só poderiam ser instalados a partir de uma licença concedida pela Câmara Municipal, sendo proibidos em locais que influenciavam de forma negativa a navegação, em locais que acumulassem de forma excessiva lodo ou areia, se estivessem a menos de 220 metros de outros ou a menos de 660 metros das embocaduras de barras, baías, rios e outras águas navegáveis, além da não instalação em lugares que ficassem a menos de três palmos de água na maré baixa, entre outros (Brasil, 1861).

A Capitania dos Portos, 38 anos depois, lançou um regulamento a partir do Decreto Federal nº 3.334, de 05 de julho de 1899, no qual estabelece um recenseamento geral das armadilhas fixas, com a finalidade de informar as condições em que eram instalados com relação à navegação, regime e conservação dos portos e rios, dispostos no capítulo II (Brasil, 1899).

No Decreto Federal nº 4.817, de 8 de abril de 1903, as armadilhas fixas foram proibidas pela primeira vez em virtude dos impactos gerados à navegação e à conservação de determinadas espécies de peixes, influenciando a ictiofauna presente no ecossistema. Logo, todo curral-de-pesca construído deveria ser destruído pelo proprietário, os infratores eram punidos com multa, a embarcação era apreendida, bem como o material utilizado para despesca, sendo mantida em todos os regulamentos da Capitania dos Portos entre os anos de 1915 e 1925 (Brasil, 1903).

Em 1923, o Decreto federal nº 16.184, de 25 de outubro menciona a utilização de currais-de-pesca no artigo 65, mantendo-se proibido o uso desta armadilha fixa, com multa de 1.000 réis, além da destruição completa por parte dos infratores (Brasil, 1923).

Cerca de 29 anos após a primeira proibição, o Decreto nº 21.544, de 16 de junho de 1932 permitiu a instalação de currais, exceto às margens de rios, estuários, canais de navegação ou locais que sejam prejudiciais à navegação. Nos demais locais, a construção poderia ser feita a partir da permissão da Capitania dos Portos, mediante requerimento acompanhado de croquis do local a ser instalado (Brasil, 1932).

Entretanto, em 1934 o artigo 30 do Código de Caça e Pesca volta a proibir a pesca de curral, caracterizando esta prática como crime e condenando o infrator a prisão de um a dois anos e uma multa de dois contos de réis (Brasil, 1934). Em 1938, o Código de Pesca, em seu artigo 19, descreve de forma mais detalhada a proibição, determinando que as cercadas ou armadilhas fixas de qualquer denominação (currais, camboas, parís, cacurís, tapagens, coração, caçoal, curral duplo, curral em série) as estaqueadas e muruadas não são permitidas (Brasil, 1938). Além da destruição completa da armadilha, o pescador deveria pagar uma multa de 500 mil réis e cinco contos de réis, descrita no parágrafo 2º do artigo supracitado. Ao contrário do Código de Caça e Pesca de 1934, o segundo documento mencionado não caracteriza a utilização desta estrutura como crime.

Finalmente, em 1954 estes artigos e seus parágrafos são revogados, entretanto a utilização de cercadas que causem embaraços à navegação que provoquem assoreamento continua proibida, punindo os infratores com multa de 500 cruzeiros a cinco mil cruzeiros, e valores dobrados em caso de reincidência (Brasil, 1954). No âmbito da União, esta é a lei que vigora nos dias atuais, considerando os valores monetários das multas convertidos para a moeda atual.

O estado do Ceará considera a utilização de currais-de-pesca como atividade predatória e ilegal. A Lei Estadual nº 13.497, de 06 de julho de 2004 que dispõe sobre a Política Estadual de Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura concede as seguintes sanções aos infratores: advertência, multa, apreensão do pescado, apreensão do material predatório, suspensão ou perda da outorga do direito de uso dos recursos hídricos,



suspensão ou perda da licença de pesca, das autorizações e dos registros ou cadastros citados na Lei (Ceará, 2004).

Atualmente, em virtude da necessidade de ordenamento de artes fixas de pesca conhecidas como cercadas, currais, estacadas e caixas, a Instrução Normativa MMA nº 01, de 12 de janeiro de 2005 estabeleceu critérios para uso de armadilhas fixas no estado de Alagoas. Entre as características desta regulamentação, destaca-se a distância mínima entre duas estruturas fixas, comprimento dos compartimentos das armadilhas, locais de instalação, tamanho de malha, entre outros, com autorização sendo concedida pelo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (Alagoas, 2005).

## O DESAFIO DA REGULARIZAÇÃO DE CURRAIS-DE-PESCA

Ao longo dos anos, diversos decretos permitiram e proibiram esta prática, punindo severamente os pescadores. Entretanto, é comum de observar as artes fixas no litoral brasileiro sem sinalização adequada, influenciando na trafegabilidade de embarcações e interferindo nos cursos d'água, em locais e pontos tidos como posse pelos proprietários, por vezes registrados informalmente em colônias de pesca, inclusive praticando a comercialização do lugar sem qualquer documentação emitida por órgãos reguladores autorizando o uso do espaço, sem distância mínima entre as estruturas, com a seletividade definida a partir da abertura da malha, em especial no Norte e Nordeste do Brasil (Oliveira et al., 2018; Marques et al., 2018; Souza et al., 2019).

Deste modo, não há qualquer organização e cumprimento das normas jurídicas que permita a utilização de armadilhas fixas em águas da União. Aproximando esta realidade para a aquicultura, que é a criação ou cultivo de organismos aquáticos (Brasil, 2009), o ordenamento para práticas aquícolas já é uma realidade visualizada no Decreto Nº 10.576, de 14 de dezembro de 2020, que dispõe sobre a cessão de uso de espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para a prática da aquicultura destinada a uma pessoa física ou jurídica, de caráter intransferível, com duração de 20 anos, havendo a possibilidade de renovação por mais 20 anos (Brasil, 2020).

Este decreto transfere a responsabilidade de decisão de outorga das áreas da ANA para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, tornando isenta a análise dos pedidos por parte IBAMA, desregulamentando o procedimento de cessão de uso de águas e de instalação de parques aquícolas (Brasil, 2020).

Ademais, houve a revogação do Decreto Nº 4.895, de 25 de novembro de 2003, que fazia uso do termo “áreas de preferência” para comunidades tradicionais instaladas próximas a estes espaços. Logo, o que ocorre é que esta regulamentação não reconhece os direitos trabalhistas e previdenciários dos pequenos produtores, proporcionando uma situação de desigualdade no que se refere a escala produtiva de cada empreendimento, em especial em virtude da ausência de uma definição precisa para os produtores aquícolas (Brasil, 2020; Ueda, 2021).

No Sistema Federal de Regulação de Uso - REGLA administrado pela ANA, registrou até o mês de outubro de 2022, 854 interferências relacionadas a solicitação de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos para empreendimentos aquícolas, dividindo-se em 49 na categoria “arquivo morto”, 127 “indeferido”, 152 “inválido”, 304 “outorgado” e 222 “uso insignificante” (REGLA, 2022). Com isso, resume-se que este número de interferências de solicitação de outorga é inexpressivo quando comparada a quantidade de empreendimentos aquícolas existentes no Brasil, podendo concluir que a busca pela regularização do empreendimento pode ser desestimulada devido ao processo lento, burocrático, complexo e dispendioso.

Entretanto, quando as recentes alterações no regimento da Cessão de Uso de Águas da União para Fins de Aquicultura envolvem as comunidades que tem o extrativismo como uma das principais atividades econômicas e sociais, por vezes os atores envolvidos perdem o direito de preferência de uso das águas de seus territórios e ficam vulneráveis aos impactos socioambientais provocados pela ausência de órgãos fiscalizadores, gerando, assim, conflitos e casos de segregação (Ueda, 2021).

Na pesca, o uso de armadilhas fixas, em especial na Zona Econômica Exclusiva (ZEE), quando comparada com a aquicultura, não se apresenta de forma dessemelhante, visto que ambas compõem os usos múltiplos da água (Lopes et al., 2020; Facco et al., 2021). Entretanto, mesmo com o aumento na quantidade de currais-de-pesca por todo o país, não se tem medidas regulatórias que permitam balizar as tomadas de decisão de órgãos de fomento, agentes financeiros e futuros investidores quanto à utilização desta arte de pesca.

De antemão, considerando a realidade e as dificuldades enfrentadas pelos pescadores quanto ao deslocamento, condição financeira e conhecimento sobre os procedimentos legais, é essencial que a instalação necessite ocorrer a partir da solicitação de cessão de espaço público da União para fins de pesca

por meio de um ato declaratório gratuito, online, contendo a descrição completa das dimensões de todas as seções da armadilha, sua localização (em coordenadas geográficas) indicada em cópias da carta náutica da área, os materiais utilizados para confecção, a confirmação de que a arte possui sinalização visual, sobretudo no período noturno, além da documentação do proprietário, devendo ser encaminhado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Posteriormente, o órgão ambiental e a Marinha do Brasil devem ser consultados acerca de uma autorização de 20 anos, com possibilidade de renovação por mais 20 anos, concedida pela Secretaria de Patrimônio da União - SPU, tomando como base o Decreto 10.576/2020 direcionado a aquicultura.

No que diz respeito a etapa de operação, o aspecto mais importante está na fiscalização por parte dos órgãos ambientais quanto aos quesitos construtivos, como localização geográfica, dimensão das estruturas, materiais empregados na confecção, seletividade e sinalização da armadilha. Este monitoramento também é de suma importância na fase de desativação, o que garante a retirada da arte de pesca, se for o caso. O auxílio aos proprietários para realização destes processos deverá ser de responsabilidade dos órgãos de Assistência Técnica e Extensão Rural das Unidades da Federação. Na ausência deste amparo para o pescador, faz-se necessária uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de um técnico da área.

A instituição de um marco regulatório é de suma importância, pois busca amenizar cenários caracterizados como conflituosos, sobretudo na pesca artesanal e de subsistência. A partir das medidas de regulamentação são desenvolvidos esquemas estruturais, com coleta de informações sobre os usos da água, estudos técnicos e ações que podem impactar nas decisões de emissão de outorgas. Desta forma, além de proporcionar organização nesta modalidade, promove profissionalização no setor, possibilita a solicitação de linhas de crédito de custeio e/ou investimento por parte do proprietário, e gera oportunidades de mercado de trabalho para profissionais com tais atribuições legais.

No que diz respeito ao tamanho de malha, em estudo realizado por Nascimento et al. (2016), foi possível constatar que os currais encontrados na praia de Ajuruteua, no município de Bragança - Pará, eram confeccionados com rede sintética e apresentavam na região do depósito, um tamanho de malha de 25mm entre nós opostos, enquanto que Moraes & Darnet (2022) encontraram na mesma localidade, tamanho de malha de 30mm entre nós. O plano de manejo da RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu, que abrange o município supracitado, aconselha que seja adotado um tamanho de malha de 40mm entre nós opostos, no mínimo (Abdala et al., 2012).

Em São Luís - Maranhão, Piorski et al. (2009) observou que na parte superior do depósito eram utilizadas redes com tamanho de malha de 50mm entre nós opostos, e na parte inferior, 30mm entre nós opostos, os mesmos resultados encontrados por Vêras & da Silva Almeida (2016) na Baía do Capim - MA. O acordo de Gestão da RESEX Marinha de Cururupu - MA recomenda que as malhas utilizadas no depósito sejam iguais ou superiores a 60mm entre nós opostos (Cordeiro Júnior et al., 2016).

No que se refere ao Nordeste brasileiro, Lucena-Frédou et al. (2021), constatou uma prevalência de redes com tamanho de malha de 35mm que reveste todos os setores da armadilha. 'No litoral de Pernambuco, Lucena et al. (2013) constatou que o tamanho de abertura de malhas variava de 30mm a 70mm entre nós opostos no depósito, enquanto que na espia e na sala a variação era de 50mm e 80mm entre nós opostos.

Para uma atividade que busca ser sustentável, é necessário que haja regulamentos de ajuste de seletividade, visando o equilíbrio dos impactos da arte de pesca na área instalada, considerando a abundância relativa das espécies, tamanhos dos exemplares no ecossistema, e suas variações sazonais e espaciais (Oliveira Lima et al., 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca pelo ordenamento dos currais-de-pesca, muitos rumos precisam ser traçados, visto que desde os séculos passados, diversas normativas foram estabelecidas, porém a dificuldade no cumprimento fez com que as mesmas fossem revogadas ou não fossem aplicadas de maneira eficiente. Desta forma, cria-se a expectativa de que esta norma jurídica venha a diminuir a concorrência de conflitos pelos usos múltiplos da água no litoral brasileiro, em especial na diminuição de acidentes envolvendo embarcações e até pescadores de outras modalidades, bem como promova a organização formal da atividade.

Para os atores sociais que dependem desta armadilha, a existência de um marco regulatório que possibilite esclarecer a forma com que a modalidade deve ser praticada. Ademais, para uma pescaria ser eficiente, é necessário que todas as partes envolvidas trabalhem em conjunto, em prol da sustentabilidade e da profissionalização da prática dos currais-de-pesca, contribuindo para a harmonia de quem necessita e usufrui do ecossistema aquático e de seus usos múltiplos.

## REFERÊNCIAS

Abdala, G., Saraiva, N. & Wesley, F. (2012). *Plano de Manejo da Reserva Extrativista Marinha de Caeté-Taperaçu*. Volume II Planejamento das Unidades. ICMBio, Brasília, 162.

Alagoas. Instrução Normativa nº 1, de 12 de janeiro de 2005. Estabelecer critérios para o uso de artes de pesca fixas conhecidas como cercadas, currais e caiçaras, respeitando-se nomenclaturas regionais utilizadas nas lagoas, baías e enseadas do estado de alagoas. *Diário Oficial da União*, 13 de jan. de 2005. Seção 1, p. 60, 2005. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=111684>>.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2022. *Definição de Marco Regulatório*. Disponível em:< <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/alocacao-de-agua-e-marcos-regulatorios/marcos-regulatorios>>.

Araújo, A. G. P. & Pereira, B. G. (2015). “Mar De Vaqueiros”: Conhecimentos Tradicionais da Pesca de Curral e os Direitos Territoriais dos Pescadores Artesanais da Praia de Bitupitá, Ceará. *Tessituras: Revista de Antropologia e Arqueologia*, 3(1), 231.

Asfora, M. C. & Cirilo, J. A. (2005). Reservatórios de regularização: alocação de água para usos múltiplos com diferentes garantias. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 2(2), 27-38.

Batista, V. S., Fabr , N. N., Malhado, A. C. & Ladle, R. J. (2014). Tropical artisanal coastal fisheries: challenges and future directions. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22(1), 1-15.

Brasil. Decreto nº 10.576, de 14 de dezembro de 2020. Disp  sobre a cess  de uso de espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para a prática da aquicultura. *Diário Oficial da União*, 15 de dez. de 2020. Seção 1, p. 7, 2020. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10576-14-dezembro-2020-790908-norma-pe.html>>.

Brasil. Decreto nº 16.184, de 25 de outubro de 1923. Aprova e manda executar o Regulamento da Pesca. *Diário Oficial da União*, 1 de nov. de 1923. Seção 1, p. 18512, 1923. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-16184-25-outubro-1923-502739-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em 15 de abril de 2019>.

Brasil. Decreto nº 2.756, de 27 de fevereiro de 1861. *Coleção de Leis do Império do Brasil*, P. 169, 1861. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2756-27-fevereiro-1861-556084-publicacaooriginal-75747-pe.html>>.

Brasil. Decreto nº 21.544, de 16 de junho de 1932. Revoga o art. 327 do regulamento das Capitanias dos portos, relativo   construção de cercadas ou currais de peixe e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1 de jul. 1932. Seção 1, p. 12642, 1932. Disponível em: <<https://www.lexml.gov.br/urn:urn:lex:br:federal:decreto:1932-06-16;21544>>.

Brasil. Decreto nº 23.672, de 2 de janeiro de 1934. Aprova o Código de Caça e Pesca que com este baixa. *Diário Oficial da União*, 15 de jan. de 1934. Seção 1, p. 866, 1934. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto23672-2-janeiro-1934-498613-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 04 mar. 2019.

Brasil. Decreto nº 3.334, de 5 de julho de 1899. Aprova o regulamento para as Capitanias dos Portos. *Diário Oficial da União*, 6 de ago. de 1899. Seção 1, p. 7769, 1899. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3334-5-julho-1899-511477-publicacaooriginal-1-pe.html>>.

Brasil. Decreto nº 4.817, de 8 de abril de 1903. Veda expressamente a construção de curraes de peixe, devendo os actuaes ser demolidos no prazo estatuido no presente decreto. *Diário Oficial da União*, 14 de abr. de 1903. Seção 1, p. 1829, 1903. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-4817-8-abril-1903-517370-publicacaooriginal-1-pe.html>>.

Brasil. Decreto-Lei nº 794, de 19 de outubro de 1938. Aprova e baixa o Código de Pesca. *Diário Oficial da União*, 21 de out. de 1938. Seção 1, p. 21172, 1938. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-794-19-outubro-1938-350346-publicacaooriginal-1-pe.html>>.

Brasil. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. *Diário Oficial da União*, 30 de jun. de 2009. Seção 1, p. 1, 2009. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2009/lei-11959-29-junho-2009-589114-norma-pl.html>>.

Brasil. Lei nº 2.238, de 21 de junho de 1954. Revoga o art. 19 e seus parágrafos do Decreto-Lei nº 794, de 19 de outubro de 1938 (Código de Pesca). *Diário Oficial da União*, 26 jun. 1954. Seção 1, p. 11361, 1954. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-2238-21-junho-1954-361000-publicacaooriginal-1-pl.html>>.

Brasil. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o Inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Diário Oficial da União*, 9 de jan. de 1997. Seção 1, p. 470. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9433-8-janeiro-1997-374778-norma-pl.html>>.

Brasil. Portaria IBAMA nº 4, de 19 de março de 2009. Estabelece normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional, inclusive competições e cadastros de entidades da pesca amadora junto ao Ibama e revoga as portarias que menciona. *Diário Oficial da União*, 23 de mar. de 2009, 2009. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=114845>>.

Capellari, A. & Capellari, M. B. (2018). A água como bem jurídico, econômico e social. A necessidade de proteção das nascentes. *Cidades. Comunidades e Territórios*, (36).

Cardoso, C. D. N. A., do Nascimento, M. S., Carvalho, C. O., Lutz, Í. A. F., Cintra, I. H. A., & Bentes, B. (2020). Produção de Sciaenidae (Teleostei) desembarcada em um polo pesqueiro do Norte do Brasil. *Research, Society and Development*, 9(9), e591997429-e591997429.

Cardoso, D. K., Fernandes, L. V. O., Fernandes, C. E., de Araújo Fernandes, L. I. F., & Argolo, E. D. (2020). Reutilização de água: uma alternativa para o desperdício e economia da água em residências. *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 24566-24581.

Carvalho-Nogueira, L., Nunes, Z. M. P. & da Silva, B. B. (2016). Desembarque pesqueiro da gurijuba, *Sciaenidae parkeri* (traill, 1832) (siluriformes: ariidae), em um pólo pesqueiro da Costa Norte do Brasil. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, 6(1), 1-9.

Ceará. Lei nº 13.497, de 06 de julho de 2004. Dispõe sobre a Política Estadual de Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura, cria o Sistema Estadual da Pesca e da Aquicultura – SEPAQ, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 9 de jul. de 2004, 2004. Disponível em: <[https://bela.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/desenv-regional-recursos-hidricos-minas-e-pesca/item/download/3312\\_5b8c4feec26bcc4d4f0a7be9eccddc1d#:~:text=06.07.04%20\(D.O.,DE%2009.07.04\),SEPAQ%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.](https://bela.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/desenv-regional-recursos-hidricos-minas-e-pesca/item/download/3312_5b8c4feec26bcc4d4f0a7be9eccddc1d#:~:text=06.07.04%20(D.O.,DE%2009.07.04),SEPAQ%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.)>.

Cordeiro-Júnior, A. A., Santos, A. C. M., Pratalli, C., Caldeira, F. G., Fierz, M. & Detoni, S. (2016) *Plano de Manejo da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu / MA*. Planejamento das Unidades, Brasília: ICMBio.

Costa, L. P., Marinho, R. A., Lima-Conceição, R. N. & Freitas, L. F. (2021). Diversidade de peixes capturados em currais de pesca na praia de Moitas, Amontada, (Ceará, Brasil). *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 15(2), 1-13.

Cunha-Chaves, P. D. T. & Silva, A. V. F. (2019). Recursos-alvo que são também bycatch, e recomendação para a gestão da pesca de emalhe no litoral do Paraná, Brasil. *Revista Cepsul-Biodiversidade e Conservação Marinha*, 8, e2019001.

Diekert, F. K. (2012). Sobrepesca de crescimento: a corrida para pescar se estende à dimensão do tamanho. *Economia Ambiental e de Recursos*, 52(4), 549-572.

Facco, J., Oliveira-Junior, S. F., Caregnatto, F. G., Cancelier, J. W. & Almeida-Netto, T. (2021). Valoração de recursos hídricos vinculado à produção animal: estudo de caso em propriedade rural em Marema, Santa Catarina, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 7(4), 36662-36684.

Farias, J. B. Q.; Cordeiro, C. A. M.; Silva, E. M.; Araújo, L. C.; Maia, B. P. S.; Mesquita, D. C. & Holanda,

Rodrigues (2023): 90-101, Actapesca News 11[1]



F. C. A. F. (2021). *Pesca com armadilhas fixas (currais-de-pesca) em um estuário no litoral amazônico brasileiro*, 1(15), 227-253.

Fidellis, C. N. A. *A Pesca de Curral no Município de São Caetano de Odivelas- PA*. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca- UFPA. Belém, 2013.

Lima, E. G., Begossi, A., Hallwass, G. & Silvano, R. A. (2016). Fishers' knowledge indicates short-term temporal changes in the amount and composition of catches in the southwestern Atlantic. *Marine Policy*, 71, 111-120.

Lopes, J. R. A., Bezerra, J. M., Almeida, N. M. D. P., Gonçalves, G. L. & Mendonça, S. D. S. C. (2020). Águas subterrâneas como alternativa de subsistência em uma comunidade rural no semiárido brasileiro. *Águas Subterrâneas*, 34(2).

Lucena, F. P., Cabral, E., Santos, M. D. C. F., Oliveira, V. S. & Bezerra, T. R. D. Q. (2013). A pesca de currais para peixes no litoral de Pernambuco. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré-PE, 19(1), 93-102.

Lucena, F. R., Piorski, N. M., Carvalho, N. & Chellappa, S. (2012). Fishery characterization, growth, and reproduction of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes: Sciaenidae) in the Upanema River estuary, Northeast Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10(3), 587-598.

Lucena-Frédou, F., Eduardo, L. N., Lira, A. S., Pelage, L., Passarone, R. & Frédou, T. (2021). *Atividade pesqueira artesanal no nordeste do Brasil*. Ciências do Mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil, 374.

Manesch, M. C. (1993). Pescadores curralistas no litoral do estado do Pará: evolução e continuidade de uma pesca tradicional. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 10, 53-74.

Marcelino, C. D. N. A. F., Ravena-Cañete, V. & Barthem, R. B. (2015). Técnica e conhecimento local na pesca de curral: um estudo comparativo sobre duas comunidades pescadoras de São Caetano de Odivelas/PA (Paper 352). *Papers do NAEA*, 24(1).

Marques, A. R., Lopes, K. M., Silveira, E. S. & Ribeiro, L. A. (2018). Aspectos da paisagem cultural da beirada de Alcântara potencializada pela educação ambiental. *Geografia em questão*, 11(2).

Masih-Neto, T., Salles, R. D., Santos, E. S. D., Sousa Neto, M. A. D. & Maia, L. P. (2017). Biodiversidade da ictiofauna nos currais de pesca no litoral de Acaraú, Ceará, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, 50(2), 18-29.

Mendonça, J. T., Machado, I. C., Jensen, L. V., Campolimi, M. B., Lucena, A. & Cardoso, T. A. (2011). Ordenamento da pesca com cercos-fixos no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. *Arquivo de Ciências do Mar*, 44(2), 36-51.

Moraes, R. & Darnet, L. A. F. (2022). Vida de Pescador: a Diversidade de Práticas de Pesca como Elemento de Desenvolvimento Territorial na Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Bragança, Pará. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, 12(5), 18-31.

Nascimento, J. R. D., Dias, E. D. C. S., Souza, T. D. J. L. D., Cardoso, S. R. P. & Barboza, R. S. L. (2016). Técnicas e saberes imbricados na arte da pesca de curral em uma reserva extrativista marinha da Amazônia. *Nova Revista Amazônica*, 4(2), 1-15.

Oliveira-Lima, S. A., de Andrade, H. A. & Sousa, R. G. C. (2020). Dinâmica da pesca de peixes pelágicos de pequeno porte no estuário do canal de Santa Cruz (Pernambuco–Brasil). *Brazilian Journal of Development*, 6(9), 73423-73435.

Oliveira, F. P., Vieira, N. C. & Júnior, S. R. (2018). As famílias do mangue e suas práticas holísticas: um estudo no nordeste paraense, Amazônia, Brasil. *Amazônica-Revista de Antropologia*, 9(1), 316-337.

Oliveira, T. R. A., Costa, J. D. J. & De Almeida, G. L. (2021). Pesca artesanal, políticas públicas e a pandemia de Covid-19: desafios para as comunidades costeiras de Sergipe. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 15952-15970.

Oliveira-Andreoli, E. Z., da Silva, F. L., López, F. M. A., Machado, R., Teodoro, C. C., Júnior, I. B. & Crestana, S. (2019). Importância do planejamento regional para a manutenção dos usos múltiplos da água em bacias hidrográficas. *Brazilian Journal of Environmental Sciences* (Online), (52), 16-27.

Rodrigues (2023): 90-101, Actapesca News 11[1]

- Piorsk, N. M., Serpa, S. S. & Nunes, J. L. S. (2009). Análise comparativa da pesca de curral na ilha de São Luís, estado do Maranhão, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 42(1), 65-71.
- Regla - Sistema Federal de Regulação de Uso (2022). *Relatório de Outorgas concedidas*. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMjY0ZDgxNjAtNDNINS00NGM4LWlxNzgtZDZhNmI0MWRhYWVkfliwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGltNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>>.
- Santos, D. C., Silva, J. A., Furtado-Júnior, I. & de Melo, N. F. A. C. (2020). 2176 Análise da construção de currais-de-pesca no município de São João de Pirabas-Pará, Brasil. *Tropical Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 20(1), 13-20.
- Santos, P. R. S., Einhardt, A. C. M. C. & Velasco, G. (2016). A pesca artesanal da miragaia (*Pogonias cromis*, Sciaenidae) no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(1), 89-101.
- Silva, L. G. (2001). *A faina, a Festa e o Rito: Uma Etnografia Histórica sobre as Gentes do Mar* (Sécs. XVII ao XIX). Papirus Editora. Campinas, SP: Papirus, 103p.
- Soares, F. C. (2019). Contextualização da água como patrimônio social, ambiental e jurídico. *Revista Conexão Universitária*, 1(1), 30-38.
- Souza, I., Souza, A., Olavo, G. & Chaves, J. M. (2019). Espacialização da pesca artesanal de camboas com subsídio de imagem do Google Earth Pro: estudo de caso na zona costeira estuarina do Baixo Sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 12(03), 973-987.
- Ueda, E. (2021). Mudanças institucionais no setor pesqueiro brasileiro (1840-2021). *Mares: Revista de Geografia e Etnociências*, 3(1), 43-54.
- Véras, P. F. & Silva Almeida, Z. (2016). Biologia reprodutiva do *Bagre bagre* capturado pela pescaria de zangaria. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 11(4), 367-373.



Mobile access

## Artigo

Submetido 29 mai 2023

Aceito 2 jun 2023

Publicado 29 jun 2023

Autor Correspondente

I.H.A. Cintra

israel.cintra@ufra.edu.br

ISSN 2357-8068

URL

[www.actapescanews.com](http://www.actapescanews.com)

DOI DA REVISTA

10.46732/actafish

Indexadores/Diretórios

Sumários

[www.sumarios.org](http://www.sumarios.org)

Diadorim

[diadorim.ibict.br](http://diadorim.ibict.br)

Miguilim

<https://miguilim.ibict.br/>

Latindex

[www.latindex.org](http://www.latindex.org)

OPEN ACESS

# INFORMAÇÕES PARA AVALIAÇÃO EPIDEMIOLOGICA DA SAÚDE NUTRICIONAL DOS PESCADORES ARTESANAIS - REVISÃO

## information for the epidemiological assessment of the nutritional health of artisanal fishermen - Review

Francisco Ocian de Araújo-Junior<sup>1,2</sup> , Leonardo Castelo Branco Carvalho<sup>3</sup> , Ana Rosa da Rocha Araújo<sup>4</sup> , Déborah Elena Galvão Martins<sup>3</sup> , José Milton Barbosa<sup>4</sup> , Geilson Silva Tenório<sup>5</sup> & Israel Hidenburgo Aniceto Cintra<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

<sup>2</sup>Hospital Universitário João de Barros Barreto, Universidade Federal do Pará.

<sup>3</sup>Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

<sup>4</sup>Universidade Federal de Sergipe - UFS

<sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFES

## RESUMO

Foram selecionadas informações necessárias para estudos de avaliação epidemiológica da saúde nutricional. A revisão está dividida em seis temas: legislações que amparam as políticas de alimentação e nutrição; a importância dos estudos epidemiológicos; critérios de avaliação do perfil epidemiológico de saúde nutricional; referências para classificação e avaliação do estado de saúde nutricional; o estado nutricional relacionado ao risco de morbidades crônicas não transmissíveis e métodos de avaliação do risco de desnutrição. Por meio deste tipo de estudo, é possível identificar o perfil de saúde nutricional por meio das medidas antropométricas e identificar possíveis riscos de desnutrição da população.

**Palavras-chave:** Índice de Massa Corporal, Circunferência de Cintura, Relação Cintura/Quadril, indicadores antropométricos, morbidade crônica.

## ABSTRACT

In this review, we selected information necessary for epidemiological assessment of nutritional health. The review is divided into six themes: legislation that supports food and nutrition policies; the importance of epidemiological studies; evaluation criteria for the epidemiological profile of nutritional health; references for classification and assessment of nutritional health status; nutritional status related to the risk of non-transmissible chronic morbidities and methods for assessing the risk of malnutrition. Through this kind of study, it is possible to identify the nutritional health profile through anthropometric measurements and possible risks of malnutrition in the population.

**Keywords:** Body Mass Index, Waist Circumference, Waist/Hip Ratio, anthropometric indicators, chronic morbidity.

## INTRODUÇÃO

A Segurança Alimentar e Nutricional são práticas alimentares propulsores da saúde, sem nunca comprometer o acesso a outras necessidades essenciais (Consea, 2006). No Brasil a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) foi aprovada em 1999 e integra os esforços do Estado para respeitar, proteger, promover e prover os direitos humanos à saúde e à alimentação. Esta política define atenção nutricional como cuidados relativos à alimentação e nutrição voltados à promoção e proteção da saúde, à prevenção, ao diagnóstico e ao tratamento de agravos, devendo estar associados às demais ações de atenção à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) para indivíduos, famílias e comunidades, contribuindo para a

conformação de uma rede integrada, resolutiva e humanizada de cuidados (MS, 2013). Assim, a promoção à saúde e à segurança dos pescadores envolvem estudos interdisciplinares para melhorias de suas condições de trabalho com políticas eficazes por meio de um SUS capaz de prestar atenção integral a esses trabalhadores, entre tantas outras questões (Nogueira; Souza; Brígida, 2017).

Fazendo parte de uma rede integrada de assistência à saúde, este tipo de estudo propõe a utilização de indicadores antropométricos baseados no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan), onde é possível identificar problemas nutricionais, como desnutrição ou obesidade, e desenvolver estratégias para preveni-los ou tratá-los. Além disso, a avaliação pode fornecer informações valiosas para o planejamento de políticas públicas voltadas para a promoção da saúde e bem-estar dessa comunidade. O Sisvan é um sistema de informação do Ministério da Saúde que tem como objetivo monitorar a situação alimentar e nutricional da população brasileira. A Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) nos serviços de saúde da Atenção Básica inclui a avaliação antropométrica (medidas corporais) e do consumo alimentar, segundo orientações constantes no Sisvan Web (Ses-Mg/Sisvan, [s.d.]).

Com base nesses cuidados primários é possível referenciar que a Antropometria pode ser definida como o conjunto de técnicas que permite a caracterização da morfologia humana, bem como da diversidade corporal, devido a diferenças sexuais, etárias ou étnicas. Também avalia a influência do ambiente no tamanho e forma do corpo, incluindo nutrição, estado de saúde e costumes sociais ou culturais (Fernández et al., 2020).

A atividade pesqueira apresenta riscos à saúde sendo estes inerentes a um processo de trabalho extenuante e extremamente informal, sem proteção e garantias trabalhistas, onde a situação de exposição aos riscos de danos ocupacionais se agrava (Freitas & Rodrigues, 2015). Essa informalidade desenvolvida pelos pescadores apresenta uma situação de precariedade, deixando-os totalmente desprotegidos. Estão sujeitos a riscos de acidentes e doenças, devido ao grande esforço físico a que se submetem além de variações climáticas e contato com agentes patológicos num ambiente sem saneamento (Rosa & Mattos, 2010).

A avaliação do perfil de saúde nutricional dessa categoria de trabalho torna-se de grande relevância, pois tal circunstância reflete diretamente no processo saúde-doença desses trabalhadores, onde a falta de uma avaliação dessa panorâmica, impedi a ação assistencial necessária pelo serviço de saúde pública do município de jurisdição, onerando dessa forma a economia familiar e local.

## **LEGISLAÇÕES QUE AMPARAM AS POLÍTICAS DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO**

O destaque para a atenção e vigilância alimentar nas legislações brasileiras que norteiam as políticas públicas de assistência à saúde é bem abrangente e não medem esforços para a relevância do tema em questão.

A Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1999 concernente a Lei Orgânica do Sistema Único de Saúde (SUS), faz abordagem sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, incluindo no campo de atuação do SUS, a vigilância nutricional e a orientação alimentar (MS, 2008).

Na Portaria nº1.156, de 31 de agosto de 1990, se estabelece o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan) e seus objetivos que muito contribui para o “fio condutor” desta pesquisa como: manter o diagnóstico atualizado da situação do país, no que se refere aos problemas da área de alimentação e nutrição que possuem relevância em termos de saúde pública; identificar as áreas geográficas e grupos populacionais sob risco, avaliando as tendências temporais de evolução dos problemas detectados; reunir dados que possibilitem identificar e ponderar os fatores mais relevantes na origem desses problemas; oferecer subsídios ao planejamento e à execução de medidas para a melhoria da situação alimentar e nutricional da população brasileira (MS, 2008).

O Sisvan foi regulamentado como atribuição do SUS, por meio da Portaria nº 080-P, de 16 de outubro de 1990, do Ministério da Saúde e da Lei nº 8080/ 1990, capítulo I, artigo 6º, inciso IV - Lei Orgânica da Saúde, tendo antes deste marco, uma experiência em lócus nas diversas partes do País, sem uma correlação estadual e nacional (MS, 2008).

O Sisvan se valida como um instrumento de trabalho, tratando de um projeto iniciado há décadas como uma das propostas mais inspiradoras do setor saúde para a atenção básica de saúde, podendo contribuir para a organização da atenção nutricional em âmbito local (Batista-Filho, 2021).

