



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA
CENTRO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS AGROFLORESTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOSISTEMAS
DOUTORADO/MESTRADO EM BIOSISTEMAS**

DANIELA ANDRADE DE MELO

**ESTRUTURA POPULACIONAL E MATURIDADE SEXUAL MORFOLÓGICA DO
CARANGUEJO UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA,
BRACHYURA, OCYPODIDAE), NO DISTRITO DE ACUPE, MUNICÍPIO DE
SANTO AMARO-BA**

**ILHÉUS-BA
2023**

DANIELA ANDRADE DE MELO

**ESTRUTURA POPULACIONAL E MATURIDADE SEXUAL MORFOLÓGICA DO
CARANGUEJO UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA,
BRACHYURA, OCYPODIDAE), NO DISTRITO DE ACUPE, MUNICÍPIO DE
SANTO AMARO-BA**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção da defesa no mestrado do programa de pós-graduação em Biosistemas. Orientador: Dr. Fabrício Lopes de Carvalho
Coorientador: Dr. Sergio Schwarz da Rocha
Área de concentração: Manejo e Conservação de Biosistemas.
Linha de pesquisa: Funcionamento e Sustentabilidade de Biosistemas.


**ILHÉUS-BA
2023**

**ESTRUTURA POPULACIONAL E MATURIDADE SEXUAL MORFOLÓGICA DO
CARANGUEJO UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA,
BRACHYURA, OCYPODIDAE) NO DISTRITO DE ACUPE, MUNICÍPIO DE
SANTO AMARO-BA**

DANIELA ANDRADE DE MELO

Dissertação/tese apresentada como requisito para a obtenção do título de mestre(a)/doutor(a)
em Biosistemas.


Aprovado em: ____ / ____ / ____

Documento assinado digitalmente
 **FABRICIO LOPES DE CARVALHO**
Data: 28/02/2024 16:09:09-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>


Prof. Dr. Fabricio Lopes de Carvalho (Orientador)
Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB



Prof. Dr. Lucas Rezende Penido Paschoal (Examinador Externo ao programa)
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Documento assinado digitalmente
 **MOACYR SERAFIM JUNIOR**
Data: 26/02/2024 12:47:16-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Moacyr Serafim Junior (Examinador Externo ao programa)
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Documento assinado digitalmente
 **REGIS AUGUSTO PESCINELLI**
Data: 28/02/2024 15:58:08-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Régis Augusto Pescinelli (Examinador Externo ao programa)
Universidade de São Paulo – USP

Catálogo na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
Sistema de Bibliotecas (SIBI)

M528e Melo, Daniela Andrade de, 1992-

Estrutura populacional e maturidade sexual morfológica do caranguejo uçá, *ucides cordatus* (linnaeus, 1763) (crustacea, brachyura, ocypodidae), no distrito de Acupe, município de Santo Amaro-BA / Daniela Andrade de Melo. – Ilhéus: UFSB, 2023. -
32f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Jorge Amado, Centro de Formação em Ciências Agroflorestais, Programa de Pós-Graduação em Biosistemas, 2024.

Orientador: Dr. Fabrício Lopes de Carvalho.

Coorientador: Dr. Sergio Schwarz da Rocha

1. Caranguejos – Morfologia. 2. Caranguejos – Reprodução - Santo Amaro (BA). I. Título. II. Carvalho, Fabrício Lopes de.

CDD – 595.3

Elaborada por Raquel da Silva Santos – CRB-5ª Região/ 1922

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
OBJETIVO GERAL.....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
MATERIAIS E MÉTODOS	14
RESULTADOS	17
DISCUSSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	26

