



Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade - PPGCS

EDIANE OLIVEIRA SOUZA

ESTUDO DA DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ
(*Ucides cordatus*) EM MANGUEZAIS DA RESERVA EXTRATIVISTA DE
CASSURUBÁ, SUL DA BAHIA

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2025

EDIANE OLIVEIRA SOUZA

**ESTUDO DA DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ
(*Ucides cordatus*) EM MANGUEZAIS DA RESERVA EXTRATIVISTA DE
CASSURUBÁ, SUL DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Sustentabilidade, da Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Anders Jensen Schmidt

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul da Bahia
Sistema de Bibliotecas

S729e Souza, Ediane Oliveira.

Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em manguezais da Reserva Extrativista de Cassurubá, sul da Bahia / Ediane Oliveira Souza. Teixeira de Freitas, 2025.

52 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Paulo Freire, Centro de Formação em Desenvolvimento Territorial, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Anders Jensen Schmidt.

1. Caranguejo-uçá. 2. Extrativismo animal. 3. Reserva Extrativista de Cassurubá. 4. Sul da Bahia. I. Título. II. Schmidt, Anders Jensen.

CDD – 639.542

Bibliotecária: Amanda Luiza de S. Mattioli Aquino - CRB 5/1956

EDIANE OLIVEIRA SOUZA

**ESTUDO DA DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ
(*Ucides cordatus*) EM MANGUEZAIS DA RESERVA EXTRATIVISTA DE
CASSURUBÁ, SUL DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Ciências e Sustentabilidade, da Universidade Federal do
Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Ciências e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Anders Jensen Schmidt

Este trabalho foi submetido à avaliação e julgado aprovado em: 27/10/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **FREDERICO MONTEIRO NEVES**
Data: 03/08/2026 10:56:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Frederico Monteiro Neves

(UFSB)

Documento assinado digitalmente
 **EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA**
Data: 28/07/2026 12:18:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Eduardo Vianna de Almeida

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Documento assinado digitalmente
 **ZELIA DA PAZ PEREIRA**
Data: 03/08/2026 14:10:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Zélia da Paz Pereira

(UFSB)

Documento assinado digitalmente
 **ANDERS JENSEN SCHMIDT**
Data: 03/08/2026 16:57:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ORIENTADOR

Dr. Anders Jensen Schmidt

(UFSB)

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2025

AGRADECIMENTOS

Nesses anos de mestrado de muito estudo, esforço, empenho e dedicação, gostaria de agradecer algumas pessoas e instituições que viabilizaram as amostragens, que geraram os dados aqui utilizados e que foram essenciais para a realização e conclusão desse projeto de vida e sonho. Primeiramente agradeço a Deus e a Nossa Senhora, por estarem sempre comigo guiando meus passos, me concedendo resiliência, fé e força necessária, para lutar e enfrentar todos os obstáculos, sem nunca desistir. Ao meu orientador, Anders Jensen Schmidt, pela orientação segura, paciência, dedicação e por compartilhar seu conhecimento comigo, por não medir esforços para me ajudar, por me orientar e fazer possível a conclusão dessa dissertação com excelência e encerramento desse ciclo. Sua confiança e incentivo foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Quero agradecer ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste-CEPENE, a RESEX de Cassurubá, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio e a Conservação Internacional. Também agradeço a Ulisses Scofield que foi o Chefe da Base Avançada do CEPENE em Caravelas e Coordenador do Projeto Manguezal, entusiasta que permitiu o início e a maior parte desse monitoramento. Agradeço também em especial, José Bernardo Gomes de Jesus, o Zezinho, por ter participado do projeto e orientado a gente do início ao fim, por estar presente na escolha e marcação de áreas, por ter medido a maior parte das tocas, por ser o nosso guia, piloto e trabalhar incansavelmente nas coletas de campo dessa pesquisa, e inúmeros estagiários do projeto Manguezal, que contribuíram nas amostragens em campo. Sou grata aos membros da banca pelas valorosas contribuições para a dissertação. Por último e não menos importante, a minha família, por me apoiar, e pelo esforço que tiveram para me dar uma boa educação, que possibilitou a minha formação e fez com que eu chegasse até aqui.

Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em manguezais da Reserva Extrativista de Cassurubá, Sul da Bahia

RESUMO

A coleta do caranguejo-uçá, (*Ucides cordatus*), é uma das atividades extrativas mais antigas para a obtenção de fonte de alimento e renda nos sistemas estuarinos do Brasil, principalmente para populações de baixo poder aquisitivo. Esta espécie é considerada uma indicadora de conservação ambiental, pois contribui para a aceleração do processo de decomposição de matéria orgânica, renovação e aeração do solo, sendo parte importante da teia alimentar. No entanto, este crustáceo que era abundante nos manguezais, vem reduzindo drasticamente o seu estoque por conta da sobrepesca que é causada pelo uso de redinhas, a doença do caranguejo letárgico e a devastação dos manguezais por ações antrópicas, além da influência de mudanças climáticas nesse ecossistema. Visto isso, esse trabalho buscou avaliar a situação do estoque de caranguejo-uçá na Reserva Extrativista de Cassurubá – Bahia, visando contribuir para a gestão destes recursos pesqueiros. Os dados analisados nesse trabalho foram coletados preteritamente em bando de dado nos anos de 2008 a 2018. O método usado foi padronizado pelo CEPENE-Caravelas, e envolve a contagem e medição da abertura de tocas de caranguejo-uçá dentro de parcelas de 5m². Com estas análises o estudo pode comprovar se a população de caranguejo-uçá está sofrendo um declínio nos manguezais da Bahia, podendo auxiliar a tomada de decisões e estratégias de gestão adequadas para desacelerar a sua sobre-exploração. Em contrapartida, a estabilidade ou o aumento de um estoque pode mostrar que essa população está se recuperando, indicando assim a sustentabilidade da pesca e corroborando com as premissas do Sistema Nacional de Unidade de conservação-SNUC para as RESEX.

Palavras-chaves: Extrativismo; mortalidade em massa; pesca; sustentabilidade; unidade de conservação.

Study of the Population Dynamics of the mangrove Crab (*Ucides cordatus*) in the Mangroves of the Cassurubá Extractive Reserve, Southern Bahia

ABSTRACT

Harvesting the mangrove crab (*Ucides cordatus*) is one of the oldest extractive activities for obtaining food and income in Brazil estuarine systems, particularly for low-income populations. This species is considered an indicator of environmental conservation, as it contributes to accelerating the decomposition of organic matter and to soil renewal and aeration, playing a vital role in the food web. However, stocks of this crustacean once abundant in mangroves have been drastically depleted due to overfishing (driven using small-mesh nets), "lethargic crab disease," and the destruction of mangroves by human activity, alongside the impact of climate change on the ecosystem. Given this context, this study aimed to assess the status of mangrove crab stocks in the Cassurubá Extractive Reserve (Bahia) to contribute to the management of these fishery resources. The data analysed were obtained from existing datasets covering the years 2008 to 2018. The methodology employed was standardized by CEPENE-Caravelas and involved counting and measuring the openings of mangrove crab burrows within 5 m² plots. These analyses allow the study to determine whether the mangrove crab population in Bahia's mangroves is in decline, thereby aiding in decision-making and the development of appropriate management strategies to slow overexploitation. Conversely, stock stability or growth could indicate population recovery, suggesting fishery sustainability and alignment with the premises of the National System of Conservation Units (SNUC) regarding Extractive Reserves (RESEX).

Keywords: Extractivism; fisheries; mass mortality; protected area; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	17
Figura 2 –	17
Figura 3 –	19
Figura 1 Artigo –	26
Figura 2 Artigo –	28
Figura 3 Artigo –	28
Figura 4 Artigo –	29
Figura 5 Artigo –	30
Figura 6 Artigo –	31
Figura 7 Artigo –	32
Figura 8 Artigo –	33
Figura 9 Artigo –	34
Figura 10 Artigo –	35
Figura 11 Artigo –	36

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
1. INTRODUÇÃO GERAL	10
2. OBJETIVO GERAL	13
2.1. Objetivos Específicos	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ou REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. Manguezais.....	14
3.2. Bioecologia do <i>Ucides cordatus</i>	16
3.3. Extrativismo de caranguejo-uçá.....	18
3.4. Reservas Extrativistas- RESEX.....	19
4. Manuscrito submetido para o periódico Biodiversidade Brasileira, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).	21
Dez anos de monitoramento do estoque e parâmetros populacionais de caranguejo-uçá, <i>Ucides cordatus</i>, em manguezais da Reserva Extrativista de Cassurubá, no Sul da Bahia.	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
6. REFERÊNCIAS.....	47

1. INTRODUÇÃO GERAL

O manguezal é um ecossistema costeiro típico de estuários, onde a água do mar se mistura à água doce, apresentando solo lamacento, arenoso e argiloso e ocupando uma área entre marés até o limite superior da preamar. É típico de áreas tropicais e subtropicais onde as marés permitem um constante intercâmbio de água, nutrientes, sedimentos e organismos tendo assim uma alta produtividade. A sua relevância abrange tanto aspectos biológicos e ecológicos, como aspectos sociais e econômicos, providenciando diversos bens de serviços ecossistêmico, para populações tradicionais como, ribeirinhos, caiçaras e praianos (Schaeffer-Novelli 2002).

As árvores típicas dos manguezais, os mangues, têm raízes que servem de filtro natural, que aprisionam poluentes e detritos, reduzindo contaminação das águas costeiras, além de funcionarem como barreiras que atenuam os efeitos de eventos meteorológicos extremos. A matéria orgânica particulada produzida no manguezal é colonizada por vários microrganismos cruciais para os ciclos biogeoquímicos e para a teia alimentar (Schaeffer-Novelli, 2018).

Dentre as espécies típicas do manguezal, pode-se destacar o caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), que pertence à família Ucididae (Ng et al. 2008), conhecido popularmente por caranguejo-uçá. Ocorre no Atlântico ocidental, Flórida (EUA) até Santa Catarina (Brasil) (Melo, 1996; Costa, 1972), quando adultos, ocorrem exclusivamente em manguezais.

O caranguejo-uçá é semiterrestre e habita tocas tortuosas cavadas no sedimento da zona entre marés, dentro das quais permanece quando a floresta é inundada (Melo, 1996; Costa, 1972). Ao longo do ano, chega a passar 85% do tempo dentro da toca e, quando está fora dela, passa a maior parte do tempo parado na entrada, ocasionalmente se deslocando apenas em um raio de 1 m ao seu redor (Nordhaus et al. 2006) para coletar folhas senescentes dos mangues para alimentação (Nordhaus, 2003).

O caranguejo-uçá consiste em um dos principais recursos pesqueiros para populações tradicionais do litoral Brasileiro. É uma espécie relativamente grande (atinge até 9 cm de largura de carapaça), sendo assim muito requisitada como alimento (Diele; Koch, 2010). Dentre as atividades pesqueiras, a atividade de extração de caranguejo acaba sendo uma das mais viáveis para populações de baixa renda, pois o acesso às áreas de manguezais é relativamente fácil, não sendo necessário o uso de grandes embarcações motorizadas e tampouco equipamentos caros para a atividade (Diele; Koch, 2010).

Vários autores citaram em seus trabalhos uma redução na disponibilidade dessa espécie de caranguejo nos manguezais do litoral brasileiro. Pode-se mencionar a Área de Proteção Permanente (APA) da Barra do Rio Mamanguape, na Paraíba (Alves et al. 2005), comunidades de Atafona e Gargaú, no Rio de Janeiro (Cortez et al. 2014), territórios quilombolas Cacau e Terra Amarela, no Pará (Queiroz, 2015), e no Distrito de Acupe, na Bahia (Souto, 2017).

O declínio na densidade populacional dessa espécie pode estar ligado ao crescente uso de redinhas, que são artefatos de pesca pouco seletivos que podem capturar indiscriminadamente machos, fêmeas, fêmeas ovígeras, caranguejos com tamanho abaixo do permitido e caranguejos em andada, além de permitir um aumento exacerbado da produção ou captura (Botelho et al. 2000).

No Brasil, outro fator importante extremamente destrutivo são as alterações antropogênicas sobre o habitat de *U. cordatus*. As florestas de manguezais estão sendo degradadas por turismo, aquicultura (principalmente criação de camarão), expansão urbana, sobreexploração, agricultura, industrialização, desenvolvimento de portos em larga escala, extração de sal e desmatamento (Alongi, 2002; Schaeffer-Novelli et al. 2016).

Estima-se que manguezais sofrem com uma taxa de desmatamento global entre 0,16% e 0,39% ao ano (Hamilton; Casey, 2016). A perda de cobertura florestal de manguezais e outros ecossistemas é uma das principais causas das mudanças climáticas. Entre as consequências, destaca-se o aumento do nível médio relativo do mar, a elevação da temperatura e acidificação dos oceanos, a ocorrência de eventos meteorológicos extremos e a alteração da salinidade da água e do solo através da alteração de padrões de pluviosidade (Brasil, 2016; Schaeffer-Novelli et al. 2016).

Esses impactos são particularmente preocupantes nas zonas de transição do manguezal para terra-firme (e.g. apicuns), que são aquelas menos inundadas, onde ocorre o recrutamento do caranguejo-uçá, formando altas densidades de pequenos indivíduos (Diele, 2000; Schmidt et al. 2009; Pinheiro; Almeida, 2015). Essa zona de recrutamento pode se deslocar para dentro da terra-firme por consequência do aumento do nível do mar, reduzindo o espaço disponível para recrutamento (Schmidt et al. 2013). O impacto sobre esses berçários pode comprometer a renovação das populações e consequentemente a manutenção dos estoques pesqueiros de caranguejo-uçá (Diele, 2000; Pinheiro; Almeida, 2015; Schaeffer-Novelli et al. 2012; Schmidt et al. 2009).

Independentemente da pressão antrópica direta, a sustentabilidade da pescaria de caranguejo-uçá também foi posta em risco por uma mortalidade em massa que chegou a reduzir

até 97,6% de populações afetadas (Schmidt et al. 2008; Schmidt et al. 2009) causada por uma doença fúngica (Orélis-Ribeiro et al. 2011).

Diante de tantas ameaças aos manguezais e às populações de *U. cordatus*, uma estratégia para atenuá-las é a criação, implantação e gestão de áreas protegidas. No Brasil elas são conhecidas como unidades de conservação (UC), que são espaços territoriais, bem como seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, com objetivos de conservação e limites definidos, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção, instituídas pela Lei N 9.985, de 18 de julho de 2000 (Brasil, 2000).

As UC integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC são divididas em dois grupos distintos: I - Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. II - Unidades de Uso Sustentável com o objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000).

No Brasil existem 50 UC federais com manguezal, sendo que 32% são do grupo de “proteção integral” e 68% do grupo de “uso sustentável. Nessa categoria de uso sustentável, há uma quantidade maior (59%) de Reservas Extrativistas (RESEX), (Schmidt; Gomes, 2016), que são áreas utilizadas por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e têm como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (Brasil, 2000).

Dentre as reservas extrativistas existentes no Brasil, pode-se destacar uma que tem como um dos principais recursos o caranguejo-uçá: A RESEX de Cassurubá. Ela foi criada pelo decreto s/nº de 05 de junho de 2009 e abrange os Municípios de Caravelas, Alcobaça e Nova Viçosa, localizados no Extremo Sul da Bahia. Atende atualmente 2939 famílias de pescadores artesanais e marisqueiras, e conta com várias outras famílias em processo de cadastramento (ICMBIO, 2024).

Um fator importante dessa reserva é que além de ser formada por extensos manguezais, restinga e remanescentes de Mata Atlântica, ela é cercada por ambientes costeiro-marinhos que compõem o chamado "Banco de Abrolhos", de extrema importância ambiental na região do Atlântico Sul. Essa área concentra a maior biodiversidade marinha do Brasil e inclusive é uma das mais importantes para reprodução de baleias Jubarte que visitam a região todos os anos de julho a novembro (Brasil, 2025).