Em 1999, o Ministério da Saúde promulga a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) formalmente aprovada pela Portaria 710, publicada no Diário Oficial da União. Inserida no contexto da segurança alimentar e nutricional, tem o propósito da garantia da qualidade dos alimentos colocados para consumo no país, a promoção de práticas alimentares saudáveis e a prevenção e o controle dos distúrbios



nutricionais, bem como o estímulo às ações intersetoriais que propiciem o acesso universal aos alimentos (SPS, 2000).

Na Portaria nº 2.246, de 18 de outubro de 2004, ordena, institui e divulga as orientações básicas para a implementação das ações de vigilância alimentar e nutricional no âmbito das ações básicas de saúde no SUS, em todo o território nacional (MS, 2008).

A Portaria nº 2.608/ GM, de 28 de dezembro de 2005, define os recursos financeiros da vigilância em saúde para incentivar a estruturação de ações de vigilância e prevenção de doenças e de agravos não-transmissíveis por parte das Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde das capitais brasileiras. Entre ações que podem ser transferidos tais recursos, relevam-se as que envolvem uma alimentação saudável e à prática de atividade física, a implementação da vigilância de saúde por meio de instrumentos de monitoramento, prevenção e vigilância da morbimortalidade e dos fatores de risco relativos às doenças e agravos não transmissíveis (MS, 2008).

A Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006 lança a lei orgânica de segurança alimentar e nutricional (Losan), onde dar início ao Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com o propósito de assegurar o direito humano à alimentação adequada, tendo como base, entre outras diretrizes, o monitoramento da situação alimentar e nutricional, visando a subsidiar o ciclo de gestão das políticas para a área nas diferentes esferas de governo (MS, 2008).

Em novembro de 2012 foi formulado o Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas. Sobre esta obra, destaca-se o conceito de um documento que orienta conceitos, princípios e diretrizes que visam a contribuir para a construção de práticas referenciadas a serem traduzidas em eixos, ações e programas de Educação Alimentar Nutricional mais qualificados (Santos, 2013).

Mediante a insegurança nutricional em todas as fases da vida é recomendado a expansão da cobertura da vigilância alimentar e nutricional para todos os grupos populacionais, fazendo parte disso, a população alvo de estudo como os pescadores. Para isso, devem ser adotados alguns critérios, baseados no perfil epidemiológico nacional, para definir e evidenciar os grupos populacionais mais vulneráveis aos agravos de nutrição e saúde, relacionado a incidência dos indicadores antropométricos que detecta a vulnerabilidade nutricional (MS, 2008) por meio da:

- Condição de vulnerabilidade etária: abrange crianças menores de dois anos, gestantes adolescentes e idosos com mais de 80 anos;
- Condição de vulnerabilidade por morbilidade: abrange casos de indivíduos com diagnóstico de doenças crônicas não-transmissíveis, com especial atenção para portadores de hipertensão arterial, diabetes mellitus e obesidade;
- Condição de vulnerabilidade social: corresponde aos beneficiários de programas sociais, de doação de alimentos ou de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família, povos e comunidades tradicionais, moradores sem teto, pessoas em situação de rua, acampados e assalariados rurais e moradores de áreas faveladas.

## **A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS**

O objetivo principal da epidemiologia é melhorar a saúde das populações, sendo uma ciência fundamental para a saúde pública. Na visão de Szklo e Nieto (2000), a epidemiologia é essencial no processo de identificação e mapeamento de doenças emergentes. Definida como “o estudo da distribuição e dos determinantes de estados ou eventos relacionados à saúde em populações específicas, e sua aplicação na prevenção e controle dos problemas de saúde”. Essa definição deixa claro que os epidemiologistas estão preocupados não somente com a incapacidade, doença ou morte, mas, também, com a melhoria dos indicadores de saúde e sua promoção (Tabela 1).

A epidemiologia teve origem a partir das observações de Hipócrates realizadas há mais de dois mil anos, em que se percebeu que fatores ambientais influenciam na ocorrência de doenças. Todavia, foi somente no século XIX que a distribuição das doenças em grupos humanos específicos passou a ser medida em larga escala. Esse fato determinou o início da epidemiologia e junto com isso vieram grandes descobertas, explica Bradford (1991).

**Tabela 1.** Apresentação da estrutura de um estudo epidemiológico.

| <b>Termo</b>                            | <b>Explicação</b>                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo                                  | Inclui vigilância, observação, teste de hipóteses e pesquisas analíticas e experimentais                                                                                                                                       |
| Distribuição                            | Refere-se à análise quanto ao tempo, pessoas, lugares e grupos de indivíduos afetados                                                                                                                                          |
| Determinantes                           | Inclui fatores que afetam o estado de saúde dentre os quais, oss fatores biológicos, químicos, físicos, sociais, culturais, econômicos, genéticos e comportamentais.                                                           |
| Estados ou eventos relacionados à saúde | Referem-se a doenças, causas de óbito, hábitos comportamentais (ex. tabagismo), aspectos positivos em saúde (ex. bem-estar, felicidade), reações a medidas preventivas, utilização e oferta de serviços de saúde entre outros. |
| População                               | Inclui indivíduos com características específicas como ex. crianças menores de cinco anos.                                                                                                                                     |
| Aplicações na prevenção e controle      | O objetivo da saúde pública é promover, proteger e restaurar a saúde                                                                                                                                                           |

Fonte: Baker et al. (1999).

John Snow, médico inglês considerado o pai da epidemiologia moderna, identificou o local de moradia de cada pessoa morta pela cólera em Londres em 1948 e 1949 e novamente entre 1853 e 1854, notando uma associação evidente entre a origem da água consumida e as mortes ocorridas. A partir daí, John Snow comparou o número de óbitos por cólera em outras áreas abastecidas por companhias diferentes e verificou que a taxa de mortalidade era maior entre as pessoas que ingeriam água fornecida pela Southwark. Essa investigação foi a base para a teoria sobre a transmissão para doenças infecciosas em geral, e sugeriu que a cólera era disseminada pela água contaminada (Lilienfeld; Stolley, 1994).

Os achados de John Snow, mostraram que o risco de contrair cólera em Londres estava diretamente relacionado à ingestão de água fornecida por uma determinada companhia. Os estudos epidemiológicos de John Snow foram apenas um dos aspectos de uma série abrangente de investigações que incluiu o exame de processos físicos, químicos, biológicos, sociológicos e políticos (Gordis, 2000). MacMahon (1997) explica que tal descoberta foi crucial para que fossem feitas melhorias no abastecimento de água, mesmo antes de descobrir qual era o micro-organismo causador da doença, além do impacto direto sobre as políticas públicas de saúde. O trabalho realizado pelo médico relembra o quanto as medidas de saúde pública trouxeram enormes contribuições para a saúde das populações ao longo dos anos, e que desde 1850 estudos em epidemiologia têm mostrado medidas apropriadas a serem adotadas na saúde pública.

Segundo a proposta de contribuições para a agenda de prioridades de pesquisa, a história da saúde pública tem sido marcada por sucessivas reorganizações administrativas e edições de muitas normas. Da instalação da colônia até a década de 1930, as ações eram desenvolvidas sem significativa organização institucional. A partir daí iniciou-se uma série de transformações, sendo criados e extintos diversos órgãos de prevenção e controle de doenças, culminando, em 1991, com a criação da Fundação Nacional de Saúde (MS, 2004).

Na primeira metade da década de 1960 consolidou-se, internacionalmente, uma conceituação mais abrangente de vigilância epidemiológica, em que eram explicitados seus propósitos, funções, atividades, sistemas e modalidades operacionais (Prata, 1992). Hoje em dia, a epidemiologia desempenha um papel fundamental na saúde pública do Brasil. Por exemplo, o eixo Cenários Epidemiológicos tem como objetivos: permitir o acompanhamento permanente da evolução da pandemia no Brasil; estimar a velocidade de espalhamento da epidemia; avaliar e propor medidas populacionais de contenção ou de diminuição da velocidade de propagação; contribuir para a alocação de recursos dos serviços de saúde (Funasa, [s.d.]).

Atualmente a epidemiologia usa métodos quantitativos para estudar a ocorrência de doenças nas populações humanas e para definir medidas de prevenção e controle. Por volta de 1950, Richard Doll e Andrew Hill estudaram a relação entre o hábito de fumar e a ocorrência de câncer de pulmão entre médicos britânicos. A coorte de médicos britânicos demonstrou ainda uma redução progressiva na taxa de mortalidade entre indivíduos não fumantes nas décadas subsequentes. Médicos fumantes que nasceram entre 1900-1930 morreram, em média, dez anos mais jovens que os médicos não fumantes (Wassertheil-Smoller, 2004).

É certo que os efeitos do tabagismo estão bem definidos e conhecidos nos dias atuais, mas para a grande maioria das doenças ainda existem diversos fatores que podem desencadeá-las. Ainda, alguns fatores são essenciais para que certas doenças apareçam, enquanto outros apenas o risco de desenvolvê-las. Sendo assim, novos métodos epidemiológicos são necessários para a análise dessas relações (Rothman, 2002).

Os pesquisadores Detels et al. (2002) explicam que o alvo de um estudo epidemiológico é sempre uma população humana, definida geograficamente ou de outra forma que for adequada para o propósito, tais como um grupo de pacientes hospitalizados ou trabalhadores de uma indústria. Geralmente a população escolhida para tal estudo está localizada em uma determinada área e é escolhido certo período de tempo. A partir disso tem-se a base para a definição dos subgrupos de acordo com o sexo, idade, etnia e outros aspectos que forem considerados relevantes.

## **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE SAÚDE NUTRICIONAL**

A vigilância alimentar e nutricional proporciona a constante avaliação e organização da atenção nutricional no SUS, com a identificação de prioridades assistenciais de acordo com o perfil alimentar e nutricional da população inserida (MS, 2013).

Com isso, buscando melhor compreensibilidade, a área de Saúde, tem assumido a responsabilidade de gerar informações ligadas aos aspectos biológicos do processo de segurança alimentar e nutricional por meio do Programa Saúde da Família, fornecendo informações relevantes sobre o estado nutricional da população assistida (Consea, 2004).

Como ferramenta para esse banco de dados, se faz uso do SISVAN que gera informações epidemiológicas sobre o estado nutricional nos diferentes ciclos de vida, fundamentado nas avaliações antropométricas realizadas em unidades de saúde (Lima & Schmidt, 2018; SPS, 2000).

O SISVAN é definido como um sistema de coleta, processamento e análise contínuos de dados de uma população, possibilitando um diagnóstico atualizado da situação nutricional, suas tendências temporais e, também, dos fatores de sua determinação (Nascimento, Silva & Jaime, 2019). Consiste em um sistema de informação que realiza o processo de transformação de dados em informações, as quais são, posteriormente, usadas para tomada de decisão, formulação ou reorientação de políticas públicas (Fagundes et al., 2004).

No âmbito da saúde, o “Sisvan” atende quatro linhas de ação interligadas, sendo por meio de “Sistema” para tratar e analisar os dados e informações para devolvê-los à rede do SUS; “Vigilância” que avalia a eficácia e efetividade das medidas adotadas; “Alimentar” que envolve os aspectos relativos à promoção de práticas alimentares saudáveis e à prevenção e ao controle dos distúrbios alimentares e de doenças associadas à alimentação e “Nutricional” que considera o estado de saúde nutricional de coletividades como resultante do equilíbrio entre o consumo alimentar e a utilização biológico e sua estreita relação com o estado de saúde, sendo esta última o fio condutor desta pesquisa (SES-MG/Sisvan, [s.d.]).

A combinação entre desnutrição, sobrepeso, obesidade, estado de saúde e bem-estar é bem documentada na literatura. Índices de desnutrição no início da fase adulta aumentam os riscos predisponentes para inúmeras doenças degenerativas. Já sobrepeso e obesidade são conhecidos de decorrências relacionadas ao desenvolvimento de diabetes, cardiopatias, osteoartrite e alguns tipos de câncer, entre outras doenças crônicas (Guedes et al., 2013).

Como referência de diagnóstico da característica da saúde nutricional da população em estudo, é importante destacar os indicadores utilizados pelo Sisvan para detectar indivíduos ou grupos que apresentem agravos e riscos para saúde, relacionados ao estado nutricional. Esses indicadores tratam das medidas antropométricas, onde o Sisvan atende os objetivos dessa pesquisa, avaliando o estado nutricional de indivíduos para obter o diagnóstico precoce dos possíveis desvios nutricionais, seja baixo peso ou sobrepeso/obesidade, prevenindo assim as consequências decorrentes desses agravos à saúde.

Neste sentido, as medidas antropométricas são largamente utilizadas em estudos epidemiológicos, pois permitem avaliar as alterações nas condições de saúde e nutrição da população e os riscos para diversas doenças. O monitoramento de tais medidas pode auxiliar na prevenção, controle e tratamento de diversos problemas de saúde, tais como obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes mellitus, sendo de fundamental importância o emprego de métodos simplificados para a obtenção destes indicadores em estudos epidemiológicos de base populacional (Castro, Moraes & Freitas, 2010).

A antropometria é literalmente “a medição do homem”, que pode abranger qualquer tipo fisiológico, psicológico ou anatômico, e na prática, a antropometria se refere especificamente a traços morfológicos que podem ser medidos externamente (Ulijaszek & Kerr, 1999). Nesse viés, as medidas antropométricas são

métodos utilizados para a avaliação nutricional de adultos, como um bom preditor das condições de saúde, nutrição e sobrevivência. Nos estudos populacionais, ressalta-se sua grande vantagem de possibilitar a aferição acurada de medidas das dimensões corporais de forma simples e a um baixo custo, uma vez que os instrumentos utilizados nas mensurações podem ser transportados com certa facilidade (Kac, Sichieri & Gigante, 2007).

Agregando a utilização de indicadores antropométricos na avaliação do estado nutricional de indivíduos ou comunidades é o método mais adequado e viável utilizado nos serviços de saúde, pois apresenta as seguintes vantagens: baixo custo, desempenho simples, facilidade de uso e padronização, extensão de aspectos analíticos do escopo, além de não ser invasivo (Ozturk & Yildiz, 2022).

Como são amplamente utilizados em todo o mundo, os indicadores antropométricos permitem comparações internacionais do estado nutricional de grupos vulneráveis e extensas pesquisas sobre seus determinantes em nível regional, nacional ou internacional (MS, 2011). Diversos fatores estão associados aos problemas de saúde da população, os quais podem ser previamente identificados com técnicas simples, como medidas antropométricas e escores determinar possíveis (Pohl et al., 2018).

Assim, medidas antropométricas têm sido usadas como medidas substitutas da obesidade e têm valor prático na prática clínica, quanto em estudos epidemiológicos de larga escala. O índice de massa corporal (IMC), é a medida mais amplamente utilizada e simples do tamanho do corpo, e é frequentemente usada para estimar a prevalência de obesidade em uma população (Dalton et al., 2003).

Estudos recentes, têm focado também na eficácia dos índices antropométricos para prever a síndrome metabólica, sendo um conjunto de anormalidades metabólicas, incluindo disglucemia, hipertensão arterial, níveis elevados de triglicerídeos, baixo colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL) e obesidade abdominal (Ozturk & Yildiz, 2022).

A avaliação antropométrica realizada por profissionais de saúde treinados é barata, não invasiva e fornece informações detalhadas sobre os diferentes componentes da estrutura corporal, especialmente os componentes muscular e adiposo, podendo auxiliar na avaliação do estado nutricional de uma população (Sánchez-García et al., 2007). A utilização das medidas antropométricas para a avaliação do perfil da saúde nutricional é utilizada em vários estudos descritivos, transversais e quantitativos como informações de peso, altura, circunferência da panturrilha, altura do joelho e IMC (Fernandez, Campos & Santos, 2021).

Dessa forma, as medidas antropométricas são difundidas em várias ferramentas de avaliação nutricional, entre elas, a chamada SGA (Avaliação Subjetiva global). Esse instrumento é recomendado pela Sociedade Americana de Nutrição Parenteral e Enteral (ASPEN) para uso sistemático na avaliação do estado nutricional de pacientes hospitalizados (Taberna, Navas-Carretero & Martinez, 2019).

Segundo a linha de atendimento em vários segmentos da sociedade, teve-se destaque, como exemplo, as mulheres presas no sistema de detenção de Antanimora em Madagascar, utilizando medidas antropométricas, como o IMC, descreveu-se um resultado mostrando que 38,4% das mulheres detidas na prisão de Antanimora estavam desnutridas ( $IMC < 18,5 \text{ kg} / \text{m}^2$ ) (Ravaoarisoa et al., 2019).

Outra aplicação dessas ferramentas, Massarani et al. (2019), utilizou dados antropométricos de altura, peso e circunferência da cintura (CC) que foram coletados anualmente. O estado nutricional foi avaliado pelas referências do IMC; gordura do tronco, usando a CC e a relação CC / altura; e crescimento, usando o escore z de altura.

## **REFERÊNCIAS PARA CLASSIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE NUTRICIONAL**

O estado nutricional é o resultado de um equilíbrio entre o consumo de nutrientes e o consumo de energia corporal para atender às necessidades nutricionais, nessa vertente. O estado nutricional pode ter três tipos de manifestações orgânicas (MS, 2011): eutrofia, deficiência nutricional e distúrbios nutricionais.

- Eutrofia: Desempenho produzido pelo equilíbrio entre o consumo e as necessidades nutricionais;
- Deficiência nutricional: uma condição na qual as deficiências gerais ou específicas de energia e nutrientes levam a processos orgânicos que não são saudáveis;
- Distúrbios nutricionais: problemas relacionados ao consumo insuficiente de alimentos, seja por escassez ou excesso, como desnutrição e obesidade.

Segundo a aplicação da política em vigilância nutricional baseado nas fases do curso da vida são: crianças menores de 10 anos de idade; adolescente: maior ou igual a 10 anos e menor que 20 anos de idade; adulto maior ou igual a 20 anos e menor que 60 anos de idade; idoso: maior ou igual a 60 anos de idade; gestante sendo qualquer mulher grávida. O foco desta pesquisa será em adultos  $\geq 20$  e  $\leq 65$  de ambos os sexos.



Qualquer medida antropométrica utilizada na avaliação de saúde dos indivíduos tem como objetivo identificar risco precoce à saúde. No entanto, outros fatores que complementem essa avaliação devem ser levados em conta, tais como variáveis sociodemográficas, comportamentais e de morbidade da população (Corrêa et al., 2017). Para isso, orienta-se a coleta de indicadores antropométricos que considera fundamental para a vigilância e avaliação da condição nutricional, conforme Tabela 2.

**Tabela 2.** Dados antropométricos e demográficos a serem coletados para fins de vigilância nutricional.

| Dados demográficos a coletar | Crianças | adolescentes | Adultos | idoso | gestante |
|------------------------------|----------|--------------|---------|-------|----------|
| Sexo                         | X        | X            | X       | X     |          |
| Data de nascimento           | X        | X            | X       | X     | X        |
| Data da Última Menstruação   |          |              |         |       | X        |
| Antropométrica               |          |              |         |       |          |
| Peso                         | X        | X            | X       | X     | X        |
| Estatura                     | X        | X            | X       | X     | X        |
| Circunferência de cintura    |          |              | X       |       |          |

Fonte: (MS, 2011).

Segundo WHO (2000) (Tabela 3) e adotado por Brasil (2008), a classificação da desnutrição em adultos (acima de 18 anos) pode ser referenciada pelo Índice de massa corporal (IMC), onde o grau de emagrecimento é avaliado usando-se o IMC como indicador, e definido como o peso corporal (em kg) dividido pelo quadrado da altura (em metros).

**Tabela 3.** Classificação de desnutrição em adultos pelo índice de massa corporal.

| Classificação de Desnutrição | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) – Pontos de corte |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| Normal                       | Maior ou igual a 18,5                      |
| Desnutrição leve             | 17,0 – 18,49                               |
| Desnutrição moderada         | 16,00 – 16,99                              |
| Desnutrição grave            | Menor que 16,0                             |

Fonte: (WHO, 2000).

Corroborando com o mesmo princípio, Fagundes et al. (2004) ressalta os procedimentos de diagnóstico nutricional de adulto por meio da Sisvan que utiliza a classificação do Índice de Massa Corporal (IMC), recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Resgatado a origem da utilização do indicador de índice de massa corporal, pode-se dizer que Índice de Massa Corporal ou corpórea (IMC) foi criado por Quetelet, sendo, por isso, também denominado de índice de Quetelet. Sua utilização na prática clínica foi proposta há três décadas. É considerado por diversos autores o melhor indicador de massa corporal no adulto (Acuña; Cruz, 2004). O IMC é amplamente utilizado na saúde pública e nutrição clínica para fornecer uma avaliação rápida do bem-estar nutricional; avaliando o risco de obesidade ou desnutrição (Madden; Smith, 2016). Os Pontos de corte são limites estabelecidos (inferiores e superiores) que delimitam o intervalo de normalidade de certa medida (MS, 2013). Por isso, esses parâmetros adotados pelo Ministério da Saúde do Brasil para o IMC seguem a recomendação da Organização Mundial da Saúde (Tabela 4).

**Tabela 4.** Classificação de Estado Nutricional de uma população.

| Estado Nutricional | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) – Pontos de corte |
|--------------------|--------------------------------------------|
| Baixo peso         | < 18,5                                     |
| Normal             | 18,5 – 24,9                                |
| Sobrepeso          | 25,0 – 29,9                                |
| Obesidade Grau I   | 30,0 – 34,9                                |
| Obesidade Grau II  | 35,0 – 39,9                                |
| Obesidade Grau III | >40,0                                      |

Fonte: (WHO, 2000; MS, 2008).

Apesar de não indicar a composição corporal, a facilidade de sua mensuração e a grande disponibilidade de dados de massa corporal e estatura, além da sua relação com morbimortalidade, parecem ser motivos suficientes para a utilização do IMC como indicador do estado nutricional em estudos (Gomes, Anjos & Vasconcellos, 2010).

Para Nuttall (2015), uma grande questão a ser esclarecida é qual o fator determinante na prevenção de morbidades como doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, neoplasias ou taxas gerais de mortalidade? Seria o IMC que avalia a massa de gordura corporal total ou a distribuição da

gordura corporal em locais como, visceral ou subcutâneo, ou ainda pelo acúmulo de gordura na parte superior do corpo (conforme determinado pela circunferência abdominal) ou uma relação cintura quadril, ou alguma combinação destes? Diante disso, ele constata dados direcionados que apontam a gordura acumulada sendo um indicador muito mais relevante que puramente o IMC, com exceção daqueles com presença de massa gorda total em estado elevado.

O IMC, ainda que recomendado como índice de obesidade e riscos para doenças tem suas limitações, pois não expressa a correta medida da gordura subcutânea e visceral e, portanto, da obesidade. Diante disso, ele não pode prever os riscos associados aumento da gordura visceral (Magriplis, Andreou & Zampelas, 2019). Por isso, além do IMC, outras ferramentas antropométricas são utilizadas para maior segurança na avaliação do estado nutricional em adultos, dentre esses indicadores destaca-se: Circunferência de Cintura (CC), Circunferência de Quadril (CQ), Relação da Circunferência Cintura-Quadril (RCQ). Usualmente, os parâmetros antropométricos clássicos utilizados para avaliar a obesidade abdominal são a CC e a RCQ (Vasques et al., 2010).

A CC fornece informações independentes e aditivas ao IMC para prever morbidade e risco de morte (Ross et al., 2020). Permite determinar e localizar a gordura corporal, já que o padrão de distribuição do tecido adiposo em indivíduos adultos tem relação direta com o risco de morbimortalidade (MS, 2011). É usada para predição de risco cardiovascular como componente em equações de predição de densidade corporal, estatura, peso e índice de conicidade; e em relação com outras medidas, como quadril e estatura (Oliveira & Rodrigues, 2022).

Para o diagnóstico de obesidade, o excesso de gordura abdominal é o indicador mais importante (Zambelli et al., 2021). A circunferência da cintura fornece um indicador de adiposidade que geralmente é facilmente obtida. É uma boa previsão de morbidade e mortalidade cardiometabólica (Madden & Smith, 2016).

Rezende et al. (2010), ressaltam que a combinação do IMC e circunferência da cintura na avaliação do estado nutricional de homens adultos, se faz necessário, já que a obesidade abdominal foi constatada também naqueles indivíduos que não foram diagnosticados como obesos pelo IMC.

A obesidade abdominal é definida como uma circunferência da cintura de mais de 88 cm (35 polegadas) nas mulheres e mais de 102 cm (40 polegadas) nos homens. Também conhecida como obesidade central ou visceral, refere-se à massa gorda (Magriplis, Andreou & Zampelas, 2019).

Os pontos de corte destacados, se diferem segundo o sexo, seguindo as recomendações do MS (2008) e da WHO (2000) (Tabela 5).

**Tabela 5.** Circunferência de cintura de uma população.

| <b>Circunferência de cintura</b> | <b>Risco aumentado para doenças cardiovasculares</b> |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| ≥ 80,0 cm                        | Para mulheres                                        |
| ≥ 94,0 cm                        | Para homens                                          |

Fonte: (WHO, 2000); (MS, 2008).

Retomando Fagundes et al. (2004), assim com WHO (2000) adota-se também como parâmetro de avaliação nutricional, sendo o mesmo, utilizado para adultos na Sisvan, com propósito de suplementar o diagnóstico nutricional, é a RCQ. Neste indicador mede-se a localização da gordura corporal. Da mesma forma, em adultos, o padrão de distribuição do tecido adiposo tem relação direta com o risco de morbimortalidade (Tabela 6).

**Tabela 6.** Relação cintura /Quadril de uma população.

| <b>Relação Cintura/Quadril</b> | <b>Risco para doenças Cardiovasculares</b> |
|--------------------------------|--------------------------------------------|
| RCQ > 1                        | Para homens                                |
| RCQ > 0,85                     | Para mulheres                              |

Fonte: (FAGUNDES et al., 2004).

Baseado na Sisvan do MS (2011), para a realização do diagnóstico antropométrico, é necessário comparar o valor encontrado na avaliação com o valor de referência que caracteriza a distribuição do índice entre pessoas saudáveis dentro da faixa etária em foco no estudo, ou seja, como o índice será distribuído sem a

interferência fatores determinantes externos. O ponto crítico, também chamado de valor crítico, corresponde à fronteira que separa indivíduos saudáveis de indivíduos não saudáveis.

Na pesquisa de Han et al. (1995), constataram-se que a medida da circunferência da cintura maior que 88 cm para mulheres e maior que 102 cm para homens. Assim como a razão entre as medidas da circunferência da cintura e quadril (RCQ) maior que 0,95 para homens e maior que 0,85 para mulheres, que caracterizam a distribuição central de gordura, tem sido utilizada para identificar indivíduos com maior risco de doença cardiovascular.

RCQ é capaz de prever a incidência de diabetes na mesma proporção que outros índices, como IMC e CC, apresentando associação inversa com baixos níveis de HDL. A RCQ também tem apresentado maior capacidade de dedução para hipertensão arterial que a CC em homens e mulheres acima de 20 anos (Petribú et al., 2012).

## **O ESTADO NUTRICIONAL RELACIONADO AO RISCO DE MORBIDADES CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS**

A obesidade é uma doença crônica, definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura no corpo. É de origem multifatorial que engloba diferentes dimensões: biológica, social, cultural, comportamental, de saúde pública e política. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (MS, 2020), mais da metade dos adultos apresenta excesso de peso (60,3%, o que representa 96 milhões de pessoas), com prevalência maior no público feminino (62,6%) do que no masculino (57,5%). Já a condição de obesidade atinge 25,9% da população, alcançando 41,2 milhões de adultos. Demanda também ao aumento do risco para outras doenças como as do coração, diabetes, hipertensão arterial sistêmica, doença do fígado e diversos tipos de câncer (como o de cólon, de reto e de mama), problemas renais, asma, agravamento da Covid, dores nas articulações, entre outras, reduzindo a qualidade e a expectativa de vida (MS, 2021).

A manutenção de um estado nutricional adequado é muito importante, pois, de um lado, encontra-se o baixo-peso, que aumenta o risco de infecções e mortalidade, e do outro o sobrepeso, que aumenta o risco de doenças crônicas, como hipertensão e diabetes (Tinoco et al., 2006).

Dietas ricas em calorias muito além das necessidades metabólicas do corpo aumentam a carga de sobrepeso e obesidade, enquanto o excesso de gordura, açúcar e sal na dieta pode aumentar os riscos de Doenças Não Transmissíveis (DNTs) (Branca, Demaio & Hawkes, 2017).

Durante as últimas décadas, a obesidade, o sobrepeso e as doenças crônicas não transmissíveis (DNTs) associadas aumentaram progressivamente em todas as faixas etárias e se tornaram as principais causas de morte e incapacidade na Região das Américas (55% de todas as causas em 2012 (OPAS, 2016).

O excesso de peso e a obesidade são o segundo FR (fator de risco) mais importante para o GBD (Carga Global de Doenças) e estão associados a várias DCNTs, como doenças cardiovasculares, diabetes, câncer de cólon, reto e mama, e cirrose, entre outros (Malta et al., 2017). Para Pinheiro, Freitas & Corsa (2004) a obesidade é doença integrante do grupo de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis, sendo o acúmulo excessivo de gordura corporal em extensão tal, que acarreta prejuízos à saúde dos indivíduos.

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) constituem importante problema de saúde pública, sendo a principal causa de morte no mundo, além de incapacidades, perda da qualidade de vida, sobrecarga no sistema de saúde e de contribuírem para o aumento dos gastos com assistência médica e previdência social (MS, 2020; Malta et al., 2020).

Considerando-se que o excesso de gordura corporal está relacionado ao aumento da morbimortalidade, principalmente em adultos, para a sua avaliação são necessários métodos precisos e confiáveis, de baixo custo e grande aplicabilidade em estudos populacionais e na prática clínica (ARAÚJO et al., 2018). A obesidade é o terceiro principal fator de risco que provoca a maioria das mortes e incapacidades em mulheres no Brasil, e o quinto entre homens (Bortolini et al., 2020).

As principais alterações corporais associadas ao desenvolvimento das DCNTs são o excesso de peso corporal por aumento de gordura e a diminuição de massa muscular. A incidência destas doenças pode ser até quatro vezes maior entre homens e mulheres obesos, respectivamente, quando comparados à população não obesa (Mota et al., 2011).

A anuência do risco cardiometabólico é melhor previsto pela obesidade abdominal com base na CC, RCQ ou RCEst (relação cintura-estatura), onde na década de 1980, o indicador de RCQ teve destaque na associação com doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral e diabetes mellitus (SANGRÓS et al., 2018).

Para Dhawan & Sharma (2020) a Obesidade Abdominal (OA) é observada como uma forma adversa de obesidade, sendo a presença de excesso de depósitos de gordura na região abdominal com sérias inferências a DNTs como doenças cardiovasculares (DCVs), diabetes, hipertensão, câncer, doenças renais e doenças hepáticas gordurosas não alcóolica.

O índice de massa corporal, a circunferência da cintura e a relação cintura/quadril demonstra estar associados ao diabetes tipo 2. Do ponto de vista clínico, a obesidade central (aproximada pela circunferência da cintura ou relação cintura/quadril) é conhecida por gerar substâncias diabetogênicas e, portanto, deve ser mais informativa do que a obesidade geral (índice de massa corporal) (Vazquez et al., 2007).

A obesidade abdominal, avaliada pela CC ou RCQ, está mais correlacionado a riscos elevados de morbidades cardiovasculares e mortalidade do que obesidade geral, que é avaliada pelo IMC (Heianza & Qi, 2019). Na análise da correlação da melhor variável antropométrica com o risco de incidência de Doenças Cardiovasculares (DCV), permanece incerto qual variável antropométrica possui maior robustez para o rastreamento das DCV. A título de exemplo, estudos apontam que a CC e RCQ são melhores para o rastreamento das DCV, uma vez que são indicadores da distribuição da gordura, do que o IMC, mas este continua sendo amplamente utilizado (Loureiro et al., 2020).

O excesso de peso e obesidade são fatores de risco importantes para hipertensão e diabetes, coexistindo, assim, em grande parte dos diabéticos e hipertensos. Segundo dados da PNS em 2013, mais de um terço dos diabéticos e dos hipertensos eram obesos. Além disso, 75,2% dos diabéticos e 74,4% dos hipertensos apresentavam excesso de peso no Brasil (Nilson et al., 2020).

No Brasil, entre as pessoas com hipertensão, 36,7% têm obesidade e 74,4% têm excesso de peso; entre aqueles com diabetes, 75,2% têm excesso de peso e 37% têm obesidade; e entre pessoas com hipertensão e diabetes, 80,1% têm excesso de peso (IBGE, 2015).

## **MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE DESNUTRIÇÃO**

A desnutrição afeta pessoas em todos os países. Cerca de 1,9 bilhão de adultos em todo o mundo estão acima do peso, enquanto 462 milhões estão abaixo do peso. Estima-se que 41 milhões de crianças com menos de 5 anos de idade estão com sobrepeso ou obesas, enquanto cerca de 159 milhões são atrofiadas e 50 milhões são definhadas (WHO, 2021).

A prevalência da desnutrição pode ser atribuída à pobreza, insegurança alimentar e nutricional, infraestrutura inadequada e acesso precário a unidades de saúde e educação limitada. Sob outra perspectiva, o sobrepeso e a obesidade são sérios problemas de saúde, especialmente em crianças, pois aumentam o risco de outras doenças crônicas do estilo de vida mais tarde na vida, como doenças cardiovasculares (DCV), hipertensão e diabetes mellitus (DM) (Govender et al., 2021).

A desnutrição deve ser entendida como uma descompensação entre a ingestão de nutrientes e as condições necessárias dos mesmos, provocando variações metabólicas e funcionais que normalmente são dificilmente percebidas nos estágios iniciais, mas segundo o avanço do processo, podem ser destacados como alterações nos marcadores do estado nutricional e da composição corporal (ALMEIDA et al., 2018).

Uma outra forma de caracterizar um quadro de risco de desnutrição é o desequilíbrio de ingestão excessiva e descontrolada de alimentos não saudáveis. Os transtornos alimentares são condições potencialmente fatais caracterizadas por comportamentos desordenados de alimentação e controle de peso que prejudicam a saúde física e o funcionamento psicossocial. A intervenção precoce pode diminuir o risco de patologia e incapacidade a longo prazo (Klein, Sylvester & Schvey, 2021).

Nesse contexto, a desnutrição tem três características definidoras: pode assumir várias formas, incluindo desnutrição (incluindo definhamento, retardo de crescimento e deficiências de micronutrientes) e excesso de peso, obesidade ou doenças não transmissíveis relacionadas a alimentos. Isso é conhecido como "o duplo fardo da desnutrição". É onipresente porque a desnutrição, em todas as suas formas, é encontrada em toda parte e frequentemente coexiste em indivíduos, famílias, comunidades e países. Tem consequências imediatas, que duram toda a vida e são transmitidas entre gerações. Assim, compromete o desenvolvimento de indivíduos, comunidades e nações (Subashi, 2020).

Segundo a (WHO, 2021), a desnutrição se refere a deficiências, excessos ou desequilíbrios na ingestão de energia e / ou nutrientes de uma pessoa. O termo desnutrição se refere a 3 grupos amplos de condições de desnutrição de uma população (Tabela 7).