RESUMO

A estrutura populacional do caranguejo *Ucides cordatus* foi analisada por meio da distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho e da razão sexual. Para maturidade sexual morfológica considerou-se os parâmetros biométricos: largura da carapaça (LC), comprimento da carapaça (CC), comprimento quelípodo maior (CQM) e menor (CQm), altura do quelípodo maior (AQM) e menor (AQm) e largura do abdômen (AB). Espécimes foram coletados no distrito de Acupe, Santo Amaro – BA, no período de dezembro de 2018 à novembro de 2019, utilizando a técnica de braceamento. Foram coletados 298 exemplares de *Ucides cordatus*, sendo 219 (73,48%) machos e 79 (26,51%) fêmeas. Para estudo da maturação sexual morfométrica todo o conjunto de dados foram logaritmizados e submetido a sucessivas análises estatísticas de regressão, considerando a largura da carapaça (LC), como medida padrão (variável independente). Ao comparar as inclinações e elevações da reta de regressão de jovens e adultos observaram-se valores significativos para as relações, LC x CQM e LC x CQm para machos e LC x CQM para as fêmeas. Os machos apresentaram maturação morfológica sexual a partir de 54 mm, para as variáveis LC x CQM e 56 mm para as variáveis LC x CQm, apresentando que 50% da população estão aptos a se reproduzir com uma média de 55 mm de carapaça. Já as fêmeas, apresentaram uma maturação morfológica sexual a partir de 51 mm de carapaça. Diante do estudo proposto, ressalta-se a importância do poder público na legitimidade da aplicação da fiscalização, evitando dessa forma a captura do *Ucides cordatus* com tamanho inferior a 60 mm.

Palavra-chave: Reprodução, largura de carapaça, tamanho mínimo.

ABSTRACT

The population structure of the crab *Ucides cordatus* was analyzed using the frequency distribution of individuals in size classes and sex ratio. To obtain morphological maturity, the following biometric parameters were considered: carapace width (LC), carapace length (CC), largest (CQM) and smallest (CQm) cheliped length, largest (AQM) and smallest (AQm) cheliped height and abdominal width (AB). Specimens were collected in the district of Acupe, Santo Amaro – BA, over a period of one year (December 2018 and November 2019), using the bracing technique. 298 specimens of *Ucides cordatus* were collected, 219 (73.48%) males and 79 (26.51%) females. To study morphometric sexual maturation, the entire data set was logarithmized and subjected to successive statistical regression analyses, considering carapace width (CL) as a standard measurement (independent variable). When comparing the slopes and elevations of the regression line for young people and adults, significant values were observed for the relationships, LC x CQM and LC x CQm for males and LC x CQM for females. The males showed sexual morphological maturation from 54 mm, for the LC x CQM variables and 56 mm for the LC x CQm variables, showing that 50% of the population are able to reproduce with an average of 55 mm carapace. Females, on the other hand, showed sexual morphological maturation from 51 mm of carapace. In view of the proposed study, the importance of public authorities in the legitimacy of the application of inspection is highlighted, thus avoiding the capture of *Ucides cordatus* smaller than 6 cm.

Keyword: Reproduction, carapace width, minimum size.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa da Bahia, destacando o distrito de Acupe, município de Santo Amaro – BA, no qual foram realizadas as coletas dos indivíduos de *Ucides cordatus* 155
- Figura 2.** Distribuição de frequência de acordo com a largura da carapaça (LC) para machos e fêmeas do *Ucides cordatus* coletados de dezembro de 2018 a novembro de 2019, no distrito de Acupe, município de Santo Amaro, Bahia..... 177
- Figura 3.** Proporção sexual mensal do *Ucides cordatus* coletados de dezembro de 2018 a novembro de 2019, no distrito de Acupe, município de Santo Amaro, Bahia. (*) meses em que ocorreu diferença significativa na proporção sexual..... 188
- Figura 4.** Presença de fêmeas ovígeras e não ovígeras. 199
- Figura 5.** Maturação morfométrica em machos e fêmeas jovens e adultos do *Ucides cordatus* coletadas no distrito de Acupe-Ba. Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior (A) e comprimento do quelípode menor, para machos (B). Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior para as fêmeas (C). 2020
- Figura 6.** Curva de maturação morfológica do *Ucides cordatus* em machos e fêmeas coletadas no distrito de Acupe, Santo Amaro, Bahia. Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior (A) e comprimento do quelípode menor (B) para machos. Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior para as fêmeas (C). 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teste t Student comparando os parâmetros de regressão linear entre os estágios de vida jovem e adulta do <i>Ucides cordatus</i> . Grau de liberdade representados pela letra “v”. LC, largura da carapaça; CQM, comprimento da quelípode maior; CQm, comprimento do quelípode menor	199
Tabela 2. Valores estimados para o tamanho da maturidade sexual morfológica de <i>Ucides cordatus</i> em diferentes localidades do Brasil	222
Tabela 3. Valor médio da largura de carapaça do <i>Ucides cordatus</i> em diferentes localidades do Brasil.....	244
Tabela 4. Proporção sexual de <i>Ucides cordatus</i> em diferentes localidades do Brasil	255