Os manguezais da RESEX de Cassurubá, além de fornecerem recursos para a subsistência das populações tradicionais locais, proporcionam variadas atividades econômicas,

entre elas, o extrativismo de caranguejo-uçá. Caravelas, principalmente a sua região ribeirinha e o distrito de Ponta de Areia, e Nova Viçosa, são atualmente importantes fornecedores de caranguejo-uçá, na maioria dos casos vendidos vivos para grandes cidades como Vitória/ES, Salvador/BA e Rio de Janeiro/RJ (ICMBio, 2018).

A pressão de extrativismo sobre os estoques pesqueiros desse caranguejo, somou-se às baixas populacionais que ocorreu em 2005 no Extremo-Sul da Bahia, chegando a reduzir em 97,6 % a densidade de indivíduos em tamanho comercial em um manguezal de Caravelas (Schmidt, 2006). Causada pela mortalidade em massa como consequência de uma Doença fúngica conhecida como doença do Caranguejo Letárgico (DCL), que faz com que os caranguejos doentes tenham a letargia, controle motor danificado e a incapacidade de retornar à posição normal quando virado de cabeça para baixo (Boeger, 2005).

Para avaliar se o estoque de caranguejo-uçá está se recuperando naturalmente ou se é preciso alguma intervenção de manejo e gestão, é imprescindível um monitoramento de parâmetros populacionais dessa espécie, tendo em vista a sustentabilidade preconizada por uma Reserva Extrativista.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a variação espaço-temporal de parâmetros populacionais do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, considerando a extração comercial e efeitos de uma mortalidade em massa, com vistas a contribuir com a gestão dessa espécie na RESEX de Cassurubá.

2.1. Objetivos Específicos

- Estimar a densidade populacional de caranguejos-uçá, *U. cordatus*.
- Estimar a densidade de caranguejos-uçá, *U. cordatus*, em tamanho comercial.
- Estimar a frequência em classes de tamanho de caranguejos-uçá, *U. cordatus*.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ou REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Manguezais

O litoral brasileiro é formado por paisagens fascinantes sendo estas importantes áreas para recreação e transição entre os ambientes terrestre e marinho (Brown; Mclachlan, 1990). Dos 26 estados brasileiros, 17 são litorâneos abrangendo 7.408 quilômetros de contato com o Oceano Atlântico, tendo apenas o Rio Grande do Sul sem registro desse ecossistema de Manguezal. No Brasil ocorrem manguezais desde as latitudes 04°20'N (Oiapoque, AP) até 28°30'S (Laguna, SC), (Brasil, 2018).

O manguezal é um ecossistema conectado a outros ecossistemas terrestres e marinhos, tendo elementos de transição, seja de fauna, seja de flora. A latitude, o tipo de substrato e a presença da foz de um rio, são fatores necessários para a formação desse ecossistema. A lama presente nos manguezais se depositam sempre em lugares onde há um movimento limitado de águas, sendo a amplitude das marés um fator imprescindível para o funcionamento dessas áreas (Alcantara-filho, 1978). O termo manguezal é utilizado para descrever comunidades florestais ou ecossistema, onde há interação do seu ambiente físico e de populações de plantas, de animais e de micro-organismos (Schaeffer-Novelli, 2018).

Nesse ecossistema pode-se encontrar espécies de vegetais superiores que formam os bosques de mangue (Brasil, 2018), epífitas sobre as árvores de mangue como orquidáceas, bromeliáceas, cactáceas e polipodiáceas (Lamberti, 1969), líquens (Marcelli, 1992) e ainda no substrato serem encontradas diatomáceas bentônicas, cianofíceas, clorofíceas, nos troncos, pneumatóforos, rizóforos e plântulas que podem ocorrer em associação com macroalgas bentônicas (Cordeiro-Marino et al. 1992).

O termo mangue é empregado para um grupo de árvores tropicais diversas, que compartilham características fisiológicas similares, com adaptações que permitem que essas espécies cresçam em ambientes banhados por águas salobras ou salgadas, sendo uma das únicas árvores a suportar grandes concentrações de sal (plantas halófitas) (Alcantara-filho, 1978; Schaeffer-Novelli, 2018). Essas plantas sobrevivem com reduzida disponibilidade de oxigênio e substrato lodoso (mistura de lama e areia), atuando como barreira contra erosão costeira, fluxo de águas marinhas e doce (Alcantara-filho, 1978; Schaeffer-Novelli, 2018). Essa adaptação pode ser explicada pelo tipo de raízes que essas espécies possuem, como por exemplo raízes-espora, raízes adventícias e pneumatóforos, que são raízes que crescem em sentido oposto ao

da força da gravidade (Brasil, 2018). No Brasil existem três gêneros de mangue, com um total de seis espécies típicas: o mangue vermelho (gênero *Rhizophora*, com as espécies *R. mangle*, *R. harrisonii* e *R. racemosa*); o mangue-branco, o mangue manso ou tinteira (*Laguncularia racemosa*, gênero com uma única espécie), e o mangue-preto, (gênero *Avicennia*, com as espécies *A. schaueriana* e *A. germinans*) (Brasil, 2018).

Os manguezais têm uma grande relevância ecológica devido a produção primária e de matéria orgânica provenientes dos mangues, havendo também uma contribuição das algas quando o manguezal está coberto de água (Jennerjahn; Ittekkot, 2002). Contudo, parte desta produção permanece no próprio ecossistema devido à atividade específica dos caranguejos, conforme estudos feitos sobre consumo e enterro de serapilheira em suas tocas (Jennerjahn; Ittekkot, 2002; Nordhaus, 2003). Odum e Heald (1975) afirmam que as folhas das árvores de mangue são parcialmente devolvidas ao sistema como material fecal digerido que é consumida por detritívoros e esse detrito é considerado a base da teia alimentar desse ecossistema.

Os manguezais também têm grande relevância econômica, pois várias espécies típicas desse ecossistema são utilizadas na alimentação humana, podendo citar peixes, crustáceos, moluscos e algas, que muitas vezes são a base da alimentação de populações ribeirinhas. Outro fator importante é o turismo que representa uma parte significativa da economia dos municípios. Além dos serviços ecossistêmicos supracitados, esses ecossistemas fornecem habitats para forrageamento, formação de ninhos de várias espécies de aves e são importantes para ciclagem de nutrientes presente no fundo marinho (McIlachlan; Brown, 2006).

O aumento na procura e o uso desses ecossistemas costeiros sem planejamento podem resultar em impactos ambientais, provenientes da ação humana, como, por exemplo, a ocupação desordenada, a intensificação do turismo, a escassez de projetos ou legislação ambiental, construções civis, falta de investimentos em infraestrutura e em saneamento básico (Blankensteyn, 2006). Tais impactos podem ocasionar problemas sociais e econômicos significativos em curto, médio e longo prazo, que muitas das vezes são irreversíveis. Por essa razão, é importante que sejam pensadas estratégias de conservação, associadas à implantação de programas de educação ambiental, políticas públicas e leis específicas para o uso e ocupação desse ambiente.

Os caranguejos de manguezais do Brasil são ameaçados pelo excesso de captura, por doenças, pela destruição do seu habitat e poluição. Considerando que milhares de pessoas capturam caranguejos no litoral, é de se esperar que a pesca excessiva ameace muitas espécies. No entanto, os trabalhos sobre avaliação de estoques de caranguejo ainda são escassos, isso

dificulta definir as populações de caranguejos que de fato são sobre exploradas (Schmidt; Diele, 2023). Como medida de precaução, algumas espécies como por exemplo o *U. cordatus*, foi incluído na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" pela Portaria 445/2014 pelo Ministério de Meio Ambiente- MMA.

3. 2 Bioecologia do *Ucides cordatus*

Caranguejos (Crustacea: Brachiura) representam um grupo com cerca de 5000 espécies descritas, apresentando altas densidades e biomassa principalmente em ecossistemas costeiros, onde exercem um importante papel estrutural e funcional (Bedê, 2011). Dentre as funções associadas aos caranguejos, destacam-se a aceleração do processo de decomposição de matéria orgânica, renovação e aeração do solo e composição da teia alimentar.

O *Ucides cordatus*, ou o caranguejo-uçá, (Figura 1) como é conhecido popularmente, é um caranguejo semiterrestre exclusivo de áreas de manguezal, habita tocas tortuosas cavadas no sedimento da zona entre mares e recua para elas quando a floresta é inundada (Figura 2). Sua galeria possui abertura elíptica, podendo alcançar uma profundidade de dois metros e muitas vezes atingir o lençol freático. O diâmetro maior da toca equivale à altura total do caranguejo e o menor ao comprimento da carapaça (Araújo; Calado, 2011; Schmidt et al. 2008).

Durante o ano, o caranguejo chega a permanecer 85% do tempo dentro da galeria e, quando está fora, passa a maior parte do tempo parado na entrada, se deslocando apenas em um raio de 1 m (Nordhaus et al. 2006) para coletar folhas senescentes dos mangues ou serrapilheira. Esta espécie costuma tampar e acumular esses sedimentos dentro ou no entorno de suas tocas para consumir diariamente, (Nordhaus, 2003; Schories et al. 2003) realizando com frequência as atividades de cavar, fechar e abrir as tocas (Schmidt e Diele, 2023).

O tempo de permanência do caranguejo-uçá em suas tocas aumenta durante o período de ecdise (muda), quando o mesmo obstrui a entrada da toca com os mesmos sedimentos utilizados na sua alimentação, para a sua proteção, visto que durante o processo de ecdise o exoesqueleto antigo se solta enquanto um novo, sensível e frágil, é formado por baixo por uma substância leitosa rica em cálcio, magnésio e carbonatos (Alcântara-Filho, 1978; Alves; Nishida, 2002 Castro, 1986; Costa, 1972; Nascimento, 1993; Oliveira, 1984; Pinheiro; Fiscarelli, 2001). Porém, no período reprodutivo, de dezembro a maio, com picos de atividade de janeiro a março, ocorre um aumento significativo do número de indivíduos caminhando sobre o

sedimento dos manguezais. Nestes meses ocorrem as chamadas “andadas” ou “carnaval do caranguejo”, quando machos e fêmeas saem de suas tocas para atividades reprodutivas (Diele; Koch 2010; Nordi 1994; Schmidt, 2012 Wunderlich et al. 2008).

O *U. cordatus* exibe dimorfismo sexual, o macho tem o seu abdômen alongado, estreito e com formato triangular; já o da fêmea é largo e com formato semicircular. Durante as andadas, os caranguejos saem das tocas para o acasalamento, que envolve processos comportamentais como a emissão de espuma, exploração de tocas, brigas, guarda de parceiras e escalada de raízes das árvores do manguezal durante a baixa-mar para liberar os ovos e larvas com a ajuda da maré. Essas andadas ocorrem nos seis dias que precede ao dia de maior amplitude de maré que, varia a depender do mês, podendo ocorrer apenas após a lua cheia, após a lua nova ou após ambas. Esta variação acontece porque a amplitude de maré nem sempre é igual nas fases citadas e os caranguejos iniciam as andadas de modo a propiciar a emissão de larvas na fase lunar que apresentará a maior amplitude de maré, um mês após a fecundação (Schmidt et al. 2012), pois garante a exportação das larvas para águas marinhas, evitando condições desfavoráveis da zona costeira (Anger 2001, Diele; Schmidt 2006, Schmidt et al. 2012).

O desenvolvimento larval completo desse caranguejo já foi acompanhado em laboratório por Rodrigues e Hebling (1989), que observaram de 5 a 6 estágios iniciais de zoea e 2 estágios finais de megalopa. Já os experimentos realizados por Abrunhosa (2002) sugerem que as larvas zoea de *Ucides cordatus*, embora tenha reservas nutricionais, precisam capturar alimento externo para completar todas suas demandas alimentares e para realizar a ecdise. Assim que essas larvas chegam na costa, sofrem metamorfose e se transformam em caranguejos terrestres bem pequenos, usando galerias abandonadas de caranguejos da mesma espécie (Schmidt; Diele, 2009), principalmente naquelas localizadas em zonas de apicum, que funcionam como berçários essenciais para este crustáceo em sua fase inicial de vida (Schmidt et al. 2013). A sua taxa de crescimento é pequena quando comparada a outras espécies e a mesma demora de 3,8 a 10 anos para atingir 6 cm de largura de cefalotórax, tamanho em que ele pode ser comercializado segundo Portaria IBAMA número 34 de 24/06/2003 (Diele, 2000; Nascimento, 1993; Pinheiro; Fiscarelli, 2001; Pinheiro et al. 2005).

O caranguejo-uçá é consumido em toda Região Nordeste, sendo considerado um dos principais recursos pesqueiro (Paiva et al. 1971) e é a espécie comercial mais coletada em todos os manguezais brasileiros sendo essencial para a economia do país e sustenta comunidades humanas costeiras. As técnicas de coleta são artesanais e variam de local para local (Schmidt;

Diele, 2023). Este crustáceo era abundante nos manguezais, entretanto, a sobrepesca, doenças e a devastação dos manguezais, elevado consumo em bares e restaurantes vêm reduzindo drasticamente o estoque desse recurso pesqueiro (Duarte; Resende, 2019).

O caranguejo-uçá apresenta uma peculiaridade em relação a outras espécies do manguezal, que foram as sucessivas mortalidades em massa resultante de uma doença fúngica (Orélis-Ribeiro et al. 2011) que assolaram principalmente a Região Nordeste, chegando a reduzir até 97,6% de populações afetadas. Os manguezais das RESEX de Canavieiras foram afetados em 2001 e 2002, a doença atingiu os manguezais de Caravelas em 2005. (Schmidt, 2006). Os caranguejos que entram em contato com esse fungo têm como sintomas a letargia, controle motor deficiente e a incapacidade de retornar à posição normal quando virado de cabeça para baixo, o que fez com que essa enfermidade ficasse conhecida como Doença do Caranguejo Letárgico (DCL) (Boeger et al. 2005).

Figura 1: Exemplar de *Ucides cordatus*.



Fonte: Schmidt, 2006.

Figura 2: Galeria de *Ucides cordatus*.



Fonte: Autora.

3.3 Extrativismo de caranguejo-uçá

A captura de caranguejo geralmente é feita com técnicas artesanais e rudimentares. Uma das técnicas tradicionais mais realizadas pelos extrativistas é o ato de enfiar o braço inteiro na toca do caranguejo e retirá-lo. Na RESEX de Cassurubá, os coletores utilizam técnicas auxiliares para capturar os caranguejos, eles costumam usar um gancho feito apenas de um vergalhão simples com extremidade curva ou uma vara de madeira com um gancho de

vergalhão afixado, por conta que algumas tocas atingirem até 2 m de profundidade (Diele et al. 2010; Schmidt et al. 2009; Schmidt, 2006).

Nos últimos anos, concomitantemente a essas técnicas artesanais surgiram técnicas que envolvem armadilhas. A armadilha mais comum é chamada de “redinha”, que é uma rede feita por fios de polipropileno que são reaproveitados de velhos sacos de grãos, essa rede é fixada em dois pedaços finos de galhos de mangue situado na entrada da toca. Assim, quando o caranguejo sai da sua toca, fica preso podendo ser facilmente capturado (Duarte et al. 2014; Nascimento et al. 2012). Em outras RESEX também são utilizados outros tipos de armadilhas no formato de cilindro feito de PVC, ou lata, conhecidas como ratoeira, a isca utilizada são as folhas de *R. mangle*. Existem registros de extrativistas que usam uma armadilha menos comum chamada de “lacinho”, técnica que consiste em fixar um laço de linha fina de náilon na saída da toca. Quando o caranguejo tentar sair da toca, será “laçado” pela linha (Schmidt; Diele, 2023).