**Tabela 7.** Condições de desnutrição de uma população.

|                                                                        |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desnutrição                                                            | que inclui emagrecimento (baixo peso para a altura), atrofia (baixa altura para a idade) e baixo peso (baixo peso para a idade); |
| Desnutrição relacionada a micronutrientes                              | deficiências de micronutrientes (falta de vitaminas e minerais importantes) ou excesso de micronutrientes                        |
| Sobrepeso, obesidade e doenças não transmissíveis relacionadas à dieta | (como doenças cardíacas, derrame, diabetes e alguns tipos de câncer)                                                             |

Fonte: (WHO, 2021)

A má nutrição é afetada por consumo inadequado, excessivo ou desequilibrado de energia ou nutrientes, está associada a comprometimento físico e cognitivo, má qualidade de vida, morbidade e mortalidade em indivíduos mais velhos (Jayanama et al., 2018).

Houve um forte consenso de que o passo principal na avaliação do estado nutricional é a triagem de risco de desnutrição para identificar a situação de “risco” pelo uso de qualquer ferramenta de triagem validada (Jensen et al., 2019).

Existem diferentes ferramentas de triagem ou rastreamento nutricional, validadas e disponíveis na literatura. Tais ferramentas sofrem influência de aspectos sociais, culturais e/ou econômicos, interferindo na sua sensibilidade e/ou especificidade e, consequentemente, na precisão do diagnóstico (Lima & Silva, 2017).

Para a avaliação do risco de desnutrição é utilizada a triagem nutricional que tem como principal objetivo identificar fatores de risco para desnutrição, possibilitando intervenção nutricional precoce e melhor alocação de recursos (MS, 2016).

A proposta de ferramenta utilizada tem recomendações para indivíduos adultos, na comunidade, identificada como Malnutrition Universal Screening Tool (MUST). Essa triagem de risco nutricional é realizada de forma simples e rápida de executar e é a primeira linha de ação na detecção de pacientes em risco. Deve ser implementado de forma sistemática e periódica na admissão hospitalar ou residencial (Serón-Arbeloa et al., 2022).

Esse método de triagem tem alto grau de confiabilidade (88% de concordância interavalia-dor), foi desenvolvido pelo Malnutrition Advisory Group, um comitê integrado da British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (MaG-BaPen) tendo apoio de diferentes entidades de saúde e atualizadas anualmente (Santos et al., 2016).

A MUST é uma ferramenta desenvolvida para utilização por diversos profissionais, como médicos, enfermeiros e nutricionistas. Possui uma abrangente área de atuação, inclusive podendo ser adaptada para saúde pública. O questionário leva em consideração o IMC, percentual de perda de peso (%PP) não intencional no último semestre e interrupção da ingestão alimentar mais que 05 dias (Cunha et al., 2016; Taberna, Navas-Carretero & Martinez, 2019).

Segundo a British Association for Parenteral and Enteral Nutrition, o rastreio utilizando a MUST deverá seguir os cinco passos obrigatórios como:

Etapas 1: Medir a altura e o peso para obter uma pontuação de IMC usando a tabela fornecida.

Etapas 2: Anotar a porcentagem de perda de peso não planejada e a pontuação usando as tabelas fornecidas.

Etapas 3: Estabelecer o efeito da doença aguda e pontuar.

Etapas 4: Somar as pontuações das etapas 1, 2 e 3 para obter o risco geral de desnutrição.

Etapas 5: Usar as diretrizes de gerenciamento e/ou política local para desenvolver o plano de cuidados.

Essas etapas de avaliação de risco de desnutrição, estão em organograma e fluxograma proposto pelo grupo de ação contra a desnutrição, sendo um comitê permanente da Bapen (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition) (Elia et al., 2012).

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídrico (ISARH) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (Cepnor/ICMBio) e ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais - PPGAQRAT/ISARH/UFRA.

## REFERÊNCIAS

- Acuña, K. & Cruz, T. (2004). Nutritional assessment of adults and elderly and the nutritional status of the Brazilian population. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia* 48 (3): 345-361, doi 10.1590/s0004-27302004000300004
- Almeida, J.M.G., García, C.G., Castañeda, V.B. & Bellido, D. (2018). Nuevo enfoque de la nutrición. Valoración del estado nutricional del paciente: función y composición corporal. *Nutrición Hospitalaria* 35 (3): 1-14, doi 10.20960/nh.2027
- Araújo, M.L.D., Andrade, M.L.S.S., Prado, L.V.S., Silva, P.C., Cabral, P.C. & Arruda, I.K.G. (2018). Accuracy of the BMI in diagnosing the excess body fat evaluated by electrical bioimpedance in university students. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 38 (3): 154-160, doi 10.12873/383diniz
- Baker, D., Kjellstrom, T., Calderon, R. & Pasides, H. (1999). *Environmental epidemiology*. Document WHO/SDE/ OEH/99.7, Geneva: World Health Organization.
- Batista-Filho, M. (2021). Análise da política de alimentação e nutrição no Brasil: 20 anos de história. *Cadernos de Saúde Pública* 37 (1): 1-4, doi 10.1590/0102-311X00038721
- Bortolini, G.A., Oliveira, T.F.V., Silva, S.A., Santin, R.C., Medeiros, O.L., Spaniol, A.M., Pires, A.C.L., Alves, M.F.M. & Faller, L.A. (2020). Feeding and nutrition efforts in the context of primary healthcare in Brazil. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health* 44 (1): 1-8, doi 10.26633/RPSP.2020.39. eCollection 2020.
- Bradford, H.A. (1991). *Principles of Medical Statistics*. 12th ed. Lubrecht & Cramer Ltd.
- Branca, F., Demaio, A.R. & Hawkes, C. (2017). *Ações de dupla função para acabar com a desnutrição dentro de uma década*. Disponível em <https://www.who.int/en/news-room/commentaries/detail/double-duty-actions-for-ending-malnutrition-within-a-decade>. (acessado em 14 abril 2023).
- Castro, V., Moraes, S.A. & Freitas, I.C.M. (2010). Agreement of anthropometric measures in a population-based epidemiological study: Ribeirão Preto, SP, 2006. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 13 (1): 58–68, doi 10.1590/s1415-790x2010000100006
- Consea. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. (2006). *Lei orgânica de segurança alimentar e nutricional. Lei N° 11.346 de 15 de setembro de 2006*, p. 28. Disponível em <https://fianbrasil.org.br/lei-n-o-11-3462006-lei-organica-de-seguranca-alimentar-e-nutricional>.
- Corrêa, M.M., Tomasi, E., Thumé, E., Oliveira, E.R.A. & Facchini, L.A. (2017). Waist-to-height ratio as an anthropometric marker of overweight in elderly brazilians. *Cadernos de Saúde Pública* 33 (5): e00195315, doi 10.1590/0102-311X00195315
- Cunha, T.R.S., Santos, P.A.S., Cabral, E.K., Soares, B.L.M., Maio, R. & Burgos, M.G.P.A. (2016). Triagem nutricional pelo Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) no paciente oncológico em quimioterapia. *Braspen Journal* 31 (4): 329–334. Disponível em: <http://www.braspen.com.br/home/wp-content/uploads/2017/02/09-AO-Triagem-nutricional.pdf>
- Dalton, M., Cameron, A.J., Zimmet, P.Z., Shaw, J.E., Jolley, D., Dunstan, D.W. & Welborn, T.A. (2003). Waist circumference, waist-hip ratio and body mass index and their correlation with cardiovascular disease risk factors in Australian adults. *Journal of Internal Medicine* 254 (6): 555–563, doi 10.1111/j.1365-2796.2003.01229.x.
- Dhawan, D. & Sharma, S. (2020). Abdominal obesity, adipokines and on-communicable diseases. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 203: 105737, doi 10.1016/j.jsbmb.2020.105737.
- Detels, R., Mceven, J., Beaglehole, R. & Tanaka, H. (2002). *Oxford Textbook of Public Health*. New York: Oxford University Press.
- Elia, M., Russell, C., Stratton, R., Todorovic, V., Evans, L. & Farrer, K. (2012). *A Guide to the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for adults*. [s.l.] Bapen, UK.
- Fagundes, A.A., Barros, D.C., Duar, H.A., Sardinha, L.M.V., Pereira, M.M. & Leão, M.M. (2004). *Vigilância alimentar e nutricional - Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde* Brasília:(Ministério da Saúde, Ed.

- Fernández, S.D., León, S.G., Bazán, M.J.A., Cerro, J.L.P., Marques-Vieira, C.M.A. & Rivas, F.J.P. (2020). Application of anthropometric methods in the nursing process of nursing research. *Revista Brasileira de Enfermagem* 73 (6): e20190604, doi 10.1590/0034-7167-2019-0604
- Fernandez, R.D., Campos, J.S.P. & Santos, T.O.C.G. (2021). Nutritional status and food consumption of patients with Parkinson disease. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 79 (8): 676-681, doi 10.1590/0004-282X-ANP-2020-0053
- Freitas, M.B. & Rodrigues, S.C.A. (2015). Determinantes sociais da saúde no processo de trabalho da pesca artesanal na Baía de Sepetiba, estado do Rio de Janeiro. *Saúde e Sociedade* 24 (3): 753–764, doi 10.1590/S0104-12902015126063
- Funasa. Fundação Nacional de Saúde. *Cronologia Histórica da Saúde Pública*. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/cronologia-historica-da-saude-publica> (acessado em 14 abril 2023).
- Gomes, F.S., Anjos, L.A. & Vasconcellos, M.T.L. (2010). Antropometria como ferramenta de avaliação do estado nutricional coletivo de adolescentes. *Revista de Nutrição* 23 (4): 591–605, doi 10.1590/S1415-52732010000400010
- Gordis, L. (2000). *Epidemiology*, 2nd ed. Philadelphia: Saunders.
- Govender, L., Pillay, K., Siwela, M., Modi, A.T. & Mabhaudhi, T. (2021). Assessment of the nutritional status of four selected rural communities in KwaZulu-Natal, South Africa. *Nutrients* 13 (9): 2920, doi 10.3390/nu13092920
- Guedes, D.P., Almeida, F.N., Neto, J.T.M., Maia, M.F.M & Tolentino, T.M. (2013). Baixo peso corporal/magreza, sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes de uma região brasileira de baixo desenvolvimento econômico. *Revista Paulista de Pediatria* 31 (4): 437–443, doi 10.1590/S0103-05822013000400004
- Han, T.S., Leer, E.M., Seidell, J.C. & Lean, M.E. (1995). Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ* 311 (7017): 1401-5, doi 10.1136/bmj.311.7017.1401
- Heianza, Y. & Qi, L. (2019). Genetics of central obesity and body fat. In: *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity*. [s.l.] Elsevier, pp. 153–174.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). *Pesquisa nacional de saúde: 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação*. IBGE: Rio de Janeiro.
- Jayanama, K., Theou, O., Blodgett, J.M., Cahill, L. & Rockwood, K. (2018). Frailty, nutrition-related parameters, and mortality across the adult age spectrum. *BMC Medicine* 16 (1): 188, doi 10.1186/s12916-018-1176-6
- Jensen, G.L., Cederholm, T., Correia, M.I.T.D., Gonzalez, M.C., Fukushima, R., Higashiguchi, T., Baptista, G.A. (...) & Van Gossum, A. (2019). GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition: a consensus report from the global clinical nutrition community. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 10 (1): 207-217, doi 10.1002/jpen.1440
- Kac, G., Sichieri, R. & Gigante, D.P. (2007). *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ.
- Klein, D.A., Sylvester, J.E. & Schvey, N.A. (2021). Eating disorders in primary care: diagnosis and management. *American Family Physician* 103 (1): 22–32, Disponível em <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2021/0101/p22.html>
- Lilienfeld, D.E. & Stolley, P.D. (1994). *Foundations of epidemiology*, 3rd ed. New York: Oxford University Press.
- Lima, G.E.S. & Silva, B.Y. C. (2017). Ferramentas de triagem nutricional: um estudo comparativo. *Braspen Journal* 32 (1): 20–24, Disponível em <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-847914>
- Lima, J.F. & Schmidt, D.B. (2018). Sistema de vigilância alimentar e nutricional: utilização e cobertura na atenção primária. *Revista Saúde e Desenvolvimento* 12 (11): 315-333.
- Loureiro, N.S.L., Amaral, T.L.M., Amaral, C.A., Monteiro, G.T.R., Vasconcellos, M.T.L. & Bortolini, M.J.S.

(2020). Relationship between anthropometric indicators and risk factors for cardiovascular disease in adults and older adults of Rio Branco, Acre. *Revista de Saúde Pública* 54 (24): 1-14, doi 10.11606/s1518-8787.2020054001088

Macmahon, B. (1997). *Epidemiology: principles and methods*. 2nd ed. Hagerstown: Lippincott-Raven.

Madden, A. M. & Smith, S. (2016). Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: a review of anthropometric variables. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 29 (1): 7–25, doi 10.1111/jhn.12278

Magriplis, E., Andreou, E. & Zampelas, A. (2019). The mediterranean diet: What it is and its effect on abdominal obesity. In: *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity*. [s.l.] Elsevier, pp.281–299.

Massarani, F.A., Canella, D.S., Brito, F.B., Citelli, M. & Koury, J.C. (2019). Assessment of trends of nutritional status, central obesity, and growth profile using anthropometric measurements in adolescent athletes from a sport-oriented public school. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 59 (11): 1885–1891, doi 10.23736/S0022-4707.19.09624-5

Malta, D.C., Felisbino-Mendes, M.S., Machado, Í.E., Passos, V.M.A., Abreu, D.M.X., Ishitani, L.H., Velásquez-Meléndez, G., Carneiro, M., Mooney, M. & Naghavi, M. (2017). Fatores de risco relacionados à carga global de doença do Brasil e Unidades Federadas, 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 20 (1): 217–232, doi 10.1590/1980-5497201700050018

Malta, D.C., Silva, A.G., Cardoso, L.S.M., Andrade, F.M.D., Sá, A.C.M.G.N., Prates, E.J.S., Alves, F.T.A. & Xavier-Junior, G.F. (2020). Doenças crônicas não transmissíveis na Revista Ciência & Saúde Coletiva: um estudo bibliométrico. *Ciência & Saúde Coletiva* 25 (12): 4757–4769, doi 10.1590/1413-812320202512.16882020

Mota, J.F., Rinaldi, A.E.M., Pereira, A.F., Orsatti, F.L. & Burini, R.C. (2011). Indicadores antropométricos como marcadores de risco para anormalidades metabólicas. *Ciência & Saúde Coletiva* 16 (9): 3901–3908, doi 10.1590/S1413-81232011001000026

MS. Ministério da Saúde. (2004). *Saúde no Brasil - Contribuições para Agenda de Prioridades de Pesquisa*. Brasília: Ministério da Saúde.

MS. Ministério da Saúde. (2008). *Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na Assistência à Saúde*, Brasília: Ministério da Saúde.

MS. Ministério da Saúde. (2011). *Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – Sisvan*. Brasília: Ministério da Saúde.

MS. Ministério da Saúde. (2013). *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*. Brasília: Ministério da Saúde.

MS. Ministério da Saúde. (2016). *Manual de terapia nutricional na atenção especializada hospitalar no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS*, Brasília: Ministério da Saúde, 60p.

MS. Ministério da Saúde. (2020). *Situação alimentar e nutricional no Brasil: excesso de peso e obesidade da população adulta na Atenção Primária à Saúde*, Brasília: Ministério da Saúde.

MS. Ministério da Saúde (2021). *Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN*. Disponível em <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/documentos/index> (acessado em 13 dezembro 2021).

Nascimento, F.A., Silva, S.A. & Jaime, P.C. (2019). Cobertura da avaliação do consumo alimentar no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional Brasileiro: 2008 a 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 22: e190028, Disponível em <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-990723>

Nilson, E.A.F., Andrade, R.C.S., Brito, D.A. & Oliveira, M.L. (2020). Costs attributable to obesity, hypertension, and diabetes in the Unified Health System, Brazil, 2018. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health* 44: e32, doi 10.26633/RPSP.2020.32

Nogueira, L.S.M., Souza, D.M. & Brígida, A.M.B.S. (2017). *Segurança e Saúde dos Pescadores Artesanais no Estado do Pará*. São Paulo: Fundacentro.

Nuttall, F.Q. (2015). *Body mass index: Obesity, BMI, and health: A critical review Nutrition Today*.



Lippincott Williams and Wilkins. 17 maio 2015. Disponível em <https://europepmc.org/articles/PMC489084> (acessado em 7 junho 2021).

Oliveira, L.F. & Rodrigues, P.A.S. (2022). Circunferência de cintura: protocolos de mensuração e sua aplicabilidade prática. *Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde* 3 (2): 90–95, Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/nutrivisa/article/view/9063> (acessado em 13 de março 2023).

Opas. Organização Pan-Americana da Saúde. (2016). *Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde*. Washington, DC: OPAS.

Ozturk, E.E. & Yildiz, H. (2022). Evaluation of different anthropometric indices for predicting metabolic syndrome. *European review for medical and pharmacological sciences*, 26 (22): 8317–8325, doi 10.26355/eurrev\_202211\_30364

Petribú, M.M.V., Pinho, C.P.S., Cabral, P.C., Arruda, I.K.G. & Melo, A.M.C.A. (2012). Métodos de avaliação da gordura abdominal. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, p. 257–63, Disponível em <http://www.braspen.com.br/home/wp-content/uploads/2016/12/artigo-7-4-2014.pdf>

Pinheiro, A.R.O., Freitas, S.F.T. & Corso, A.C.T. (2004). Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Revista de Nutrição* 17 (4): 523–533, doi 10.1590/S1415-52732004000400012

Pohl, H.H., Arnold, E.F., Dummel, K.L., Cerentini, T.M., Reuter, É.M. & Reckziegel, M.B. (2018). Anthropometric indicators and cardiovascular risk factors in rural workers. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 24 (1): 64–68, Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbme/a/7ZXzSGKMvvcy9FFRbLmcwNbG/?format=pdf>

Prata, P.R. (1992). A transição epidemiológica no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 8 (2): 168–175, doi 10.1590/S0102-311X1992000200008

Ravaoarisoa, L., Pharlin, A.H., Andriamifidison, N.Z.R., Andrianasolo, R., Rakotomanga, J.D.M. & Rakotonirina, J. (2019). Nutritional status of female prisoners in Antanimora prison, Madagascar. *Pan African Medical Journal*, 33: 119, doi 10.11604/pamj.2019.33.119.18170

Rezende, F.A.C., Rosado, L.E.F.P.L., Franceschini, S.C.C., Rosado, G.P. & Ribeiro, R.C.L. (2010). Aplicabilidade do índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 16 (2): 90–94, doi 10.1590/S1517-86922010000200002

Rosa, M.F.M. & Mattos, U.A.O. (2010). A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara. *Revista Ciência & Saúde Coletiva* 15 (1): 543-155, doi 10.1590/S1413- 81232010000700066

Ross, R., Neeland, I.J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P. (...) & Després, J.P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a consensus statement from the IAS and ICCR working group on visceral obesity. *Nature Reviews Endocrinology* 16 (3): 177–189, doi 10.1038/s41574-019-0310-7

Rothman, K.J. (2002). *Epidemiology: An introduction*. New Yor: Oxford University Press.

Sánchez-García, S., García-Peña, C., Duque-López, M.X., Juárez-Cedillo, T., Cortés-Núñez, A.R. & Reyes-Beaman, S. (2007). Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health* 7 (1): 2, 3 doi 10.1186/1471-2458-7-2

Sangrós, F.J., Torrecilla, J., Giráldez-García, C., Carrillo, L., Mancera, J., Mur, T. et al. (2018). Association of general and abdominal obesity with hypertension, dyslipidemia and prediabetes in the predaps study. *Revista Española de Cardiología* 71 (3): 170–177, doi 10.1016/j.rec.2017.04.035

Santos, L.A. (2013). Avanços e desdobramentos do marco de referência da educação alimentar e nutricional para políticas públicas no âmbito da universidade e para os aspectos culturais da alimentação. *Revista de Nutrição* 26 (5): 595–600, doi 10.1590/S1415-52732013000500010

Santos, P.A.S., Cunha, T.R.S., Cabral, E.K., Soares, B.L.M., Maio, R. & Burgos, M.G.P.A. (2016). Triagem nutricional por meio do MUST no paciente oncológico em radioterapia. *Revista Brasileira de Cancerologia* 62 (1): 27–34. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/>

Serón-Arbeloa, C., Labarta-Monzón, L., Puzo-Foncillas, J., Mallor-Bonet, T., Lafita-López, A., Bueno-Vidales, N. & Montoro-Huguet, M. (2022). Malnutrition screening and assessment. *Nutrients* 14 (12): 2392, doi 10.3390/nu14122392

SES-MG/Sisvan. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. ([s.d.]). *Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional* (Sisvan). Disponível em <https://www.saude.mg.gov.br/cer/page/456-sistema-de-vigilancia-alimentar-e-nutricional-?ssp=1&darkschemeovr=1&setlang=pt-BR&safesearch=moderate>

SPS. Secretaria de Políticas de Saúde. (2000). Política nacional de alimentação e nutrição do setor saúde. *Revista de Saúde Pública* 34 (1): 104–108, doi 10.1590/S0034-89102000000100018

Subashi, B. (2020). Bapen Malnutrition universal screening tool in adults in the city of Vlora, Albania. *International Journal of Innovative Science and Research Technology* 5 (7): 766–780, doi 10.38124/IJISRT20JUL643

Szklo, M. & Nieto, F.J. (2000). *Epidemiology: beyond the basics*. Gaithersburg: Aspen,

Taberna, D.J., Navas-Carretero, S. & Martinez, J.A. (2019). Current nutritional status assessment tools for metabolic care and clinical nutrition. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 22 (5): 323–328, doi 10.1097/MCO.0000000000000581

Tinoco, A.L.A., Brito, L.F., Sant’Anna, M.S.L., Abreu, W.C., Mello, A.C., Silva, M.M.S., Franceschini, S.C.C. & Pereira, C.A.S. (2006). Sobrepeso e obesidade medidos pelo índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e relação cintura/quadril (RCQ), de idosos de um município da Zona da Mata Mineira. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* 9 (2): 63–74, doi 10.1590/1809-9823.2006.09026

Ulijaszek, S.J. & Kerr, D.A. (1999). Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *British Journal of Nutrition* 82 (3): 165–177, doi 10.1017/s0007114599001348

Vasques, A.C.J., Priore, S.E., Rosado, L.E.F.P.L. & Franceschini, S.C.C. (2010). Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral. *Revista de Nutrição* 23 (1): 107-118, doi 10.1590/S1415-52732010000100012

Vazquez, G., Duval, S., Jacobs-Jr., D.R. & Silventoinen, K. (2007). Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: a meta-analysis. *Epidemiologic Reviews* 29 (1): 115–128, doi 10.1093/epirev/mxm008

WHO. World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: Switzerland.

WHO. World Health Organization. (2021). *Fact sheets - malnutrition. Omprehensive implementation plan on maternal, infant, and young child nutrition*. Geneva: Switzerland.

Zambelli, C.M.S.F., Gonçalves, R.C., Alves, J.T.M., Araújo, G.T., Goncalves, R.C.C., Gusmão, M.H.L., Hordonho, A.A.C., Lucas-Júnior, F.M., Machado, J.A., Machado, J.C., Nascimento, M.M. & Martins, C. (2021). Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no paciente com doença renal. *Brazilian Society of Parenteral and Enteral Nutrition* 36 (2): 2–22, doi 10.37111/braspenj.diretrizRENAL



## EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO PESQUEIRA NO MUNICÍPIO DE BREJO GRANDE, ESTADO DE SERGIPE

### Evolution of fishing production in the municipality of Brejo Grande, State of Sergipe

Jadson da Cunha Vasconcelos , Ana Rosa da Rocha Araújo\* , Fabricio Sá de Santana ,  
 Fernanda Damaceno Silva Gonçalves & José Milton Barbosa

Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe

\*Autor Correspondente: Araújo, A.R.R., e-mail: anarosaaraujop@gmail.com

## RESUMO

No município de Brejo Grande a pesca é uma atividade importante e de grande relevância social e econômica. Este trabalho teve como objetivo analisar os dados de desembarques pesqueiros monitorados em 2014, 2015 e 2016. Os dados foram coletados no âmbito do projeto de monitoramento participativo dos desembarques pesqueiros de Sergipe – PMPDP. O projeto era parte do rol de condicionantes demandadas pelo Ibama, relativo ao processo de licenciamento do sistema de produção e escoamento de petróleo. Os resultados estimaram que a produção pesqueira total no município foi de 256.219 kg (2014), 309.072 kg (2015) e 322.868 kg (2016). Os maiores volumes de desembarque pesqueiro ocorreram na comunidade de Carapitanga, e os menores na sede do município. As áreas de pesca exploradas variaram entre o mar, estuário, manguezais e lagoas costeiras. O deslocamento para as áreas de pesca foi realizado com canoas a remo ou vela e motorizadas, sendo que alguns não utilizam canoas. A coleta manual de caranguejos e ostras foi a principal modalidade de pesca na comunidade de Carapitanga, em Saramém as redes de emalhar, arrasto manual de praia e coleta manual de caranguejo, na sede do município as redes de emalhar e armadilhas para guaiamum. A diversidade de espécies exploráveis foi grande, dentre as mais capturadas e mais comercializadas estão: caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), guaiamum (*Cardisoma guanhumi*), ostra (*Crassostrea* sp.) tainha (*Mugil* spp.), pilombeta (*Anchoviella* spp.) e robalo (*Centropomus* spp.). Os pescadores atribuem o sucesso ou fracasso das atividades pesqueiras principalmente a algumas variáveis de condições ambientais. Através dos dados obtidos concluiu-se que a pesca artesanal é praticada diariamente por mulheres e homens. Faz-se necessário o desenvolvimento de um plano de manejo dos recursos pesqueiros no município, para que se torne sustentável a permanência dessas comunidades e que promova a valorização do pescador e pescadora artesanais.

**Palavras-chave:** monitoramento pesqueiro, pescador, pescadora.

## ABSTRACT

In the municipality of Brejo Grande, in Sergipe, fishing is an important activity of great social and economic relevance. This work aimed to analyse data on fish landings monitored in 2014, 2015 and 2016. The data was collected as part of the participatory monitoring project for fishing landings in Sergipe – PMPDP. The project was part of the list of conditions demanded by Ibama, relating to the licensing process for the oil production and flow system. The results estimated that total fishing production in the municipality was 256,219 kg (2014), 309,072 kg (2015) and 322,868 kg (2016). The largest volumes of fishing landings occurred in the Carapitanga community, and the smallest in the municipality's headquarters. The fishing areas explored varied between the sea, estuary, mangroves and coastal lagoons. To travel to fishing areas was carried out using canoes with paddle or motorized, some did not use canoes, walk to the fishing area. The hand collection of crabs and oysters was the main method of fishing in the Carapitanga community, in Saramém was gillnets, hand beach trawling and hand collection of crabs and in the municipality's headquarters the gillnets and trap to catch *Cardisoma guanhumi*. The diversity of species exploitable by small-scale fishing is great, among the most captured and most commercialized we can mention: *Ucides chordatus*, *Cardisoma guanhumi*, *Crassostrea* sp., *Mugil* spp., *Anchoviella* spp. and *Centropomus* spp. Fishermen attribute the success or failure of fishing activities mainly to some environmental variables. Through the data obtained, it was concluded that small-scale fishing is practiced daily by women and men. It is necessary to develop a natural resource management plan in the municipality studied so that the permanence of these communities becomes sustainable and promotes the appreciation of artisanal fishermen.

**Keywords:** fishing monitoring, fisherman, fisherwoman

**ActaPesca 13(1), 2024**

URL [www.actapescanews.com](http://www.actapescanews.com)

ISSN 2357-8068

DOI 10.46732/actafish

**Artigo**

Submetido: 04 abr 2024 / Aceito 04 mai 2024

Publicado: 13 mai 2024

DOI: 10.46732/actafish.2024.12.1.79-94

## INTRODUÇÃO

Em 2020, a produção mundial de pescado atingiu um recorde de 214 milhões de toneladas, o que corresponde a valores de cerca de US\$ 424 bilhões (FAO, 2022). Em todo o mundo a atividade de pesca representa fonte de alimento, trabalho e renda para diversas comunidades, que dependem diretamente das condições ecossistêmicas e climáticas e dos conhecimentos associados aos ambientes que exploram, para obter sucesso no exercício da profissão (Lima & Dias-Neto, 2002; Silva, 2010; Silvano & Begossi, 2010).

Em alguns países da América Latina e Caribe, a pesca artesanal fornece até 85% do pescado consumido, tornando-se a base da segurança alimentar de centenas de comunidades, que vivem ao longo das costas e bacias hidrográficas (FAO, 2021). A pesca e a aquicultura geram mais de 11,2 milhões de empregos diretos e indiretos na América Latina e no Caribe, sendo que, quase 90% estão vinculados à pesca artesanal (FAO, 2022).

O termo “pesca artesanal”, embora seja bastante conhecido, conceitualmente não existe unanimidade quanto a sua definição, ainda há muita divergência na literatura a este respeito. No Brasil a Lei 11.959 define pesca artesanal “quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte” (Brasil, 2009).

A pesca artesanal é uma atividade econômica importante para o município, sendo responsável pela subsistência de inúmeras famílias e o único meio de trabalho e renda. O município de Brejo Grande, no estado de Sergipe, é o quarto município mais importante no que se refere ao volume de desembarques pesqueiros. A atividade de pesca artesanal registrou volumes de desembarques em 2013 de 187 t de pescado movimentando um montante de 1.432.851,70 BRL, na primeira comercialização (Araújo et al., 2016).

As comunidades pesqueiras tradicionais locais, estabeleceram-se geograficamente, próximo aos corpos aquáticos, e para garantir a soberania alimentar, esses povos são muito dependentes dos recursos ambientais, como águas, restingas e manguezais. O meio ambiente na região é naturalmente formado por canais fluviais do delta do Rio São Francisco, lagoas permanentes e sazonais, quando há inundação nas planícies, e manguezais ao longo dos cursos d’água (Silva, 2020). O ambiente aquático e as áreas de pesca, localizados em Brejo Grande, enfrentam problemas ambientais que afetam a produção pesqueira. A construção das barragens ao longo do Rio São Francisco compromete a dinâmica de renovação dos corpos hídricos e o abastecimento das lagoas da planície de inundação (Souza-Alves et al., 2017).

Os problemas ambientais e a falta de dados sobre a produção pesqueira local trazem incertezas aos pescadores e pescadoras quanto ao futuro da atividade de pesca, o que tem levado, inclusive, ao abandono da profissão (Rezende & Oliveira, 2015).

A administração dos recursos pesqueiros fundamenta-se em estudos sobre os padrões e níveis de exploração ao qual estão submetidos os estoques de pescado. Um conhecimento mais aprofundado sobre as condições ambientais e das características da pesca e suas relações com a sociedade se fazem necessários para contribuir para a formulação de políticas públicas e para o ordenamento da pesca (Fonteles-Filho, 1989).

Para a gestão pesqueira é fundamental um eficiente monitoramento dos desembarques pesqueiros, ou seja, a geração de registros que permitam o pleno entendimento da dinâmica da pesca, além do monitoramento ambiental. Com isso é importante que os dados dos monitoramentos sejam utilizados para subsidiar a gestão pesqueira no município. Por esse motivo, este trabalho teve como objetivo principal analisar os dados de desembarques pesqueiros monitorados nos pontos de desembarques do município de Brejo Grande, nos anos de 2014, 2015 e 2016.

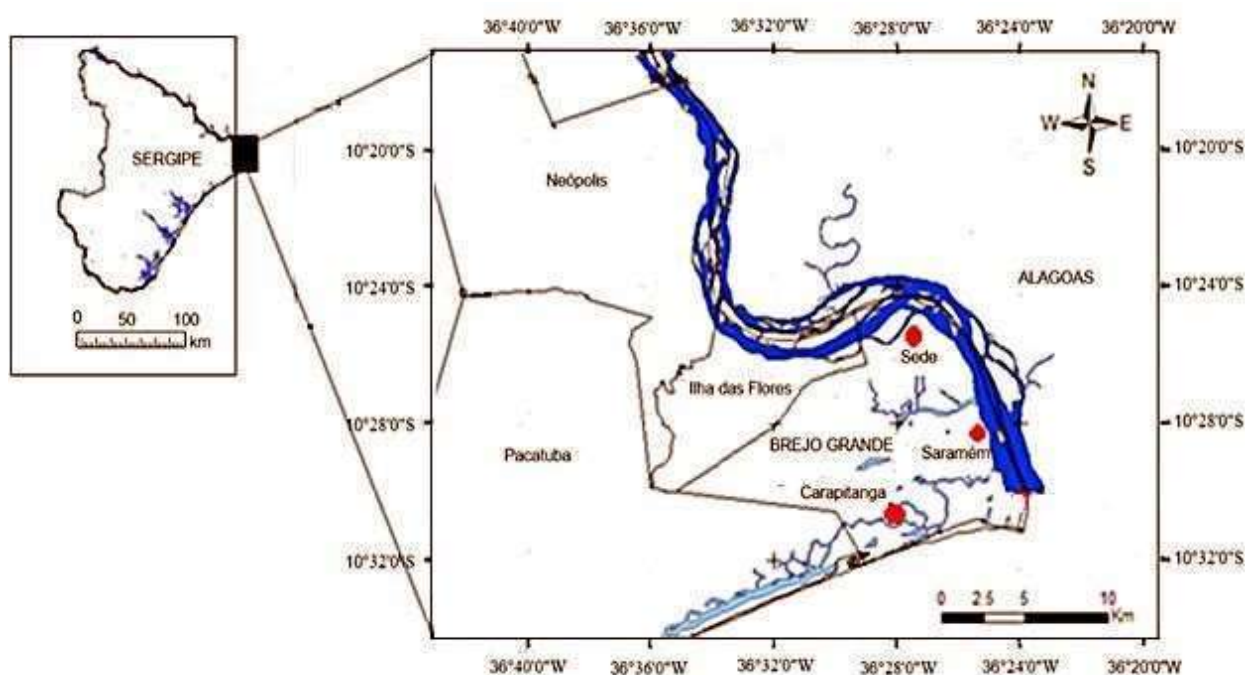
## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DO ESTUDO

As áreas de pesca monitorada estão localizadas no município de Brejo Grande, identificadas como áreas de manguezais, estuário do Rio São Francisco, zona costeira e as Lagoas costeiras existentes.

Em Brejo Grande existem sete locais de desembarques pesqueiros, porém, somente três locais foram monitorados diariamente, sendo estes: i) ponto de desembarque na sede no município, ii) ponto de desembarque na comunidade de Carapitanga e iii) ponto de desembarque na comunidade Saramém (Figura 1).





**Figura 1.** Mapa do município de Brejo Grande e locais de desembarques de pesca, em 2014, 2015 e 2016.

## METODOLOGIA

Os dados desse estudo foram coletados no âmbito do projeto de monitoramento participativo dos desembarques pesqueiros de Sergipe - PMPDP entre 2014 e 2016. Este projeto fez parte do rol de condicionantes demandadas pela Ibama, relativo ao processo de licenciamento do sistema de produção e escoamento de petróleo.

A coleta de dados foi realizada diariamente, no momento dos desembarques, onde os agentes locais, em cada ponto de desembarque, com o auxílio de um formulário de campo realizaram entrevistas com a tripulação.