INTRODUÇÃO

O ecossistema manguezal concentra-se nas zonas costeiras das regiões tropicais e subtropicais do planeta, e é caracterizado pela presença de águas de rio e mar. Este ecossistema é influenciado pelas marés, fazendo intercâmbio de nutrientes entre o ambiente costeiro e estuarino (MELO et al., 2014; SOUZA et al., 2018). A área de manguezal é marcada pela forte presença de matéria orgânica, baixa disponibilidade de oxigênio, solo salino e argiloso e exibe uma vegetação típica, que enfrentam constantes flutuações de salinidade. A vegetação do mangue é composta por espécies halófitas, tais como, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana* (SANTOS et al., 2009; VANNUCCI, 2003; MENEZES; MEHLIG, 2009), essas plantas adaptaram-se para prosperar em proximidade ao mar (ALVES, 2001; ARRIVABENE et al., 2014).

O manguezal desempenha uma função ecológica crucial, oferecendo suporte reprodutivo a uma variedade de espécies terrestres e aquáticas, como peixes, aves, algas, ostras, mexilhões, camarões, siris e caranguejos, entre outros (HADLICH; UCHA, 2009). Além disso, desempenha um papel vital na proteção da linha costeira contra a ação erosiva das ondas, na retenção de sedimentos transportados pelos rios e atua como um relevante sequestrador de carbono (KOCH; WOLFF, 2002; MURDIYARSO et al., 2015).

Os manguezais desempenham um papel de extrema importância socioeconômica, fornecendo uma ampla variedade de recursos para as comunidades ribeirinhas. Esses ecossistemas contribuem significativamente para o sustento dessas comunidades ao oferecerem alimentos, medicamentos, combustível e materiais de construção. Além disso, são fundamentais para a atividade pesqueira, abrigando diversas espécies de peixes, crustáceos e moluscos (HATJE; ANDRADE, 2009; GIRI et al., 2011; GIRI, 2016).

Dentre os crustáceos que habitam o manguezal destaca-se o *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), conhecido como caranguejo-uçá, espécie endêmica, com ocorrência no Atlântico Ocidental, tendo sido registrado na Flórida, México, Antilhas, Norte da América do Sul, Guiana e Brasil (do Amapá até Santa Catarina) (MELO, 1996). Com relação à taxonomia e posição sistemática, atualmente essa espécie está inserida na subfamília Ucidinae Števcíć, 2005, dentro da família Ocypodidae (Rafinesque, 1815) (SHIH et al., 2016).

No que se refere ao hábito alimentar, o *U. cordatus* pode ser considerado herbívoro, alimentando-se das folhas e propágulos de mangue, nos períodos noturnos, em marés baixas. Esse comportamento alimentar garante o crescimento e desenvolvimento da espécie, em função dos nutrientes extraídos dos vegetais (CHRISTOFOLETTI; HATTORI; PINHEIRO, 2013; PINHEIRO et al., 2016). Além disso, os indivíduos dessa espécie vivem em galerias individuais cavadas por eles, cuja profundidade pode chegar a 1,5 metros (ARAUJO; CALADO, 2008). O fato de o caranguejo escavar as galerias colabora com o ecossistema manguezal, pois contribui no processamento da serapilheira, na bioturbação, oxigenação e drenagem do sedimento, no fluxo energético e na ciclagem de carbono e matéria orgânica (WOLFF; KOCH; VITÓRIA, 2000; PINHEIRO; FISCARELLI, 2001; KOCH; WOLFF, 2002; SANTOS et al., 2016; PINHEIRO et al., 2018).

Com relação à reprodução, fêmeas com gônadas maduras e ovíferas ocorrem, geralmente, de novembro a março, podendo variar conforme a região que habita (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001), trata-se, portanto, de um padrão reprodutivo sazonal. A fase da reprodução é caracterizada pela “andada”, quando os indivíduos saem das suas galerias e caminham sobre o manguezal para acasalamento e liberação de ovos (ALCÂNTARA-FILHO 1978, COSTA, 1979, NASCIMENTO, 1993). Por fim, a desova ocorre preferencialmente à noite, durante as marés de sizígia (DIELE, 2000) e o desenvolvimento pós embrionário é do tipo indireto (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001).