Segundo Santos (2025) dentro da RESEX de Cassurubá, 43,33% das pessoas cadastradas utiliza o *Ucides cordatus* como recurso, pescando aproximadamente 10.930 indivíduos por ano, o que gera em média cerca de R\$ 15 mil por ano para cada pescador. Dos caranguejos coletados cerca de 85% dos indivíduos são comercializados gerando uma renda anual de R\$ 12.975 para cada pescador.

3.4 Reservas Extrativistas - RESEX

Uma Reserva Extrativista se enquadra no grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável, sendo uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais, e assegurar o uso sustentável dos seus recursos naturais (Brasil, 2000).

Segundo Brasil (2020) estima-se que 56% das áreas de manguezais do Brasil encontram-se dentro de unidades de conservação, sendo 80% na categoria de Uso Sustentável e os 20% restantes em Proteção Integral. Acredita-se que 25% dos manguezais brasileiros tenham sido devastados e o restante são considerados como vulneráveis ou ameaçados de extinção. Nas regiões Nordeste e Sudeste a situação é ainda mais alarmante pois 40% dos manguezais dessas regiões foram dizimados nos últimos anos.

Para supor que uma atividade pesqueira é sustentável, uma das principais ferramentas é o monitoramento do estoque. O declínio de um estoque pode subsidiar a tomada de decisões e estratégias de gestão adequadas para desacelerar a sua exploração. Por sua vez, a estabilidade ou o aumento de um estoque pode indicar a sustentabilidade da pesca, o que pode ser útil, por exemplo, para processos de certificação ambiental da atividade.

A RESEX de Cassurubá (Figura 3) é uma unidade de conservação Federal criada pelo Decreto s/nº, de 05 de junho de 2009, envolvendo uma área de aproximadamente cem mil, seiscentos e oitenta e sete hectares e vinte e cinco ares. A sua Zona de Amortecimento abrange parte dos Municípios de Caravelas, Alcobaça, Prado, Nova Viçosa e Mucuri, no Estado da Bahia, somando uma área aproximada de quatrocentos e oitenta e cinco mil e sete hectares (Brasil, 2009). Essa reserva abriga famílias beneficiárias de pescadores, marisqueiros e pequenos agricultores, que vivem do extrativismo tradicional de peixes, crustáceos, marisco com destaque para pesca de camarão e do Caranguejo-Uçá (Brasil, 2018).

Figura 3: Resex de Cassurubá.



Fonte: Autora

4. Manuscrito submetido para o periódico Biodiversidade Brasileira, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Dez anos de monitoramento do estoque e parâmetros populacionais de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em manguezais da Reserva Extrativista de Cassurubá, no Sul da Bahia.

Resumo

Dentre as unidades de conservação há um protagonismo da categoria Reserva Extrativista, que objetiva proteger os meios de vida e a cultura das populações tradicionais extrativistas, e garantir o uso sustentável dos seus recursos naturais. Para inferências sobre sustentabilidade em manguezais é imprescindível um adequado monitoramento dos recursos pesqueiros, com destaque para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. Esta espécie sustenta várias populações tradicionais, sendo uma espécie-chave dos manguezais brasileiros, e vem sofrendo ameaças por pesca predatória, além de baixas populacionais devido a mortalidades em massa causadas pela Doença do Caranguejo Letárgico. Essa doença fúngica afetou em 2005-2006 a população de caranguejo-uçá da RESEX do Cassurubá, Bahia. Nesta perspectiva o estudo objetivou avaliar a variação espaço-temporal de parâmetros populacionais do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, considerando a extração comercial e efeitos de uma mortalidade em massa, com vistas a contribuir com a gestão dessa espécie na RESEX de Cassurubá. Avaliou-se os efeitos da mortalidade em massa e da extração comercial através de um monitoramento de 2009 até 2018 em 12 subáreas diferentes. Houve uma tendência de médias maiores de D. P variando entre 1,94 ind./m² a 2,25 ind./m² e D.C 1,51 ind./m² a 1,72 ind./m² em subáreas com maior limitação de atividade extrativista. Foram identificados 3 períodos distintos: 2009-2010, com população ainda não plenamente recuperada da mortalidade em massa D.C (2009 = 0,89 ind./m²; 2010 = 0,85 ind./m²) e L.C (2009 = 6,7 cm; 2010 = 6,6 cm); 2011-2015, fase de recuperação populacional com D.P 1,67 ind./m² a 1,93 ind./m², e 2016-2018, com pico das médias de D.P de 2,16 ind./m² no primeiro ano, seguido de leve declínio devido à pressão de extrativismo. Os resultados alertam para a necessidade de futuras ações de manejo e políticas públicas para conservação dos manguezais e ordenamento pesqueiro do caranguejo-uçá.

Palavras chaves: dinâmica populacional; mortalidade em massa; pesca; unidade de conservação.

Ten years of monitoring of the population of the mangrove crab, *Ucides cordatus*, in mangroves of the Cassurubá Extractive Reserve, in southern Bahia

Abstract

Among the conservation units, the Extractive Reserve category stands out, aiming to protect the livelihoods and culture of traditional extractive populations and guarantee the sustainable use of their natural resources. For inferences about sustainability in mangroves, adequate monitoring of fishery resources is essential, especially for the mangrove crab, *Ucides cordatus*. This species sustains several traditional populations, being a keystone species of Brazilian mangroves, and has been threatened by predatory fishing, in addition to population declines due to mass mortalities caused by Lethargic Crab Disease. This fungal disease affected the mangrove crab population of the Cassurubá Extractive Reserve, Bahia, in 2005-2006. From this perspective, the study aimed to evaluate the spatial-temporal variation of population parameters of the mangrove crab, *Ucides cordatus*, considering commercial extraction and the effects of mass mortality, to contribute to the management of this species in the Cassurubá Extractive Reserve. The effects of mass mortality and commercial extraction were evaluated through monitoring from 2009 to 2018 in 12 different areas. There was a trend towards higher average population density (PD) ranging from 1.94 ind./m² to 2.25 ind./m² and lactate density (LD) ranging from 1.51 ind./m² to 1.72 ind./m² in sub-areas with greater limitations on extractive activity. Three distinct periods were identified: 2009-2010, with the population not yet fully recovered from mass mortality (LD) (2009 = 0.89 ind./m²; 2010 = 0.85 ind./m²) and lactate length (LD) (2009 = 6.7 cm; 2010 = 6.6 cm); From 2011 to 2015, a population recovery phase was observed with a population density (PD) of 1.67 individuals/m² to 1.93 individuals/m², and from 2016 to 2018, the average PD peaked at 2.16 individuals/m² in the first year, followed by a slight decline due to extractive pressure. The results highlight the need for future management actions and public policies for the conservation of mangroves and the regulation of fisheries for the fiddler crab.

Keywords: fisheries; mass mortality; population dynamics; protected area

Diez años de monitoreo de la población de cangrejo de manglar, *Ucides cordatus*, en los manglares de la Reserva Extractiva Cassurubá, en el sur de Bahía

Resumen

Entre las unidades de conservación, destaca la categoría de Reserva Extractiva, cuyo objetivo es proteger los medios de subsistencia y la cultura de las poblaciones extractivas tradicionales y garantizar el uso sostenible de sus recursos naturales. Para inferir la sostenibilidad en los manglares, es esencial un monitoreo adecuado de los recursos pesqueros, especialmente para el cangrejo de manglar, *Ucides cordatus*. Esta especie sustenta varias poblaciones tradicionales, siendo una especie clave de los manglares brasileños, y se ha visto amenazada por la pesca depredadora, además de la disminución de su población debido a la mortalidad masiva causada por la enfermedad del cangrejo letárgico. Esta enfermedad fúngica afectó a la población de cangrejo de manglar de la Reserva Extractiva de Cassurubá, Bahía, en 2005-2006. Desde esta perspectiva, el estudio tuvo como objetivo evaluar la variación espaciotemporal de los parámetros poblacionales del cangrejo de manglar, *Ucides cordatus*, considerando la extracción comercial y los efectos de la mortalidad masiva, con el fin de contribuir al manejo de esta especie en la Reserva Extractiva de Cassurubá. Los efectos de la mortalidad masiva y la extracción comercial se evaluaron mediante monitoreo de 2009 a 2018 en 12 áreas diferentes. Hubo una tendencia hacia una mayor densidad de población promedio (DP) que osciló entre 1,94 ind. /m² y 2,25 ind. /m² y densidad de lactato (DL) que osciló entre 1,51 ind. /m² y 1,72 ind. /m² en subáreas con mayores limitaciones en la actividad extractiva. Se identificaron tres períodos distintos: 2009-2010, con la población aún no recuperada completamente de la mortalidad masiva (DL) (2009 = 0,89 ind. /m²; 2010 = 0,85 ind. /m²) y longitud de lactato (DL) (2009 = 6,7 cm; 2010 = 6,6 cm); Entre 2011 y 2015, se observó una fase de recuperación poblacional con una densidad poblacional (DP) de 1,67 a 1,93 individuos/m². Entre 2016 y 2018, la DP promedio alcanzó un máximo de 2,16 individuos/m² en el primer año, seguido de un ligero descenso debido a la presión extractiva. Los resultados resaltan la necesidad de futuras acciones de gestión y políticas públicas para la conservación de los manglares y la regulación de la pesca del cangrejo violinista.

Palabras clave: dinámica poblacional; mortalidad masiva; pesca; área protegida.

1. Introdução

Problemas globais como as mudanças climáticas, a sobreexploração de recursos e a perda de biodiversidade, vêm levando tomadores de decisão, a reconhecer a importância do monitoramento ecológico. Monitoramentos realizados de forma integrada e em longo prazo podem gerar dados e *insights* importantes para aumentar a nossa compreensão da complexidade dos ecossistemas, subsidiar o manejo adaptativo e permitir a avaliação dos prováveis efeitos das alternativas de gestão [1]. Isso é particularmente importante no caso de espécies ameaçadas, com valor econômico, com importância social e cultural, conforme preconizado pela Convenção sobre Diversidade Biológica – (CDB) [2]. Da mesma forma, a Convenção sobre as Áreas Úmidas [3], deixa claro o papel do monitoramento ecológico, como ferramenta para conservação, uso racional e gestão de ecossistemas como o manguezal.

Os manguezais, assim como todos os ecossistemas marinho-costeiros, possuem valor intrínseco e devem ser submetidos a intenso monitoramento, para que os efeitos das alterações ambientais possam ser detectados e contabilizados, possibilitando a prevenção, ao invés do cômputo dos danos [4].

A conservação dos manguezais é fundamental não só para o próprio ecossistema, mas também para outros conectados e para os seres humanos, visto que eles prestam importantes serviços ecossistêmicos. Em relação aos serviços de suporte, a alta produtividade biológica e a infinidade de abrigos fornecidos fazem com que os manguezais sejam considerados grandes “berçários” naturais para diversas espécies de invertebrados, peixes e aves [5]. Dentre os serviços de regulação, destaca-se a atuação dos mangues como barreira contra eventos meteorológicos extremos e erosão costeira [6]. Já no âmbito dos serviços culturais, são comuns as práticas de turismo e lazer em áreas de manguezal [5][7]. Por fim, nos serviços de provisão, destacam-se os diversos alimentos fornecidos para os seres humanos, principalmente para populações tradicionais extrativistas [8][9].

As populações tradicionais brasileiras têm protagonismo na gestão de recursos dentro de unidades de conservação (UC) de uso sustentável, em especial em Reservas Extrativistas (RESEX), que são as mais utilizadas para manejo de áreas protegidas com manguezais. Das 50 UC federais com manguezal, 68% são do grupo de uso sustentável e, desse montante, 59% consistem em RESEX [10].

Segundo a Lei 9985, de 18 de julho de 2000, uma Reserva Extrativista tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais, e garantir o uso sustentável dos seus recursos naturais [11]. Contudo, para inferências seguras

sobre a sustentabilidade de uma atividade pesqueira é imprescindível um adequado monitoramento de estoque. A redução de um estoque pesqueiro pode subsidiar a tomada de decisões e a implantação de estratégias de gestão. A constatação do declínio de um estoque pode indicar a necessidade de redução ou suspensão da sua exploração. Por sua vez, a estabilidade ou o aumento de um estoque pode indicar um extrativismo mais sustentável, o que pode ser útil, por exemplo, para processos de certificação ambiental da pescaria.

Um recurso pesqueiro que vem sendo apontado pelo ICMBio como prioridade para monitoramento é o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, superfamília Ocypodoidea, família Ucidae [12]. A espécie chegou a constar no anexo II da Lista de Espécies Sobreexploradas ou Ameaçadas de Sobreexploração da IN nº 5/2004 [13]. Esse instrumento legal deixou de ter efeito com o advento da Portaria 445 de 17 de dezembro de 2014, que não incluiu *U. cordatus* nas listas de espécies ameaçadas em nível federal. Em nível estadual a espécie ainda está presente em algumas listas. É o caso da “Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia, que apresenta uma seção destinada para “Espécies Ameaçadas de Interesse Social”, na qual *U. cordatus* aparece categorizado como “Críticamente em Perigo” [13].

Além da importância para conservação, existe uma série de atributos que tornam *U. cordatus* uma excelente espécie indicadora. A espécie ocorre em praticamente todos os manguezais brasileiros, do Amapá até Santa Catarina [15], o que permite estudos comparativos em nível nacional. Adicionalmente, os monitoramentos são considerados muito viáveis, pelo fato de os caranguejos-uçá habitarem tocas individuais cavadas no sedimento da zona entre marés sobre o qual deixam rastros facilmente identificáveis que indicam a presença do indivíduo [15][16]. O tamanho do indivíduo, por sua vez, pode ser estimado indiretamente através da medição da abertura elíptica da toca, não sendo necessária a captura do caranguejo, o que evita distúrbios e economiza tempo de amostragem [17][18][19][20][21][22].

O monitoramento de populações de caranguejo-uçá também tem uma grande importância socioeconômica, pois esta espécie consiste em um dos principais recursos pesqueiros para populações tradicionais do litoral brasileiro. Apesar da percepção de muitos extrativistas indicar uma redução da disponibilidade de caranguejo-uçá nos manguezais [23] [24], a sobreexploração não está sendo registrada em manguezais bem conservados e onde a captura continua sendo feita manualmente [25]. No entanto, o crescente uso de artefatos de pesca não seletivos, chamadas redinhas [26]; capturas durante o período reprodutivo, nas chamadas andadas [27], e distúrbios antrópicos sobre o habitat de *U. cordatus*, principalmente

nos seus berçários que ocorrem nas zonas de transição do manguezal para terra firme [28][29], podem estar comprometendo seus estoques.

Independentemente da pressão antrópica, uma mortalidade em massa [22][30] causada por uma doença fúngica [31] comprometeu a sustentabilidade da pescaria de caranguejo-uçá em muitos locais, entre os quais destaca-se a Reserva Extrativista de Cassurubá, no Extremo Sul da Bahia. Esse local foi afetado pela doença em 2005 [22], havendo redução de até 97,6% de uma subpopulação afetada [32]. Esse evento adverso causou grandes prejuízos para as populações extrativistas beneficiárias da RESEX de Cassurubá, que tem o caranguejo-uçá como um dos mais importantes recursos pesqueiros [9][32].

O presente estudo objetivou avaliar o estoque e parâmetros populacionais de caranguejo-uçá na Reserva Extrativista de Cassurubá-BA, visando gerar contribuições para a gestão desse recurso pesqueiro. Espera-se avaliar a resiliência dessa população afetada por uma mortalidade em massa e permitir inferências sobre as suas tendências diante do uso pelas populações extrativistas.