No período analisado foram registrados 24.015 dados de desembarques sendo: 6.551 em 2014, 7.896 em 2015 e 9568 em 2016, oriundos da pesca artesanal.

Cada viagem de pesca monitorada nos desembarques foi considerada uma unidade amostral, contendo informação sobre dias de pesca, número de pescadores, arte de pesca, área de pesca, tipo de embarcação, nome da embarcação, capturas totais e por espécie.

As modalidades e tipos de artes de pesca estão descritas na Tabela 1, foi elaborada de acordo com o Estatpesca (Aragão & Castro e Silva, 2006).

A caracterização da frota pesqueira foi elaborada a partir das informações do Estatpesca: canoa a remo/vela (CAN), canoa motorizada (CAM) e desembarcados (DESB) (Aragão & Castro e Silva, 2006). Com o acréscimo de uma tipologia denominada canoa de mar aberto (CMA) definida no PMPDP.

Os dados de produção total foram apresentados em quilogramas (kg) e discriminados por ano, arte de pesca, espécies e tipo de embarcação.

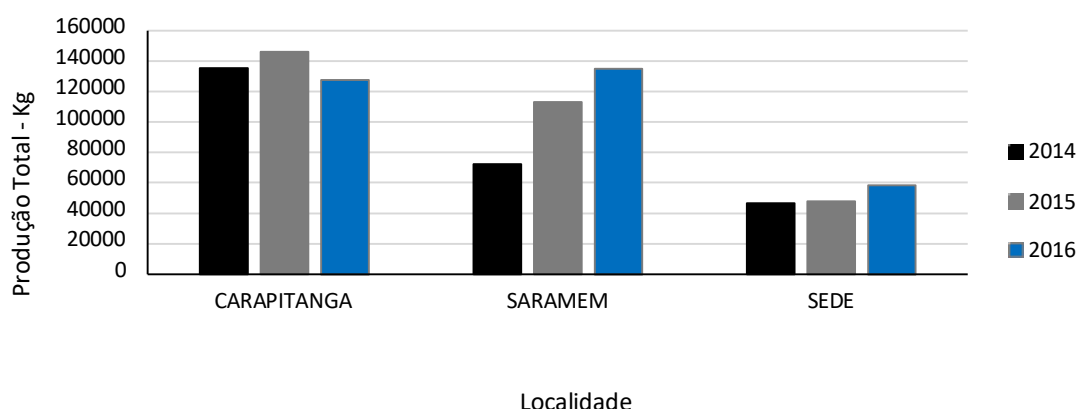
O cálculo das estimativas totais de desembarques de pescado foi extrapolado conforme estabelecido na metodologia do *Estatpesca* (Aragão & Castro e Silva, 2006). Os dados foram analisados considerando, em separado, capturas realizadas na zona marinha e zona estuarina.

## RESULTADOS

A estimativa da produção pesqueira total no município de Brejo Grande foi de 256.219 kg (2014), 309.072 kg (2015) e 322.868 kg (2016). Os dados indicaram que os maiores volumes de desembarque pesqueiro ocorreram na comunidade Carapitanga, com crescimento de 8% (entre 2014 e 2015) e decréscimo de 23% (entre 2015 e 2016). Saramém apresentou crescimento de mais de 50% entre 2014 e 2016. A sede do município apresentou estabilidade entre 2014 e 2015 e em seguida crescimento de 22% (entre 2015 e 2016) (Figura 2).

**Tabela 1.** Artes de pesca registradas no âmbito do monitoramento pesqueiro no município de Brejo Grande, por modalidade, em 2014, 2015 e 2016.

| Modalidade | Nome da Arte de pesca                 | Sigla | Identificação                                   |
|------------|---------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|
| Armadilha  | Camboa                                | CAB   | Rede usada para cercar as margens do manguezal. |
|            | Covo de camarão                       | COC   | Usada na captura de camarões.                   |
|            | Covo de peixe                         | CPE   | Usada na captura de peixes.                     |
|            | Puçá                                  | PUC   | Usada na captura de camarões nas lagoas.        |
|            | Ratoeira                              | RAT   | Usada na captura de guaiamum.                   |
|            | Forquilha                             | CSI   | Usada na coleta de siri.                        |
| Manual     | Coleta de caranguejo-uçá              | CCA   | Coleta manual.                                  |
|            | Coleta manual                         | COM   | Coleta diversos organismos aquáticos.           |
|            | Coleta de ostra                       | COS   | Coleta manual.                                  |
|            | Coleta de sururu                      | CSU   | Coleta manual.                                  |
|            | Coxixo                                | COX   | Coleta manual de camarão.                       |
|            | Coleta                                | MER   | Coleta manual - pesca de mergulho apneia.       |
| Linha      | Vara e linha                          | COA   | Usada na captura de aratu.                      |
|            | Linha e anzol ou espinhel             | LIN   | Usada na captura de peixes.                     |
| Rede       | Rede de emalhar - arrasto manual      | ART   | Captura diversos organismos aquáticos.          |
|            | Rede de emalhar – caceia de pilombeta | CAP   | Usada na captura de pilombeta.                  |
|            | Rede de calão – arrasto manual        | RCA   | Captura diversos organismos aquáticos.          |
|            | Rede de emalhar - fixa ou à deriva.   | REM   | Captura diversos organismos aquáticos.          |
|            | Tarrafa – rede de lançamento.         | TAR   | Captura diversos organismos aquáticos.          |

**Figura 2.** Estimativa dos desembarques pesqueiros (Kg) no município de Brejo Grande, por local de desembarque, em 2014, 2015 e 2016.

A pesca em Carapitanga apresentou picos de produção em março de 2014, setembro e dezembro de 2015 e no ano de 2016 houve um pico no mês de novembro. Entre março e junho foi observado queda na produção, em seguida crescimento até setembro, durante todos os anos (Figura 3).

O deslocamento para as áreas de pesca ocorreu na maioria das vezes utilizando como propulsão a canoa motorizada (CAM - 69%) e menos vezes as canoas de mar aberto (CMA) (Figura 4).

Diversas artes de pesca foram utilizadas em Carapitanga, os maiores volumes de produção pesqueiras foram da coleta manual de caranguejo-uçá (CCA) e ostra (COS) (Tabela 2). Vale ressaltar que os pescadores locais coletam as sementes de ostras com diversas técnicas e depois constroem travesseiros para engorda das sementes de ostras coletadas. Nesse caso a produção de ostras é uma mistura de técnicas de pesca e aquicultura.

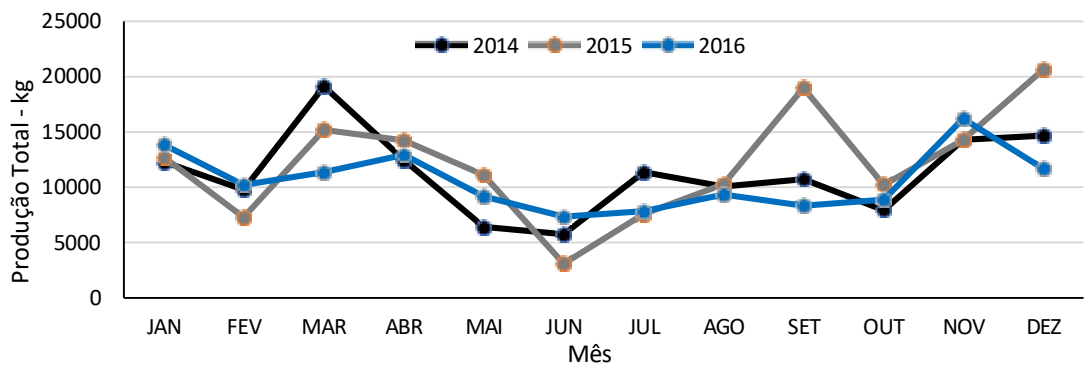


Figura 3. Estimativa dos desembarques pesqueiros (Kg) em Carapitanga, por mês, em 2014, 2015 e 2016.

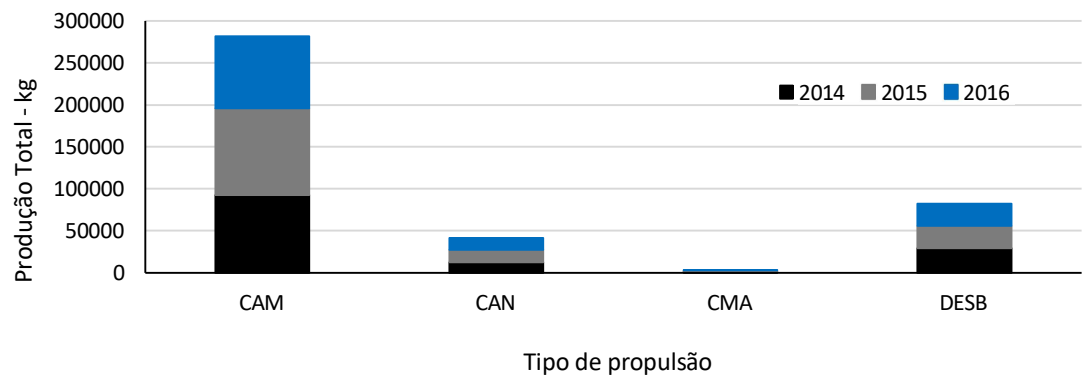


Figura 4. Tipo de propulsão utilizada nos barcos pelos pescadores e pescadoras de Carapitanga, em 2014, 2015 e 2016. CAM = Canoa motorizada; CAN = canoa a remo ou vela; CMA = canoa de mar aberto; DESB = desembarcado.

Tabela 2. Produção pesqueira total (kg) desembarcada na localidade de Carapitanga, por arte de pesca, em 2014, 2015 e 2016.

| Arte de Pesca            | Sigla | 2014    | 2015    | 2016    |
|--------------------------|-------|---------|---------|---------|
| Camboa                   | CAB   | 861     | 1.235   | 3.319   |
| Coleta de caranguejo     | CCA   | 75.154  | 92.887  | 79.286  |
| Coleta de aratu          | COA   | 29      | 276     | 17      |
| Covo de camarão          | COC   | 0       | 216     | 22      |
| Coleta de ostra          | COS   | 46.024  | 35.986  | 31.204  |
| Coleta manual de camarão | COX   | 0       | 0       | 348     |
| Covo de peixe            | CPE   | 0       | 4       | 0       |
| Coleta de siri           | CSI   | 1.883   | 2.949   | 3.463   |
| Coleta de sururu         | CSU   | 4.961   | 5.601   | 3.312   |
| Linha                    | LIN   | 40      | 74      | 0       |
| Puçã                     | PUC   | 0       | 0       | 627     |
| Ratoeira                 | RAT   | 424     | 98      | 87      |
| Rede de calão            | RCA   | 111     | 692     | 137     |
| Rede de emalhar          | REM   | 3.681   | 4.398   | 3.828   |
| Tarrafa                  | TAR   | 2.114   | 1.603   | 1.896   |
| TOTAL                    |       | 135.285 | 146.019 | 127.546 |

O georreferenciamento das áreas de pesca da comunidade Carapitanga foi plotado considerando as principais pescarias: coleta de caranguejo-uçá e de ostra (Figura 5). O caranguejo-uçá é capturado ao longo de toda a área de manguezal. As sementes de ostras são capturadas próximo aos manguezais ou retiradas das raízes do mangue.

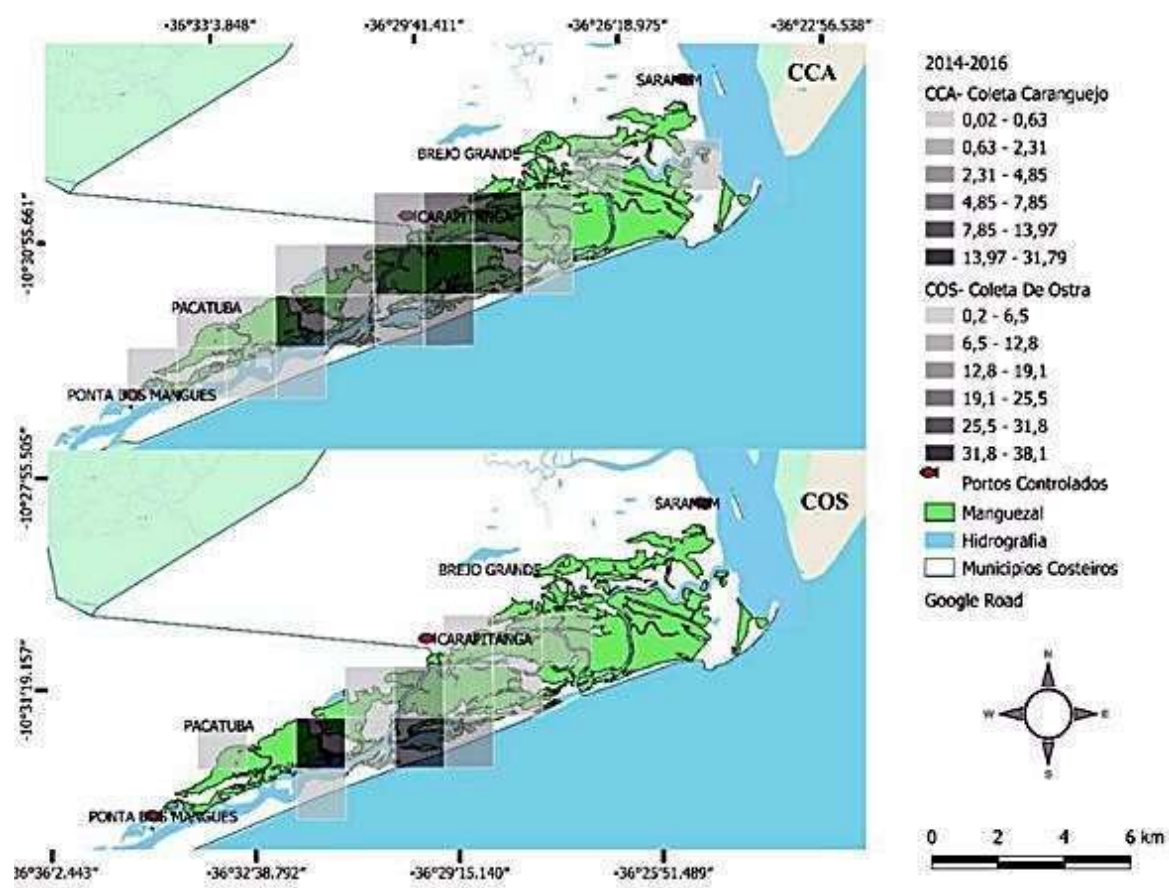


Figura 5. Áreas de pesca das principais artes de pesca utilizadas na comunidade Carapitanga, coleta manual de caranguejo (CCA) e coleta de ostra (COS), 2014, 2015 e 2016.

Os pescadores capturaram 30 famílias de pescados, distribuídas em: peixes marinhos (18), peixes de ambientes dulcícolas (03), crustáceos estuarinos (05), crustáceo de ambientes dulcícolas (01) e moluscos estuarinos (03). O maior volume de captura foi o caranguejo-uçá, aproximadamente 62% do volume total de pescados capturados pela comunidade, seguido da ostra (24%) em todos os anos monitorados (Tabela 3).

Tabela 3. Produção (Kg) de peixes, crustáceos e moluscos desembarcados em Carapitanga, em 2014, 2015 e 2016.

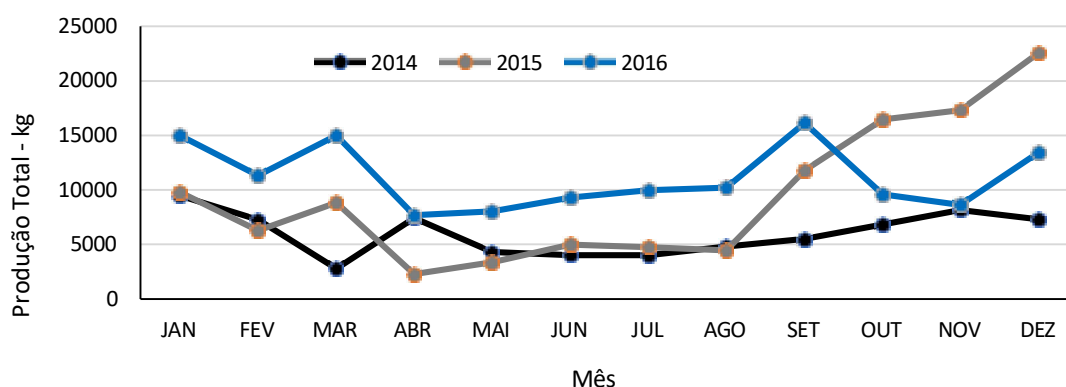
| Nome Científico                | Nome Comum    | 2014 | 2015 | 2016  |
|--------------------------------|---------------|------|------|-------|
| PEIXES MARINHOS                |               |      |      |       |
| <i>Anchoa spinifer</i>         | Arenga        | 141  | 133  | 60    |
| <i>Dasyatis spp.</i>           | Arraia        | 263  | 70   | 132   |
| <i>Diversos</i>                | Bagre-geral   | 853  | 805  | 1.095 |
| <i>Sciades proops</i>          | Bagre-guriaçu | 4    | 8    | 0     |
| <i>Polydactylus virginicus</i> | Barbudo       | 0    | 1    | 0     |
| <i>Larimus breviceps</i>       | Boca-mole     | 8    | 36   | 16    |
| <i>Diversos</i>                | Cação         | 22   | 1    | 0     |
| <i>Gymnothorax funebris</i>    | Camuru        | 0    | 2    | 19    |
| <i>Megalops atlanticus</i>     | Camurupim     | 0    | 3    | 5     |
| <i>Lutjanus cyanopterus</i>    | Caranha       | 34   | 29   | 79    |
| <i>Eugerre brasilianus</i>     | Carapeba      | 303  | 421  | 408   |
| <i>Trichiurus lepturus</i>     | Catana        | 0    | 24   | 0     |
| <i>Mugil liza</i>              | Curimã        | 236  | 203  | 418   |
| <i>Epinephelus itajara</i>     | Mero          | 112  | 10   | 98    |
| <i>Bairdiella ronchus</i>      | Mirucaia      | 74   | 71   | 211   |
| <i>Chaetodipterus faber</i>    | Paru          | 17   | 5    | 12    |



Tabela 3 (Cont.)

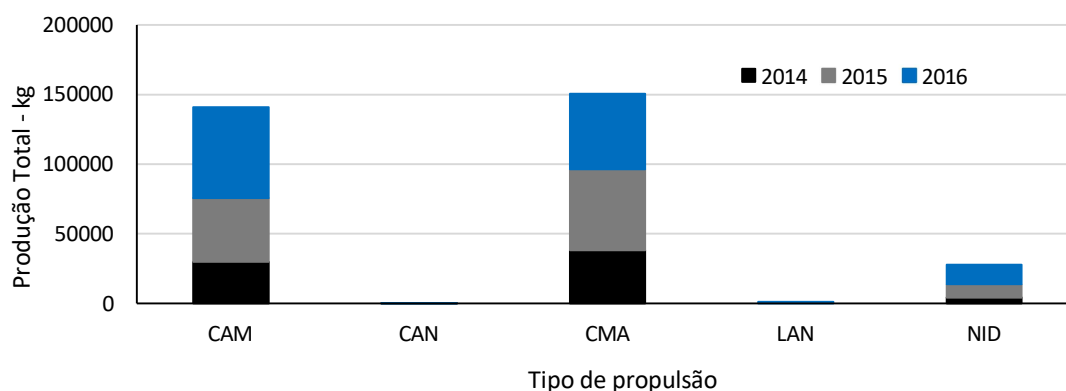
|                                        |                   |         |         |         |
|----------------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|
| <i>Cynoscion acoupa</i>                | Pescada-amarela   | 325     | 71      | 0       |
| <i>Cynoscion leiarchus</i>             | Pescada-branca    | 262     | 75      | 40      |
| <i>Cynoscion virescens</i>             | Pescada-bucu      | 13      | 21      | 8       |
| <i>Macrodon ancylodon</i>              | Pescadinha        | 119     | 598     | 146     |
| <i>Anchoviella</i> spp.                | Pilombeta         | 0       | 0       | 10      |
| <i>Centropomus</i> spp.                | Robalo            | 376     | 536     | 702     |
| <i>Conodon nobilis</i>                 | Roncador          | 10      | 20      | 15      |
| <i>Genytremus luteus</i>               | Sauara            | 0       | 14      | 0       |
| <i>Scomberomorus brasiliensis</i>      | Serra             | 18      | 10      | 0       |
| <i>Mugil</i> spp.                      | Tainha            | 2.325   | 2.272   | 3.172   |
| <i>Diapterus auratus</i>               | Tinga             | 338     | 837     | 851     |
| <i>Lutjanus synagris</i>               | Vermelha-ariocó   | 12      | 10      | 3       |
| <i>Lutjanus analis</i>                 | Vermelha-cioba    | 97      | 114     | 116     |
| <i>Lutjanus jocu</i>                   | Vermelha-dentão   | 4       | 0       | 107     |
| <i>Caranx</i> spp.                     | Xaréu             | 36      | 54      | 46      |
| Diversos                               | Outros            | 464     | 863     | 844     |
| Subtotal                               |                   | 6.466   | 7.317   | 8.613   |
| PEIXES ÁGUA DOCE                       |                   |         |         |         |
| <i>Oreochromis niloticus</i>           | Tilapia           | 34      | 14      | 152     |
| <i>Hoplias</i> sp.                     | Traira            | 0       | 61      | 242     |
| <i>Prochilodus argenteus</i>           | Xira              | 0       | 0       | 11      |
| Subtotal                               |                   | 34      | 75      | 405     |
| CRUSTÁCEOS MARINHOS                    |                   |         |         |         |
| <i>Goniopsis cruentata</i>             | Aratu             | 29      | 276     | 17      |
| <i>Litopenaeus schimitti</i>           | Camarão-branco    | 276     | 705     | 387     |
| <i>Ucides cordatus</i>                 | Caranguejo-uçá    | 75.154  | 92.887  | 79.297  |
| <i>Cardisoma guanhumi</i>              | Guaiaumum         | 424     | 98      | 87      |
| <i>Callinectes</i> spp.                | Siri de mangue    | 1.857   | 2.811   | 3.586   |
| Subtotal                               |                   | 77.740  | 96.777  | 83.374  |
| CRUSTÁCEOS ÁGUA DOCE                   |                   |         |         |         |
| <i>Macrobrachium</i> sp.               | Camarão-água-doce | 0       | 263     | 649     |
| Subtotal                               |                   | 0       | 263     | 649     |
| MOLUSCOS                               |                   |         |         |         |
| <i>Anomalocardia brasiliiana</i>       | Massunin          | 60      | 0       | 0       |
| <i>Crassostrea rhizophorae</i>         | Ostra             | 46.024  | 35.986  | 31.204  |
| <i>Mytella</i> sp.                     | Sururu            | 4.961   | 5.601   | 3.301   |
| Subtotal                               |                   | 51.045  | 41.587  | 34.505  |
| TOTAL = Peixes + crustáceos + moluscos |                   | 135.285 | 146.019 | 127.546 |

Em Saramém a pesca apresentou quatro picos de produção (janeiro, março, setembro e dezembro). De maio a agosto os dados apresentam estabilidade no volume de pescado capturado. Em todos os anos ocorreu uma queda de janeiro para fevereiro, sendo que em 2014 a queda se estendeu até março, com crescimento na produção a partir de agosto (Figura 6).



**Figura 6.** Estimativa dos desembarques pesqueiros em Saramém, por mês, em 2014, 2015 e 2016.

A comunidade Saramém localiza-se na foz do rio São Francisco, ponto estratégico que favorece a atuação de uma frota de canoas de mar aberto, tanto no estuário como na zona marinha. A frota de canoas de mar aberto (CMA – 47%) foi utilizado mais vezes e menos vezes foram as canoas não motorizadas (CAN>0,1). Em 2016 ocorreu o desembarque de pescados de uma Lancha (LAN) (Figura 7).



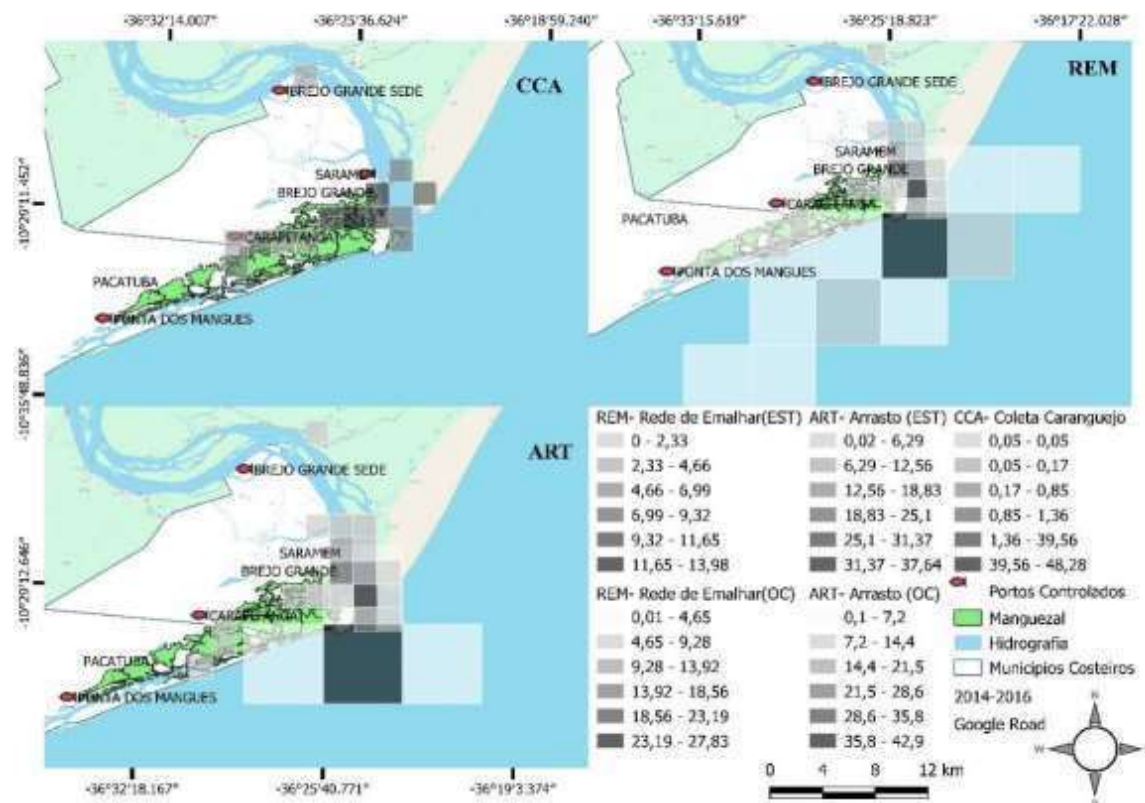
**Figura 7.** Tipo de propulsão utilizada pelos pescadores e pescadoras de Saramém, em 2014, 2015 e 2016.

Considerando os tipos de artes de pesca em Saramém, os maiores volumes de desembarque de pescado foram provenientes da rede de emalhar (REM), do arrasto de praia (ART) e da coleta manual de caranguejo-uçá (CCA) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Produção pesqueira total (kg) desembarcada na localidade de Saramém, por arte de pesca, em 2014, 2015 e 2016.

| Arte de Pesca        | Sigla | 2014          | 2015           | 2016           |
|----------------------|-------|---------------|----------------|----------------|
| Arrasto de praia     | ART   | 10.055        | 15.586         | 22.904         |
| Camboa               | CAB   | 516           | 70             | 588            |
| Caceia de pilombeta  | CAP   | 3.219         | 1.640          | 2.449          |
| Coleta de caranguejo | CCA   | 5.973         | 15.926         | 24.951         |
| Coleta de ostra      | COS   | 0             | 0              | 3.353          |
| Coleta de siri       | CSI   | 22            | 0              | 142            |
| Mergulho             | MER   | 0             | 0              | 52             |
| Linha                | LIN   | 436           | 2.497          | 8.411          |
| Ratoeira             | RAT   | 0             | 56             | 58             |
| Rede de emalhar      | REM   | 52.082        | 77.440         | 71.896         |
| Tarrafa              | TAR   | 15            | 65             | 32             |
| <b>TOTAL</b>         |       | <b>72.318</b> | <b>113.280</b> | <b>134.836</b> |

O georreferenciamento das áreas de pesca da comunidade Saramém foi plotado considerando as principais pescarias: rede de emalhar, arrasto de praia e coleta de caranguejo-uçá (Figura 8). As redes de emalhar foram utilizadas em áreas de estuário e zona marinha, as redes de arrasto manual de praia na zona costeira e o caranguejo-uçá capturado nos manguezais do entorno da comunidade.



**Figura 8.** Áreas de pesca das principais artes de pesca utilizadas na comunidade de Saramém, coleta manual de caranguejo (CCA), rede de emalhar (REM) e arrasto manual de praia (ART), 2014, 2015 e 2016.

Os pescadores capturaram 32 famílias de pescados, distribuídas em: peixes marinhos (24), peixes de ambientes dulcícolas (04), crustáceos estuarinos (04) e molusco estuarino (01). Os peixes marinho/estuarino foram os de maiores volumes de capturas, 60% do volume total desembarcado foram de tainhas com média de 14%, robalo 13%, pescadinha 11%, xaréu 8%, carapeba 7% e curimã 6%. O caranguejo-uçá representou 14% da produção total local em todos os anos monitorados (Tabela 5).

**Tabela 5.** Produção (Kg) de peixes, crustáceos e moluscos desembarcados em Saramém, em 2014, 2015 e 2016.

| Nome Científico             | Nome Comum      | 2014  | 2015  | 2016  |
|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| PEIXES MARINHOS             |                 |       |       |       |
| Diversos                    | Agulhão-vela    | 0     | 0     | 37    |
| <i>Anchoa spinifer</i>      | Arenga          | 0     | 69    | 0     |
| <i>Dasyatis</i> spp.        | Arraia          | 470   | 846   | 721   |
| <i>Thunnus</i> spp.         | Atum (Albacora) | 0     | 8     | 0     |
| Diversos                    | Bagre-geral     | 3.819 | 8.511 | 5.700 |
| <i>Sciades proops</i>       | Bagre-guriaçu   | 2.783 | 2.639 | 3.393 |
| <i>Rachycentron canadum</i> | Beijupira       | 0     | 0     | 52    |
| <i>Sphyræna</i> spp.        | Bicuda          | 20    | 17    | 516   |
| <i>Larimus breviceps</i>    | Boca-mole       | 556   | 2.302 | 1.079 |
| Diversos                    | Bonito          | 0     | 0     | 126   |
| Diversos                    | Cação           | 531   | 446   | 1.416 |
| <i>Gymnothorax funebris</i> | Camuru          | 0     | 13    | 0     |
| <i>Megalops atlanticus</i>  | Camurupim       | 279   | 764   | 835   |
| <i>Lutjanus cyanopterus</i> | Caranha         | 108   | 463   | 149   |

Tabela 5 (Cont.)

|                                        |                       |        |         |         |
|----------------------------------------|-----------------------|--------|---------|---------|
| <i>Eugerre brasiliensis</i>            | Carapeba              | 5.886  | 7.320   | 8.436   |
| <i>Eucinostomus</i> spp.               | Carapicum             | 0      | 0       | 679     |
| <i>Pellona harroweri</i>               | Cascuda               | 0      | 0       | 103     |
| <i>Trichiurus lepturus</i>             | Catana                | 0      | 0       | 144     |
| <i>Scomberomorus cavalla</i>           | Cavala                | 0      | 0       | 299     |
| <i>Cynoponticus savana</i>             | Corongo               | 0      | 0       | 2       |
| <i>Micropogonias furnieri</i>          | Corvina               | 285    | 389     | 247     |
| <i>Mugil liza</i>                      | Curimã                | 7.979  | 3.346   | 7.417   |
| <i>Lobotes surinamensis</i>            | Gereba                | 461    | 1.206   | 6.980   |
| <i>Epinephelus itajara</i>             | Mero                  | 13     | 796     | 12      |
| <i>Bairdiella ronchus</i>              | Mirucaia              | 44     | 73      | 48      |
| <i>Trachinotus</i> spp.                | Pampo                 | 50     | 74      | 0       |
| <i>Stellifer rastrifer</i>             | Papaterra             | 0      | 43      | 50      |
| <i>Chaetodipterus faber</i>            | Paru                  | 0      | 0       | 6       |
| <i>Pomadasys ramosus</i>               | Peixe-porco           | 0      | 0       | 17      |
| <i>Cynoscion acoupa</i>                | Pescada-amarela       | 50     | 49      | 85      |
| <i>Cynoscion leiarchus</i>             | Pescada-branca        | 1.388  | 7.672   | 2.436   |
| <i>Cynoscion virescens</i>             | Pescada-bucu          | 188    | 1.057   | 1.592   |
| <i>Macrodon ancylodon</i>              | Pescadinha            | 7.830  | 18.045  | 9.906   |
| <i>Anchoviella</i> spp.                | Pilombeta             | 3.231  | 1.677   | 2.534   |
| <i>Centropomus</i> spp.                | Robalo                | 11.390 | 10.241  | 17.686  |
| <i>Conodon nobilis</i>                 | Roncador              | 46     | 35      | 42      |
| <i>Genytremus luteus</i>               | Sauara                | 0      | 1       | 0       |
| <i>Scomberomorus brasiliensis</i>      | Serra                 | 254    | 450     | 540     |
| <i>Oligoplites saliens</i>             | Solteira              | 93     | 170     | 61      |
| <i>Mugil</i> spp.                      | Tainha                | 5.852  | 19.488  | 22.114  |
| <i>Diapterus auratus</i>               | Tinga                 | 1.688  | 1.927   | 241     |
| <i>Priacanthus arenatus</i>            | Vermelh-olho-de-vidro | 0      | 0       | 37      |
| <i>Caranx</i> spp.                     | Xaréu                 | 10.040 | 5.564   | 9.042   |
| Diversos                               | Outros                | 915    | 1.488   | 1.148   |
| Subtotal                               |                       | 66.249 | 97.189  | 105.928 |
| PEIXES ÁGUA DOCE                       |                       |        |         |         |
| <i>Leporinus obtusidens</i>            | Piau                  | 25     | 39      | 96      |
| <i>Oreochromis niloticus</i>           | Tilapia               | 31     | 3       | 0       |
| <i>Hoplias</i> sp.                     | Traira                | 0      | 11      | 0       |
| <i>Cichla monoculus</i>                | Tucunare              | 0      | 0       | 8       |
| <i>Prochilodus argenteus</i>           | Xira                  | 3      | 8       | 11      |
| Subtotal                               |                       | 59     | 61      | 115     |
| CRUSTÁCEOS MARINHOS                    |                       |        |         |         |
| <i>Ucides cordatus</i>                 | Caranguejo-uçá        | 5.973  | 15.926  | 24.951  |
| <i>Cardisoma guanhumi</i>              | Guaianum              | 0      | 56      | 58      |
| <i>Callinectes</i> sp.                 | Siri                  | 37     | 48      | 393     |
| Subtotal                               |                       | 6.010  | 16.030  | 25.402  |
| MOLUSCOS                               |                       |        |         |         |
| <i>Crassostrea rhizophorae</i>         | Ostra                 | 0      | 0       | 3.391   |
| Subtotal                               |                       | 0      | 0       | 3.391   |
| TOTAL = Peixes + crustáceos + moluscos |                       | 72.318 | 113.280 | 134.836 |



Os desembarques pesqueiros na sede no município apresentaram maior estabilidade indicando um pico em 2016 no mês de julho e em seguida queda (Figura 9).