A pesca artesanal é uma das atividades profissionais de maior relevância econômica para a região da Baía de Todos os Santos, responsável pela subsistência de diversas famílias ribeirinhas, pescadores e marisqueiras que obtêm da pesca, alimentação e renda (HATJE; ANDRADE, 2009; SOARES et al., 2009). Porém, os manguezais na Baía de Todos os Santos enfrentam diferentes tipos de impactos de origem antrópica, assim como diferentes níveis de contaminação e diversificação das fontes de poluentes. Essas variáveis afetam gradualmente o desenvolvimento desse ecossistema (ALMEIDA et al., 2008), o que acarreta grande impacto ambiental, afetando a ecologia, biologia e reprodução das espécies e, em cunho social, afeta diretamente a vida dos pescadores e marisqueiras (HADLICH; UCHA, 2009).

O caranguejo-uçá proporciona grande interesse para economia pesqueira, pois possui grande porte na fase adulta e exibe um sabor palatável, apresentando uma atração comercial pelos pescadores e marisqueiras de comunidades ribeirinhas, principalmente no Norte o Nordeste do país (RODRIGUES et al., 2000; PASSOS; DI BENEDITTO, 2005;

JANKOWSKY et al., 2006). De maneira geral, a pesca do *U. cordatus* é feita de forma artesanal, em praticamente toda a costa brasileira, usando métodos de captura variados, tais como “braceamento” e “mão”, “redinha” e “tapeado” (FISCARELLI; PINHEIRO, 2002; PINHEIRO; SOUZA; BORBA, 2015). Dentre todas essas técnicas de captura, a “redinha” é considerada a de mais alto impacto ambiental, pois não seleciona o tamanho, sexo ou condição (jovens ou adultos, fêmeas ovígeras, etc.) dos indivíduos (NASCIMENTO et al., 2012). Após a captura, o caranguejo-uçá é comercializado *in natura*, geralmente amarrados uns aos outros por cordas (CÔRTEZ; ZAPPES; DI BENEDITTO, 2014).

A intensa atividade extrativista, aliada à perda do habitat (bosques de mangue) devido ao desmatamento, aterramento e ocupação humana das zonas costeiras, surgimento de doenças (doença do caranguejo letárgico), tem comprometido os estoques desses recursos pesqueiros a níveis sustentáveis em todo o litoral brasileiro, reflexo de uma redução da densidade populacional da espécie, particularmente após a segunda década do século XXI (CÔRTEZ; ZAPPES; DI BENEDITTO, 2014; DUARTE et al., 2016; PINHEIRO et al., 2016; LIMA; SILVA; BERNARD, 2018).

Diante deste cenário foram elaboradas várias estratégias de proteção à espécie, tais como, as Portarias regionais estabelecidas pelo IBAMA (Portaria de nº 52), para as regiões Sul e Sudeste e Portaria de nº 34, para as regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2003). Contudo, em 2004, *U. cordatus* foi incluída na "Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Super explorados ou Ameaçados de Super exploração" – Anexo II da Instrução Normativa nº 5/2004 (BRASIL, 2003). Em 2011, *U. cordatus* figurou na “Proposta do Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul” (DIAS-NETO, 2011) e, em 2015, foi incluído no “Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal”. Entretanto, em dezembro de 2014, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) incluiu o caranguejo-uçá na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, na categoria “Quase Ameaçada” (NT), categoria na qual se encontra nos dias atuais (PINHEIRO et al., 2016; ICMBIO, 2023).

O ordenamento pesqueiro do caranguejo-uçá nas regiões Norte e Nordeste é feito, principalmente, pela Portaria de nº 34/2003 a qual definiu que o tamanho mínimo de captura da espécie, referente à largura mínima da carapaça, deve ser de 60 mm em qualquer época do ano.

Além disso, em período reprodutivo (dezembro a maio), fica proibida qualquer atividade exploratória do crustáceo (IBAMA, 2003).