2. Material e Métodos

2.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no Município de Caravelas, localizado no extremo sul do estado da Bahia, na Região Nordeste. O município estende-se por 2.377,889 km² e conta com 20.580 habitantes segundo o último censo realizado em 2022, havendo uma densidade demográfica de 8,65 habitantes por km². O território situa-se a 13 metros de altitude, estando localizado nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 42' 49" Sul, Longitude: 39° 14' 54" Oeste [33].

A maior parte da região estuarina de Caravelas situa-se na Reserva Extrativista de Cassurubá, que foi criada a partir do decreto de 05 de junho de 2009 e possui uma área de 100.578,378 hectares. Além de Caravelas, essa unidade de conservação também contempla os municípios adjacentes de Alcobaça, ao norte, e Nova Viçosa, ao sul [34] (Fig.1).

Dentro da área da RESEX de Cassurubá foram realizadas amostragens em 12 subáreas de manguezal delimitadas por riachos perpendiculares aos canais principais. Assim, a extensão das subáreas ao longo dos canais principais variou entre 165 m e 500 m (média de 386 m). Essas subáreas estão relativamente afastadas do centro da cidade, mas com distâncias diferentes, estando espalhadas na RESEX ocupando 6 diferentes zonas conforme o seu Plano

de Manejo: conflitante, de preservação, populacional, de amortecimento, de uso comunitário e de recuperação do estoque [9][11], (Tabela 1).

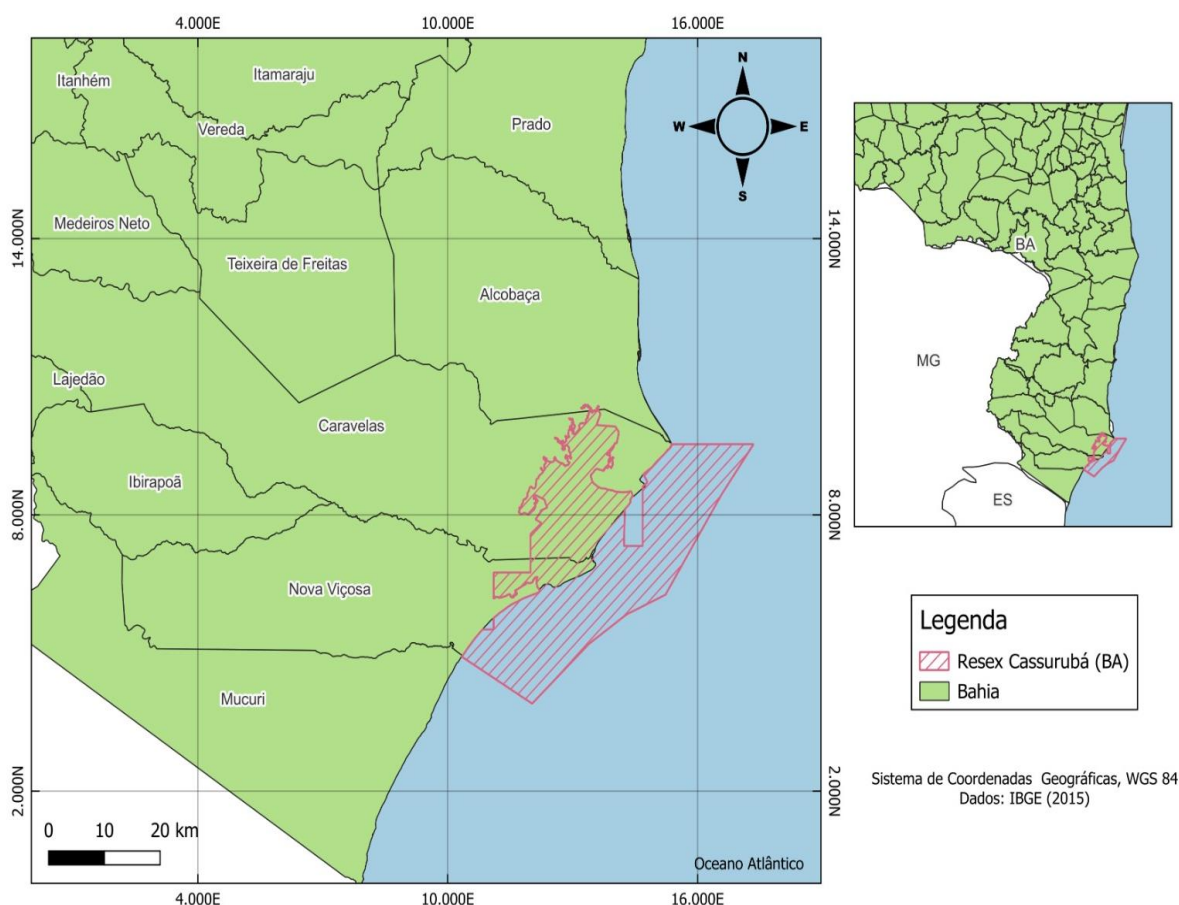


Figura 1- Mapa com a localização da Reserva Extrativista de Cassurubá – BA. Fonte: Autora

Código	Área	Distância do centro	Zona
1	Aracruz/ Fíbria	8,0 Km	Conflitante
2	Boca da Barra	8,39 Km	Zona de amortecimento
3	Rio Caribê	8,72 Km	Populacional
4	Rio Cupido	5,0 Km	Preservação/ Populacional
5	Sítio Francisca Lopes	3,84 Km	Populacional
6	Rio Jaburuna	5,4 Km	Preservação/ Populacional
7	Rio Largo	7,57 Km	Preservação
8	Rio do Macaco	5,53 Km	Preservação/ Populacional
9	Rio Massangano	3,38 KM	Preservação / Populacional
10	Rio da Peroba	7,43 Km	Zona de amortecimento
11	Rio do poço	4,3 Km	Preservação/ Populacional
12	Tapera	3,42	Populacional

Tabela 1: Subáreas amostradas na Reserva Extrativista de Cassurubá, com seus respectivos códigos, distância aproximada até o centro do Município de Caravelas e a zona onde está localizada conforme o Plano de Manejo da unidade de conservação. Fonte: Autora

2.2 Coleta de dados

O estudo envolveu a coleta de dados em manguezais da RESEX de Cassurubá, de 2009 a 2018. Inicialmente o estudo fazia parte da tese de Doutorado do pesquisador Anders Jensen Schmidt, porém ele continuou o monitoramento mesmo após a defesa. Os dados foram coletados pelo mesmo, junto a equipe do ICMBIO, CEPENE, voluntários e pesquisadores envolvidos nesse projeto

Os dados foram coletados sempre no mês de novembro, quando a maioria dos caranguejos em tamanho comercial já encerrou a sua reclusão para ecdise, estando com a toca aberta e bem visível, evitando subestimativas de densidade [22][32]. Ao mesmo tempo, em novembro, a temporada de andadas reprodutivas ainda não começou, período no qual devem ser evitadas quaisquer intervenções, pois caranguejos entram e saem sucessivamente da toca, diminuindo a correlação entre o seu diâmetro de abertura e o tamanho do cefalotórax [22][27].

As amostragens foram realizadas nas 12 subáreas distribuídas nos principais canais do complexo estuarino (Tab. 1, Fig. 2), sempre em bosques de franja de mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), pois é nessa zona que predominam os caranguejos em tamanho comercial [30][35][36]. Em cada Subárea era esticada uma linha na margem do canal de 100 m para dentro do bosque, começando a medir a partir da primeira toca de caranguejo-uçá (Fig. 3).

Em cada subárea foram sorteadas e localizadas com o auxílio de um GPS e transectos, 5 unidades amostrais, que consistiam, em um quadrado de 5 x 5 m, demarcado com linha de polipropileno (Fig. 3). Totalizando por ano 60 amostras e 600 unidades em toda a pesquisa. Dentro de cada quadrado todas as galerias foram contadas e marcadas com talas de PVC numeradas, para evitar repetições na contagem. O menor diâmetro de abertura de cada galeria foi medido utilizando-se um paquímetro de aço com precisão de milímetros, adaptado através da soldagem de prolongamentos em forma de espátula de 10,5 cm de comprimento, 2 cm de largura e 3 mm de espessura (Fig. 4) [22].

As medidas de menor diâmetro de abertura de galeria (DG) foram transformadas em comprimento de cefalotórax (CC) através do modelo linear com a seguinte equação de reta: (1) $DG = 0,36 + 1,04 \times CC$ ($N = 1873$ $p < 0,01$; $R^2 = 0,7211$). Por sua vez, a equação de reta: (2) $LC = - 0,05 + 1,30 \times CC$ ($N = 1873$ $p < 0,01$; $R^2 = 0,985$) foi utilizada para transformar as medidas de comprimento de cefalotórax (CC) em largura de cefalotórax (LC) [22].



Figura 4 –Paquímetro de aço inoxidável, com precisão de milímetros, adaptado com espátulas soldadas para medição das aberturas de galerias do caranguejo-uçá, nas áreas de mangue de Canavieiras e Caravelas, Bahia (foto: Schmidt et al. 2008).

2. 3 Procedimentos estatísticos gerais

Nessa pesquisa foi utilizada estatística paramétrica, a partir dos programas de computador STATGRAPHICS Centurion 18 (Statgraphics Technologies, Inc.) e Graph-Pad InStat versão 3.0 (GraphPad Software, San Diego, California, USA). O pressuposto da homogeneidade de variâncias testado previamente com o Teste “C” de Cochran e a normalidade avaliada com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Quando séries de dados se mostraram não normais (o caso de algumas amostras de largura de cefalotórax) optou-se por continuar utilizando estatística paramétrica, já que seus testes são robustos o suficiente para lidar com a fuga desse pressuposto, contanto que as amostras sejam relativamente grandes e balanceadas [37]. No caso da homogeneidade de variâncias, quando esse pressuposto não foi atendido, os dados foram transformados em raiz quadrada. Quando a heterogeneidade persistiu após a transformação, optou-se por aumentar o nível de confiança de 95% para 99,99% para diminuir a probabilidade de “erro tipo 1” (afirmar que existe diferença estatística quando, na verdade, não existe).

O teste paramétrico utilizado foi a Análise de Variância (ANOVA), que foi conduzido separadamente para as variáveis dependentes “densidade populacional” (n° de indivíduos / m^2), “densidade comercial” (n° de indivíduos com largura de cefalotórax igual ou maior que 6 cm / m^2) e “largura de cefalotórax” (cm). Para comparar as médias de cada uma dessas variáveis dependentes foi realizada uma ANOVA bifatorial, considerando-se os fatores “ano de amostragem” e “subáreas de amostragem”. O teste de comparações múltiplas (post-hoc), utilizado para identificar quais médias eram significativamente diferentes foi o Teste de Tukey HSD (com nível de confiança de 95% ou 99,99 % a depender da amostra). Cada média é apresentada no texto e nos gráficos junto com o seu respectivo erro padrão.

3. Resultados

Em relação à variação anual da densidade populacional (Fig. 5), foi observado no Teste DHS de Tukey que os dois primeiros anos amostrados apresentaram médias significativamente menores ($P < 0,05$) do que as dos demais anos: 2009 ($1,30 \pm 0,062$ ind./m²), e 2010 ($1,28 \pm 0,088$ ind./m²). Em 2011 a densidade populacional ($1,67 \pm 0,101$ ind./m²) aumentou significativamente ($P < 0,05$), mantendo-se estável em 2012 ($1,81 \pm 0,108$ ind./m²), 2013 ($1,93 \pm 0,099$ ind./m²), 2014 ($1,81 \pm 0,069$ ind./m²) e 2015 ($1,68 \pm 0,096$ ind./m²). Em 2016 a média da densidade populacional ($2,16 \pm 0,094$ ind./m²) já passara para um patamar significativamente mais elevado ($P < 0,05$), mantendo-se estável, sem diferenças significativas em 2017 ($2,08 \pm 0,094$ ind./m²) e 2018 ($2,12 \pm 0,084$ ind./m²) (Fig. 5).

A ANOVA constatou diferenças significativas entre as médias de densidade populacional considerando-se o fator ano (gl = 13; Razão-F = 5; $P < 0,0001$) e o fator subárea (gl = 11; Razão-F = 9,7; $P < 0,05$). Houve, no entanto, interação entre esses dois fatores (gl = 99; Razão-F = 1,61; $P < 0,001$), ou seja, o efeito da subárea sobre a densidade populacional depende do ano.

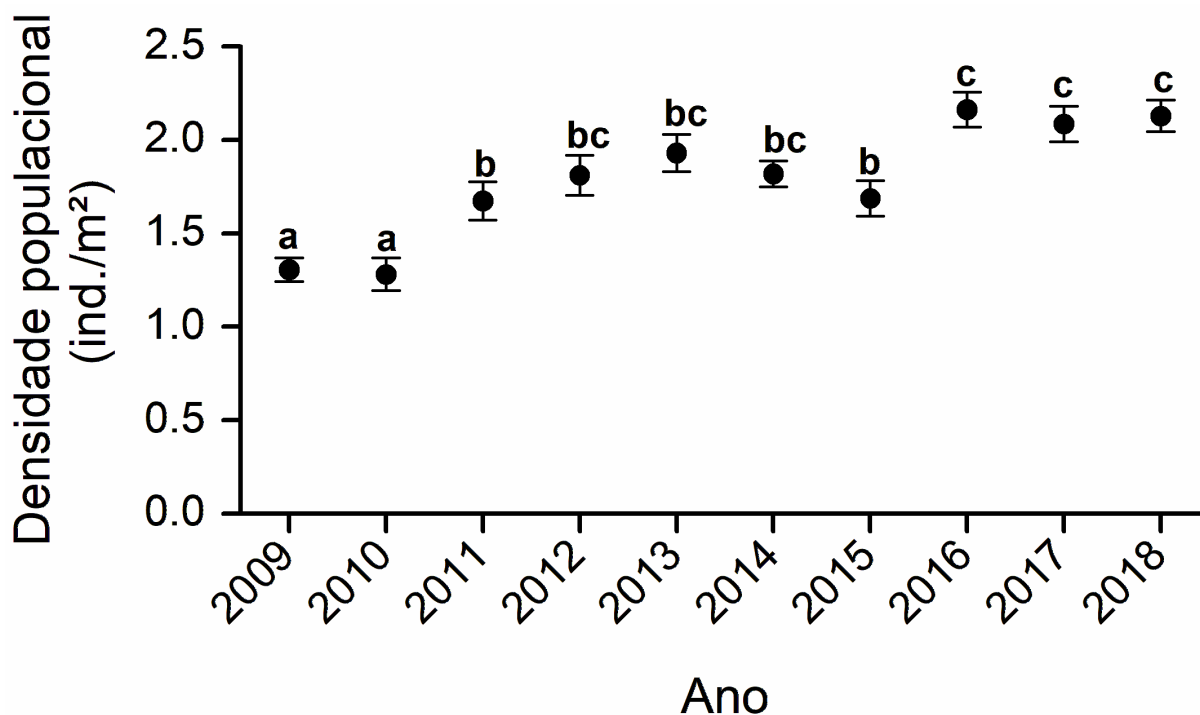


Figura 5 – Variação temporal da média e erro padrão da densidade populacional do caranguejo-uçá, *U. cordatus* em zona de *R. mangle* na RESEX de Cassurubá, Caravelas. Letras diferentes correspondem a diferenças significativas no Teste de Tukey ($P < 0,05$).