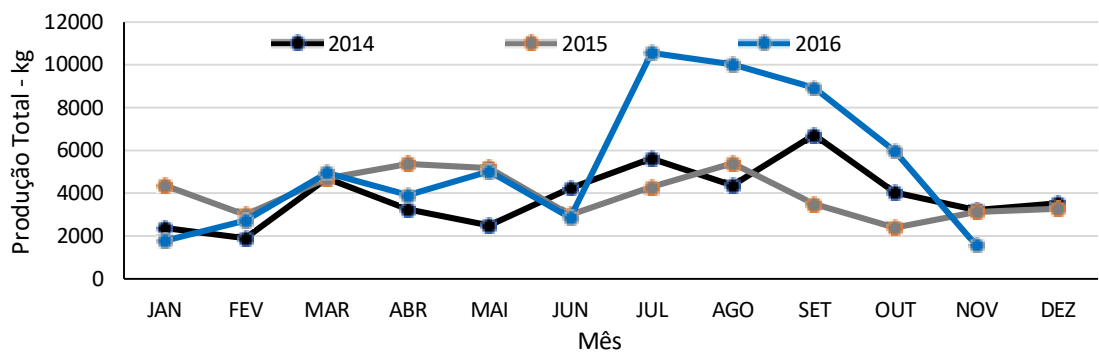


Figura 9. Estimativa dos desembarques pesqueiros na sede do município, por mês, em 2014, 2015 e 2016.

Na sede do município foi utilizado mais vezes as canoas motorizadas (CAM – 83%) e menos vezes as canoas de mar aberto (CAN-4%) (Figura 10).

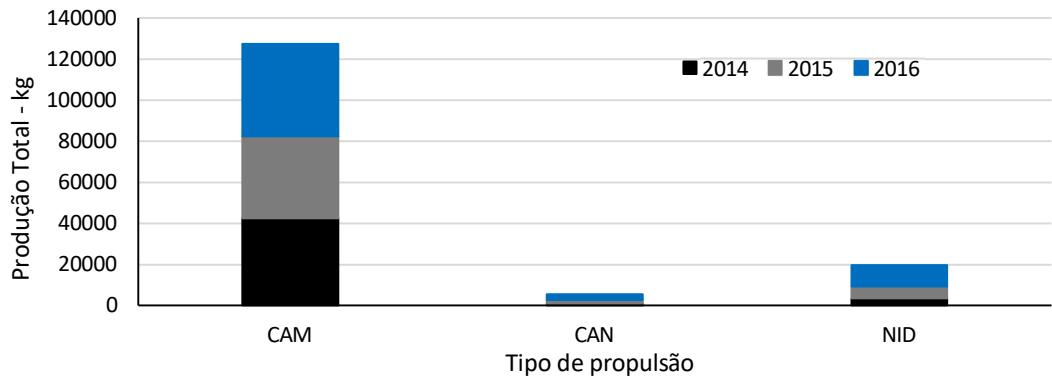


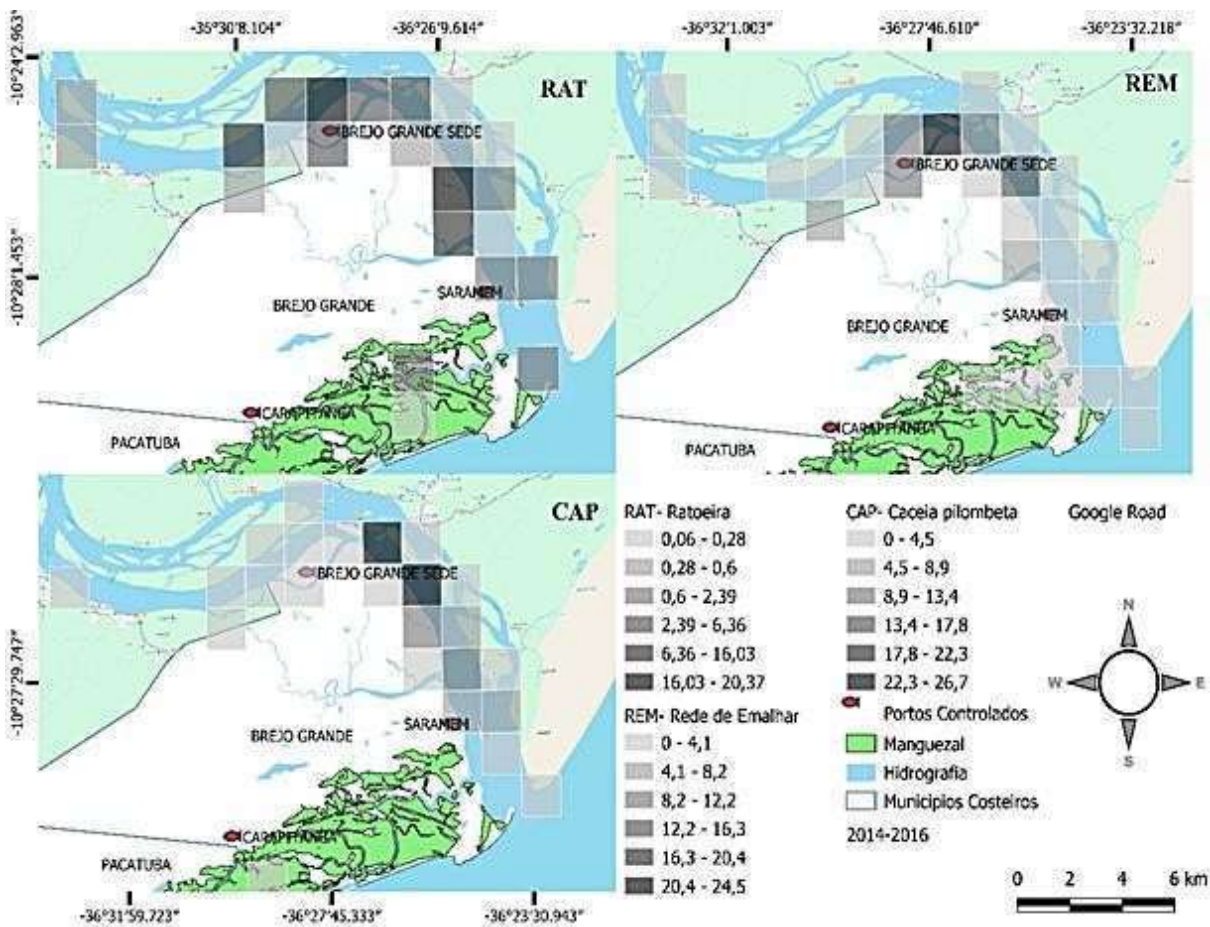
Figura 10. Tipo de propulsão utilizada pelos pescadores e pescadoras da sede do município de Brejo Grande, em 2014, 2015 e 2016.

As artes de pesca, na sede do município de Brejo Grande foram variadas, considerando os maiores volumes de desembarque pesqueiro a caceia de pilombeta (CAP) foi a mais utilizada, em seguida a ratoeira (RAT) e as redes de emalhar (REM) (Tabela 6).

Tabela 6. Produção pesqueira total (kg) desembarcada na Sede do município de Brejo Grande, por arte de pesca, em 2014, 2015 e 2016.

| Arte de Pesca        | Sigla | 2014   | 2015   | 2016   |
|----------------------|-------|--------|--------|--------|
| Arrasto manual       | ART   | 0      | 8      | 188    |
| Camboa               | CAB   | 8.388  | 2.303  | 3.332  |
| Caceia de pilombeta  | CAP   | 16.673 | 15.318 | 11.301 |
| Coleta de caranguejo | CCA   | 14     | 0      | 121    |
| Coleta de aratu      | COA   | 0      | 0      | 1      |
| Covo de camarão      | COC   | 1.203  | 2.599  | 2.186  |
| Coleta de siri       | CSI   | 280    | 676    | 1.325  |
| Linha                | LIN   | 868    | 921    | 777    |
| Puçá                 | PUC   | 0      | 0      | 1.322  |
| Ratoeira             | RAT   | 10.470 | 14.310 | 24.099 |
| Rede de calão        | RCA   | 585    | 582    | 13     |
| Rede de emalhar      | REM   | 7.679  | 10.389 | 13.162 |
| Tarrafa              | TAR   | 442    | 652    | 643    |
| TOTAL                |       | 46.602 | 47.758 | 58.470 |

O georreferenciamento das áreas de pesca na sede do município de Brejo Grande foi plotado considerando as principais pescarias caceia de pilombeta, ratoeira e rede de emalhar (Figura 11).



**Figura 11.** Áreas de pesca das principais artes de pesca utilizadas na sede do município de Brejo Grande, armadilha para guaiamum (RAT), rede de emalhar (REM) e caceia de pilombeta (CAP), 2014, 2015 e 2016.

Os pescadores capturaram 27 famílias de pescados, distribuídas em: peixes marinhos (17), peixes de ambientes dulcícolas (5), crustáceos estuarinos (4) e crustáceos de água doce (1). A captura de pilombeta representou 36% e guaiamum 23% do total capturado por ano (Tabela 7).

**Tabela 7.** Produção (Kg) de peixes, crustáceos e moluscos (n) desembarcados na sede do município de Brejo Grande, em 2014, 2015 e 2016.

| Nome Científico               | Nome Comum    | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------------------|---------------|------|------|------|
| PEIXES MARINHOS               |               |      |      |      |
| <i>Anchoa spinifer</i>        | Arenga        | 1    | 282  | 107  |
| <i>Dasyatis spp.</i>          | Arraia        | 146  | 91   | 99   |
| <i>Diversos</i>               | Bagre-geral   | 1527 | 1272 | 433  |
| <i>Sciades proops</i>         | Bagre-guriaçu | 43   | 0    | 16   |
| <i>Hoplosternum littorale</i> | Caborge       | 0    | 0    | 34   |
| <i>Gymnothorax funebris</i>   | Camuru        | 0    | 0    | 11   |
| <i>Megalops atlanticus</i>    | Camurupim     | 6    | 6    | 29   |
| <i>Lutjanus cyanopterus</i>   | Caranha       | 61   | 78   | 123  |
| <i>Eugerre brasiliannus</i>   | Carapeba      | 352  | 848  | 6318 |
| <i>Pellona harroweri</i>      | Cascuda       | 0    | 0    | 1296 |
| <i>Micropogonias furnieri</i> | Corvina       | 5    | 3    | 0    |
| <i>Mugil liza</i>             | Curimã        | 643  | 429  | 212  |
| <i>Selene spp.</i>            | Galo          | 13   | 0    | 0    |

Tabela 7 (Cont.)

|                                        |                        |        |        |        |
|----------------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|
| <i>Epinephelus itajara</i>             | Mero                   | 0      | 7      | 0      |
| <i>Bairdiella ronchus</i>              | Mirucaia               | 16     | 0      | 0      |
| <i>Cynoscion leiarchus</i>             | Pescada-branca         | 8      | 6      | 10     |
| <i>Macrodon ancylodon</i>              | Pescadinha             | 26     | 0      | 7      |
| <i>Anchoviella</i> spp.                | Pilombeta              | 16673  | 13545  | 9617   |
| <i>Centropomus</i> spp.                | Robalo                 | 2348   | 3195   | 2179   |
| <i>Conodon nobilis</i>                 | Roncador               | 109    | 61     | 7      |
| <i>Diversos</i>                        | Sardinha               | 64     | 0      | 0      |
| <i>Oligoplites saliens</i>             | Solteira               | 0      | 0      | 5      |
| <i>Mugil</i> spp.                      | Tainha                 | 358    | 365    | 414    |
| <i>Diapterus auratus</i>               | Tinga                  | 1      | 23     | 0      |
| <i>Lutjanus synagris</i>               | Vermelha-ariacó        | 1      | 0      | 24     |
| <i>Lutjanus analis</i>                 | Vermelha-cioba         | 29     | 0      | 0      |
| <i>Lutjanus jocu</i>                   | Vermelha-dentão        | 13     | 0      | 0      |
| <i>Priacanthus arenatus</i>            | Vermelho-olho-de-vidro | 46     | 163    | 46     |
| <i>Caranx</i> spp.                     | Xaréu                  | 421    | 218    | 349    |
| <i>Diversos</i>                        | Outros                 | 1251   | 1968   | 599    |
| Subtotal                               |                        | 24.161 | 22.560 | 21.935 |
| PEIXES ÁGUA DOCE                       |                        |        |        |        |
| <i>Astronotus ocellatus</i>            | Cará-boi               | 0      | 150    | 0      |
| <i>P. mesopotamicus</i>                | Pacu                   | 0      | 3      | 0      |
| <i>Leporinus obtusidens</i>            | Piau                   | 2012   | 1605   | 975    |
| <i>Serrasalmus</i> sp.                 | Piranha                | 0      | 21     | 0      |
| <i>Oreochromis niloticus</i>           | Tilapia                | 4435   | 2069   | 1280   |
| <i>Hoplias</i> sp.                     | Traira                 | 1365   | 1251   | 1026   |
| <i>Cichla monoculus</i>                | Tucunare               | 2078   | 2172   | 1543   |
| <i>Prochilodus argenteus</i>           | Xira                   | 381    | 104    | 0      |
| Subtotal                               |                        | 10.271 | 7.375  | 4.824  |
| CRUSTÁCEOS MARINHOS                    |                        |        |        |        |
| <i>Goniopsis cruentata</i>             | Aratu                  | 0      | 0      | 1      |
| <i>Ucides cordatus</i>                 | Caranguejo-uçá         | 14     | 0      | 121    |
| <i>Cardisoma guanhum</i>               | Guaiaumum              | 10470  | 14310  | 24099  |
| <i>Callinectes</i> spp.                | Siri                   | 459    | 868    | 4839   |
| Subtotal                               |                        | 10.943 | 15.178 | 29.060 |
| CRUSTÁCEOS ÁGUA DOCE                   |                        |        |        |        |
| <i>Macrobrachium</i> spp.              | Camarão-água-doce      | 1227   | 2645   | 2651   |
| Subtotal                               |                        | 1.227  | 2.645  | 2.651  |
| TOTAL = Peixes + crustáceos + moluscos |                        | 46.602 | 47.758 | 58.470 |

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho trazem informações importantes para orientar políticas públicas de gestão pesqueira para o município de Brejo Grande. A pesca artesanal do município de Brejo Grande constitui uma das principais atividades econômicas da região sendo desenvolvida por homens e mulheres que desde muito cedo aprendem este ofício. Diegues (2000) afirmam que a unidade de produção dos pescadores artesanais é familiar; o saber pescar consiste em conhecimento, experiências e códigos culturais que são repassados de pai para filho, onde a parceria se realiza (Ramalho, 2006).

A produção total anual de pescado desembarcado variou ao longo dos três anos monitorados, resultado associado principalmente a disponibilidade dos pescadores e pescadoras em fornecer as informações e a

possibilidade do coletor em monitorar todos os desembarques diários. Nos três anos monitorados os maiores volumes de desembarques foram registrados na comunidade da Carapitanga com 53%, 47% e 40%. E os menores na sede do município com 18%, 15% e 18%.

Nos três locais monitorados existe um contingente de pescadores e pescadoras que se deslocam caminhando para as áreas de pesca, especificamente para as áreas de manguezais, praias e lagoas costeiras, sem utilizar embarcações. Pescadores sem embarcação representam um dos maiores desafios para a coleta de dados, pois não tem local fixo para desembarque de volumes de capturas, comprometendo a coleta de dados. Esse cenário apresentado nesse estudo indica que os valores de volumes de desembarques apresentados estão subexplorados. Outro fator muito importante está relacionado aos gestores da coleta de dados que devem ter sempre atualizado o número de pescadores e embarcações atuantes existentes para realizar a extrapolação dos dados coletados. A obtenção de dados por meio de monitoramentos é uma ferramenta fundamental para o conhecimento do atual estado dos estoques pesqueiros e é fundamental para o planejamento e ordenamento da atividade (Fraga et al., 2008).

Em Saramém observamos um crescimento acentuado da produção pesqueira total ao longo dos anos monitorados, é possível que esse resultado esteja associado a mudança do coletor de dados. No processo de coleta de dados é importante gestão eficiente na forma como os dados estão sendo fornecidos na fonte, ou seja, do pescador para o coletor de dados. No caso do PMPDP a coleta de dados inicia com o pescador informando ao coletor todos os dados relacionados a pescaria, em seguida, o coletor repassa as informações ao coordenador de área, o qual analisa e digita os dados. Em 2014, foi observado uma diminuição no volume de produção e na quantidade de formulários preenchidos em Saramém. Após reunião com os pescadores foi decidido a troca do coletor de dados e o resultado apareceu nos dados de produção elevado em 2015 e 2016.

As áreas de pesca localizadas em Brejo Grande são influenciadas pela movimentação do rio São Francisco e sofrem modificações constantes dependendo da vazão do rio. Aumento da vazão ou diminuição influencia no aparecimento ou sumiço de espécies nas áreas de pesca. Os pescadores artesanais atribuem o sucesso ou fracasso da pescaria a algumas variáveis de condições ambientais como chuva, lua e maré, o estado do mar (as marés) e o clima (condições do vento e chuva) (Cardoso, 2001). No trabalho de Ramires & Barrella (2003), realizado na Estação Ecológica de Juréia Itatins, os pescadores apontaram a chuva e o vento como fatores modificadores das condições ambientais. As más condições do tempo dificultam o trabalho por tornar o tráfego de embarcações perigoso, uma vez que a chuva e o vento, na maioria das vezes, deixam as barras dos rios e o mar agitados. Tendo em vista o perigo, os pescadores evitam sair com suas embarcações quando está chovendo ou ventando muito. Begossi (1992), em seu trabalho realizado na Ilha de Búzios (SP), mostrou que a chuva não interferiu na atividade pesqueira, enquanto o vento forte de setembro e outubro foi um fator limitante para a pesca desta comunidade porque as canoas usadas eram pequenas e nos dias em que o tempo estava ruim devido à atividade do vento, o risco era maior fazendo com que estas variáveis interferissem no rendimento pesqueiro da comunidade estudada em relação ao número de desembarques realizados.

A pesca artesanal do município de Brejo Grande caracteriza-se como uma pescaria multiespecífica. As pescarias manuais são predominantes na captura de crustáceos e molusco e as redes estão divididas em quatro modalidades, conhecidas como caceia de pilombeta, arrasto manual, tarrafa e rede de emalhar fixa ou à deriva, e a utilização das redes depende das espécies alvo. Na comunidade Carapitanga a predominância é a coleta de caranguejo-uçá (56%) e coleta de ostras (34%). No mês de junho observamos queda acentuada na produção total, resultado que pode estar influenciado pela diminuição da salinidade na área de pesca aumentando a mortalidade das ostras. Na comunidade Saramém a predominância é de rede de emalhar (+50%) com capturas de espécies estuarinas/marinhas. Na sede do município, mais de 80% das pescarias ocorreram com a caceia de pilombeta, seguida da armadilha para guaiamum (ratoeira) e rede de emalhar. O puçá ou jereré foram utilizados na captura de camarões nas lagoas costeiras. Em todo o litoral brasileiro a pesca artesanal é a modalidade predominante, sendo desenvolvida por diversos tipos de redes, linhas e armadilhas (Di Benedetto, 2001).

A atividade pesqueira dessa região é basicamente direcionada para o estuário, com exceção de algumas embarcações da comunidade de Saramém, que atuam no oceano. A frota pesqueira da sede do município e do povoada Carapitanga foi composta de canoas motorizadas ou a vela que operam nos estuários. Na comunidade Saramém aparecem as canoas de mar aberto que operam nos estuários e zona costeira. Eventualmente ocorreu o desembarque de pescado de lanchas que operam na zona costeira/marinha.

Os maiores volumes de captura foram de espécies de manguezal e estuarinas, especificamente caranguejos, ostras e guaiamum. Dentre os peixes, o maior volume de captura registrados foram tainha, pilombeta e robalo. Os pescadores capturaram 40 famílias de pescados, distribuídas em: 27 de peixes marinhos, quatro de peixes dulcícolas, cinco de crustáceos estuarinos, um crustáceo dulcícola e três de moluscos estuarinos. A ocorrência de espécies dulcícolas advém principalmente das áreas a montante do rio São Francisco e das lagoas costeiras, as quais são povoadas com espécies de peixes e camarões em sistema de cultivo extensivo. A captura acidental



da espécie mero ocorre com frequência, o que deveria ser realizado estudos específicos e tomadas medidas de proteção dessa espécie ameaçada.

A espacialização das pescarias identifica áreas de uso comuns como os manguezais que são áreas de pesca dos pescadores de Carapitanga e Saramém na coleta de caranguejo-uçá. Os arrastos manuais de praia, as áreas de coleta de ostras e de caranguejo-uçá estão muito próximas e são utilizadas pelos pescadores das duas comunidades. As áreas de captura de pilombetas realizadas pelos pescadores da sede do município são a mesma área de pesca onde se utiliza as redes de emalhar pelos pescadores de Saramém. As análises espaciais das pescarias contribuem nos conflitos de uso dos territórios pesqueiros (Martins et al., 2015; Silva et al., 2016). A utilização de geotecnologias para dados pesqueiros é uma das alternativas tecnológicas que podem apoiar as tomadas de decisões em termos de aplicações multiescala elaborando sistemas integrados de geoinformações com aplicações específicas de dados pesqueiros (Fisher & Rahel, 2004).

Analisar a pesca artesanal numa determinada comunidade implica na análise de diferentes combinações, incluindo fatores ecológicos, econômicos, históricos e sociais, entre outros. É também a partir do resultado dessa interação que os pescadores artesanais, enquanto grupo social formulam estratégias de reprodução social, aqui entendidas como o processo mediante o qual, através de diversos mecanismos, reproduzem a sua própria estrutura social (Pasquotto & Miguel, 2005)

Para o melhor entendimento da atividade pesqueira é necessário realizar ações de monitoramento dos desembarques pesqueiros de forma contínua, assim as informações proporcionam tomar decisões de políticas de gestão pesqueira. Medidas de ordenamento pesqueiro eficazes necessitam de base de informações a partir do conhecimento local. O monitoramento participativo dos desembarques pesqueiros no município de Brejo Grande revelou informações importantes como por exemplo a diversidade de apetrechos de pesca e de áreas de pesca.

Essas informações são importantes, uma vez que, podem ser medidos os impactos socioeconômicos que a comunidade local sofre, dá subsídios para melhor estruturar políticas públicas, e garantir direitos e proteção a esses trabalhadores.

A pesca artesanal desenvolvida no município de Brejo Grande apresenta características peculiares da cultura local, sendo esta realizada de maneira artesanal. Os ambientes explorados diariamente pela maioria dos pescadores e pescadoras entrevistados, nos locais de desembarques monitorados, mostram-se como um importante meio de subsistência para estas comunidades como um todo. Faz-se necessário o desenvolvimento de um plano de manejo e conservação dos recursos naturais nas áreas estudadas para que se torne sustentável a pesca e a permanência dessas comunidades e que promova a valorização do pescador e pescadora artesanal local.

## REFERÊNCIAS

- Aragão, J.A.N. & Castro e Silva, S.M.M. (2006). *Censo estrutural da pesca coleta de dados e estimação de desembarques de pescado*. Brasília: Ibama.
- Araújo, A.R.R., Barbosa, J.M., Santos, J.P., Carvalho, L.F., Garcia-Filho, E.B., Deda, M.S., Silva, C.O. & Chammas, M.A. (2016). *Boletim estatístico da pesca nos litorais de Sergipe e extremo norte da Bahia 2014*. São Cristóvão: Editora UFS.
- Begossi, A. (1992). Fishing Activities and Strategies at Búzios Island (Brazil). In: *Fisheries Resource Utilization and Policy*. Athens, Greece. pp. 125-141.
- Brasil (2009). Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 jun. 2009.
- Cardoso, E.S. (2001). *Pescadores Artesanais: natureza, território, movimento social*. [Tese de Doutorado]. São Paulo (SP): Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.
- Di Benedetto, A.P.M. (2001). "A pesca artesanal na costa norte do Rio de Janeiro". *Bioikos*, 15(2): 103-107.
- Diegues, A.C.S. (Org.). (2000). Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil. São Paulo: MMA/COBIO/NUPAUB/USP.
- FAO - Organização para a Alimentação e a Agricultura (2021). *Lançamento do Ano Internacional da Pesca e da Aquicultura Artesanais 2022, na América Latina e no Caribe*. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1456876/>

FAO - Organização para a Alimentação e a Agricultura (2022). *The state of world fisheries and aquaculture: Meeting the sustainable development goals*. Disponível em <http://www.fao.org/items/4c87cf04-a7f2-4725-85ca-1bb584c1e3e9>.

Fisher, W.L. & Rahel, F.J. (2004). *Geographic information systems in fisheries*. Bethesda: *American Fisheries Society*. DOI: <https://doi.org/10.47886/9781888569575>

Fonteles-Filho, A.A. (1989). *Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional*. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará.

Fraga, A.P.C; Hugo, D.R.L; Prysthon, A. & Dapper, C.G. (2008). Monitoramento participativo da atividade pesqueira na área de influência dos blocos BM-CAL-04 e BAS-97, no litoral do Baixo-Sul da Bahia. In: *Anais Rio Oil & Gas Expo And Conference*, 8., Rio de Janeiro, 15-18/09/2008.

Lima, J.M. & Dias-Neto, J. (2002). O ordenamento da pesca marítima no Brasil. *Boletim Técnico Cepene*, v. 10(1): 265-330.

Martins, N.G., Rodrigues, A.D., Ribeiro, G.M. & Freitas, R.R. (2015). A avaliação da atividade pesqueira numa comunidade de pescadores artesanais no Espírito Santo, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 15(2):265-275.

Pasquotto, V.F. & Miguel, L.V. (2005). Caracterização socioeconômica dos pescadores artesanais do município de São Lourenço do Sul/RS (Brasil). in: *Anais do XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*. Sober, Ribeirão Preto.

Ramalho, C.W.N. (2006). *“Ah, esse povo do mar! ”: um estudo sobre trabalho e pertencimento na pesca artesanal pernambucana*. São Paulo: Polis, Campinas: Ceres.

Ramires, M. & Barrella, W. (2003). Ecologia da pesca artesanal em população caiçara de Juréia - Itatins, São Paulo, Brasil. *Interciência*, n.4, p. 208-213.

Rezende, P.C. & Oliveira, I.M. (2015). Descrição Socioeconômica dos Pescadores no Baixo São Francisco, Nordeste-Brasil. *Revista de Desenvolvimento Econômico*, edição especial: 671-689.

Silva, V.A.; Nascimento, V.T.; Soldati, G.T. & Medeiros, U.P.A. (2010). Técnicas para análise de dados etnobiológicos. In: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P.; Cunha, L.V. F. C. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Recife: Nupeea.

Silvano, R.A.M. & Begossi, A. (2010). What can be learned from fishers? An integrated survey of ecological knowledge and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) biology on the Brazilian coast. *Hydrobiologia*, 637: 3-18.

Souza-Alves, N.M., Silva, D. B., Carvalho, I.S.M., Santana, B.L.P. & Andrade, R.S. (2017). Mudanças no cotidiano das comunidades tradicionais pesqueiras de Brejo Grande - Sergipe, Brasil. *Revista GeoNordeste*, 33(1): 187-202.



## Bilingual Article

Submetido 7 jan 2024

Aceito 14 jan 2024

Publicado 14 fev 2024

Autor Correspondente

A.R.R Araújo  
anarosaaraujop@gmail.com

ISSN 2357-8068

URL  
[actapescanews.com](http://actapescanews.com)

DOI da Revista  
[10.46732/actafish](https://doi.org/10.46732/actafish)

Indexadores/Diretórios

Sumários  
[www.sumarios.org](http://www.sumarios.org)

Migulim  
<https://migulim.ibict.br>

Diadorim  
[www.diadorim.ibict.br](http://www.diadorim.ibict.br)

Latindex  
[www.latindex.org](http://www.latindex.org)

OPEN ACCESS

# AVALIAÇÃO DA PESCA DE CAMARÕES NO NORDESTE DO BRASIL 2000-2016

## Assessment of marine shrimp fishing in the Northeast of Brazil 2000-2016

Ana Rosa da Rocha Araújo<sup>1</sup>, José Augusto Negreiros Aragão<sup>2</sup>, Maria Lúcia Góes de Araújo<sup>3</sup>, Salustiano Marques dos Santos<sup>4</sup> & José Milton Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe - UFS

<sup>2</sup>Pesquisador em Ciências da Engenharia Ambiental

<sup>3</sup>Pesquisador em Diversidade Biológica

<sup>4</sup>Engenheiro de Pesca

## RESUMO

O objetivo deste artigo foi reavaliar os dados de capturas totais e fornecer indicadores para a gestão da pesca que ajudarão a garantir a sustentabilidade do recurso de camarão marinho. A pesca do camarão marinho é importante para o Brasil em geral, especialmente para o estado de Sergipe. Este artigo utiliza os dados históricos de captura de 2000 a 2016 para analisar a condição da pesca do camarão marinho em Sergipe. As avaliações foram realizadas com a aplicação do modelo CMSY++, um método avançado que utiliza a abordagem Bayesiana/estado-espaco, para avaliação de estoques pesqueiros para os quais os dados disponíveis são limitados. Os resultados da análise com o modelo Bayesiano de Shaefer (BSM) para o estoque de camarões como todo foram: MSY 1.42, 95% CL = 1.24 - 1.66; Fmsy 0.394, 95% CL = 0.272 - 0.536; Bmsy 3.59, 95% CL = 2.54 - 5.53; Biomass (no último ano) 4.6, 2.5th perc=3.11, 97.5 perc=7.09 B/Bmsy (no último ano) 1.28, 2.5th perc=1.05, 97.5 perc=1.48; Mortalidade por pesca (último ano) 0.235, 2.5th perc = 0.138, 97.5 perc=0.387; Exploitation F/Fmsy 0.599, 2.5th perc=0.416, 97.5 perc=0.878. Para o *Xiphopenaeus kroyeri* foram: MSY 1.13, 95% CL = 0.984 - 1.31; Fmsy 0.417, 95% CL = 0.283 - 0.552; Bmsy 2.71, 95% CL = 1.98 - 4.21; Biomass (no último ano) 3.5, 2.5th perc=2.39, 97.5 perc=5.37; B/Bmsy (no último ano) 1.29, 2.5th perc=1.06, 97.5 perc=1.5; Mortalidade por pesca (último ano) 0.247, 2.5th perc=0.147, 97.5 perc=0.401; Exploitation F/Fmsy 0.594, 2.5th perc=0.409, 97.5 perc=0.882. Todos os pontos de referência biológica obtidos com a BSM mostraram que o estoque de camarões como um todo e, especialmente, do estoque de camarão sete-barbas (*X. kroyeri*), não apresentam sinais de sobrepesca, sugerindo que, no período considerado (2000 a 2016), se encontravam explorados em nível compatível com o rendimento máximo sustentável.

**Palavras-chave:** camarões marinhos; modelo Bayesiano; sustentabilidade

## ABSTRACT

The aim of this article was to reevaluate the total catch data and provide indicators for fisheries management that will help to ensure the sustainability of the marine shrimp resource in Sergipe. Marine shrimp fisheries are generally important for Brazil, but particularly for the state of Sergipe. This article makes use of the historical catch data from 2000 to 2016 for analyzing the state of marine shrimp fisheries in Sergipe. The assessments were carried out using the CMSY++ model, a method that uses the Bayesian/state-space approach, to estimate fish stocks for which available data are limited. The results of the analysis with the Bayesian of Shaefer model (BSM) for the grouped shrimp stock were: MSY 1.42, 95% CL = 1.24 - 1.66; Fmsy 0.394, 95% CL = 0.272 - 0.536; Bmsy 3.59, 95% CL = 2.54 - 5.53; Biomass (last year) 4.6, 2.5th perc=3.11, 97.5 perc=7.09 B/Bmsy (last year) 1.28, 2.5th perc=1.05, 97.5 perc=1.48; Fishing mortality (last year) 0.235, 2.5th perc=0.138, 97.5 perc=0.387; Exploitation F/Fmsy 0.599, 2.5th perc=0.416, 97.5 perc=0.878. The results for the *Xiphopenaeus kroyeri* stock were: MSY 1.13, 95% CL = 0.984 - 1.31; Fmsy 0.417, 95% CL = 0.283 - 0.552; Bmsy 2.71, 95% CL = 1.98 - 4.21; Biomass (in the last year) 3.5, 2.5th perc=2.39, 97.5 perc=5.37; B/Bmsy (last year) 1.29, 2.5th perc=1.06, 97.5 perc=1.5; Fishing mortality (last year) 0.247, 2.5th perc=0.147, 97.5 perc=0.401; Exploitation F/Fmsy 0.594, 2.5th perc=0.409, 97.5 perc=0.882. All the biological reference points obtained with BSM showed that the grouped shrimp stock and, particularly, the Atlantic seabob

shrimp stock (*X. kroyeri*), do not indicate overfishing, suggesting that both stocks were exploited during the analysed period (2000-2016) at a level compatible with maximum sustainable yield.

**Keywords:** marine shrimp; Bayesian model; sustainability

## INTRODUÇÃO

Existem aproximadamente 68 mil espécies de crustáceos descritas em todo o mundo, mas apenas cerca de 300 tipos de camarão têm importância econômica (Martin & Davis, 2001; Gillet, 2008). A família mais importante do ponto de vista comercial é a Penaeidae, que inclui 14 gêneros e 110 espécies, distribuídos principalmente em regiões tropicais e subtropicais (Amaral & Jablonski, 2005; Gillett, 2008).

Na família Penaeidae, o gênero *Farfantepenaeus* inclui muitas espécies que dominam as capturas na América do Sul e do Norte. As capturas de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817), *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967), e *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante), constituíram 45% da captura total de crustáceos marinhos no Brasil em 2011 (Ottersen et al., 2001; Cascorbi, 2004; Gillett, 2008; Ibama, 2011).

De acordo com dados publicados em 2010 no Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura do Ministério das Pescas (MPA, 2012), a espécie *X. kroyeri* ocupa o sétimo lugar entre todos os recursos pesqueiros explorados e o primeiro entre os crustáceos, com uma produção desembarcada de 15.276 t, o que corresponde a 3,3% da produção total (MPA, 2011; 2012).

Para gerenciar a pesca do camarão no Brasil, o governo implementou um regulamento que proíbe a pesca durante certos períodos do ano. Esses períodos, conhecidos como períodos de defeso, são cruciais para estoques de espécies de crescimento rápido, atinjam a viabilidade de tamanho comercial em apenas alguns meses (Santos et al., 2006; Fernandes et al., 2011; Ibama, 2011). O principal objetivo desta regulamentação é reduzir a taxa de mortalidade de indivíduos jovens e permitir a migração de camarões juvenis dos estuários para o mar aberto, que são as áreas de reprodução (recrutamento) (Perez et al., 2001; Santos, 2010).