Dada a importância ecológica e socioeconômica, além da vigência de uma Portaria protetora do período reprodutivo do *U. cordatus*, existe uma demanda crescente sobre estudos de estrutura populacional, maturidade e reprodução, que tragam resultados que contribuirão para a exploração sustentável da espécie (DIELE et al., 2005; MOTA et al., 2021). Neste contexto, estudos relacionados à maturidade sexual de *U. cordatus* são essenciais para o manejo do estoque pesqueiro. A maturidade é um processo de transformações fisiológicas (estágio de desenvolvimento gonadal) e morfológicas (desenvolvimento corporal com variação de tamanho e estrutura) que, ao serem atingidas, permitem que os indivíduos jovens comecem a reproduzir (CASTIGLIONI; SANTOS, 2001; LIMA; OSHIRO, 2006; SILVA et al., 2007). Desta forma, o início da maturidade sexual está relacionado com o tamanho do indivíduo, podendo ocorrer diferenças fenológicas (SILVA et al., 2007). Conhecer a maturidade sexual do caranguejo-uçá possibilita definir o tamanho mínimo de captura, contribuindo para o controle legislativo (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001).

A partir desse, pressuposto, o presente estudo avaliou a estrutura populacional e a maturação morfológica do *U. cordatus*, no distrito de Acupe, município de Santo Amaro, região norte da Baía de Todos os Santos, contribuindo assim com informações sobre a biologia reprodutiva da espécie, para tomada de decisões e manejo desse recurso “Quase ameaçado” de extinção.

OBJETIVO GERAL

Avaliar a estrutura populacional e a maturidade sexual morfológica do *Ucides cordatus* capturados no distrito de Acupe, município de Santo Amaro - BA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a estrutura populacional do *Ucides cordatus*;
- Estimar o tamanho inicial da maturidade sexual morfológica;

- Examinar a distribuição sexual do *Ucides cordatus*;
- Investigar a presença de fêmeas ovígeras para identificar o período reprodutivo.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas do caranguejo-uçá foram realizadas em uma área de manguezal (12°39'13.97" S; 038°44'44.00" W) no distrito de Acupe, Santo Amaro, Bahia, localizado na região norte da Baía de Todos os Santos (BTS). A BTS possui 100 km de espelho d'água, sendo caracterizada como a maior baía do país, com extensão territorial de 1.233 km², distribuídos em 15 municípios (SOARES et al., 2009; NASCIMENTO et al., 2017; ANDRADE et al., 2017). Esse território exibe características marinhas e recebe influência, principalmente, das bacias dos rios Paraguaçu, Subaé e Jaguaripe (BARROS et al., 2012) (Figura 1).

O distrito de Acupe está situado na área de influência do estuário do Rio Subaé. A região é reconhecida pela contaminação e passivo ambiental de minério e chumbo deixado pela Plumbum/COBRAC, que funcionou na cidade de Santo Amaro entre os anos de 1960 a 1993 (HATJE et al., 2009). Além disso, houve registro de declínio populacional do caranguejo-uçá no manguezal de Acupe, sendo necessário o repovoamento de megalopas, realizado pela Bahia Pesca em 2016 (VIEIRA, 2020).



Figura 1. Mapa da Bahia, destacando o distrito de Acupe, município de Santo Amaro – BA, no qual foram realizadas as coletas dos indivíduos de *Ucides cordatus*.

As coletas foram realizadas mensalmente, entre dezembro de 2018 e novembro de 2019. Os espécimes, foram coletados ao acaso apenas em galerias abertas, com sinais de atividade biogênica. Para a coleta, utilizou-se a técnica de braceamento descrita por Souto (2007). Após as coletas, os indivíduos foram acondicionados em sacos plásticos, etiquetados, armazenados em caixas térmicas e transportados vivos até o laboratório, onde foram pesados, congelados para posterior realização da identificação sexual e tomada dos dados biométricos.

A sexagem dos caranguejos baseou-se no formato do abdômen, posição do gonópodo, presença (machos) ou ausência de gonópodos e quantidade de cerdas presentes nas pernas locomotoras (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001). Todos os exemplares capturados tiveram o tamanho corporal mensurado com base na maior largura da carapaça (LC). Além disso, foram mensurados o comprimento e a altura dos própodos dos quelípodos direito e esquerdo, bem como a largura do segmento pleonal. Todos os procedimentos biométricos foram realizados com o auxílio de um paquímetro digital (precisão: 0,01 mm). A estrutura populacional foi analisada de acordo com a regra de Sturges (1926), utilizando a distribuição de frequência das classes de tamanho (largura da carapaça) para machos e fêmeas. Para análise da proporção sexual, os indivíduos foram separados sexualmente e contabilizados mensalmente. Foi aplicado o teste Qui-quadrado (X^2), com $\alpha = 0,05$, para verificar se a proporção sexual

encontrada corresponde à proporção sexual esperada (1:1) (ZAR, 1984). As fêmeas que se apresentavam ovígeras foram contabilizadas, a fim de compreender os meses de maior predominância de fêmea em período reprodutivo.