Levando em consideração a distribuição espacial da densidade populacional (Fig. 6), observa-se que uma média significativamente maior ($P < 0,05$) ocorreu na subárea 1 (Aracruz; $2,25 \pm 0,116$ ind./m²), embora suas médias não tenham sido diferentes estatisticamente das subáreas 3 (Rio Caribê; $1,86 \pm 0,089$ ind./m²), 5 (Sítio Francisca Lopes; $1,94 \pm 0,108$ ind./m²), 8 (Rio do Macaco; $2,10 \pm 0,125$ ind./m²) e 10 (Rio da Peroba; $2,14 \pm 0,106$ ind./m²). Por sua vez, a menor média de densidade populacional foi encontrada na subárea 12 (Tapera; $1,44 \pm 0,083$ ind./m²), embora não tenha havido diferença estatística entre esse valor e as médias registradas nas áreas 2 (Boca da Barra), 4 (Rio Cupido), 6 (Rio Jaburuna), 7 (Rio Largo), 9 (Rio Massangano) e 11 (Rio do Poço), que variaram entre $1,44 \pm 0,083$ ind./m² e $1,79 \pm 0,105$ ind./m² (Fig. 6).

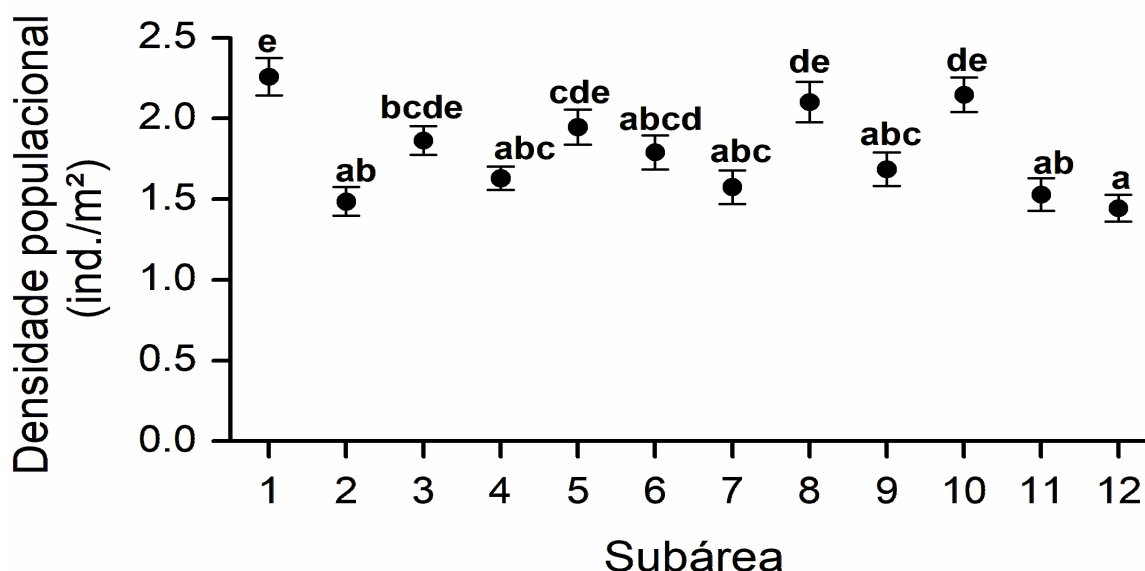


Figura 6 - Variação espacial da média e erro padrão da densidade populacional do caranguejo-uçá, *U. cordatus* em zona de *R. mangle* em 12 subáreas da RESEX de Cassurubá, Caravelas. Letras diferentes correspondem a diferenças significativas no Teste de Tukey ($P < 0,05$).

3.2 Densidade comercial

Em relação à variação anual da densidade comercial (Fig. 7), foi observado no Teste DHS de Tukey que os três primeiros anos amostrados, comparados aos demais anos, apresentaram médias significativamente menores ($P < 0,05$): 2009 ($0,89 \pm 0,042$ ind./m²), 2010 ($0,85 \pm 0,057$ ind./m²) e 2011 ($0,89 \pm 0,046$ ind./m²). Os quatro anos seguintes apresentaram médias de densidade comercial significativamente maiores do que as do primeiro triênio ($P < 0,05$): 2012 ($1,27 \pm 0,062$ ind./m²), 2013 ($1,63 \pm 0,077$ ind./m²), 2014 ($1,56 \pm 0,060$ ind./m²) e 2015 ($1,24 \pm 0,069$ ind./m²). Em 2016 a média da densidade comercial aumentou

significativamente ($P < 0,05$) em relação aos anos anteriores, atingindo o pico do período de estudo ($1,98 \pm 0,079$ ind./m²), havendo, no entanto, uma tendência de redução em 2017 ($1,83 \pm 0,084$ ind./m²) e 2018 ($1,65 \pm 0,063$ ind./m²), médias que não apresentaram diferenças significativas, em relação às médias encontradas nos anos de 2013 e 2014.

A ANOVA constatou diferenças significativas entre as médias de densidade comercial considerando-se o fator ano ($gl = 9$; Razão-F = 56,91; $P < 0,00001$) e o fator subárea ($gl = 11$; Razão-F = 10,15; $P < 0,0001$). Houve interação entre esses dois fatores ($gl = 99$; Razão-F = 1,95; $P < 0,00001$), ou seja, o efeito da subárea sobre a densidade comercial depende do ano.

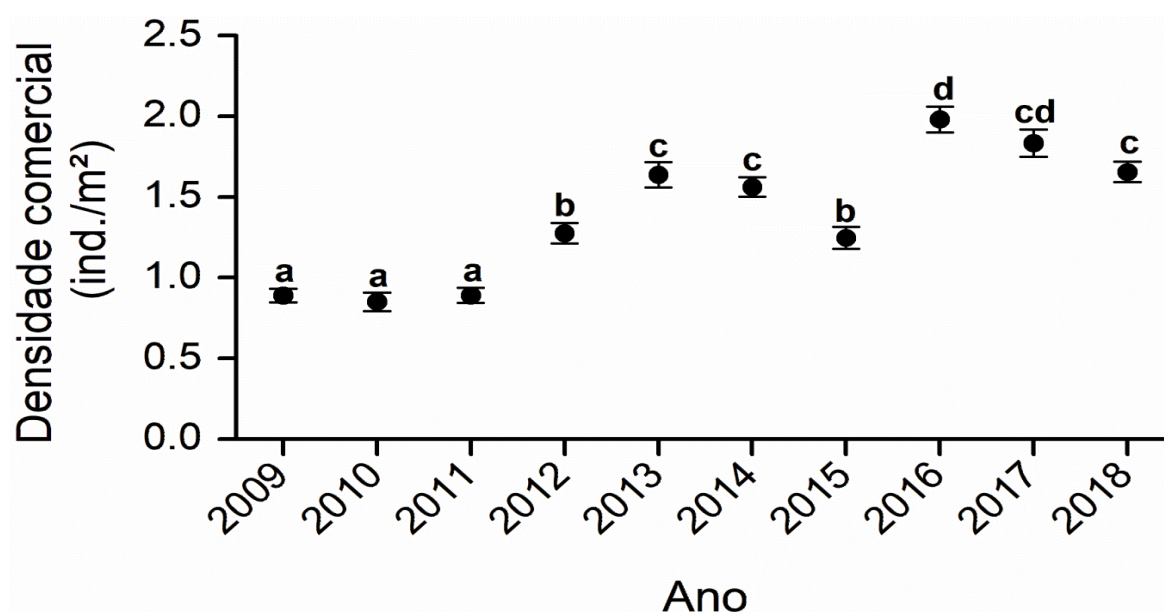


Figura 7 – Variação temporal da média e erro padrão da densidade comercial de caranguejo-uçá, *U. cordatus* em zona de *R. mangle* da RESEX de Cassurubá, Caravelas. Letras diferentes correspondem a diferenças significativas no Teste de Tukey ($P < 0,05$).

Em relação à distribuição espacial da densidade comercial (Fig. 8), pode-se observar médias significativamente maiores ($P < 0,05$) nas subáreas 1 (Aracruz; $1,72 \pm 0,0981$ ind./m²) e 10 (Rio Peroba; $1,73 \pm 0,0861$ ind./m²), embora essas não tenham sido diferentes estatisticamente daquelas obtidas nas subáreas 5 (Sítio Francisca Lopes; $1,51 \pm 0,0841$ ind./m²) e 8 (Rio do Macaco; $1,54 \pm 0,1081$ ind./m²) (Fig. 08). Já as médias significativamente menores ($P < 0,05$) de densidade comercial foram encontradas nas subáreas 2 (Boca da Barra; $1,24 \pm 0,0861$ ind./m²), 4 (Rio cupido; $1,19 \pm 0,0601$ ind./m²), 11 (Rio do Poço; $1,20 \pm 0,0931$ ind./m²) e 12 (Tapera; $1,20 \pm 0,079$ ind./m²), embora essas não tenham diferido estatisticamente das médias das subáreas 3 (Rio Caribê), 6 (Rio Jaburuna), 7 (Rio Largo) e 9 (Rio Massangano), que variaram entre ($1,22 \pm 0,080$ ind./m² e $1,35 \pm 0,099$ ind./m²) (Fig. 8).

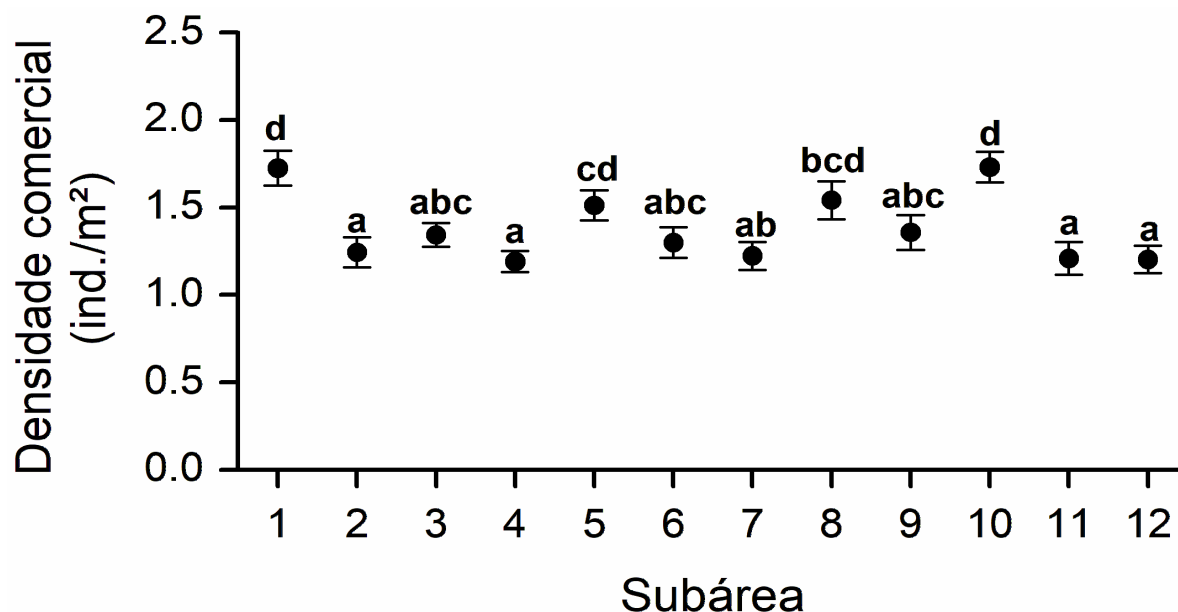


Figura 8 – Variação espacial da média e erro padrão da densidade comercial do caranguejo-uçá, *U. cordatus* em zona de *R. mangle* da RESEX de Cassurubá, Caravelas. Letras diferentes correspondem a diferenças significativas no Teste de Tukey ($P < 0,05$).

3.3 Largura de cefalotórax

Analisando a variação anual da largura de cefalotórax através do Teste DHS de Tukey (Fig. 9), é possível constatar que os quatro primeiros anos de estudo apresentaram médias significativamente menores ($P < 0,001$) do que as dos demais anos: 2009 ($6,6 \pm 0,06$ cm) 2010 ($6,6 \pm 0,09$ cm), 2011 ($6,3 \pm 0,09$ cm) e 2012 ($6,7 \pm 0,08$ cm). Seguiu-se um triênio com médias de largura de cefalotórax significativamente maiores ($P < 0,001$) do que as dos quatro primeiros anos: 2013 ($7,5 \pm 0,08$ cm), 2014 ($7,8 \pm 0,09$ cm) e 2015 ($7,3 \pm 0,11$ cm). Em 2016 a média da densidade populacional passou para um nível significativamente maior ($8,3 \pm 0,09$ cm), o pico durante o período de estudo, havendo, no entanto, uma tendência de redução em 2017 ($7,7 \pm 0,07$ cm) e 2018 ($7,5 \pm 0,11$ cm) (Fig. 9).

Conforme a ANOVA realizada existem diferenças significativas entre as médias de largura de cefalotórax considerando-se o fator ano ($gl = 9$; Razão-F = 65,82; $P < 0,0001$) e o fator subárea ($gl = 11$; Razão-F = 6,83; $P < 0,0001$), havendo, no entanto, interação entre esses dois fatores ($gl = 99$; Razão-F = 2,44; $P < 0,0001$), de modo que os efeitos do fator área dependem do ano de amostragem.

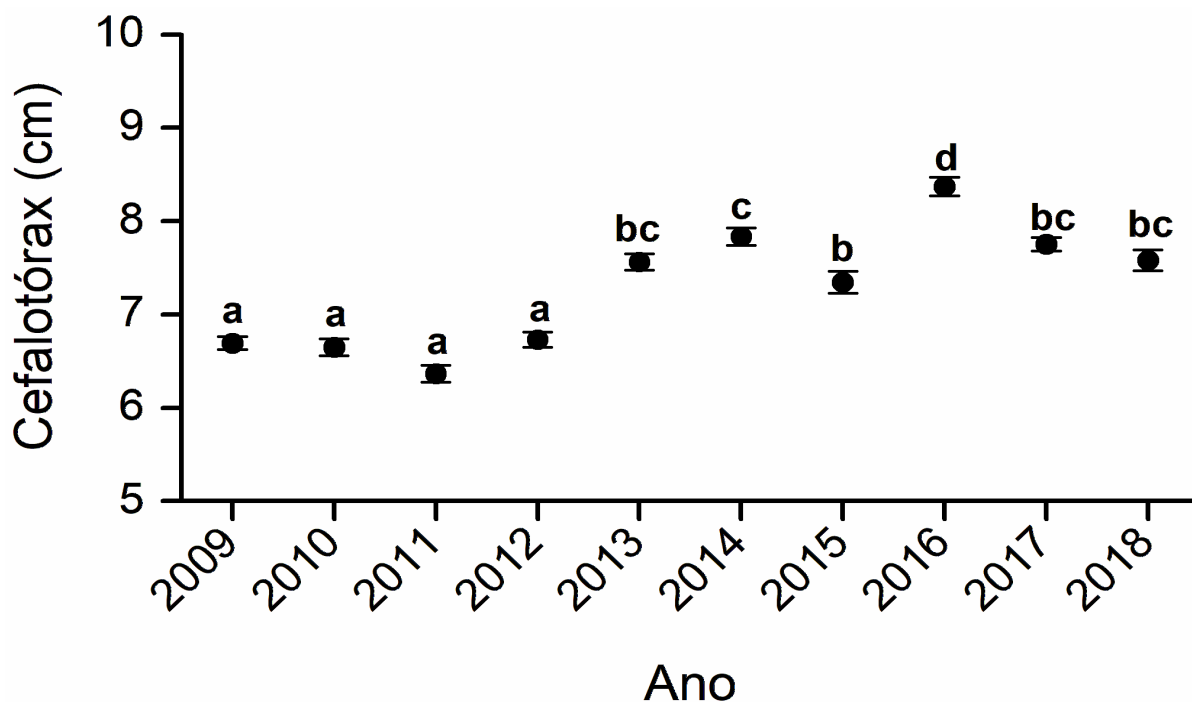


Figura 9 – Variação temporal da média e erro padrão da largura do cefalotórax de caranguejo-uçá, *U. cordatus* em zona de *R. mangle* da RESEX de Cassurubá, Caravelas. Letras diferentes correspondem a diferenças significativas no Teste de Tukey ($P < 0,001$).