A pesca do camarão é uma atividade comum no Nordeste do Brasil, ao longo da costa do Piauí até a Bahia. As capturas ocorrem em águas costeiras rasas, estendendo-se a profundidades de até 20 metros (Ibama, 2011). O monitoramento das atividades de pesca de camarão no litoral de Alagoas e Sergipe teve início em 1965 para coletar informações sobre o potencial de pesca de camarão

## INTRODUCTION

There are approximately 68,000 species of crustaceans described worldwide, but only about 300 types of shrimp are of economic importance (Martin & Davis, 2001; Gillet, 2008). The most commercially significant family is Penaeidae, which includes 14 genera and 110 species. They are mainly found in tropical and subtropical regions (Amaral & Jablonski, 2005; Gillett, 2008).

Among the Penaeidae family, the *Farfantepenaeus* genus includes many species which dominate catches in South and North America. Catches of *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817), *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967), and *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante) constituted 45% of the total catch of marine crustaceans in Brazil in 2011 (Ottersen et al., 2001; Cascorbi, 2004; Gillett, 2008; Ibama, 2011).

According to data published in 2010 in the Fisheries and Aquaculture Statistical Bulletin of the Ministry of Fisheries (MPA, 2012), the species *X. kroyeri* is ranked seventh among all fisheries resources under exploitation and first among the crustaceans, with a landed production of 15,276 tons, which corresponds to 3.3% of the total production (MPA, 2011; 2012).

To manage shrimp fishing in Brazil, the government has implemented regulations prohibiting fishing during certain periods of the year. These periods, known as closed seasons, are crucial for stocks of fast-growing species to reach viable commercial size in just a few months (Santos et al., 2006; Fernandes et al., 2011; Ibama, 2011). The main objective of these regulations is to reduce the mortality rate of young individuals and allow juvenile shrimp to migrate from the estuaries to the open sea, which are the breeding grounds (recruitment) (Perez et al., 2001; Santos, 2010).

Shrimp fishing is a common activity along the coast in Northeast Brazil, from Piauí to Bahia. The catches occur in shallow inshore waters, extending to depths up to 20 meters (Ibama, 2011). The monitoring of shrimp fisheries activities on the Alagoas and Sergipe coast started in 1965 in order to collect information on the shrimp fishing potential in the area. This



na região. O resultado indicou que a exploração deveria priorizar embarcações de menor porte para tornar o empreendimento economicamente viável devido às irregularidades da plataforma continental, limitando seu uso à faixa litorânea (Sudene, 1969; MMA, 2007).

Inicialmente, quando a pesca do camarão começou em Sergipe, o estoque era inexplorado, e a taxa de produtividade era alta. A frota cresceu de uma para nove embarcações em um curto espaço de tempo. A alta produtividade da região atraiu embarcações de outros estados do Nordeste para Sergipe, e a frota cresceu para 40 embarcações, resultando em um aumento significativo da produção (Santos et al., 2006). Em 1999, o esforço de pesca em Sergipe aumentou ainda mais, com a frota atingindo um total de 175 embarcações, provenientes tanto de Sergipe quanto de outros estados (Santos et al., 2001).

A pesca do camarão em Sergipe visa principalmente os estoques de *Farfantepenaeus subtilis* (camarão rosa), *Litopenaeus schmitti* (camarão branco) e *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão sete barbas). A frota motorizada utiliza redes de arrasto de portas nos sistemas duplo, na zona costeira/marinha (Ibama, 2007, Thomé-Souza et al., 2014, Araújo et al., 2016). A principal medida de regulamentação da pesca do camarão em Sergipe proíbe a pesca a menos de três milhas náuticas da costa entre o norte da Bahia e a divisa de Alagoas e Pernambuco. Essa restrição é aplicável durante dois períodos de 45 dias: de 1º de dezembro a 15 de janeiro, que é a época de pico da temporada reprodutiva da *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva), e de 1º de abril a 15 de maio (Brasil, 2004; Ibama, 2011).

A estatística de produção anual de camarões marinhos para Sergipe iniciou em 1962, mas sem continuidade, dificultando a obtenção de séries históricas. Freire e Araujo (2016) reconstruíram a série histórica de dados para o período 1950-2010, analisando a composição das capturas com a maior resolução taxonômica possível e estimando dados ausentes na série histórica (Freire et al., 2015a; Freire et al., 2015b; Freire et al., 2016). Em 2014, a produção total de camarão marinho em Sergipe representou 22% do total de capturas, sendo a maioria de *Xiphopenaeus kroyeri* (Araujo et al., 2016). Os dados das estatísticas anuais de produção fornecem informações relevantes para a gestão dos estoques.

Os dados de captura e esforço de pesca comercial são comumente usados como índice de tendência da população quando relatados como CPUE. Trata-se de uma das fontes de informação mais facilmente acessíveis para a análise das

monitoring revealed that exploration, owing to the irregularities of the continental shelf that limits its range to the coastal strip, can only be carried out by smaller vessels to make the enterprise economically viable (Sudene, 1969; MMA, 2007).

Initially, when shrimp fishing began in Sergipe, the stock was unexploited and the productivity rate was high. The fleet grew from one to nine vessels in a short space of time. The high productivity of the region attracted vessels from other states in the Northeast to Sergipe and the fleet grew to 40 vessels, resulting in a significant increase in production (Santos et al., 2006). In 1999, the fishing effort in Sergipe increased even more, with the fleet reaching a total of 175 vessels from both Sergipe and other states (Santos et al., 2001).

Shrimp fishing in Sergipe mainly targets the *Farfantepenaeus subtilis* (pink shrimp), *Litopenaeus schmitti* (white shrimp), and *Xiphopenaeus kroyeri* (seven-beard shrimp) stocks. The motorized fleet uses twin rig trawlers in the coastal/marine zone (Ibama, 2007, Thomé-Souza et al., 2014, Araújo et al., 2016). The primary regulation measure for shrimp fishing in Sergipe prohibits fishing within three nautical miles of the coast between the north of Bahia and the border of Alagoas and Pernambuco. This restriction is enforced during two periods of 45 days: from December 1st to January 15th, which is the peak time of the reproductive season of *Lepidochelys olivacea* (olive turtle), and from April 1st to May 15th (Brasil, 2004; Ibama, 2011).

Annual production statistics for marine shrimp in Sergipe started in 1962, but were not recorded annually. Thus, a continuous historical data series was lacking. Freire and Araujo (2016) reconstructed the historical data series for the period 1950-2010, analyzing the composition of catches with the best taxonomic resolution possible and estimating the data absent in the historical series (Freire et al., 2015a; Freire et al., 2015b; Freire et al., 2016). In 2014, the total production of marine shrimp in Sergipe represented 22% of total catches, consisting mostly of *Xiphopenaeus kroyeri* (Araujo et al., 2016). Data from annual production statistics provide relevant information for stock management.

Commercial catch and effort data, reported as CPUE (Catch-Per-Unit-Effort), are commonly used as a population trend index. This is one of the most easily accessible sources of information for analyzing fish stocks in exploration (Gulland,

unidades populacionais dos estoques pesqueiros em exploração (Gulland, 1956; Gavaris, 1980; NRC, 2000). Os estudos baseados no modelo de CPUE promovem a compreensão da dinâmica das pescarias, o que é fundamental para a avaliação dos estoques e para a definição de medidas de gestão e de um manejo eficaz (Hilborn & Walters, 1992). A determinação do rendimento máximo sustentável (Ymsy) e do esforço de pesca ótimo é considerada fundamental para que a pesca do camarão garanta a sua exploração sustentável e uma gestão adequada. Portanto, os dados de captura e esforço comerciais sugerem critérios gerais para medidas regulatórias, como a redução do tamanho da frota para atingir um equilíbrio abaixo dos níveis atuais de exploração (Medina & Soto, 2003).

A pesca do camarão marinho é importante para o Brasil em geral, especialmente para o estado de Sergipe. Este artigo utiliza os dados históricos de captura de 2000 a 2016 para analisar a condição da pesca do camarão marinho em Sergipe. O objetivo deste artigo é reavaliar os dados de capturas totais e fornecer indicadores para a gestão da pesca que ajudarão a garantir a sustentabilidade do recurso de camarão marinho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em Sergipe, a captura de camarões marinhos ocorre na zona costeira/marinha, em profundidade máxima de 50m, caracterizada como pescaria em águas rasas (Figura 1). A plataforma na área estudada é muito estreita, com largura que varia de no máximo 35km ao norte do cânion do Japarutuba e mínimo de 8km na cabeceira do cânion do São Francisco. A quebra da plataforma ocorre na profundidade de 50m, possuindo em geral uma baixa declividade (1:1000) (Araújo & Ribeiro, 2005; Guimarães, 2010; Aguiar et al., 20011; Figueiredo et al., 2011; Carneiro et al., 2017).

### DADOS DA PESQUISA

Os dados analisados neste artigo foram da série temporal disponível coletados em dois períodos: a) entre 2000 e 2007 – convênio Ibama/Prozee e b) entre 2010 e 2016 - projeto de monitoramento participativo dos desembarques pesqueiro (PMPDP), executado pela Universidade Federal de Sergipe. Para os anos de 2008 e 2009 foi utilizado modelos de reconstrução de dados.

1956; Gavaris, 1980; NRC, 2000). Studies based on the CPUE model facilitate the understanding of fishery dynamics, which is fundamental for evaluating stocks, framing management measures, and effective management (Hilborn & Walters, 1992). Determining the maximum sustainable yield (Ymsy) and the optimal fishing effort is considered essential for shrimp fisheries to secure their sustainable exploitation. Therefore, commercial catch and effort data hint at general criteria for regulatory measures, such as reducing the fleet size to reach an equilibrium in accordance to exploitation level (Medina & Soto, 2003).

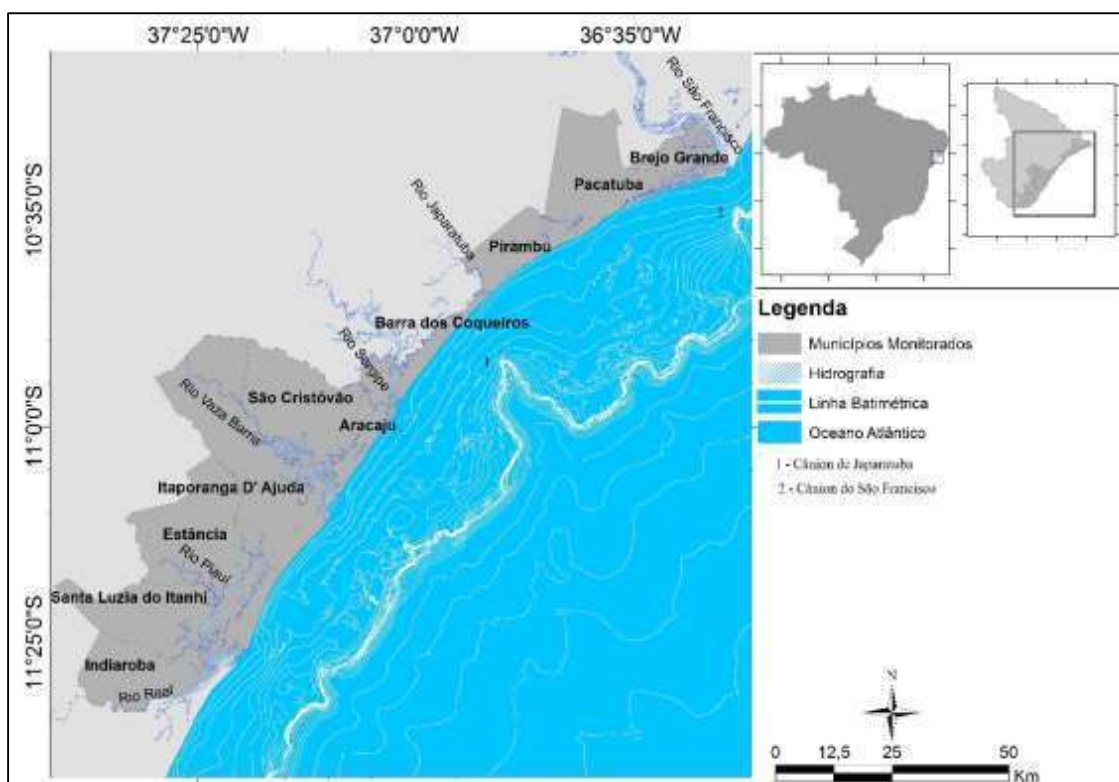
Marine shrimp fisheries are generally important for Brazil in general, but particularly for the state of Sergipe. This article makes use of the historical catch data from 2000 to 2016 for analyzing the state of marine shrimp fisheries in Sergipe. The aim of this article was to reevaluate the total catch data and provide indicators for fisheries management that will help to ensure the sustainability of the marine shrimp resource in Sergipe.

## MATERIALS AND METHODS

Shrimp fishing in Sergipe takes place in the coastal/marine zone, with a maximum depth of 50m, which is considered shallow water fishing (Figure 1). The width of the continental shelf varies, with a maximum of 35 km to the north of the Japarutuba canyon and a minimum of 8 km at the headland of São Francisco canyon. The shelf break is located at a depth of 50m and has a gently declining slope (1:1000) (Araújo & Ribeiro, 2005; Guimarães, 2010; Aguiar et al., 2011; Figueiredo et al., 2011; Carneiro et al., 2017).

### RESEARCH DATA

The data analyzed in this article were collected in two periods: a) between 2000 and 2007 as part of the Ibama/Prozee agreement, and b) between 2010 and 2016 through the Participatory Monitoring of Fishery Landing Project (PMPDP), which was carried out by the Federal University of Sergipe. For the years 2008 and 2009, data reconstruction models were applied.



**Figura 1.** Zona costeira do Estado de Sergipe, com indicação da Plataforma Continental (Fonte: PMPDP, 2016).

**Figure 1.** Coastal zone of the state of Sergipe and the location of the continental shelf.

A partir de 2013, as operações de pesca foram georreferenciadas por meio de aparelho GPS (Global Positioning System) e os pontos obtidos foram utilizados na confecção de mapas temáticos através do software ArcGis versão 9.3.

Os dados de produção total estão apresentados em toneladas e discriminados por ano e espécie. A produção total desembarcada foi extrapolada e estimada de acordo com a metodologia descrita no *Estatpesca* (Aragão & Castro e Silva, 2006). Teste estatísticos não paramétricos foram aplicados para investigar a ocorrência de evidências de diferenças significativas ( $\alpha = 0,05$ ) entre as capturas segundo as variáveis consideradas esforço de pesca e CPUE. Utilizaram-se testes posteriores de comparação múltipla de Kruskal-Wallis nos casos em que o teste geral indicou a existência de diferenças significativas (Kruskal & Wallis, 1952). As análises dos dados foram realizadas com o programa R, versão 3.2.2 (R Core Team, 2016).

A unidade de esforço de pesca selecionada para o cálculo da CPUE foi dias de pesca. Em princípio, trata-se de uma opção de esforço pouco refinada para uma abordagem acerca da abundância relativa dos recursos capturados. Entretanto, a mesma pode ser utilizada sem maiores restrições quando a pretensão não é uma análise sobre um “índice abundância relativa dos recursos”, mas sim sobre O índice de produtividade diária da frota em questão.

Starting from 2013, fishing operations were georeferenced using GPS (Global Positioning System), and the ensuing reference points were used to create thematic maps with the help of ArcGIS software, version 9.3. The data of total production are presented in tonnes and are identified by year and species. The total landed production was estimated using the methodology described in *Estatpesca* (Aragão & Castro e Silva, 2006). Non-parametric statistical tests were applied to investigate the occurrence of significant differences ( $\alpha = 0.05$ ) between catches based on variables that take into account fishing effort and CPUE (catch per unit effort). Subsequent Kruskal-Wallis multiple comparison tests were used in cases wherein the general test indicated the existence of significant differences (Kruskal & Wallis, 1952). Data analyses were carried out using the R program, version 3.2.2 (R Core Team, 2016).

The unit of fishing effort chosen for calculating the CPUE was fishing days. This unit of fishing effort is not suitable for determining the relative abundance of captured resources. However, it can be used to analyse the daily productivity of the fleet.

The catch per unit of effort (CPUE) was the indicator chosen to represent the index per yield, that is, the weight of shrimp landed per year, and

A captura por unidade de esforço (CPUE) foi o índice utilizado como representativo do rendimento em peso de camarões desembarcado por ano, sendo calculado como:  $CPUE = \sum \text{Captura} / \sum \text{esforço de pesca}$ . A análise de variância (Anova) foi utilizada para verificar a existência de diferenças significativas entre as CPUE nos anos estudados ( $p < 0.05$ ). O contraste das médias através do teste Tukey foi aplicado na ocorrência de diferenças significativas e consideradas iguais com  $p > 0.05$ .

O nível de exploração dos estoques de camarão na costa de Sergipe foi avaliado e as análises consideraram o conjunto de espécies de camarões na área, baseado na sugestão de Gulland (1983), que define uma “unidade de estoque”, do ponto de vista operacional, para o propósito da gestão pesqueira, como um grupo de organismos que pode ser tratado de forma agrupada, se as possíveis diferenças dentro do grupo e os intercâmbios com outros grupos puderem ser ignorados.

Assim, em seguida, fez-se a análise específica para espécies agrupadas, de forma a comparar e avaliar os resultados. Passo seguinte foi feita uma avaliação para o estoque de camarão sete-barbas (*X. kroyeri*) isoladamente, uma vez que se trata da espécie que predomina de forma expressiva nas capturas, sendo o alvo principal das pescarias, contribuindo com cerca de 80% da produção total.

As avaliações foram realizadas com a aplicação do modelo CMSY++, um método avançado que utiliza a abordagem Bayesiana/estado-espaco, para avaliação de estoques pesqueiros para os quais os dados disponíveis são limitados. O método, baseado numa versão modificada do modelo de produção de Schaefer (1954), é implementado com o Pacote R e permite a estimação de pontos de referência para a pesca (MSY, Fmsy, Bmsy), bem como o status ou tamanho relativo do estoque (B/Bmsy) e a pressão de pesca ou exploração (F/Fmsy). A aplicação do método requer dados de captura e abundância, ou CPUE, distribuições *prioris* para a resiliência (produtividade) da espécie ( $r$ ) e para a proporção da biomassa atual em relação à biomassa virgem, no começo, no meio e no fim da série temporal (Froese, 2018; Froese et al., 2021).

Parte do método trata apenas da CMSY, baseado somente em dados de capturas, e outra parte aplica a abordagem Bayesiana ao modelo de Schaefer (1954) e requer dados adicionais de abundância ou CPUE. A CMSY estima a biomassa, a taxa de exploração, o MSY e pontos de referência relacionados à pesca a partir dos dados de captura e resiliência da espécie. Prováveis faixas de resiliência, a taxa intrínseca máxima de incremento

was represented as:  $CPUE = \sum \text{Capture} / \sum \text{fishing effort}$ .

Analysis of variance (Anova) was used to verify the existence of significant differences between the CPUE in the years studied ( $p < 0.05$ ). The Tukey test was applied to significant differences and considered equal when  $p > 0.05$ . The level of exploitation of shrimp stocks off the coast of Sergipe was assessed by analyzing the set of shrimp species in the area, based on the suggestion of Gulland (1983), who defines a "stock unit" from an operational point of view, for the purposes of fisheries management, as a group of organisms that can be dealt with in a grouped manner, and possible differences within the group and exchanges with other groups can be ignored.

A specific analysis was conducted for grouped species to compare and evaluate the results. The Atlantic seabob shrimp (*X. kroyeri*) stock was evaluated separately, since it is the species that dominates the catches, being the main target and contributing to around 80% of the total production.

The assessments were carried out using the CMSY++ model, an advanced method using the Bayesian/state-space approach to estimate fish stocks for limited available data. The method, based on a modified version of Schaefer's (1954) production model, makes use of the R software and allows the estimation of reference points for fishing (MSY, Fmsy, Bmsy), as well as the status or relative size of the fish stock (B/Bmsy) and fishing pressure or exploitation (F/Fmsy). The application of the method requires capture and abundance of data, or CPUE, prior distributions for the resilience (productivity) of the species ( $r$ ) and for the proportion of current biomass in relation to virgin biomass at the beginning, middle, and end of the temporal series (Froese, 2018; Froese et al., 2021).

Part of the method deals exclusively with CMSY, which is solely based on catch data, while another part applies the Bayesian approach to the Schaefer production (1954) model and requires an additional abundance of data or CPUE. CMSY estimates the biomass, the exploitation rate, the MSY, and the fishing-related reference points from species catch and resilience data. Probable resilience ranges, the maximum intrinsic rate of the population increase ( $r$ ), and the size of the unexploited population or carrying capacity ( $k$ ) are clarified with the Monte Carlo approach to detect "viable pairs of the  $r$ - $k$ ". The part dealing with the BSM is a Bayesian state-space implementation of the Shaefer production model where  $r$ ,  $k$ , and MSY are estimated from catch and



da população ( $r$ ) e para o tamanho da população inexplorada ou capacidade de carga ( $k$ ) são refinadas com uma abordagem de Monte Carlo, de forma a detectar "pares viáveis de  $r$ - $k$ ". A parte que trata da BSM é uma implementação Bayesiana espaço-estado do modelo de Shaefer onde  $r$ ,  $k$  e  $MSY$  são estimados a partir de dados de captura e abundância. A essência da dinâmica de biomassa da população é governada pela tradicional equação:

$$B_{t+1} = B_t + rB_t(1 - \frac{B_t}{k}) - C_t$$

Quando:  $B_{t+1}$  é a biomassa explorável no ano  $t + 1$ ,  $B_t$  é a biomassa corrente no ano  $t$ ,  $r$  é a taxa intrínseca incremento da população (resiliência),  $k$  é a biomassa inicial, determinada pela capacidade de suporte do ambiente,  $C_t$  é a captura no ano  $t$ .

Froese (2018) e Froese et al. (2021) apresentam a descrição detalhada das rotinas de estimação utilizadas no modelo, bem como sugestões de procedimentos para se estabelecer as faixas de variação para *a priori* de  $r$  e  $k$ . Descrevem e detalham também a estrutura dos arquivos dos dados de entrada para o processamento, um arquivo contendo séries temporais de captura e, quando disponível, abundância, e um arquivo com dados qualitativos da espécie e, opcionalmente, faixas de variação das *prioris*.

Com base nas sugestões apresentadas, a faixa de variação para *a priori* da resiliência utilizada neste trabalho foi aquela automaticamente assignada pelo programa do CMSY++ ( $0.6 < r < 0.9$ ), considerando o camarão sete-barbas uma espécie de alta resiliência. A faixa de variação utilizada *a priori* da biomassa relativa ( $0.2 < B/k < 0.6$ ) foi aquela assumida como adequada para estoques completamente explorados, que corresponde ao em "nível médio" de depleção (Froese, 2018; Froese et al., 2021).

## RESULTADOS

A Figura 2 apresenta o total registrado de capturas desembarcadas de espécies de camarão economicamente importantes no estado de Sergipe. No período analisado (2000-2016), a produção atingiu o pico em 2000 (1.835 t), 2004 (1.364 t) e 2014 (1.215 t).

As variações nas capturas registaram uma diminuição de 30% entre 2000 e 2003 e um aumento de 14% entre 2003 e 2004. A partir de 2004, os dados de capturas desembarcadas revelaram uma diminuição acentuada de 45% entre 2004 e 2007 e um aumento repentino de 63% entre 2008 e 2014, seguido por uma diminuição de 25% entre 2014 e 2016 (Figura 2).

abundance data. The biomass dynamics of the population is governed by the conventional equation:

$$B_{t+1} = B_t + rB_t(1 - \frac{B_t}{k}) - C_t$$

In which:

$B_{t+1}$  = is the exploitable biomass in the year  $t+1$ ;

$B_t$  = is the current biomass in the year  $t$ ;

$r$  = is the intrinsic rate of population increase (resilience);

$k$  = is the initial biomass, determined by the carrying capacity of the environment, and

$C_t$  = is the catch in year  $t$ .

Froese (2018) and Froese et al. (2021) present detailed descriptions of the estimation procedures used in the model and suggestions for procedures to establish the ranges of variation for the priors of  $r$  and  $k$ . They also describe and elaborate on the structure of the data files input for processing, a file containing data series of the capture and, when available, the abundance of data, and a file with qualitative data of the species and, optionally, prior variation ranges.

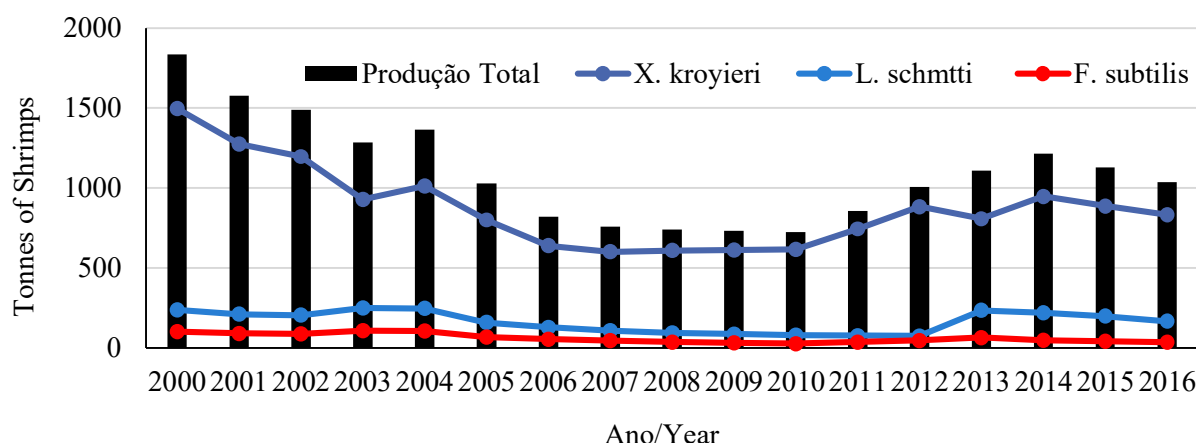
In this work, the CMSY++ program automatically assigned the range of variation for the *a priori* resilience based on the suggestions presented by the authors. The range chosen was  $0.6 < r < 0.9$ , considering the Atlantic seabob shrimp as a species of high resilience. Additionally, the range used for the relative biomass *a priori* ( $0.2 < B/k < 0.6$ ) was adopted as adequate for fully exploited stocks, corresponding to the "average depletion" level (Froese, 2018; Froese et al., 2021).

## RESULTS

Figure 2 presents the total recorded landed catches of economically important shrimp species in Sergipe state. In the analysed period (2000-2016), production peaked in 2000 (1835 tonnes), 2004 (1364 tonnes), and 2014 (1215 tonnes).

The variation in the number of active vessels between 2000 and 2009 was mainly caused by the fact that only 60% of the vessels originated from Sergipe state, while 40% originated from other states but landed at the ports of Sergipe state.

The variations in the total landed catches showed a decrease of 30% between 2000 and 2003 and an increase of 14% between 2003 and 2004. From 2004 onward, the data on total landed catches showed a sharp decrease of 45% between 2004 and 2007 and a sudden increase of 63% between 2008 and 2014, followed by a decrease of 25% between 2014 and 2016 (Figure 2).



**Figura 2.** Total de capturas desembarcadas de camarão no estado de Sergipe por espécie (*X. kroyeri* , *L. Sshmitti* e *F. subtilis*) entre 2000 e 2016.

**Figure 2.** Total recorded landed catches of shrimp in Sergipe state per species (*X. kroyeri* , *L. Schmitti*, and *F. subtilis*) between 2000 and 2016.

O total de capturas desembarcadas por ano expôs a predominância de três espécies de camarões marinhos comercializados: *X. kroyeri*, *L. schmitt* e *F. subtilis*. No geral, as capturas desembarcadas de *X. kroyeri* foram consistentemente maiores, representando aproximadamente 80% do total das capturas desembarcadas e resultando em um crescimento das capturas totais de camarão marinho desembarcadas na costa de Sergipe (Figura 2).

As capturas desembarcadas por ano de *L. schmitti* representaram 25% do total das capturas desembarcadas, que diminuíram entre 2004 e 2012. As capturas desembarcadas por ano de *F. subtilis* foram menores e não variaram significativamente durante o período, representando um máximo de 5. % do total das capturas desembarcadas (Figura 2).

No período estudado, a frota registrada em Sergipe desembarcou 54% da produção total no Porto de Pesca do Pirambu (Condepi), 40% no Porto de Pesca de Aracaju (T.P. Aracaju), 5% no Porto de Pesca do Crasto e 2% no Porto de Pesca do Crasto. Porto de Pesca da Barra dos Coqueiros.

A dinâmica dos desembarques da frota dependeu principalmente da infra-estrutura de apoio à comercialização, às reparações necessárias e ao abastecimento de petróleo. Os barcos registrados em Pirambu preferiram desembarcar no principal porto de pesca denominado Condepi. Porém, em 2012 e 2013, um problema ambiental impediu a movimentação das embarcações para os desembarques no porto de Pirambu. Dessa forma os desembarques foram registrados na Barra dos Coqueiros e/ou Aracaju.

A frota cadastrada em Aracaju desembarcava sempre no Porto Pesqueiro de Aracaju (T.P.

The total landed catches per year exposed the predominance of three commercially available marine shrimp species: *X. kroyeri*, *L. schmitt*, and *F. subtilis*. Overall, the landed catches of *X. kroyeri* were consistently higher, representing approximately 80% of the total landed catches and resulting in a growth of total marine shrimp landed catches on the coast of Sergipe (Figure 2).

The landed catches per year of *L. schmitti* represented 25% of the total landed catches, which decreased between 2004 and 2012. The landed catches per year of *F. subtilis* were minor and did not vary significantly during the period, representing a maximum of 5% of the total landed catches (Figure 2).

During the studied period, the fleet registered in Sergipe landed 54% of the total production at the Pirambu Fishing Port (Condepi), 40% at the Aracaju Fishing Port (T.P. Aracaju), 5% at the Crasto Fishing Port, and 2% at the Barra dos Coqueiros Fishing Port.

The dynamics of the fleet landings depended mainly on the support infrastructure concerning commercialization purposes, necessary repairs, and oil supply. The catches registered in Pirambu usually lands at the main fishing port called Condepi. However, in 2012 and 2013, an environmental problem prevented vessels from landing at the port of Pirambu. Consequently, landed catches were recorded in Barra dos Coqueiros and/or Aracaju.

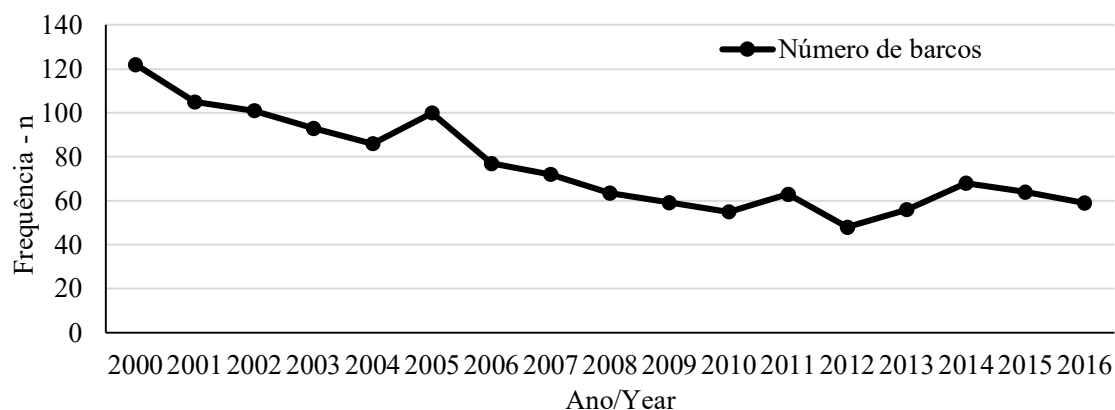
The fleet registered in Aracaju always landed at the Aracaju Fishing Port (T.P. Aracaju). The fleet from Santa Luzia landed either in Barra dos Coqueiros or Aracaju, depending on the sales

Aracaju). A frota de Santa Luzia desembarcava em Barra dos Coqueiros ou em Aracaju, dependendo do preço de venda nesses portos.

A frota que desembarcava camarão marinho em Sergipe era composta por embarcações de pequeno e médio porte. A Figura 3 mostra um elevado número de embarcações ativas em 2000 (estimado em cerca de 122). Observou-se uma queda acentuada nos anos seguintes, o que permitiu considerar períodos distintos de esforço de pesca, abundância e curvas de rendimento.

price at these respective ports.

The fleet that landed marine shrimps in Sergipe consisted of small and medium-sized vessels. Figure 3 shows a high number of vessels active in 2000 (estimated at around 122). A sharp decrease was observed in the following years, which made it possible to consider distinct periods of fishing effort, abundance, and yield curves.



**Figura 3.** Número de embarcações monitoradas e atuante na pesca de camarões marinhos na zona costeira/marinha do estado de Sergipe, entre 2000 e 2016.

**Figure 3.** Number of vessels monitored and active in marine shrimp landed catches in the coastal/marine zone of the state of Sergipe between 2000 and 2016.

A variação no número de embarcações ativas entre 2000 e 2009 foi determinada principalmente pelo fato de que apenas 60% das embarcações eram originárias do estado de Sergipe, enquanto 40% eram originárias de outros estados, mas desembarcavam, eventualmente, nos portos do estado de Sergipe.

No período entre 2010 e 2016, o número de embarcações ativas foi determinado principalmente pelos seguintes fatores: a) apenas 37% atuavam exclusivamente na captura de camarão; b) 47% pescaram camarão em um período e atuns no outro; c) 11% foram registradas de uma a três vezes ao longo do período monitorado; e d) 5% das embarcações cadastradas eram de outros estados, mas desembarcaram nos portos de Sergipe.

O comprimento total das embarcações que capturam camarões marinhos em Sergipe variou de 7,0 a 14,3 metros ( $10,5 \pm 1,4$  m = média  $\pm$  desvio padrão), com arqueação bruta (AB) inferior a 20 ( $9,0 \pm 4,7$  = média e desvio padrão).

Todas as embarcações com propulsão mecânica, motores diesel de 3, 4 e 6 cilindros e com potência entre 60 Hp e 125Hp, construídas entre 1973 e 2014.

Todas as embarcações estavam equipadas com aparelho de navegação GPS e rádios para comunicação de longa e curta distância. Durante a

The variation in the number of active vessels between 2000 and 2009 was mainly caused by the fact that only 60% of the vessels originated from Sergipe state, while 40% originated from other states but landed at the ports of Sergipe state.

In the period between 2010 and 2016, the number of active vessels was principally established by the following factors: a) only 37% were exclusively active in catching shrimp; b) 47% caught shrimp in one period and tuna in the other period; c) 11% were registered one to three times throughout the monitored period; and d) 5% of the registered vessels were from other states but landed in the ports of Sergipe.

The total length of vessels that catch marine shrimp in Sergipe ranged from 7.0 to 14.3 meters ( $10.5 \pm 1.4$  m = mean  $\pm$  standard deviation), with a gross tonnage (AB) less than 20 ( $9.0 \pm 4.7$  = mean and standard deviation).

All vessels were power-driven with diesel engines of 3, 4, or 6 cylinders, thus having nominal power between 60 HP and 125 HP and were built between 1973 and 2014.

All vessels were equipped with a GPS navigation device and with radios for long- and short-distance communication. While operating,

operação, as embarcações utilizaram o *try-net* para avaliar a produtividade de uma área específica, evitando assim áreas de baixa produtividade. A pesca de camarões marinhos utilizou rede dupla de arrasto, com tripulação a bordo de quatro pescadores por embarcação, que permaneciam a bordo em média sete dias de pesca com frequência de duas saídas mensais.