Para caracterização da maturidade sexual morfológica considerou-se os parâmetros biométricos de acordo com Melo (1996): largura da carapaça (LC), comprimento do quelípodo maior (CQM) e menor (CQm), altura do quelípodo maior (AQM) e menor (AQm) e largura do pleon (AB). Todo o conjunto de dados foi logaritimizado e submetido a sucessivas análises estatísticas de regressão, considerando a LC, como medida padrão (variável independente), CQM, CQm, AQM, AQm e AB (variáveis dependentes) para machos e fêmeas. As análises de regressão linear foram aplicadas para calcular os resíduos padrões (Microsoft Office EXCEL 2003) que, quando o módulo destes valores era maior ou igual a 2,57 foram considerados outliers e excluídos do conjunto de pontos. Esse procedimento foi repetido até que nenhum outlier fosse encontrado (SILVA et al., 2014). A análise de separação e agrupamento em dois grupos (jovens e adultos) foi feita aplicando-se o K-means clustering de análise multivariada. Essa separação foi posteriormente submetida a uma análise discriminante, para avaliar a distribuição entre os dois conjuntos de dados (SILVA et al., 2014). Ambas as análises foram realizadas utilizando-se o programa PAST – Paleontological Statistics Software (HAMMER et al., 2001).

A estimativa dos tamanhos médios de maturidade sexual morfológica foi calculada com base nas regressões lineares de cada uma das relações morfométricas estudadas, nas quais as fases jovem e adulta eram claramente determinadas. Para tanto, a fim de verificar a existência de diferença estatística entre as regressões de jovens e adultos, utilizou-se as comparações entre as inclinações (coeficiente angular) e elevações (coeficiente linear) da reta, pelo teste t Student, apropriado para comparação das mesmas (ZAR, 1996), com objetivo de evidenciar quais parâmetros eram mais apropriados para a determinação da maturidade morfométrica. Desta forma, para estabelecer o tamanho médio da maturação sexual (L50), foram utilizadas as variáveis LC x CQM e LC x CQm para os machos e LC x CQM para as fêmeas, seguindo os critérios da interpolação logística da equação obtida por meio de regressão (PAGANO; GAUVREAU, 2006).

RESULTADOS

Ao todo, foram coletados 298 exemplares de *Ucides cordatus*, sendo 219 (73,5%) machos e 79 (26,5%) fêmeas. Os machos apresentaram média de LC igual a $56,9 \pm 7,4$ mm, enquanto nas fêmeas essa média foi igual a $51,2 \pm 4,3$ mm. Os machos apresentaram maior frequência de indivíduos com a LC em torno de 54 a 60 mm. Já as fêmeas apresentaram maior frequência de indivíduos com a LC em torno de 49 a 51 mm (Figura 2).