Levando em consideração a distribuição espacial das médias de largura de cefalotórax (Fig. 10) pode-se observar um valor maior ($P < 0,001$) na subárea 2 (Boca da Barra; $7,7 \pm 0,13$ cm). A largura média nessa subárea, segundo o Teste DHS de Tukey, foi significativamente maior do que às das subáreas 1 (Aracruz), 3 (Rio Caribê), 4 (Rio Cupido), 6 (Rio Jaburuna) e 8 (Rio do Macaco), que variaram entre (6,9 e 7,1 cm), embora não tenha diferido estatisticamente das médias das subáreas 5 (Sítio Francisca Lopes), 7 (Rio Largo), 9 (Massangano), 10 (Rio da Peroba), 11 (Rio do Poço) e 12 (Tapera), que variaram entre 7,2 e 7,4 cm (Fig. 10).

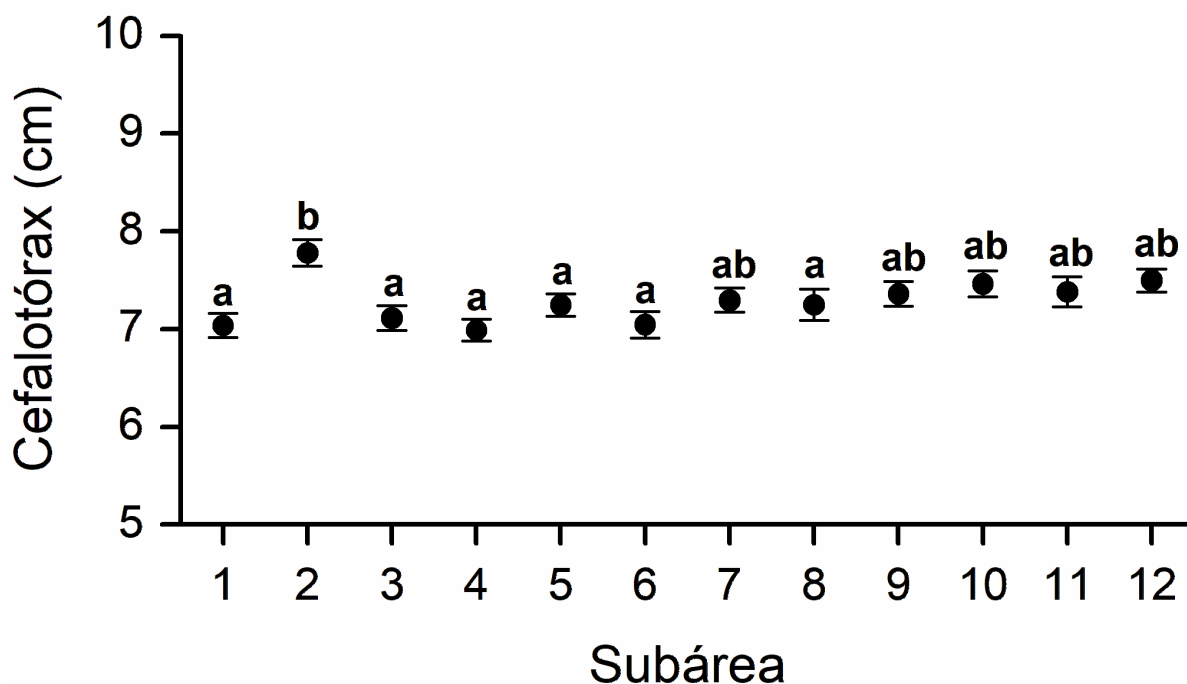


Figura 10 – Variação espacial da média e erro padrão da largura do cefalotórax de caranguejo-uçá, *U. cordatus* em zona de *R. mangle* da RESEX de Cassurubá, Caravelas. Letras diferentes correspondem a diferenças significativas no Teste de Tukey ($p < 0,001$).

A análise dos histogramas de distribuição de frequência em classes de tamanho (Fig. 11) mostra uma tendência de deslocamento da moda para classes maiores. De 2009 a 2012 a moda variou entre a classe de 6,0 – 6,5 cm e a de 6,5 – 7,0 cm de largura de cefalotórax. De 2013 a 2015 a moda oscilou entre as classes de 7,5 – 8,0 cm e de 8,5 – 9,0 cm. Por fim, de 2016 a 2018, a moda oscilou entre as classes de 8,5 – 9,0 cm e de 9,0 – 9,5 cm.

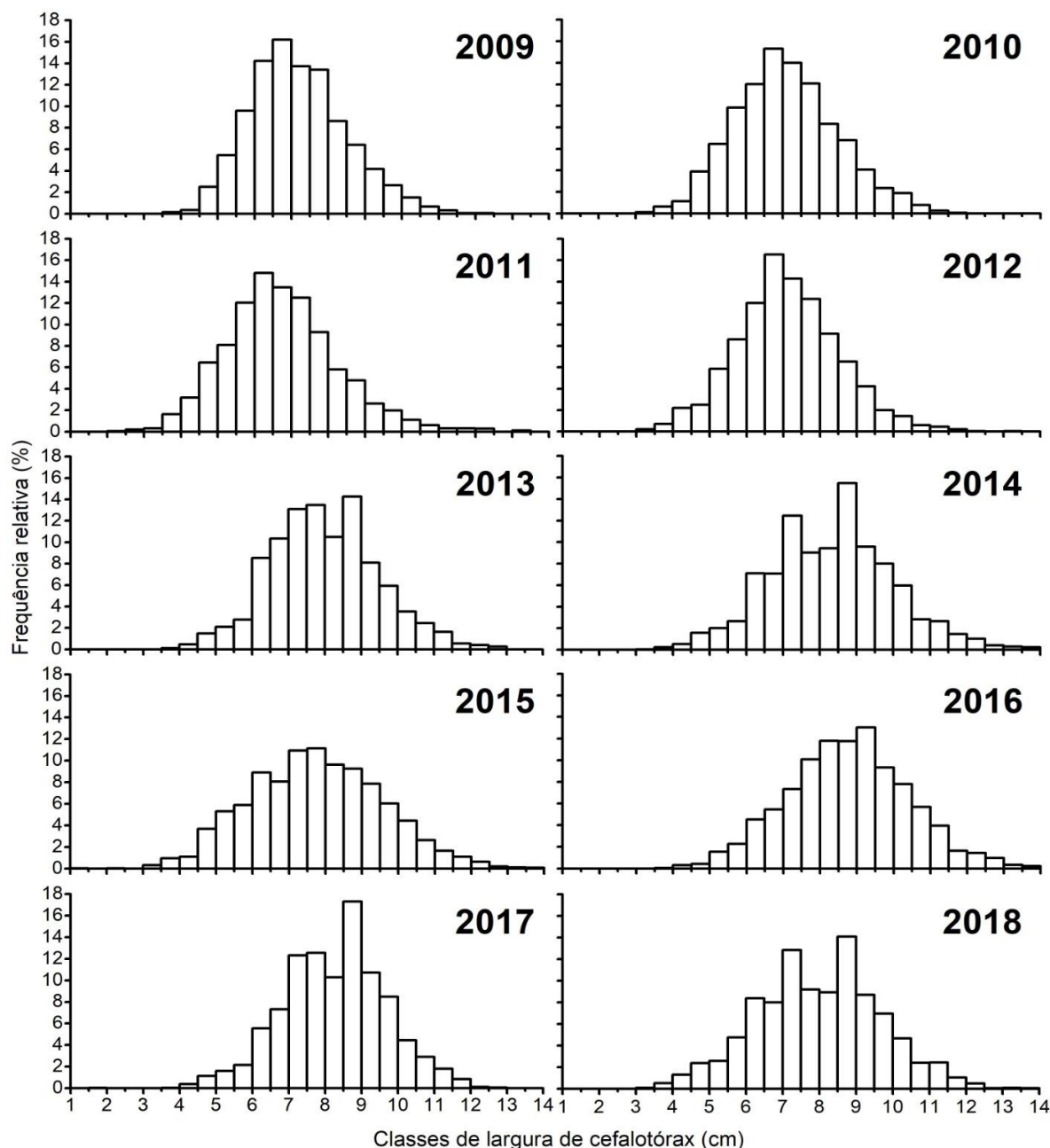


Figura 11 – Histograma de frequência em classes de largura do cefalotórax de caranguejo-uçá, *U. cordatus* em zona de *R. mangle* da RESEX de Cassurubá, Caravelas.

4. Discussão

Os resultados obtidos podem ser avaliados quanto a efeitos de uma mortalidade em massa e de extração comercial de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, na Reserva Extrativista de Cassurubá – BA. Duas abordagens serão adotadas nessa discussão: uma voltada para a variação espacial dos parâmetros populacionais nas 12 subáreas de amostragem e outra voltada para a variação temporal ao longo dos 10 anos de amostragem.

4.1 Variação espacial dos parâmetros populacionais de *U. cordatus*

Antes de discutir a variação espacial dos parâmetros populacionais é importante deixar claro que, em todas as variáveis dependentes analisadas, houve interação significativa entre os fatores “ano” e “subárea”. Ou seja, as subáreas com maiores e menores médias nem sempre foram as mesmas ao longo dos anos. De certa forma, é de se esperar que haja mudanças de padrões espaciais ao longo do tempo, já que as pressões sobre as subpopulações variam substancialmente. Em manguezais, é comum a rotação entre múltiplos pontos de pesca, o que, inclusive, contribui para prevenir a depleção dos recursos pesqueiros [38]. Mesmo considerando essa inerente variabilidade temporal dos padrões espaciais, algumas observações podem ser tecidas sobre algumas subáreas que se destacaram em alguns dos parâmetros populacionais.

Das subáreas monitoradas, aquela que apresentou maior média de densidade populacional e densidade comercial foi a subárea 1 (Aracruz) que está ao lado do Terminal Portuário onde atracavam Navios-Barcaça para o escoamento de eucalipto. Essa subárea sempre foi a mais estreita faixa de manguezal estudada, mas observou-se uma redução ainda maior ao longo do monitoramento, com muitas árvores caindo na parte externa da franja do bosque. Isso pode ter acontecido devido ao processo de erosão causado pelo aumento do nível do mar, aliado às ondas produzidas pelas barcaças de celulose. Nessa subárea a porção mais interna do bosque remanescente de *R. mangle* amostrado já se situava adjacente à zona de transição para o manguezal herbáceo, onde há abundância de caranguejos-uçá de pequeno porte [28], o que explica a alta densidade populacional (2,25 ind./m²) aliada a uma largura média de cefalotórax relativamente pequena (7,0 cm). Esse menor tamanho médio dos caranguejos na subárea 1 não foi acompanhado por uma menor densidade comercial, que, pelo contrário, foi uma das maiores encontradas no estudo (1,72 ind./m²). Esse fato pode ser explicado, por uma hipótese, na qual uma gradativa redução da zona mais inundada, por causa da erosão, levou a uma concentração cada vez maior de caranguejos-uçá no bosque remanescente, aumentando a densidade populacional sem, no entanto, aumentar o estoque pesqueiro. Outra hipótese, que não exclui a primeira, é que o fato do manguezal da subárea 1 ser adjacente a uma área portuária pode ter coibido o extrativismo de caranguejo-uçá permitindo o aumento da sua abundância no local.

Outras subáreas que se destacaram com alta densidade populacional e densidade comercial foram as de número 5, 8 e 10, cada qual com uma situação distinta. A subárea 5 (Sítio Francisca Lopes) está situada numa “Zona Populacional” da RESEX do Cassurubá, onde reside

uma família que vive de atividades diretamente ligadas ao manguezal, o que poderia levar a uma maior pressão sobre a subpopulação de caranguejos no local. Entretanto, muitos integrantes dessa localidade abandonaram suas residências e foram morar na cidade de Caravelas em busca de maior acesso às políticas públicas e melhoria de qualidade de vida, diminuindo a sua atividade extrativista [9], o que pode ter permitido uma manutenção da densidade populacional (1,94 ind./m²) e da densidade comercial (1,51 ind./m²) em níveis relativamente elevados.

Na Subárea 8 (Rio do Macaco) a densidade populacional (2,10 ind./m²) e a densidade comercial (1,54 ind./m²) relativamente altas podem ser explicadas pelo fato dela estar situada em uma “Zona Populacional” sem registros de habitação de comunidades, que está sobreposta a uma “Zona de Preservação”. Essa zona, de acordo com o plano de Manejo da RESEX, deve ser monitorada para evitar quaisquer alterações humanas e funcionar como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas [9].

Por sua vez, a área 10 (Peroba), onde foram encontradas médias de densidade populacional e densidade comercial de respectivamente 2,14 ind./m² e 1,73 ind./m², está localizada no “riacho das Perobas”, próximo à Base do NGI Abrolhos (ICMBio), o que pode ter inibido a captura ilegal durante as andadas reprodutivas, reduzindo assim a pressão sobre o estoque local de caranguejo-uçá. Ademais, no Plano de Manejo da RESEX do Cassurubá [9] não há registro de comunidades próximas a essa área, o que pode ter contribuído para menor pressão de pesca.

Subáreas localizadas em “Zonas Populacionais” mais ativas, sujeitas a maior extrativismo [9], apresentaram em geral médias menores de densidade populacional e densidade comercial, que variaram, respectivamente, entre 1,44 – 1,62 ind./m² e 1,19 – 1,20 ind./m². É o caso da subárea 4 (Rio Cupido), subárea 11 (Rio do Poço) e subárea 12 (Tapera). Um caso à parte é a subárea 2 (Boca da Barra do Tomba) que, apesar de estar relativamente distante de comunidades e, portanto, sujeita a menor pressão de extrativismo, apresentou baixas médias de densidade populacional (1,48 ind./m²) e densidade comercial (1,24 ind./m²). Na barra do Canal do Tomba existem correntezas muito fortes, aliadas a ondas causadas pelo trânsito de grandes embarcações. Esses fatores contribuem para uma maior erosão nessa subárea tornando o manguezal muito inundado. Sabe-se que em zonas muito inundadas apenas caranguejos de grande porte conseguem sobreviver [28] e essa assertiva é corroborada pela maior largura média de cefalotórax (7,7 cm) encontrada na Boca da Barra do Tomba (subárea 2).

4.2 Variação temporal dos parâmetros populacionais de *U. cordatus*

É possível dividir os 10 anos de monitoramento na RESEX de Cassurubá em 3 períodos distintos, cada qual com suas peculiaridades. No primeiro período, de 2009 a 2010, podemos inferir que a população de caranguejos-uçá dessa unidade de conservação já havia se recuperado consideravelmente dos efeitos da mortalidade em massa causada pela Doença do Caranguejo Letárgico [31], que começou nesse local em 2005 e terminou em 2006 [30]. Quatro anos após esse evento a RESEX de Cassurubá já apresentava médias de densidade populacional de 1,30 ind./m² (2009) e 1,28 ind./m² (2010), valores maiores do que a média de 0,87 ind./m² obtida em um bosque de *R. mangle* da RESEX de Canavieiras, também na Bahia, 3 anos após a mortalidade em massa neste local [30]. No primeiro período do presente estudo a densidade populacional também já era maior do que aquela encontrada em um manguezal do Rio Cupido (mesmo rio da subárea 4), antes do início da mortalidade em massa, em 2004 (1,16 ind./m²) [30], mas não maior do que a média de 1,70 ind./m² encontrada em 2003 no Rio do Poço (mesmo rio da subárea 11) [32]. Da mesma forma, locais do Nordeste e do Espírito Santo não afetados pela Doença do Caranguejo Letárgico apresentavam médias de densidade populacional maiores do que as encontradas no primeiro período do presente estudo. Como exemplo pode-se citar 1,70 ind./m² na Paraíba (Rio Mamanguape) em 2000-2001 [33], 3,48 ind./m² na Bahia (Ilha Saubara) em 2004-2005 [34] e 2,50 ind./m² no Espírito Santo (Rio Piraquê-Açu) em 2004-2005 [35].