Durante a pesca do camarão na zona costeira, os pescadores utilizavam ainda o “corisco” (anzol e linha) para capturar peixes de espécies variadas. Dessa forma durante os desembarques foram registradas capturas de *Hypanus berthallutzae*, *Thunnus atlanticus*, *Megalops atlanticus*, *Lutjanus cyanopterus*, *Lutjanus jocu*, *Coryphaena hippurus*, *Caranx crysos*, *Lepophidium brevibarbe*, *Bairdiella ronchus*, *Scomberomorus brasiliensis*, *Oligoplites saliens* e *Caranx hippos*.

As capturas de camarões marinhos ocorreram em toda a extensão da zona costeira/marinha do estado de Sergipe. No período entre 2012 e 2016 foram registradas diferentes estratégias de atuação da frota, onde nos três primeiros meses (janeiro, fevereiro, março) os esforços se concentraram em duas áreas e realizaram arrastos em profundidades médias de 12 metros (Figura 4A). Após o primeiro período de defeso (de primeiro de abril até 15 de maio) a frota explorou toda a zona costeira de Sergipe, com arrastos um pouco mais afastado da costa, em profundidades médias de 18 m, coincidindo com o período de maior pluviosidade (maio a setembro) (Figura 5B). Considerando os meses de menor pluviosidade (novembro, janeiro, fevereiro e março), a profundidade média dos arrastos foi de 12 metros (Figura 4A, B e C).

O número de embarcações ativas e monitoradas diminuiu ao longo dos anos, passando de um máximo de 122 embarcações entre 2000 e 2009 para 68 entre 2010 e 2016. Comparando os dois períodos, ocorreu uma diminuição significativa na CPUE, o que indica dois períodos distintos de esforço de pesca, abundância e curvas de rendimento.

A intensidade dos esforços de pesca variou entre 3.338 e 18.573 dias de pesca por ano. A CPUE anual variou de 0,10 a 0,30 t/ por dia de pesca (Tabela 1). A análise de variância (Anova) CPUE anual mostrou diferenças significativas ( $F = 2,687E06$ ,  $p = 2,999E-43$ ,  $\alpha = 0,05$ ) entre os 17 anos avaliados.

the vessels used the try-net gear to evaluate the productivity of a specific area, thus avoiding low-yield areas. All used double-net trawling, with an onboard crew of four fishermen per vessel, who stayed on board on average seven fishing days with an average frequency of two monthly trips.

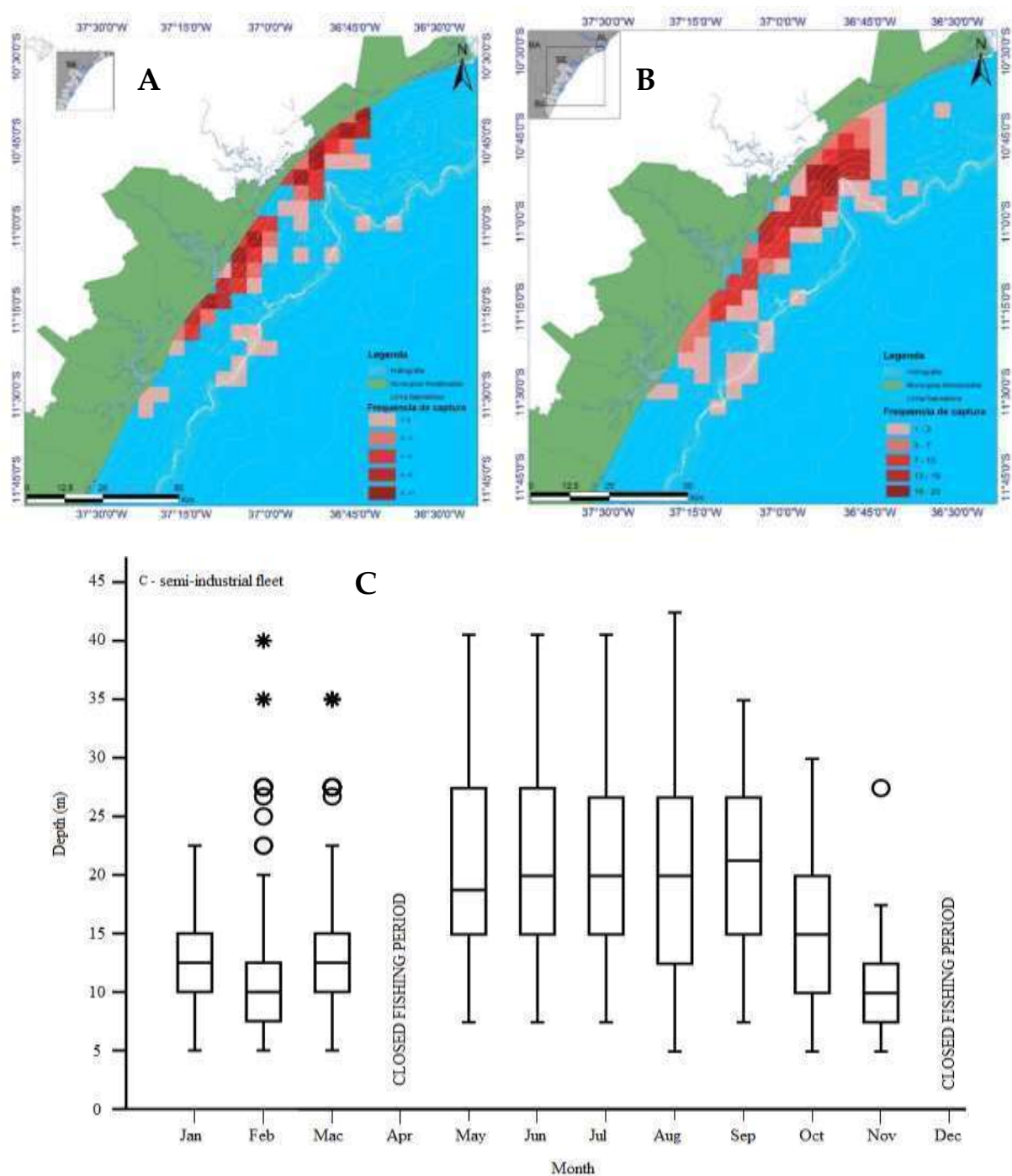
During shrimp fishing along the coastal zone, the fishermen used in addition the “corisco” (hook and line) to catch fish of varied species. The landed catches in the region reported many species, such as *Hypanus berthallutzae*, *Thunnus atlanticus*, *Megalops atlanticus*, *Lutjanus cyanopterus*, *Lutjanus jocu*, *Coryphaena hippurus*, *Caranx crysos*, *Lepophidium brevibarbe*, *Bairdiella ronchus*, *Scomberomorus brasiliensis*, *Oligoplites saliens* e *Caranx hippos*.

The catching of marine shrimp occurred throughout the entire coastal/marine zone of Sergipe state. In the period between 2012 and 2016, different fishing strategies were recorded. In the first three months (January, February, and March), the fishing efforts were concentrated in two areas at average depths of 12 meters (Figure 4A). After the first closed fishing period (from April 1st to May 15th), between May and September, during the period of higher rainfall, the fleet explored the entire coastal zone of Sergipe further away from the coast, at depths averaging 18 m (Figure 5B). During the months of lower rainfall between November and March, the average trawl depth was 12 meters, irrespective of the area (Figure 4, A, B, and C).

The number of active and monitored vessels has decreased over the years, from a maximum of 122 vessels between 2000 and 2009 to 68 between 2010 and 2016. Comparing the two periods, a significant decrease in the CPUE was identified, making it possible to consider two distinct periods of fishing effort, abundance, and yield curves.

The intensity of fishing efforts varied between 3,338 and 18,573 fishing days per year. Annual CPUE ranged from 0.10 to 0.30 tons per fishing day (Table 1). The analysis of variance (Anova) annual CPUE showed significant differences ( $F = 2.687E06$ ,  $p = 2.999E-43$ ,  $\alpha = 0.05$ ) among the 17 years evaluated.





**Figure 4.** Espacialização das frequências de viagens de pesca da frota de arrasto de camarões, (A, acima à esquerda) de janeiro a março, (B, acima à direita) de maio a novembro e (C, abaixo) – profundidades médias dos arrastos por mês, Sergipe (2012-2016).

**Figure 4.** Spatialization of the frequency of fishing trips of the shrimp trawling fleet: (A) from January to March, (B) from May to November, and (C) average trawling depths per month, Sergipe (2012-2016).

O número de embarcações ativas e monitoradas diminuiu ao longo dos anos, passando de um máximo de 122 embarcações entre 2000 e 2009 para 68 entre 2010 e 2016. Comparando os dois períodos, foi identificada uma diminuição significativa na CPUE, sendo possível considerar dois períodos distintos de esforço de pesca, abundância e curvas de rendimento.

The number of active and monitored vessels has decreased over the years, from a maximum of 122 vessels between 2000 and 2009 to 68 between 2010 and 2016. Comparing the two periods, a significant decrease in the CPUE was identified, making it possible to consider two distinct periods of fishing effort, abundance, and yield curves.

A intensidade dos esforços de pesca variou entre 3.338 e 18.573 dias de pesca por ano. A CPUE anual variou de 0,10 a 0,30 t/dia de pesca (Tabela 1). A análise de variância (Anova). A CPUE anual mostrou diferenças significativas ( $F = 2,687E06$ ,  $p = 2,999E-43$ ,  $\alpha = 0,05$ ) entre os 17 anos avaliados.

The intensity of fishing efforts varied between 3,338 and 18,573 fishing days per year. Annual CPUE ranged from 0.10 to 0.30 tons per fishing day (Table 1). The analysis of variance (Anova) annual CPUE showed significant differences ( $F = 2.687E06$ ,  $p = 2.999E-43$ ,  $\alpha = 0.05$ ) among the 17 years evaluated.

**Tabela 1.** Capturas, esforço de pesca e CPUE da pesca de arrasto de camarões marinhos em Sergipe, 2000-2016.  
**Table 1.** Landed catches, fishing effort and CPUE of marine shrimp trawling in Sergipe, 2000-2016.

| ANO<br>YEAR | PRODUÇÃO (T)<br>PRODUCTION (T) | ESFORÇO*<br>FISHING<br>EFORT | CPUE** | ANO<br>YEAR | PRODUÇÃO (T)<br>PRODUCTION (T) | ESFORÇO*<br>FISHING<br>EFORT | CPUE** |
|-------------|--------------------------------|------------------------------|--------|-------------|--------------------------------|------------------------------|--------|
| 2000        | 1835                           | 18573                        | 0,10   | 2009*       | 731*                           | 4603*                        | 0,16*  |
| 2001        | 1576                           | 15960                        | 0,10   | 2010        | 722                            | 3716                         | 0,19   |
| 2002        | 1488                           | 13115                        | 0,11   | 2011        | 857                            | 3781                         | 0,23   |
| 2003        | 1285                           | 13168                        | 0,10   | 2012        | 1005                           | 3338                         | 0,30   |
| 2004        | 1364                           | 11645                        | 0,12   | 2013        | 1106                           | 4046                         | 0,27   |
| 2005        | 1027                           | 9278                         | 0,11   | 2014        | 1215                           | 5846                         | 0,21   |
| 2006        | 822                            | 7907                         | 0,10   | 2015        | 1127                           | 4443                         | 0,25   |
| 2007        | 755                            | 7265                         | 0,10   | 2016        | 1035                           | 4599                         | 0,23   |
| 2008*       | 739*                           | 5491*                        | 0,13*  |             |                                |                              |        |

\*Dados de recomposição.

Os resultados da análise do modelo Bayesiano Shaefer (BSM), considerando parâmetros de manejo pesqueiro, são apresentados na Tabela 2, que mostra o estoque agrupado de camarão marinho e de camarão sete-barba. Os resultados são baseados no BSM, uma vez que as análises foram realizadas com dados da CPUE. Os resultados estão baseados na BSM, uma vez que as análises foram feitas também com dados de CPUE.

Os resultados estão baseados na BSM, uma vez que as análises foram feitas também com dados de CPUE. As estimativas dos pontos de referência para a pesca (MSY, Fmsy, Bmsy), o tamanho relativo do estoque (B/Bmsy), o nível de exploração (F/Fmsy), a resiliência (r) e a priors para k apresentam total compatibilidade, quando se aplica o modelo para o estoque de camarões como um todo ou quando o foco é apenas o sete-barbas. Apresentam valores de mortalidades por pesca e taxa de exploração próximos entre si, sendo o MSY para o estoque agrupado, obviamente, maior que o MSY para o sete-barbas.

The Bayesian Shaefer model (BSM) analysis results, considering fisheries management parameters, are presented in Table 2, which shows the grouped marine shrimp stock and the Atlantic seabob shrimp, respectively. The results are based on BSM since the analyses were carried out with CPUE data.

The estimated points of fishing reference (MSY, Fmsy, Bmsy), relative stock size (B/Bmsy), exploitation level (F/Fmsy), resilience (r), and priors for k present total compatibility, whether the model is applied to the grouped shrimp stock or the Atlantic seabob shrimp. The results present fishing mortality values and exploitation rates close to each other, with the MSY for the grouped shrimp stock being higher than the MSY for the Atlantic seabob shrimp.

**Tabela 2.** Parâmetros para a gestão da pesca de camarões estimados pelo modelo Bayesiano de Shaefer (BSM) na costa de Sergipe.

**Table 2.** The Bayesian Shaefer model (BSM) estimates parameters for shrimp fishing management for the coast of Sergipe state.

| PONTOS BIOLÓGICOS<br>DE REFERÊNCIA    | ESTOQUE AGRUPADO                                | SETE-BARBAS ( <i>X. KOYERI</i> )                |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| BIOLOGICAL POINTS<br>OF REFERENCE     | GROUPED SHRIMP STOCK                            | ATLANTIC SEABOB ( <i>X. KOYERI</i> )            |
| MSY                                   | 1.42, 95% CL = 1.24 - 1.66                      | 1.13, 95% CL = 0.984 - 1.31                     |
| Fmsy                                  | 0.394, 95% CL = 0.272 – 0.536                   | 0.417, 95% CL = 0.283 – 0.552                   |
| Bmsy                                  | 3.59, 95% CL = 2.54 - 5.53                      | 2.71, 95% CL = 1.98 - 4.21                      |
| Biomass (último ano)                  | 4.6, 2.5th perc=3.11,<br>97.5 perc=7.09         | 3.5, 2.5th perc=2.39,<br>97.5 perc=5.37         |
| B/Bmsy (último ano)                   | 1.28, 2.5th perc=1.05,<br>97.5 perc=1.48        | 1.29, 2.5th perc=1.06,<br>97.5 perc=1.5         |
| B/k biomassa relativa<br>(último ano) | 0.639 k, 2.5th perc=0.514,<br>97.5th perc=0.746 | 0.655 k, 2.5th perc=0.544,<br>97.5th perc=0.754 |
| Mortalidade por pesca<br>(último ano) | 0.235, 2.5th perc=0.138,<br>97.5 perc=0.387     | 0.247, 2.5th perc=0.147,<br>97.5 perc=0.401     |
| Taxa de Exploração F/Fmsy             | 0.599, 2.5th perc=0.416, 97.5<br>perc=0.878     | 0.594, 2.5th perc=0.409, 97.5<br>perc=0.882     |

As Figuras 5A (estoque de camarão agrupado) e 5B (estoque de camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*)) mostram as trajetórias dos pontos de referência relacionados à situação do estoque ao longo do período analisado.

Os resultados indicam que, apenas na parte inicial do período, o total de capturas desembarcadas para o estoque agrupado de camarão e o estoque de *X. kroyeri* ficaram acima do rendimento máximo sustentável estimado (MSY). Nos anos seguintes, ficaram consistentemente abaixo do MSY. No que diz respeito à taxa de exploração relativa (F/Fmsy), ocorreu uma inversão da trajetória, revelando sobrepesca (F/FMSY>1) entre 2000 e 2006 (do stock de camarão agrupado) e 2000 e 2007 (camarão-sete-barbas). A mortalidade por pesca (FMSY) ficou abaixo deste ponto de referência nos anos seguintes. A trajetória da relação entre biomassa total (B) e Bmsy (B/Bmsy) identifica que o rendimento máximo sustentável (B/Bmsy<1) no período de 2000 a 2009 esteve sempre acima de 0,5 (linha pontilhada), o que indica estoque sobreexplorado. A partir de 2010, o tamanho r relativo do estoque, em ambos os casos, ficou acima do rendimento máximo sustentável. O tamanho relativo do estoque (B/Bmsy) para diferentes níveis de taxa de exploração relativa (F/Fmsy) indica que o tamanho relativo do estoque no final do período está no quadrante positivo em ambos os casos. Indicando que em ambos os casos os estoques de camarões se encontram em equilíbrio.

Figures 5A (grouped shrimp stock) and 5B (Atlantic seabob (*X. Koyeri*) stock) show the trajectories of the reference points related to the stock status throughout the analyzed period.

The results indicate that, only in the initial part of the period, the total landed catches for both, the grouped shrimp stock and *X. kroyeri* stock, were above the estimated maximum sustainable yield (MSY), and in the following years they were always below the MSY. Concerning the relative exploitation rate (F/Fmsy) there occurred a reversal of the trajectory, revealing overfishing (F/FMSY>1) between 2000 and 2006 (of grouped shrimp stock) and 2000 and 2007 (of Atlantic seabob). In the following years, fishing mortality (FMSY) was below this reference point. The trajectory of the relationship between total biomass (B) and Bmsy (B/Bmsy) identifies that the maximum sustainable yield (B/Bmsy<1) in the period from 2000 to 2009 was always above 0.5 (the dotted line), indicating overexploitation of the stock. From 2010 onwards, the relative size of the stock, in both cases, was above the maximum sustainable yield. The relative size of the stock (B/Bmsy) for different levels of relative exploitation rate (F/Fmsy) indicates that the relative size of the stock at the end of the period is in the positive quadrant, in both cases. Indicating that in both cases shrimp stocks are in balance.

Os gráficos de Kobe também ilustram claramente a condição saudável do estoque de camarões agrupados bem como do camarão sete-barbas (Figura 6). A legenda na parte superior direita do gráfico indica a probabilidade do resultado da avaliação para o último ano se encontrar em um dos quatro quadrantes do gráfico.

Em ambos os casos, fica evidente que a pescaria se encontra em zona de segurança, representada em verde no quarto quadrante da figura 6. De acordo com a legenda na parte superior direita, a probabilidade do tamanho relativo do estoque, seja de camarões agrupados ou do camarão sete-barbas, se encontrar neste quadrante é aproximadamente 99%. Isto significa que estão sendo obtidos nível máximos de rendimento sustentável e um nível pleno de estoque reprodutor, para o padrão de pesca que estava sendo aplicado

A probabilidade aproximada desses estoques se encontrarem na parte laranja do gráfico, zona onde o estoque se encontra próximo à depleção pela sobrepesca, é de apenas 0,4%, na parte amarela, zona de pressão de pesca reduzida, com o estoque em recuperação, mas com nível de biomassa ainda muito baixo, é de 0,5%, e na parte vermelha, zona que indica sobrepesca do estoque, com nível de biomassa muito baixo para produzir o rendimento máximo sustentável, é de 0,1%.

Os círculos elípticos sombreados, em volta do triângulo, indicam níveis de incerteza da estimativa, com os limites de confiança indicados pelas cores, amarela para 50%, cinza para 80% e faixa cinza escura para 95%.

No período estudado, observou-se que o principal destino da produção desembarcada de camarão foi o mercado atacadista, com cerca de 50% da produção comercializada em Sergipe e a outra parte em outros estados, como Bahia, Pernambuco, Alagoas e até mesmo no Distrito Federal. Em Sergipe, a comercialização era realizada diretamente por atravessadores (88%) ou pescadoras (12%). As mulheres compram e descascam imediatamente o camarão para vender localmente (denominado localmente de filé de camarão). Devido ao turismo, eles abastecem hotéis, restaurantes e peixarias locais em ritmo crescente durante o verão

The Kobe graphs below also illustrate the healthy condition of the grouped shrimp stock as well as the Atlantic seabob shrimp (Figure 6). The legend in the upper right part of the graph indicates the probability of the assessment result for the last year being in one of the four quadrants of the graph.

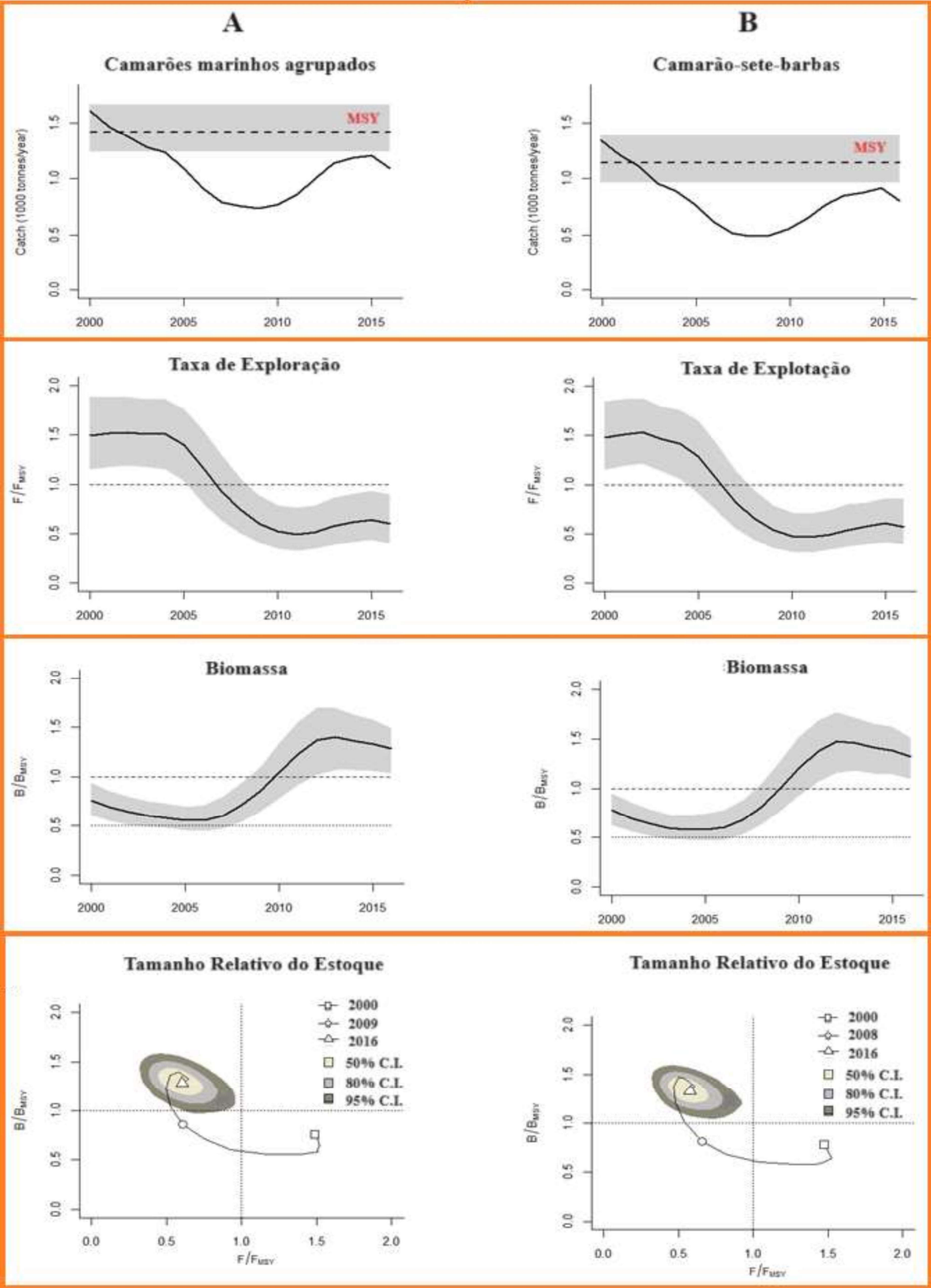
In both cases, the stocks are in a safe zone, which is represented by green in the fourth quadrant of the graphs. According to the legend at the top right, the probability of the relative size of the stock, whether grouped shrimp stock or Atlantic seabob shrimp stock, which is found in this quadrant, is approximately 99%. This means that maximum levels of sustainable yield and a full level of reproductive stock are achieved, as long as the fishing pattern is adhered to.

The probability of these stocks being found in the orange part of the graph, an area where the stock is close to depletion due to overfishing, is only 0.4%. In the yellow part, an area of reduced fishing pressure, with the stock recovering, but with a biomass level still very low, it is 0.5%. And in the red part, the zone that indicates overfishing of the stock, with a biomass level too low to produce the maximum sustainable yield, it is 0.1%.

The shaded ellipses around the ultimate triangle of the assessment indicate levels of uncertainty in the estimation, with confidence limits indicated by the colors: yellow for 50%, gray for 80%, and dark gray for 95%.

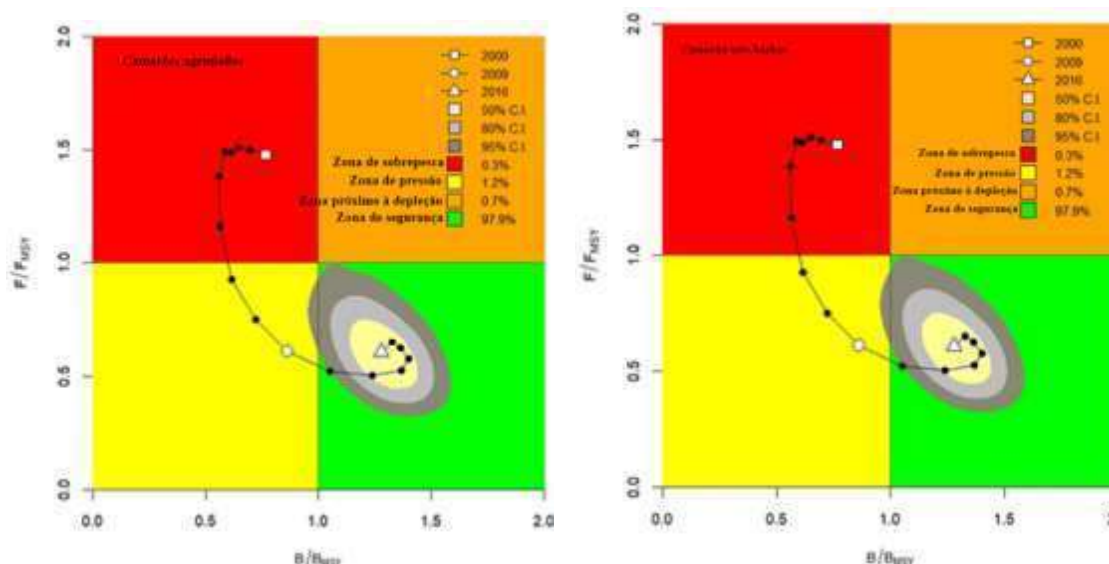
During the studied period, it was observed that the main destination of shrimp landings was the wholesale market, with around 50% of the production sold in Sergipe and the other part in other states, such as Bahia, Pernambuco, Alagoas, and even the Federal District. In Sergipe, sales were conducted directly by middlemen (88%) or by fisherwomen (12%). The women buy and immediately peel the shrimp to sell locally (colloquially called shrimp fillet). They supply local hotels, restaurants, and fishmongers, with an increasing rate during the summer season, due to tourism.





**Figura 5.** Resultados estimados pelo modelo Bayesiano de Shaefer (BSM), para propósito de gestão do estoque de camarões na costa de Sergipe. A – Estoque agrupado de camarões e B - estoque de camarão sete-barbas (*X. kroyeri*), na costa de Sergipe.

**Figure 5.** Results estimated by the Bayesian Shaefer model (BSM), for the management of shrimp stocks on the coast of Sergipe (A: grouped shrimp stock; B: Atlantic seabob shrimp (*X. kroyeri*) stock).



**Figura 6.** Resultados da BSM para o estoque de camarões agrupados e camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*) na costa de Sergipe apresentados em um gráfico de Kobe.

**Figure 6.** The Bayesian Shaefer model (BSM) results for the grouped shrimp stock and Atlantic seabob shrimp (*X. kroyeri*) stock on the coast of Sergipe presented in a Kobe graph.

## DISCUSSÃO

Este artigo é um trabalho inédito, não havendo referências em toda a região Nordeste para se possa comparar com resultados anteriores.

Em Sergipe os maiores volumes de capturas totais registrados foram da espécie *X. kroyeri* variando entre 75% e 87% dos volumes totais desembarcados, seguido por *L. schmitti* e *F. subtilis*. Conforme o observado nesse estudo, avaliações realizadas no período de 1986 a 1993 indicaram a dominância do *X. kroyeri* (84%) principalmente nas proximidades do rio São Francisco, camarão-branco 12% e camarão-rosa 4% (Coelho & Santos, 1994, 1995). No período 1998-1999, as capturas estiveram distribuídas em 75% de camarão-sete-barbas, 20% camarão-branco e 5% o camarão-rosa. Até 1997 foi registrado a predominância do camarão-sete-barbas nos desembarques (85%), mas nos últimos anos observou-se o crescimento da produção do camarão-branco (Ibama, 2000; Santos, 1997; Santos et al, 2013).

Santos et al. (2017) encontraram porcentagens maiores de captura de *X. kroyeri*, como espécie mais abundante (96%), e *F. subtilis* e *L. schmitti* menos abundantes (3 e 1%, respectivamente) na mesma área. Áreas entre Alagoas e Sergipe também registraram a espécie *X. kroyeri* como principal capturada na pesca de arrasto, representando 99% da produção, seguidos por menores volumes de *Litopenaeus schmitti* e o *Penaeus subtilis* (Santos & Silva, 2008).

As tendências de acréscimo ou decréscimo da

## DISCUSSION

This article is unprecedented in as far as it does not deal with the entire region of Northeast Brazil but only to the state of Sergipe. Consequently, previously published results relating to the entire region cannot be compared.

In Sergipe state the majority of the total catches of marine shrimp as recorded were the species *X. kroyeri*, varying between 75% and 87%, followed by *L. schmitti* and *F. subtilis*. Assessments carried out between 1986 and 1993, which are included in this study, showed a dominance of *X. kroyeri* (84%), mostly found in the São Francisco River and surrounding area, over white shrimp (12%) and pink shrimp (4%) (Coelho & Santos, 1994, 1995). In the period 1998-1999, total catches were distributed over Atlantic seabob shrimp (75%), white shrimp (20%), and pink shrimp (5%). Until 1997, a dominance of Atlantic seabob shrimp was recorded (85%), but in recent years there has been an increase in the catches of white shrimp (Ibama, 2000; Santos, 1997; Santos et al, 2013).

Santos et al. (2017) also encountered higher capture percentages of *X. kroyeri* as the most abundant species (96%), while *F. subtilis* and *L. schmitti* (3% and 1%, respectively) were significantly less abundant in the coastal zone of Sergipe. The estuary between Alagoas and Sergipe also recorded species of *X. kroyeri* as the main species caught (99%), followed by insignificant volumes of *Litopenaeus schmitti* and *Penaeus subtilis* (Santos & Silva, 2008).

participação percentual nas capturas anuais para as espécies *L. schmitti* e *F. Subtilis* aparecem bem reduzidas. Resultado que pode estar associado ao ciclo de vida dos peneídeos que apresentam estratificação na distribuição espacial e temporal de juvenis e adultos (Gillet, 2008). No ciclo de vida das espécies *F. subtilis* e *L. schmitti* as larvas migram para os estuários e retornam ao meio marinho, quando atingem a fase juvenil (Dall et al., 1990; Coelho & Santos, 1993; Ferreira, 2013; Barbieri et al., 2014; Bochini et al., 2014).

A espécie *X. kroyeri* não apresenta estratificação populacional, sendo comum a ocorrência de juvenis e adultos na mesma área (Branco, 2005). Pelas características do ciclo de vida das espécies e da pesca de Sergipe indicam que os indivíduos jovens e adultos de *X. kroyeri* são alvo das capturas e somente parte da população de *Litopenaeus schmitti* e o *Penaeus subtilis* são capturas, especialmente quando se encontram no processo de migração dos estuários para o mar (Valentini et al., 1991; Braga, 2000; Branco, 2005; Heckler et al., 2013).

Estudo recente indicou que a área de proteção de duas milhas náuticas da costa, embora visando a proteção das tartarugas marinhas, desempenha um papel importante na proteção das espécies de camarão *X. kroyeri* e *L. schmitti*, apoiando a gestão e conservação dessas ações naturais. Por este meio, *L. schmitti* é mais protegido da pesca comercial, já que o período de recrutamento coincide com o período fechado e grandes quantidades de fêmeas e reprodutores estão dentro da exclusão da pesca. Neste caso, uma mudança nos dois períodos de 45 dias de paralisação da pesca, para apenas um período de 90 dias, de março a maio, poderia ser mais apropriada, pois protegeria mais eficientemente o recrutamento de *L. subtilis*.

A espécie *X. kroyeri* manteve capturas elevadas após o primeiro defeso, as outras duas espécies não seguiram essa tendência. A espécie *L. schmitti* apresentou um pico em maio e junho e o *F. subtilis* em junho, comportamento provavelmente associado ao ciclo biológico característicos dessas espécies. Esses valores elevados das capturas após o defeso são respostas do recrutamento pesqueiro com indivíduos de comprimento suficiente para serem selecionados nos aparelhos de pesca. A maior intensidade de recrutamento para a espécie *X. kroyeri* ocorre entre setembro e dezembro, enquanto para o *F. subtilis* e *L. schmitti* ocorrem em janeiro e maio e em março e julho, respectivamente na zona marinha de Sergipe (SANTOS et al, 2017).

Muitos pescadores declararam que as capturas totais estão associadas ao volume de chuvas. Estudos tem relatados sobre as relações entre as capturas de camarões e a precipitação ou taxa de descarga de rios

The tendency of increase or decrease in the percentage of annual catches for *L. schmitti* and *F. Subtilis* species can be disregarded. This tendency may be related to the life cycle of the penaeids, which display spatial and temporal distribution stratification of juveniles and adults (Gillet, 2008). In the life cycle of the species *F. subtilis* and *L. schmitti*, the larvae migrate to estuaries and return to the marine environment when they reach the juvenile stage (Dall et al., 1990; Coelho & Santos, 1993; Ferreira, 2013; Barbieri et al., 2014; Bochini et al., 2014).

The species *X. kroyeri* does not display population stratification, with the occurrence of juveniles and adults in the same area being common (Branco, 2005). The species *Litopenaeus schmitti* and *Penaeus subtilis* carry out migration processes from estuaries to the sea. In Sergipe, due to the characteristics of the life cycle and the type of fishing, the results show that young and adult of *X. kroyeri* and only part of *L. schmitti* and *F. subtilis* population are caught (Valentini et al., 1991; Braga, 2000; Branco, 2005; Heckler et al., 2013).

Recent study indicated that the protection area of two nautical miles off the coast of Sergipe, which aims to protect sea turtles, play an important role in the protection and stock management of the shrimp species *X. kroyeri* and *L. schmitti*. Large numbers of *L. schmitti* females are found within the fishing exclusion area of two nautical miles and the recruitment period coincides with the closed fishing period, protecting them from capture. In order to protect the recruitment of the *L. subtilis* species more effectively, it would be necessary to change the two closed fishing periods of 45 days each to just one period of 90 days from March to May (Santos et al., 2017).