Esta comparação indica que, de fato, nos anos de 2009 e 2010 a densidade populacional nos manguezais de Caravelas ainda não havia se recuperado totalmente da mortalidade em massa. Essa constatação é corroborada pelas baixas médias de densidade comercial (2009 = 0,89 ind./m²; 2010 = 0,85 ind./m²) e de largura de cefalotórax (2009 = 6,7 cm; 2010 = 6,6 cm), e pela moda em classes de tamanho pequeno (2009 e 2010 = 6,5-7,0 cm).

No segundo período, de 2011 a 2015, é possível notar que a densidade populacional passara para um patamar mais elevado, variando de 1,67 ind./m² a 1,93 ind./m², médias já maiores do que as encontradas antes da mortalidade em massa em manguezais de Caravelas [30][36]. Essa recuperação da mortalidade em massa pode ser explicada principalmente pela chegada de novos indivíduos na população. Sabe-se que o recrutamento de *U. cordatus* é intenso em zonas menos inundadas do manguezal, na transição para terra-firme (e.g. apicuns), que funcionam como verdadeiros “berçários” para essa espécie [28][43]. Assim, é plausível que caranguejos menores tenham gradativamente saído das zonas de recrutamento para ocupar as

zonas mais inundadas de *R. mangle*, então rarefeitas por causa da mortalidade em massa, aumentando a densidade populacional. [36].

A recuperação dos demais parâmetros populacionais não foi tão rápida como a que foi observada para a densidade populacional. A densidade comercial só aumentou significativamente no ano de 2012, quando passou a oscilar entre 1,27 ind./m² e 1,63 ind./m² até 2015. A largura de cefalotórax só aumentou significativamente a partir de 2013, quando passou a oscilar entre 7,3 e 7,8 cm. Também foi a partir de 2013 que a moda se deslocou para classes maiores que 6,5-7,0 cm. Esse atraso na recuperação desses parâmetros ligados ao tamanho dos caranguejos quando comparado à densidade populacional, pode ser explicado pelo crescimento lento da espécie *U. cordatus*. Um macho e uma fêmea podem demorar respectivamente 3,8 a 10 anos para atingir o tamanho comercial de 6,0 cm de largura de cefalotórax [44][45][46][47]. Soma-se a isso a pressão de extrativismo sobre os caranguejos maiores que 6,0 cm, que supostamente não cessou totalmente após a mortalidade em massa.

O terceiro período começa no ano de 2016, quando todos os parâmetros populacionais atingiram o pico durante o estudo. Nesse ano a densidade populacional média de 2,16 ind./m² já era superior à de outros estudos realizados no Brasil em UC. Pode-se citar a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piraquê Açu e Piraquê Mirim, Espírito Santo, com densidade populacional (0,72 ind./m²) [48] e a RESEX de Tracuateua, Pará (2,10 ind./m²) [49]. Entretanto, a média encontrada em 2016 no presente estudo ainda foi inferior a médias encontradas em outros estudos, como o realizado na Estação Ecológica de Guaraqueçaba, Paraná (3,5 ind./m²) [50]. Em 2016 a densidade comercial também já sofrerá um aumento expressivo, atingindo 1,98 ind./m², consideravelmente maior do que as médias encontradas na RDS Piraquê Açu e Piraquê Mirim, Espírito Santo (0,10 ind./m²) [48], na Estação Ecológica de Guaraqueçaba, Paraná (0,32 ind./m²) [46], e na RESEX de Tracuateua, Pará (0,95 ind./m²) [49]. Da mesma forma, a largura média de cefalotórax de 8,3 cm e a moda na classe 9,0-9,5 cm, registradas em 2016 na RESEX de Cassurubá, são parâmetros típicos de áreas bem conservadas. Estavam acima das médias encontradas nos estudos já citados, realizados no Espírito Santo (5,4 cm) [48], Paraná (5,0 e 7,0 cm) [50] e Pará (7,1 cm) [49].

Após 2016, no entanto, percebe-se na RESEX de Cassurubá uma tendência de redução das médias de densidade populacional, densidade comercial e largura de cefalotórax. Nos dois últimos anos de amostragem, 2017 e 2018, as médias de densidade populacional (2,12-2,66 ind./m²), densidade comercial (1,83-1,65 ind./m²) e largura de cefalotórax (7,7 -7,5 cm), ainda estavam compatíveis com as médias encontradas em outros estudos aqui citados. No entanto,

essa tendência de declínio deve funcionar como um alerta para os gestores da RESEX de Cassurubá para que seja dada continuidade ao monitoramento de estoque pesqueiro e para que seja investido em monitoramento de produção pesqueira, obtendo-se assim subsídios para um ordenamento que assegure um extrativismo mais sustentável de caranguejo-uçá no território. Manter a viabilidade dessa atividade extrativista é fundamental para manter populações viáveis de uma espécie-chave para o ecossistema manguezal, sustentar uma cadeia produtiva que gera benefícios para vários atores sociais e propagar a cultura milenar da coleta de caranguejos-uçá.

5. Conclusão

O monitoramento por dez anos da população de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, na RESEX de Cassurubá, demonstrou que os parâmetros estudados (densidade populacional, densidade comercial e largura de cefalotórax), diferiram entre as subáreas e entre os anos, em resposta a interações com pressões antrópicas, com uma mortalidade em massa ocorrida antes do início do estudo e com fatores ambientais locais.

A análise espacial indicou que subáreas com menor pressão de extrativismo, em zonas de preservação da RESEX de Cassurubá, com acesso mais difícil ou próximas à base do ICMBio, apresentaram densidade populacional, comercial e largura de cefalotórax mais altas, condizentes com as encontradas em outras áreas de estudo conservadas. Em contraste, subáreas com maior atividade extrativista, com presença de mais comunidades nas proximidades ou impactados por processos erosivos mostraram parâmetros inferiores, demonstrando a sensibilidade da espécie às perturbações do habitat e à pesca.

A análise temporal indicou três períodos distintos. No primeiro (2009-2010), com densidades baixas e indivíduos menores, a população de caranguejo-uçá ainda não havia se recuperado plenamente da mortalidade em massa ocorrida em 2005-2006 por causa da Doença do Caranguejo Letárgico. O segundo período (2011-2015) foi uma fase de recuperação populacional, com aumento nas médias de densidade populacional, densidade comercial e largura de cefalotórax. No terceiro período (2016-2018), constatou-se em 2016 valores máximos das médias dos três parâmetros populacionais, estando compatíveis ou superiores às médias encontradas em outras áreas de estudo no Brasil. Porém, nos anos seguintes (2017-2018), houve um declínio nesses parâmetros, o que gera um alerta para a necessidade de futuras ações de manejo e políticas públicas visando a conservação dos manguezais e o ordenamento pesqueiro do caranguejo-uçá.

Referências

1. Vaughan HN, Whitelaw G, Craig B, Stewart C. Linking Ecological Science to Decision-Making: Delivering Environmental Monitoring Information as Societal Feedback. *Environmental Monitoring And Assessment*, 2003 Out; (1)88: 399-408.
2. Decreto nº 2519 de 16 de março de 1998 (Brasil). Convenção sobre diversidade biológica. Ministério do Meio Ambiente. [Internet]. Diário Oficial da União. 1998 março. 16 [citado em 2025 out. 09]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2519.htm
3. Ramsar Convention Secretariat. Ramsar coastal management: integrating wetland conservation and sustainable use [Internet]. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat; 2023 [acesso em 10 out 2025]; Disponível em: <https://www.ramsar.org>
4. Novelli YS. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. Publicação Especial do Instituto Oceanográfico. 1989; (7)1: 1-16.
5. Novelli YS. A diversidade do ecossistema manguezal. In: Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018; (1): 21-34.
6. Alcantara FP. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo- uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar*. 1978; (18)1/2: 1- 41.
7. Spaldinga M, Parrettb C. Global patterns in mangrove recreation and tourism. *Marine Policy*, Londres, v. 110, dez. 2019.
8. Paiva MP, Bezerra RCF, Fonteles FAA. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. *Arquivo de Ciências do Mar*. 1971; 11(1): 1- 43.
9. ICMBIO. Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Cassurubá. Caravelas: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, v. 1, 2018
10. Schmidt AJ, Gomes TP. Diagnóstico de pesquisas realizadas em unidades de conservação: subsídio ao programa de monitoramento da biodiversidade de manguezais. *Biodiversidade Brasileira*. 2016; (6)1: 61-74.
11. Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC (Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm), Acesso em 12, ago de 2025.
12. Ng PKL, Guinot D, Davie PJF. Systema Brachyurorum: Part I - An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *Raffles Bulletin of Zoology*, Singapore. 2008; (17)1: 1-286.
13. Brasil. Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção e Espécies Sobreexplotadas Ou Ameaçadas de Sobreexplotação. Brasília, DF: 2004. [Internet]. Diário Oficial da União. 2004 mai. 21 [citado em 2025 ago. 22]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03

14. Bahia. [homepage na internet]. 2017. Secretaria do Meio Ambiente. Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia. [acesso em 27 ago 2025]. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/inema/2017/08/sema-publica-lista-de-especies-da-fauna-ameacadas-de-extincao-do-estado-da-bahia>.
15. Costa RS. Fisiocologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) -Crustáceo, Decápode - do Nordeste brasileiro. [tese]. Universidade de São Paulo – USP São Paulo; 121 f.
16. Nordhaus I, Diele K, Wolff M. Activity patterns, feeding and burrowing behaviour of the crab *Ucides cordatus* (Ucididae) in a high intertidal mangrove forest in North Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 2009; (374)2: 104–112. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.04.002>
17. Araujo CCV, Rosa DM, Fernandes JM. Densidade e distribuição espacial do *caranguejo Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Ocypodidae) em três praias arenosas do Espírito Santo, Brasil. *Biotemas*. 2008; (21)4: 73-80.
18. Araújo MSLC, Calado, TCS. Burrows architecture of the crab *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (Crustacea, Decapoda, Ucididae) in a mangrove swamp of Brazil. *Tropical Oceanography*. 2011; (39)2: 155-165. doi: <https://doi.org/10.5914/tropocean.v39i2.5185>
19. Blankensteyn A. O uso do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Crustacea, Ocypodidae) como indicador de impactos antropogênicos em praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2006; (23)3: 870-876.
20. Borzone CA, Rosa LC, Borges PD, Guilherme V, Vieira, JV. Monitoramento de populações de *Ocypode quadrata* (crustacea: decapoda). In: Turra, Alexander; Denadai, Marcia Regina orgs. *Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros*. ReBentos [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, 1: 244-249. doi: <https://doi.org/10.7476/9788598729251>
21. Rosa LC, Borzone CA. Spatial distribution of the *Ocypode quadrata* (Crustacea Ocypodidae) along estuarine environments in the Paranagua Bay Complex, southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2008; (25)3: 383- 388.
22. Schmidt AJ, Theil CMI, Galli OBS. Estudos preliminares sobre efeitos de uma mortalidade em massa em uma população de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), em Caravelas (Bahia -Brasil). *Boletim Técnico Científico do CEPENE*. 2008; (16)1: 51-57.
23. Alves RRN, Nishida AK, Hernández MIM. Environmental perception of gatherers of the crab caranguejo-uçá *Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura, affecting their collection attitudes. *Tropical Oceanography*. 2005; (1)10: 1-8.
24. Santos MF. Avaliação dos serviços ecossistêmicos da Reserva Extrativista do Cassurubá – Bahia, Brasil [dissertação de mestrado]. Teixeira de Freitas (BA): Universidade Federal do Sul da Bahia; 2025. 113 f.

25. Diele K, Koch V, Saint PU. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally harvested mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indication for overfishing? Aquatic Living Resources. 2005; (18) 169-178.
26. Botelho ERO, Santos MCF, Pontes ACP. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) no litoral sul de Pernambuco-Brasil. Bol. Téc. Cient. CEPENE. 2000; (8)1: 51-71.
27. Schmidt AJ, Bemvenuti CE. Diele K. Effects of geophysical cycles on the rhythm of mass matesearching of a harvested mangrove crab. Animal Behaviour. 2012; (84)1: 333-340.
28. Schmidt AJ, Bemvenuti CE. Diele K. Sobre a definição da zona de apicum e sua importância ecológica para populações de caranguejo-uca *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Boletim Técnico-Científico Do CEPENE. 2013; (19)1: 9-25.
29. Novelli YS, Rovai, AS, Coelho JC, Menghini RP, Almeida RA. Alguns impactos do PL 30/2011 sobre os manguezais brasileiros, p. 18-27. In: Código Florestal e a Ciência: o que nossos legisladores ainda precisam saber. Comitê Brasil, 2012.
30. Schmidt AJ, Oliveira MA, Souza EP, May M, Araújo SMB. Estudo comparativo da dinâmica populacional de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura), em áreas afetadas e não afetadas por uma mortalidade em massa no Sul da Bahia, Brasil. Bol. Técn. Cient. CEPENE. 2009; (17)1: 41-64.
31. Orélis RR, Boeger WA, Vicente VA, Chammas M, Ostrensky A. Fulfilling Koch's postulates confirms the mycotic origin of Lethargic Crab Disease. Antonie Van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology. 2010; (99)3: 601-608.
32. Schmidt AJ, Tararam AS, Oliveira MA, May M, Souza EP. Levantamento de áreas afetadas por mortalidade em massa do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* em manguezais do sul da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2004. São Paulo. Resumos
33. Alves RRN, Nishida AK. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. Interciência, v. 28, n. 1, p. 36-43, 2003.
34. Carqueija CRG. (Coord.). Projeto Caranguejo-uçá: biologia e sustentabilidade – Manguezal de Saubara, Bahia. Relatório Técnico-Científico Final. Salvador: Faculdade de Tecnologia e Ciências, 2008.
35. Conti RC, Nalesso RLC. Status of the population structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae) on the Piraquê-açu River estuary, Espírito Santo, Brazil. BRAZILIAN JOURNAL OF OCEANOGRAPHY, v.58, n.2, p.81-92, 2010.
36. Schmidt AJ. Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), e dos efeitos de uma mortalidade em massa desta espécie em manguezais do Sul da Bahia. [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo – UPS; 149 f.

37. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE [homepage na internet]. População e território. Caravelas: IBGE, 2022. [acesso em: 10 de mar. de 2025]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/caravelas/panorama>.
38. Brasil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto de 5 de junho de 2009. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista de Cassurubá, nos Municípios de Caravelas, Alcobaça e Nova Viçosa, no Estado da Bahia, e dá outras providências. [Internet]. Diário Oficial da União. 2009 jun. 5 [citado em 2025 ago. 23]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/dnn/dnn12058.htm
39. Diele K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. [PHD Dissertation}, University of Bremen, 2000, f.
40. Wunderlich AC, Pinheiro MAA, Rodrigues, AMT. Biologia do caranguejo-ucá, *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda:Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 2008; (25)4: 188-198.
41. Underwood AJ. Experiments in Ecology. Cambridge: Cambridge University Press; 1997.
42. Beitzl CM. Mobility in the mangroves: Catch rates, daily decisions, and dynamics of artisanal fishing in a coastal commons. Applied Geography. 2015; (59)1: 98-106. doi; [hdoi.org/10.1016/j.apgeog.2014.12.008](https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.12.008).
43. Schmidt AJ, Diele K. Intraspecific facilitation of the recruitment of a burrowing mangrove crab species along an environmental gradient. Ocean And Coastal Research, FapUNIFESP (SciELO). fev. 2024; (72)1: 29 -36. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2675-2824072.22162>.
44. Nascimento SA. 1993. Biologia do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*). Aracajú: ADEMA; 1993.
45. Diele K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. [PHD dissertation]. Alemanha: University of Bremen, 2000. 130f.
46. Pinheiro MAA, Fiscarelli AG. Manual de Apoio à Fiscalização – Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*). [Internet] São Paulo: UNESP / CEPISUL / IBAMA; 2001.
47. Pinheiro MAA, Fiscarelli AG, Hattori GY. Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). Journal of Crustacean Biology. 2005; (25)2: 293-301.
48. Bromenschenkel VCS, Tognella MMP. Estimativa populacional e potencial extrativo do caranguejo-uçá no pós-defeso: subsídios à gestão em Unidade de Conservação de uso sustentável. Research, Society and Development. 2020; (9)12: 1-26. doi: 10.33448/rsd-v9i12.10992
49. Maia C, Lima MCP, Silva MMT, Paiva RS. Densidade e estrutura populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) na Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua, Pará, Brasil. Biota Amazônia. 2016; 6(2):86-92. doi: doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p86-92

50. Gonçalves GAR, Rolon ACA, Cottens KF, Santos NG, Cella VGC, Metri CB. Monitoramento do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) no Lagamar Paranaense. Biodiversidade Brasileira. 2022; (12)1:143-158. doi: 10.37002/biobrasil.v12i1.1831

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação mostra que a população de caranguejo-uçá da Resex de Cassurubá conseguiu se recuperar da mortalidade em massa que sofreu nos anos de 2003 e 2004, bem como dos impactos antrópicos e pressão seletiva na pesca da espécie. A média de densidade populacional, comercial e o tamanho médio dos indivíduos, aumentou ao longo dos anos, se manteve estável, indicando assim a sustentabilidade da pesca, mesmo tendo um pequeno declínio a partir do ano de 2017.

Esse trabalho é de suma importância para mostrar que os manguezais quando dentro de uma Unidade de conservação, tem possibilidade de se recuperar durante os anos, sendo assim, pode se sugerir trabalhar ainda mais com sustentabilidade, como alternativa de pensar a realidade e analisar as questões socioambientais que envolvam esse caranguejo, tendo como desafio agregar valor à essa espécie.

Espera-se também colaborar com os trabalhos sobre a importância ecológica e comportamental desse caranguejo, e contribuir para subsidiar medidas eficazes que visem amenizar os impactos no ecossistema de manguezal. Esses resultados mostram a importância de manejo e políticas públicas para a conservação de habitats e a manutenção de estoques de *U. cordatus*. Ademais, recomenda-se que o monitoramento contínuo dos estoques seja mantido, que se invista em estudos sobre produção pesqueira local (captura, sazonalidade, esforço), e que se considere a adoção de medidas de manejo adaptativo capazes de proteger os serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais e valorizar a dimensão social e cultural da atividade.

6. REFERÊNCIAS

ABRUNHOSA, F. A.; SILVA NETO, A. A.; MELO, M. A.; CARVALHO, L. O. Importância da alimentação e do alimento no primeiro estágio larval de *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ocypodidae) Revista *Ciência Agronômica*, v. 33, n. 2, p. 5 – 12. 2002.

ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo- uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 18, n. 1/2, p. 1-41, 1978.

ALONGI, D.M. Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuar Coast Shelf Sci* 76:1–13, 2008.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K.; HERNÁNDEZ, M. I. M. Environmental perception of gatherers of the crab caranguejo-uçá *Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura, affecting their collection attitudes. *Tropical Oceanography*, v. 1, n. 10, p. 1-8, 2005.

ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K.A Ecdise do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* L. (DECAPODA, BRACHYURA) na Visão dos Caranguejeiros. *Interciência*, 27(3): 110-117, 2002.

ARAÚJO, M. S. L. C. CALADO, T. C. S. Burrows architecture of the crab *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (Crustacea, Decapoda, Ucididae) in a mangrove swamp of Brazil. *Tropical Oceanography*, 39 (2), 155–165. DOI: <https://doi.org/10.5914/tropocean.v39i2.5185>, 2011.

BEDÊ, L. M. *Distribuição Espacial, Biologia Populacional dos caranguejos braquiúros (Crustacea, Decapoda) e Crescimento de Uca rapax (Smith, 1870) (Decapoda, Ocypodidae) no Manguezal de Jabaquara, Paraty, RJ.* 2011. 115 f. Tese (Programa de pós-graduação em Biologia animal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ.2011.

BLANKENSTEYN, A. O uso do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Crustacea, Ocypodidae) como indicador de impactos antropogênicos em praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, São Paulo, SP, v. 23, n. 3, p. 870-876, 2006.

BOEGER, W. A.; OSTRENSKY M.; PIE; R. A.; PATELLA. L. *Lethargic crab disease: multidisciplinary evidence supports a mycotic etiology*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 100 (2): 161-167. 2005.

BOEGER, W. A.; PIE, M. R.; OSTRENSKY, A.; PATELLA, L. Lethargic crab disease: multidisciplinary evidence supports a mycotic etiology. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.100, n.2, p.161-167, 2005.

BOTELHO, E.R.O.; SANTOS, M.C.F; PONTES. A.C.P. *Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (LINNAEUS, 1763) no litoral sul de Pernambuco – Brasil.* Bol. Téc. Cient. CEPENE, 8(1): 51-71. 2000.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. *Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC* (Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm), Acesso em 12, outubro de 2024).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 1: estratégia geral*: portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016.

BRASIL. *Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Cassurubá*. Caravelas: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, v. 1, 2018.

BRASIL. Unidade de Conservação. *Parque Nacional Marinho dos Abrolhos* (Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/arp/988>). Acesso em 24, julho de 2025.

Brazil. *Wetlands Ecology and Management*, 11, 243-255, DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1025011431984>. 2003.

CASTRO, A. C. L. Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), no estuário do Rio dos Cachorros e no Estreito do Coqueiro, São Luís - MA. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, v. 7, p. 7-26, 1986.

CORDEIRO-MARINO, M.; BRAGA, M.R.A.; ESTON, V.R.; FUJII, M.T.; YOKOYA, N.S. Mangrove macroalgal communities of Latin America: the state of art and perspectives, p. 51-64. In: Seeliger, U. (ed.). *Coastal Plant Communities of Latin America*. Academic Press. 1992.

CÔRTEZ, L. H. O.; ZAPPES, C. A.; DI BENEDITTO, A. P. M. Extração e cadeia produtiva do caranguejo-uçá no Norte do Rio de Janeiro. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.40, n.4, p.639-656, 2014.

COSTA, R. S. *Fisiologia do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decápode – do nordeste brasileiro*. 1972. 121f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DIELE, K. *Life history and population structure of the exploited mangrove crab Ucides cordatus cordatus (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil*. Bremen, ZMT. 103p. 2000.

DIELE, K.; KOCH, V. Comparative population dynamics and life histories of north Brazilian mangrove crabs, genera *Uca* and *Ucides* (Ocypodoidea). In: Saint-Paul U, Schneider H (eds) *Mangrove dynamics and Management in North Brazil*. Ecological studies. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, pp 275–286. 2010.

DIELE, K.; KOCH, K. Growth and mortality of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus* (Ucididae) in N-Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 395 (1-2): 171-180. 2010.

DUARTE, L.F.D.A.; DURAN, R.S.; MENDONÇA, J.T.; PINHEIRO, M.A.A. Fishery of the Uçá crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in: *a mangrove area in Cananéia, state of São Paulo, Brazil: fishery performance, exploitation patterns and factors affecting the catches*. *Braz J Oceanogr* 62:187– 199.2014.

DUARTE, T. S., REZENDE, V. A. Degradação dos manguezais em Aracajú/Se (Brasil): impactos socioeconômicos na atividade de catador de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, V. 7, N. 1, p. 86-97. 2019.

HAMILTON, S.E.; CASEY, D. Creation of a high spatio-temporal resolution global database of continuous mangrove forest cover for the 21st century (CGMFC-21). *Glob Ecol Biogeogr* 25: 729–738,2016.

ICMBIO. Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Cassurubá. Caravelas: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, v. 1, 2018.

ICMBIO. *Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Cassurubá*. Caravelas: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, v. 1, 2018.

ICMBIO. *Reserva Extrativista de Cassurubá*. Bahia, 2024. (Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-deconservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/resex-de-cassuruba>). Acesso em: 10, mar. de 2024.

JENNERJAHN, T.C. ITTEKKOT. Relevance of mangroves for the production and deposition of organic matter along tropical continental margins. *Naturwissenschaften* 89, 23e30. 2002.

LAMBERTI, A. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do manguezal de Itanhaém. Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. *Botânica*, (33): 1-217, 1969.

MCLACHLAN, A.; BROWN, A. C. *The Ecology of Sandy shores*. New York: Elsevier, 2006.

MELO, G A S. *Manual de identificacao dos brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Plêiade. Acesso em: 13 out. 2025., 1996.

NASCIMENTO, S. A. *Biologia do Caranguejo-Uçá (Ucides cordatus)*. 2006Aracajú, ADEMA. 48p. 1993.

NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. Systema Brachyurorum: Part I - An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *Raffles B. Zool.*, Singapore, n. 17, p. 1-286. 2008.

NORDHAUS, I. *Feeding ecology of the semiterrestrial crab U. cordatus (Decapoda: Brachyura) in a mangrove forest in northern Brazil*. Bremen. 217f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Zentrum für Marine Tropenökologie, Universität Bremen. 2003

NORDHAUS, I.; M. WOLFF & K. DIELE. Litter processing and population food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 67: 239-250. 2006.

NORDI, N. A captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) durante o evento reprodutivo da espécie: o ponto de vista dos caranguejeiros. *Rev. Nordeste Biol.*, 9(1): 41-47, 1994.

ODUM, W.E., HEALD, E.J. The detritus-based food web of an estuarine mangrove community. In: Cronin, L.E. (Ed.), *Estuarine Research*. Academic Press, New York, pp. 265e286, 1975.

OLIVEIRA, E.C. Brazilian Mangal Vegetation with Special Enphasis on the Seaweeds. In: Por, F.D., Dor., I. (Eds), *Hydrobiology of the Mangal*, Dr. W. Junk Publishers, The Hague, pp. 55–65. 1984.

ORÉLIS-RIBEIRO, R.; BOEGER, W. A.; VICENTE, V. A. CHAMMAS, M.; OSTRENSKY, A. *Fulfilling Koch's postulates confirms the mycotic origin of Lethargic Crab Disease*. *Antonie van Leeuwenhoek*, 99(3), 601–608. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10482-010-9531-4>, 2011.

PAIVA, M. P.; BEZERRA, R. C. F.; FONTELES-FILHO, A. A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. *Arquivo de Ciências do Mar*, v. 11,n. 1, p. 1-43, 1971.

PINHEIRO, M. A. A.; ALMEIDA, R. *Monitoramento da densidade e da estrutura populacional do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Brachyura: Ucididae)*. In:

TURRA, A.; DENADAI, M. R. (Orgs.). Protocolos de campo para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros. Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros. São Paulo: ReBentos. p. 118-129. 2015.

PINHEIRO, M. A. A.; FISCARELLI, A. G. *Manual de Apoio à Fiscalização – Caranguejo-Uçá (Ucides cordatus)*. UNESP / CEPSUL / IBAMA, p. 43, 2001.

PINHEIRO, M. A. A.; FISCARELLI, A. G.; HATTORI, G. Y. Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). *Journal of Crustacean Biology*, v. 25, n. 2, p. 293-301. 2005.

RODRIGUES, M. D.; HEBLING, N. J. *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. *Revista Brasileira de Zoologia* 6(1):147-166, 1989.

SCHAEFFER NOVELLI, Y. *A diversidade do ecossistema manguezal*. In: *Atlas dos Manguezais do Brasil* / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; P. 21-34. 2018.

SCHAEFFER NOVELLI, Y. et al. *Climate changes in mangrove forests and salt marshes*. Brazilian journal of oceanography, v. 64, p. 37-52, 2016 Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-875920160919064sp2>. Acesso em: 13 out. 2025.

SCHAEFFER NOVELLI, Y. *Manguezal: ecossistema que ultrapassa suas próprias fronteiras*. In: Congresso Nacional de Botânica, 53. Recife, p 34-37, 2002.

SCHAEFFER NOVELLI, Y. *Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal*. Publicação Especial do Instituto Oceanográfico, n. 7, p. 1-16, 1989 Tradução. Acesso em: 20 ago, 2025.

SCHMIDT, A. J.; GOMES, T. P. Diagnóstico de pesquisas realizadas em unidades de conservação: subsídio ao programa de monitoramento da biodiversidade de manguezais. *Biodiversidade Brasileira*: Revista científica, Brasília, v. 6, n. 1, p. 61-74, 05 fev. 2016.

SCHMIDT, A. J. *Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, Ucides cordatus cordatus (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), e dos efeitos de uma mortalidade em massa desta espécie em manguezais do Sul da Bahia*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil. 149 p. 2006.

SCHMIDT, A. J., THEIL, C. M. I. & GALLI, O. B. S. *Estudos preliminares sobre efeitos de uma mortalidade em massa em uma população de caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA), em Caravelas (Bahia - Brasil)*. Boletim Técnico-Científico Do CEPENE, 16(1), 43–49, 2008.

SCHMIDT, A. J.; DIELE, K. Intraspecific facilitation of the recruitment of a burrowing mangrove crab species along an environmental gradient. *Ocean And Coastal Research*, São Paulo, v. 72, n. 1, 29 fev. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2675-2824072.22162>. 2024

SCHMIDT, A. J.; OLIVEIRA, M. A.; SOUZA, E. P.; MAY, M.; ARAÚJO, S. M. B. *Estudo comparativo da dinâmica populacional de caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura), em áreas afetadas e não afetadas por uma mortalidade em massa no Sul da Bahia, Brasil*. Bol. Técn. Cient. CEPENE, v. 17, n. 1, p. 41-64, 2009.

SCHMIDT, A. J.; OLIVEIRA, M.A.; SOUZA, E.P.; MAY, M.; ARAÚJO, S.M.B. *Relação entre abertura de galeria e comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA)*. Bol. Téc. Cient. CEPENE, 16(1): 56-58. 2008

SCHMIDT, A.J. *Levantamento da densidade populacional de caranguejo-uçá, Ucides cordatus, em manguezais da Reserva Extrativista de Canavieiras, frente à possibilidade de nova ocorrência de mortalidade em massa*. Relatório Técnico do CEPENE/ICMBio, 12p. 2011.

SCHMIDT, A.J.; BEMVENUTI, C.E.; DIELE, K. Effects of geophysical cycles on the rhythm of mass mate searching of a harvested mangrove crab. *Animal Behaviour*, 84: 333-340, 2012.

SCHMIDT, A.J.; BEMVENUTI, C.E.; DIELE, K. *Sobre a definição da zona de apicum e sua importância ecológica para populações de caranguejo-uçá Ucides cordatus (LINNAEUS, 1763)*. Boletim Técnico Científico do CEPENE, 19(1): 9-25, 2013.

SCHMIDT, A.J.; DIELE, K. Caranguejos braquiúros dos ecossistemas de manguezais e restingas brasileiras. Págs. 179–200. *In Manguezais e restingas brasileiras*, SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; ABUCHAHILA, G.M.D.; CINTRON-MOLERO, E. G. orgs. Cham: Springer. 2023.

SCHORIES, D.; BERGAN, A. B.; BARLETTA, M.; KRUMME, U.; MEHLIG, U.; RADEMAKER, V. The keystone role of leaf-removing crabs in mangrove forests of North

SOUTO, F. J. B. Uma abordagem etnoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do distrito de Açupe (Santo Amaro-BA). *Biotemas*, v.20, n.1, p.69-80, 2007.

WUNDERLICH, A. C.; PINHEIRO M. A. A.; RODRIGUES, A. M. T.; *Biologia do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Crustacea:Decapoda:Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil*.