The species *X. kroyeri* maintained high volume catches after the first closed fishing period, whereas the other two species did not follow this trend. The capture of the species *L. schmitti* peaked in May and June, while *F. subtilis* peaked in June – this variation in capture is probably related to the biological life-cycle characteristic of these two species. These high-volume catches after the first closed fishing period are caused by the recruitment, providing specimens of sufficient length to be selected by the fishing gear. Most recruitment of the *X. kroyeri* occurs between September and December, whereas the recruitment of *F. subtilis* and *L. schmitti* occurs between January and May and March and in July (Santos et al, 2017).

Many fishermen stated that the total catches

(Ives et al., 2009; Ayub, 2010). Em alguns casos, essas relações, testadas por métodos de regressão linear simples indicam que a precipitação ou a descarga moderada de rios aumentam o recrutamento de Penaeidae, enquanto precipitação muito forte diminui (Longhurst & Pauly, 2007). Em regiões tropicais, onde a temperatura da água se mantém alta ao longo do ano, sem muitas variações (Longhurst & Pauly, 2007) a reprodução e o recrutamento para as espécies de camarões peneídeos é contínua (Orton 1920, Thorson 1950, Giese & Pearse 1974, Grahame & Branch 1985), podendo apresentar períodos com maiores intensidades, os quais podem ser variáveis de acordo com as condições de cada localidade (Mota-Alves & Rodrigues 1977, Costa & Fransozo 1999, Nakagaki & Negreiros-Fransozo 1998, Costa & Fransozo 2004, Castro et al. 2005, Castilho et al. 2007a,b, Fernandes et al. 2011, Almeida et al. 2012). A produtividade pesqueira da zona costeira e marinha de Sergipe tem influência direta com o aporte de sedimentos carreado pelo Rio São Francisco ocorrendo de forma intensa a interação entre os processos fluviais e marinhos (Fontes et al., 2011).

Santos (1997) constatou que, no Nordeste brasileiro, o camarão-sete-barbas encontra-se na área de pesca desde o segundo mês de vida até aproximadamente a idade de dois anos. A longevidade foi estimada em torno de 2,5 anos. Estudos recentes para os estoques de camarões marinhos da zona marinha de Sergipe constataram que a longevidade para *X. kroyeri* foi estimada em 565 dias (ou 1,55 anos) para machos e 786 dias (ou 2,15 anos) para as fêmeas. Para *F. subtilis* a longevidade foi estimada em 731 dias (ou 2 anos) para machos e 772 dias (ou 2,12 anos) para as fêmeas. A longevidade para *L. schmitti* foi estimada em 697 dias (ou 1,91 anos) para machos e 836 dias (ou 2,29 anos) para as fêmeas. Com um ciclo biológico tão curto e intenso esforço de pesca a consequência é um rápido processo de crescimento da espécie.

Espécies com ciclo de vida curto, como os camarões, a estrutura etária da população está sujeita a variações sazonais relacionadas ao mecanismo de recrutamento, clima, alimentação e outros fatores ambientais (García, 1988). De acordo com Clavico (2008), a pesca é uma atividade comercial diretamente interligada a condições climáticas favoráveis, sendo preciso conhecer-se o máximo possível o ecossistema em estudo para que ela possa ser sustentável.

Todos os parâmetros estimados nas análises, tais como, produção total, esforço de pesca e CPUE, sugerem que os estoques de camarões marinhos se encontravam em estado saudável, no período

are related to the rainfall quantity. Studies have reported on the relationship between shrimp catches and precipitation or river discharge rate (Ives et al., 2009; Ayub, 2010). In some cases, this relationship, proven by simple linear regression methods, reveal that moderate precipitation or river discharge increases penaeid recruitment, while heavy precipitation decreases it (Longhurst & Pauly, 2007). In the tropical regions, where water temperatures remain high during the year without variations (Longhurst & Pauly, 2007), reproduction and recruitment of the penaeid shrimp species are continuous (Orton 1920, Thorson 1950, Giese & Pearse 1974, Grahame & Branch 1985), but have periods of greater intensity, which vary according to the local conditions (Mota-Alves & Rodrigues 1977, Costa & Fransozo 1999, Nakagaki & Negreiros-Fransozo 1998, Costa & Fransozo 2004, Castro et al. 2005, Castilho et al. 2007a,b, Fernandes et al. 2011, Almeida et al. 2012). The fishing productivity in the coastal and marine zone of Sergipe is directly influenced by the flow of sediment carried by the São Francisco River, caused by the interaction between fluvial and marine processes (Fontes et al. 2011).

Santos (1997) observed that in Northeast Brazil the Atlantic seabob shrimp occurs in the fishing area from the second month of life until they are approximately two years old. The lifespan was estimated at around 2.5 years. Recent studies about marine shrimp stocks in the marine zone of Sergipe found that the lifespan of *X. kroyeri* was estimated at 565 days (or 1.55 years) for males and 786 days (or 2.15 years) for females. The lifespan of *F. subtilis* was estimated at 731 days (or 2 years) for males and 772 days (or 2.12 years) for females. The lifespan of *L. schmitti* was estimated at 697 days (or 1.91 years) for males and 836 days (or 2.29 years) for females. With such a short biological cycle and intense fishing effort, the consequence is a rapid growth process for the species.

Species with a short life cycle, such as shrimp, the age structure of the population is subject to seasonal variations related to the recruitment mechanisms, climate, food, and other environmental factors (García, 1988). According to Clavico (2008), fishing is a commercial activity linked directly to favorable climatic conditions and it is necessary to know as much as possible about the ecosystem, so that its sustainability can be secured.

All the parameters taken into account in the analyses, such as total production, fishing effort, and CPUE, indicate that marine shrimp stocks



considerado, entre 2000 e 2016. Esse resultado está relacionado, principalmente, com a diminuição do esforço de pesca no período de estudado. O número de embarcações diminuiu em 52%, de 122 embarcações em 2000 para 59 embarcações em 2016. Outro fator de diminuição do esforço de pesca foi a mudança no período de defeso que entre 2000 e 2004 era de 50 dias de pesca e no período subsequente (2005 a 2016) de 90 dias de paralisação da pesca.

O número de embarcações atuantes na zona marinha de Sergipe sempre foi variável, considerando que a pesca de camarões marinhos motorizada foi registrada desde 1970 (Santos, 1997), e que o arrasto duplo iniciou em 1985, com 100 embarcações, e capturas totais de 1,203 t de camarões marinhos. Entre 2000 e 2007 as capturas diminuíram em 41%, de 1.835 t para 755 t. O maior volume de esforço de pesca foi aplicado na área de influência do rio São Francisco (média mensal de 36.182 horas de arrasto), fato que deve estar relacionado com o maior tamanho e produtividade da área de captura.

Os arrastos em Sergipe foram em profundidades que variaram de 5 a 45 metros (média de 15 metros), considerado, portanto, como pesca de “águas rasas” (Santos, 2010). *X. kroyeri* e *L. schmitti* foram mais abundantes na profundidade de 15m, enquanto *F. subtilis* foi mais abundante a 30m (Santos et al., 2017). A espécie *X. kroyeri* tem preferência por águas costeiras entre 5 e 27m de profundidade, em locais com fundo de areia e lama e salinidade entre 9 e 36,5 e não utilizam os estuários para crescimento (Kensley, 1997; Castro et al., 2005; Costa et al., 2007). Como consequentemente o comportamento migratório das espécies influenciou a espacialização da frota e o volume de capturada das espécies (Branco, 2005; Heckler et al., 2013).

Os dados desse estudo confirmam que políticas de ordenamento, fundamentada no defeso e associado à limitação da frota, poderia ser uma medida adequada de regulamentação, desde que rigorosamente cumprido (Valentini et al. 1991; Cepsul/Ibama, 2001). A estratégia, segundo Cochrane (2002), consiste na soma de todas as medidas de ordenamento voltadas para atingir os objetivos biológicos, ecológicos, econômicos e sociais que devem ser alvo da gestão pesqueira.

A frota apresentou estratificação de área de pesca, de janeiro a março, atuou mais próxima do continente e em profundidades mais baixas. Resultado que indica haver relação entre as capturas de camarões marinhos, com o movimento dos ventos e o regime de chuvas. Os três primeiros meses do ano é o período de baixa pluviosidade, com pouco aporte de águas (sedimentos) para zona costeira, o que

were in a healthy state in the studied period (2000-2016). This outcome is mainly caused by a decrease of fishing effort during this period. The number of vessels decreased by 52%, from 122 vessels in 2000 to 59 vessels in 2016. Another factor in the reduction of fishing effort was the change of the closed fishing period, from 50 days between 2000 and 2004 to 90 days in the subsequent period (2005 to 2016).

The number of vessels active in the marine zone of Sergipe have always been varying. Motorized marine shrimp fishing has been recorded since 1970 (Santos, 1997) and double-rig trawling started in 1985 with 100 vessels, landing 1,203 tonnes of marine shrimp. Between 2000 and 2007 total catches decreased by 41%, from 1,835 tonnes to 755 tonnes. The highest amount of fishing effort took place in the area of the São Francisco River (monthly average of 36,182 trawling hours), most likely due to the greater size and thus productivity of the catchment area.

The trawls in Sergipe fished at depths ranging from 5 to 45 meters (average of 15 meters), considered “shallow-water fishing” (Santos, 2010). *X. kroyeri* and *L. schmitti* were more abundant at 15m depth, while *F. subtilis* was more abundant at 30m (Santos et al, 2017). The *X. kroyeri* species prefer coastal areas between 5 and 27m depth, in places with sand and mud at the seabottom, and a salinity between 9 and 36,5 ppt, and they don't utilize estuaries for growth. Consequently, the migratory behavior of species determined the spatialization of the fleet and the volume of species captured (Branco, 2005; Heckler et al., 2013).

The data from this study confirm that planning policies, based on the closed fishing periods and related to fleet restrictions, could be an appropriate regulatory measure, as long as they are strictly adhered to (Valentini et al. 1991; Cepsul/Ibama, 2001). The strategy, according to Cochrane (2002), consists of the sum of all management measures aimed at achieving the biological, ecological, economic, and social objectives that should be the target of fisheries management.

The fleet showed a stratification of fishing area from January to March and operated closer to the continent and at lower depths. There is an indication indicates that there is a relationship between marine shrimp catches, movement of the wind, and rainfall patterns. The first three months of the year have low rainfall with little flow of sediments into the coastal area, increasing water transparency and reducing nutrients, which impacts the fishing production (Nascimento,

aumenta a transparência da água e reduz a carga de nutrientes, com reflexos sobre a produção pesqueira (Nascimento, 2011). Após o primeiro defeso, de maio a novembro, a frota se afastou do continente e atuou em toda a zona costeira. Os períodos de maiores vazões ocorrem entre abril e agosto, com maiores volumes de chuvas, influenciando a distribuição de nutrientes para toda a zona costeira.

Constatou-se que, nas análises realizadas em conjunto de todos os camarões marinhos e em separado para *X. kroyeri*, as estimativas de todos os parâmetros, bem como as trajetórias indicadas nas figuras, sugerem que o estoque de camarões, como um todo, vem sendo explorado de forma sustentável, incluindo obviamente o sete-barbas (*X. kroyeri*), fornecendo rendimentos sustentável, compatíveis com o nível de biomassa atual.

Sabe-se que manter o nível ótimo de exploração do estoque significa que a taxa de mortalidade por pesca ( $F$ ) deve ser inferior ao da mortalidade por pesca correspondente a aquela que resulta no rendimento máximo sustentável ( $F < F_{msy}$ ). Isso implica que o tamanho do estoque em termos de biomassa ( $B$ ) deve ser maior que o tamanho do estoque que fornece o rendimento máximo sustentável ( $B > B_{msy}$ ). (Froese, 2018; Winker et al., 2018; Meissa et al., 2021; Froese et al., 2021).

Neste estudo ficou claro que, em ambas as análises, houve uma inversão da trajetória a taxa de exploração relativa ( $F/F_{msy}$ ), passando de valores acima de  $F_{msy}$ , até 2007, para valores abaixo desse ponto de referência, depois de 2008, e se mantendo assim até o final do período (2016). Por outro lado, a trajetória do tamanho relativo do estoque ( $B/B_{msy}$ ) indicava que, no final do período, os valores se encontravam acima da  $B_{msy}$ .

A *priori* estimada para a biomassa relativa ( $B/k$ ), correspondente ao nível atual de  $F$ , apresentou valores no intervalo de 0.514k a 0.746k, para o estoque agregado, e de 0.544k a 0.754k, para o *X. kroyeri*, o que também sinaliza um estoque explorado em níveis sustentáveis, com um nível de recrutamento adequado (Froese et al., 2021). Gulland (1971) propôs o valor de 0.5k como nível ótimo de exploração do estoque.

Embora as estimativas sugiram que o esforço de pesca no período, ou seja, o nível de mortalidade por pesca, se encontrava compatível com o MSY, a defasagem temporal dos dados aqui analisados gera apreensão, pois somente se o padrão de pesca tiver se mantido nos últimos sete anos, podemos esperar que a sustentabilidade continue sendo obtida.

A tendência semelhante das estimativas dos parâmetros era esperada, uma vez que o *X. kroyeri* é a espécie de dominância absoluta nas capturas. Em ambos os casos todas as estimativas dos parâmetros

2011). After the first closed fishing period, from May to November, the fleet moved away from the continent and operated throughout the coastal zone. The period of highest inflow of sediments occurs between April and August, with greater volumes of rainfall, influencing the distribution of nutrients throughout the coastal zone.

In the analyses carried out for grouped shrimp and for *X. kroyeri* separately, the estimates of all parameters suggest that the entire shrimp stock, including the Atlantic seabob (*X. kroyeri*), were exploited in a sustainable way, providing sustainable yields compatible with the current level of biomass.

In order to maintain the optimal level of stock exploitation the fishing mortality rate ( $F$ ) must be lower than the fishing mortality that would provide maximum sustainable yield rate ( $F < F_{msy}$ ). This implies that the stock size in terms of biomass ( $B$ ) must be greater than the stock size that provides the maximum sustainable yield ( $B > B_{msy}$ ) (Froese, 2018; Winker et al., 2018; Meissa et al., 2021; Froese et al., 2021).

In this study, in both analyses, there was a reversal of the relative exploitation rate ( $F/F_{msy}$ ). It changed from values above of the  $F_{msy}$  until 2007 to values below this reference point after 2008 and remained that way until the end of the period (2016). However, the trajectory of the relative size of the stock ( $B/B_{msy}$ ) indicated that at the end of the period the values were above the  $B_{msy}$ .

The prior estimate for relative biomass ( $B/k$ ), corresponding to the current level of  $F$ , presented values in the range of 0.514k to 0.746k for the grouped shrimp stock, and from 0.544k to 0.754k for *X. kroyeri*, which also signals that the stock was exploited at sustainable levels, with an adequate level of recruitment (Froese et al., 2021). Gulland (1971) proposed the value of 0.5k as the optimal level of stock exploitation.

Although the estimates suggest that the fishing effort in the period, that is, the level of fishing mortality, was compatible with the MSY, the large time gap (2017-now) with regard to analyzing data generates concern. Only if the fishing pattern can be maintained over the past years, it can be expected that sustainability will continue to be achieved. But, a similar trend of parameter estimates might be expected, since for both grouped shrimp and *X. kroyeri* all parameter estimates thus far point to sustainability.

The results allow us to suggest that any management measures adopted, based on analyses of recent data, could focus more on managing the Atlantic seabob shrimp stock, since it is the

apontam para a sustentabilidade.

Assim, os resultados sugerem que as eventuais medidas de gestão adotados, que devem ser baseadas em análises de dados recentes, sejam mais voltadas para o manejo do estoque de camarão sete-barbas, esperando-se, porém, que poderão ter efeitos positivos para o estoque de camarões como um todo.

## CONCLUSÕES

Todos os parâmetros estimados nas análises, sugerem que o estoque de camarões como um todo e, mais especificamente, do camarão sete-barbas, se encontravam em estado saudável, no período considerado, entre 2000 e 2016.

O padrão de pesca que vinha sendo adotado no período, com níveis de mortalidade por pesca abaixo da mortalidade por pesca correspondente ao rendimento máximo sustentável, manteve nível adequado de biomassa bem como a obtenção de rendimentos máximos sustentáveis.

Embora os resultados possam sugerir que as eventuais medidas de gestão adotados sejam mais voltadas para o manejo do estoque de camarão- sete-barbas, com efeitos positivos esperados, também, para o estoque de camarões como um todo, é necessário considerar a defasagem temporal dos dados analisados, sendo indispensável análises baseadas em dados recentes para apoiar propostas de gestão.

## AGRADECIMENTOS

Aos pescadores de camarão do estado de Sergipe pela contribuição com as informações sobre os dados de captura, a Universidade Federal de Sergipe pela logística para a realização do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS/BIBLIOGRAPHY

- Aguiar, J.E., Marins, R.V., Almeida, M.D. (2011). Comparação de metodologias de digestão de sedimentos marinhos para caracterização da geoquímica de metais-traço na Plataforma Continental Nordeste Oriental Brasileira. *Geochimica Brasiliensis*, 21(3): 304-323.
- Almeida, A.C., Baeza, J.A., Fransozo, V., Castilho, A.L., Fransozo, A. (2012). Reproductive biology and recruitment of *Xiphopenaeus kroyeri* in a marine protected area in the Western Atlantic: implications for resource management. *Aquatic Biol*, 17: 57-69. doi: 10.3354/ab00462.
- Amaral, A.C.Z., Jablonski, S. (2005). Conservation of marine and coastal biodiversity in Brazil. *Conservation Biology*, 19(3): 625-631.
- Aragão, J. A. N., Castro-Silva, S. M. M. (2006). *Censo Estrutural da Pesca, coleta de dados e estimação de desembarque de pescado*. Cepnor/Ibama: Belém.
- Araújo, A.R.R., Barbosa, J.M., Santos, J.P., Carvalho, B.L.F., Garciov-Filho, E.B., Déda, M.S., Silva, C.O.; Chammass, M.A. (2016). *Boletim estatístico da pesca nos litorais de Sergipe e extremo norte da Bahia 2014*. São Cristóvão: Editora UFS
- Araújo, H. M. P., Ribeiro, V. A. (2005). Distribuição das espécies de chaetognatha na plataforma

species with absolute dominance in captures. These management measures may then have a positive effect on the entire shrimp stock.

## CONCLUSION

All parameters estimated in the analyzes suggest that the shrimp stock as a whole and, more specifically, the Atlantic seabob shrimp, were in

The fishing pattern that had been adopted in the period, with fishing mortality levels below the fishing mortality corresponding to the maximum sustainable yield, maintained an adequate level of biomass as well as obtaining maximum sustainable yield.

Although the analyses may suggest management measures for the Atlantic seabob shrimp stock, with additional expected positive effects for the shrimp stock as a whole, one should realize the lacuna of data for the period 2017 onward. Adequate management proposals can only be submitted after this recent period has been analysed.

## ACKNOWLEDGMENTS

To the fishermen in the state of Sergipe for contributing information on shrimps catch data and to the Federal University of Sergipe for providing the logistics to carry out this work.

continental de Sergipe e Alagoas. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 9(1) 19-23.

Ayub, Z. (2010). Effect of temperature and rainfall as a component of climate change on fish and shrimp catch in Pakistan. *The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies* 9(1).

Barbieri, E., Bondioli, A.C.V., Melo, C.B., Henriques, M.B. (2014). Nitrite toxicity to *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936, Crustacea) at different salinity levels. *Aquaculture Research*, 47(4):1260-1268

Bochini, G.L., Fransozo, A., Castilho, A.L., Hirose, G.L., Costa, R.C. (2014). Temporal and spatial distribution of the commercial shrimp *Litopenaeus schmitti* (Dendrobranchiata: Penaeidae) in the south-eastern Brazilian coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94(5): 1001-1008.

Braga, M.D.C. (2000). A pesca de arrasto de camarões na zona costeira do município de Fortaleza, estado do Ceará. Fortaleza. 135pp. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará).

Branco, J.O. (2005). Biologia e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22: 1050-1062.

Brasil/MMA. (2004). Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente, n. 14, de 14 de outubro de 2004. Proíbi a pesca de camarões peneídeos nos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 de outubro de 2004. Seção 1, 199: p.76.

Carneiro, M.E.R., Fontes, L.C.S., Kowsmann, R.O., Puga-Bernabeu, A. (2017). *Geologia e geomorfologia da bacia de Sergipe-Alagoas*, Maria Eulália Rocha Carneiro; Luiz Carlos da Silveira Fontes, Renato Oscar Kowsmann, Angel Puga-Bernabéu [Editores]; Petrobras. São Cristovão: Editora UFS (Coleção Projeto Marseal; v. 1).

Cascorbi, A. (2004). *Seafood watch seafood report: wild-caught warm water shrimp (Family Penaeidae-the Penaeid shrimps)*. Monterey, California, United States. Disponível em: <http://www.seachoice.org>.

Castilho, A.L., Costa, R.C., Fransozo, A., Negreiros-Fransozo, M.L. (2008). Reproduction and recruitment of the South American red shrimp, *Pleoticus muelleri* (Crustacea: Solenoceridae), from the southeastern coast of Brazil. *Mar Biol Res* 4: 361-368. doi: dx.doi.org/10.1080/17451000802029536

Castilho, A.L., Gavio, M.A., Costa, R.C., Boschi, E.E., Raymond, T.B., Fransozo, A. (2007). Latitudinal variation in population structure and reproductive pattern of the endemic south american shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeoidea). *J. Crust. Biol.* 27(4): 548-552.

Castro, R.H, Costa, R.C., Fransozo, A., Mantelatto, F.L.M. (2005). Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Penaeoidea) in the littoral of São Paulo, Brazil. *Sci. Mar.* 69(1): 105-112.

Cepsul/Ibama (2001). Reunião técnica sobre o estado atual da arte e ordenamento da pesca de peixes demersais nas regiões Sudeste e Sul. Itajaí - SC, 04 a 08 de dezembro de 2000.

Clavico, L. S. (2008). Estudo das relações da variabilidade climatológica relacionada à variabilidade social da safra de pescados de água doce desembarcado na cidade de Pelotas, RS, 2008. 105 pp. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande.

Cochrane, K.L. (2002). A fishery manager's guidebook. Management measures and their application. *FAO Fisheries Technical Paper* Nº. 424. Rome: FAO.

Coelho, P.A., Santos, M.C.F. (1993). Época da reprodução do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandare, PE. *Boletim Técnico Científico do Cepene*, 1: 171-186.

Coelho, P.A., Santos, M.C.F. (1994). Ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad, em Pernambuco (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Boletim Técnico-Científico do Cepene*, 2(1): 35-50.

Coelho, P.A., Ramos, M.A.A. (1995). Época da reprodução dos camarões *Penaeus schmitti* Burkenroad e *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), na região da foz do rio São Francisco (AL/SE). *Boletim Técnico-Científico do Cepene*, Rio Formoso, 3: 121-139.

Costa, R.C., Fransozo, A, Freire, F.A.M., Castilho, A.L. (2007). Abundance and ecological distribution of



the "sete-barbas" shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)(Decapoda: Penaeoidea) in three bays of the Ubatuba region, Southeastern, Brazil. *Gulf Caribbean Res Ocean Springs* 19: 33-41. doi: 10.18785/gcr.1901.04

Dall, W., Hill, B.J., Rothlisberg, P.C., Sharples, D.J. (1990). The biology of Penaeidae. *Advances in Marine Biology*, 27: 1–484.

Fernandes, L.P., Silva, A.C., Jardim, L.P., Keunecke, K.A., Di Benedetto, A.P.M. (2011). Growth and Recruitment of the Atlantic Seabob Shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), on the Coast of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Crustaceana*, 84(12-13): 1465-1480.

Ferreira, V. (2013). Biodiversidade e variação espaço temporal da abundância das populações de camarões e estrutura populacional de *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) (Penaeidae) em um estuário do litoral amazônico brasileiro. Pará. 99 pp. (Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará.

Figueiredo J.R., A.G., Fontes, L.C.S., Santos, L.A., Santos, J.R., Mendonça, J.B.S., Vieira, L.R.S. (2011). Geomorfologia da plataforma continental da baía Sergipe-Alagoas. In: *XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário Abequa*, III Encontro do Quaternário Sulamericano XIII Abequa Congress, The South American Quaternary: Challenges and perspectives.

Freire, K.M.F., Araújo, A.R.R. (2016). Analysis of marine catches off the state of Sergipe (1950-2010). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 49(1): 13 -29.

Freire, K.M.F., Aragão, J.A.N., Araújo, A.R.R., Ávila-da-Silva, A.O., Bispo, M.C.S., Velasco, G., Carneiro, M.H., Gonçalves, F.D.S., Keunecke, K.A., Mendonça, J.T., Moro, P.S., Motta, F.S., Olavo, G., Pezzuto, P.R., Santana, R.F., Santos, R.A., Trindade-Santos, I., Vasconcelos, J.A., Vianna, M., Divovich, E. (2016). *Fisheries by country and territory, 1950-2010: Brasil* in D Pauly and D Zeller (EDS), Global atlas os marine fisheries: a critical app. Ed. Island Press, Washington.

Freire, K.M.F., Aragão, J.A.N., Araújo, A.R.R., Ávila-da-Silva, A.O., Bispo, M.C.S., Velasco, G., Carneiro, M.H., Gonçalves, F.D.S., Keunecke, K.A., Mendonça, J.T., Moro, P.S., Motta, F.S., Olavo, G., Pezzuto, P.R., Santana, R.F., Santos, R.A., Trindade-Santos, I., Vasconcelos, J.A., Vianna, M., Divovich, E. (2015a). *Fisheries catch reconstructions for Brazil's ma inland and oceanic islands*. Fisheries Centre Research Reports. 23: 1-30. Editora Fisheries Centre: University of British Columbia.

Freire, K.M.F., Aragão, J.A.N., Araújo, A.R.R., Ávila-da-Silva, A.O., Bispo, M.C.S., Velasco, G., Carneiro, M.H., Gonçalves, F.D.S., Keunecke, K.A., Mendonça, J.T., Moro, P.S., Motta, F.S., Olavo, G., Pezzuto, P.R., Santana, R.F., Santos, R.A., Trindade-Santos, I., Vasconcelos, J.A., Vianna, M., Divovich, E. (2015b). Reconstruction of catch statistics for Brazilian marine waters (1950-2010). 2015. Fisheries Catch Reconstructions for Brazil's Mainland and Oceanic Islands, Fisheries Centre Research Reports. 23. 3-30.

Fontes, A.L. (2007). *Recursos hídricos*. In: França, V. L. E Cruz, M. T. (Coords.). *Atlas escolar Sergipe: espaço geo-histórico e cultural*. João Pessoa: Grafset, p. 82-96.

Froese, R., Zeller, D., Kleisner, K., & Pauly, D. (2012). What catch data can tell us about the status of global fisheries? *Marine Biology*, 159, 1283-1292.

Froese, R. (2018). New Methods for Estimating the Status of Data-poor Fisheries (pp.38). Aquatic Ecosystems Research Laboratory, Geomar: Germany.

Froese, R., Demirel, N., Coro, G. & Winker, H. (2021). User Guide for CMSY++. (pp.17). Aquatic Ecosystems Research Laboratory, Geomar, Germany. Accessed online at <http://oceanrep.geomar.de/52147/>.

Garcia, S. (1988). *Tropical penaeid prawns. Fish population dynamics*. (2th Ed.): Edited by J.A. Gulland. Chapter 9. 219-249 pp.

Gavaris, S. (1980). Use of a multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 2272–2275.

Gillet, R. (2008). Global study of shrimp fisheries. FAO Fisheries Technical Paper nº 475, Rome.

Grahame, J., Branch, G.M. (1985). Reproductive patterns of marine invertebrates. *Ocean Mar Biol Annu*

Rev. 23: 373-398.

Guimarães, C.R.P. (2010). *Estrutura e dinâmica dos sedimentos superficiais e da fauna bêntica na plataforma continental de Sergipe*. Tese de doutorado. Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

Gulland, J.A. (1983). *Fish stock assessment: a manual of basic methods*. New York: John Willey.

Gulland, J. (1971). *The Fish Resources of the Ocean* FAO Fishing News Books, Surrey. King, M.G. (2007). Fisheries biology, assessment and management (pp.189-194). Wiley-Blackwell Publishing.

Gulland, J.A., (1956). On the fishing effort in English demersal fisheries. *Fishery Investigations*, 20: 1 -41.

Heckler, G.S., Simões, S.M., Santos, A.P.F., Fransozo, A., Costa, R.C. (2013). Population dynamics of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Dendrobranchiata, Penaeidae) in south-eastern Brazil. *African Journal of Marine Science* 35(1): 17-24.

Hilborn, R., Walters, C.J. (1992). *Quantitative fisheries stock assessment and management: choice, dynamics and uncertainty*. Chapman and Hall, New York.

Ibama - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2007). *Estatístico da Pesca, Brasil, grandes regiões e unidades da Federação*. Ibama: Brasília.

Ibama - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2011). Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de Camarões marinhos do Brasil / José Dias Neto, Organizador. Brasília: Ibama, 2011. (Série Plano de Gestão Recursos Pesqueiros).

Ives, M.C., Scandol, J.P., Montgomery, S.S., Suthers, I.M. (2009). Modelling the possible effects of climate change on an Australian multi-fleet prawn fishery. *Marine and Freshwater Research*, 60(12) 1211–1222 doi:10.1071/MF07110.

Kruskal, W.H., Wallis, W.A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260): 583-621.

Longhurst, A.R., Pauly, D. (2007). *Ecologia dos Oceanos Tropicais*. São Paulo, SP. Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP. ISBN 978-85-314- 0346-0.

Martin, J.W., Davis, G.E. (2001). *An updated classification of the recent Crustacea*. Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles County.

Medina, A.S., Soto, L.A. (2003). Assessment of the fishing effort level in the shrimp fisheries of the Central and Southern Gulf of California. *NAGA, WorldFish Center Quarterly* Vol. 26 Nº. 4.

Meissa, B., Dia, M., Baye, B.C., Bouzouma, M., Beibou, E. & Roa-Ureta, R.H. (2021) A Comparison of three data-poor stock assessment methods for the Pink Spiny Lobster Fishery in Mauritania. *Frontiers in Marine Science*, 8: 714250. doi: 10.3389/fmars.2021.714250.

MMA - Ministério do Meio Ambiente (2007). *A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de dados e Avaliação Crítica*. Manuel Haimovici, (Org). Brasília: MMA/SMCQ.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura, (2012). *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil, 2011*. MPA: Brasília

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura (2011). Instrução Normativa de Interministerial 3, de 28 de janeiro de 2011, que estabelece normas para o ordenamento da frota de arrasto.

Nascimento, A.A. (2011). *Sedimentação holocênica na plataforma continental de Sergipe, Nordeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

NRC (National Research Council) (2000). *Improving the Collection, Management, and Use of Marine Fisheries Data*. The National Academies Press, Washington, DC.

Ottersen, G., Planque, B., Belgrano, A., Post, E., Reid, P.C., Stenseth, N.C. (2001). Ecological effects of the North Atlantic Oscillation. *Oecologia*, [s.l.], 128: 1-14.

Perez, J.A.A., Pezzuto, P.R., Rodrigues, L.F., Valentini, H., Vooren, C.M. (2001). Ordenamento da pesca

de arrasto nas regiões sudeste e sul do Brasil. Relatório da reunião técnica. Notas T  C. FACIMAR, 5: 1-34.

R Development Core Team. (2016). R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2016. Disponível em: <http://www.R-project.org>.

Santos, M.C.F. (1997). *O camarão-sete-barbas, Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil*. Recife. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Santos, R.C., Silva, S.L.R., Costa, R.C., Davanzo, T.M., Hirose, G.L. (2017). Evaluation of the management plan for penaeid shrimps in the continental shelf of Sergipe, Brazil. *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 43(3): 308-321.

Santos, M.C.F., Branco, J.O., Barbieri, E. (2013). Biologia e pesca do camarão sete-barbas nos estados nordestinos brasileiros onde não há regulament  o do período de defeso. *Bol. Inst. Pesca, São Paulo*, 39(3): 217 – 235.

Santos, M.C.F., Pereira, J.A., Ivo, C.T.C., Souza, R.F.C. (2006). Crescimento do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil. *Boletim Técnico Científico Cepene*, 14(1): 59-70.

Santos, M.C.F., Pereira, J.A., Ivo, C.T.C., Souza, R.F.C. (2001). A pesca do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no

Nordeste do Brasil. *Boletim Técnico Científico Cepene*, 14(1): 33-58.

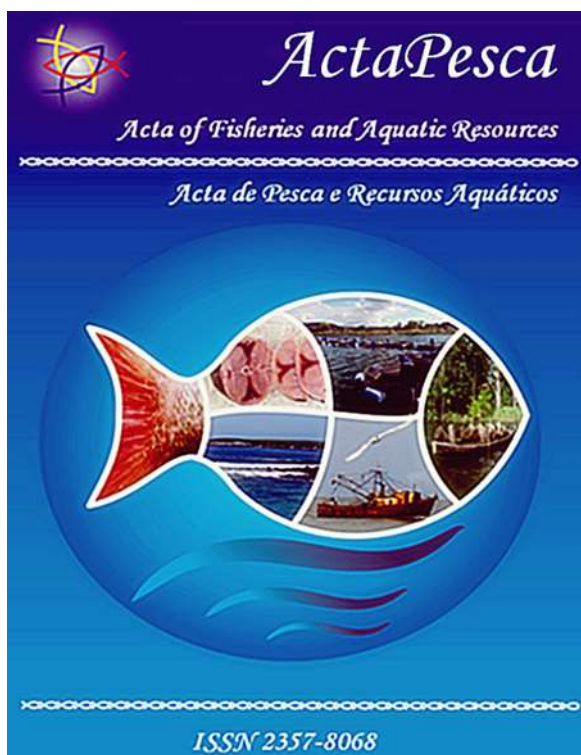
Schaefer, M.B. (1954). Some aspects of dynamics of population important to the management of the commercial marine fisheries. *Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm.* 1(2):27-56.

Sudene (1969). *Relatório Projeto Akaroa*. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste/ Documento de Pesca, Recife 23 (5).

Thomé-Souza, M. J. F., Carvalho, B. L. F., Filho, E. B. G., Silva, C. O., Deda, M. S., Félix, D. C. F., Santos, J. C. (2014). *Estatística pesqueira da costa do estado de Sergipe e extremo norte da Bahia 2013*. São Cristóvão. Editora UFS.

Valentini, H., D’Incao, F., Rodrigues, L. F., Rebelo Neto, J. E., Domit, L. G. (1991). Análise da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Atlantica*, 13: 171–177.

Winker, H., Carvalho, F., Sharma, R., Parker, D., & Kerwath, S. (2017). Initial results for north and south Atlantic shortfin Mako (*Isurus oxyrinchus*) stock assessments using the Bayesian surplus production model JABBA and the catch-resilience method CMSY. *ICCAT*, 74, 1836-1866.



*Leia a Actapesca - Revista de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca*



*Consulte o Atlas da Engenharia de Pesca / Atlas da Macrofauna Aquática de Sergipe*