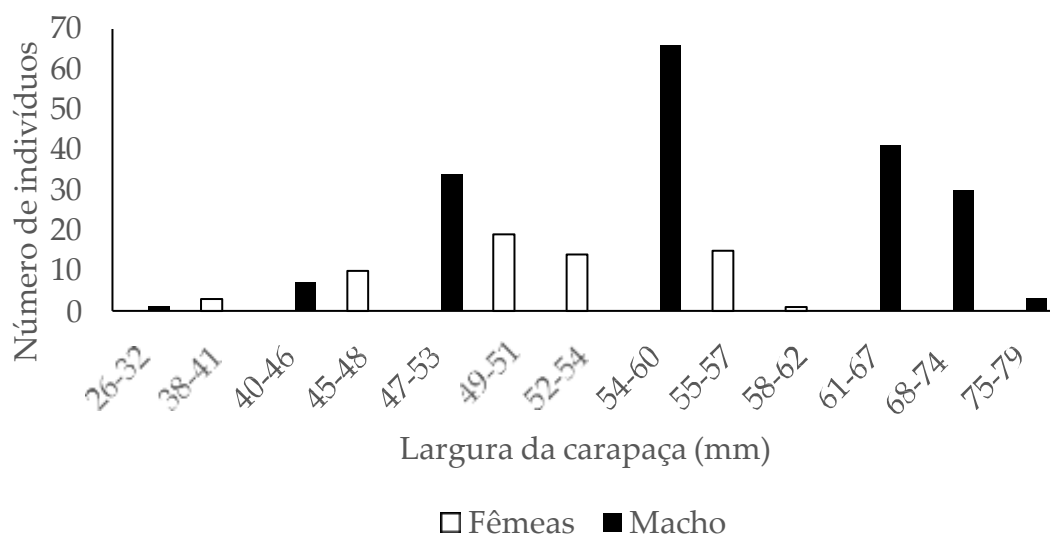


Figura 2. Distribuição de frequência de acordo com a largura da carapaça (LC) para machos e fêmeas do *Ucides cordatus* coletados de dezembro de 2018 a novembro de 2019, no distrito de Acupe, município de Santo Amaro, Bahia.

A partir dos resultados obtidos, foi possível observar que ocorreu uma maior captura de machos do que de fêmeas ao decorrer dos meses. Considerando o número total de indivíduos ao longo de todo o período de coleta, verificou-se uma razão sexual igual a 2,8:1, desviada para os machos ($p < 0,001$). Porém, os meses que apresentaram diferença estatisticamente significativa na proporção macho e fêmea, foram os meses de janeiro, abril, junho, agosto, setembro, outubro e novembro (Figura 3).

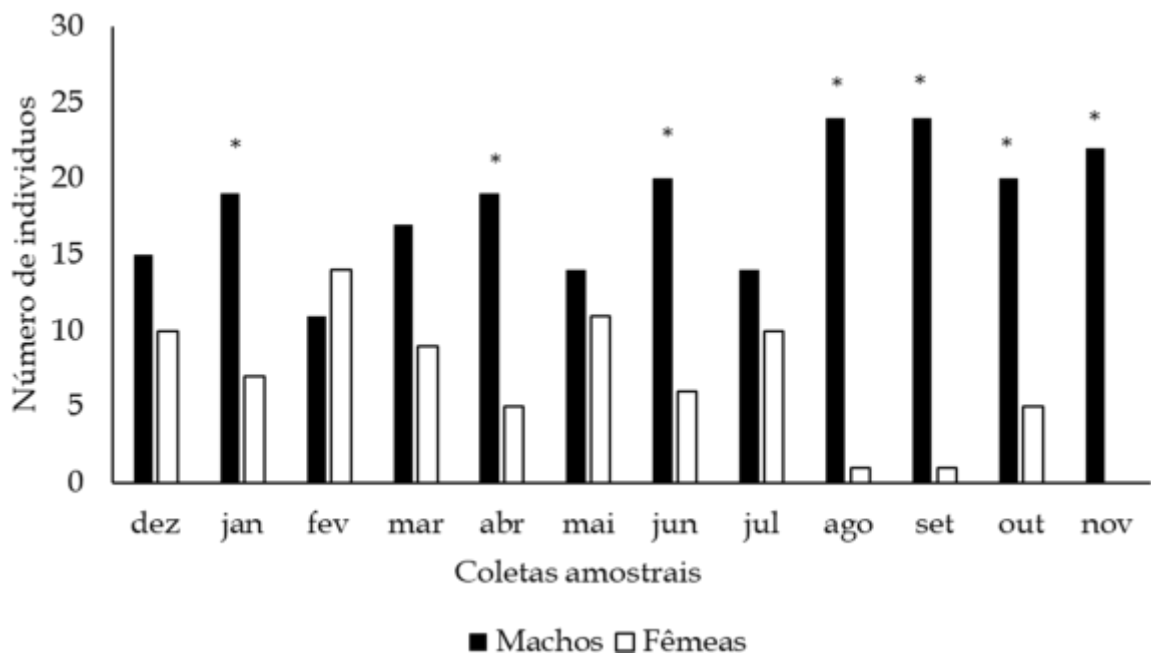


Figura 3. Proporção sexual mensal do *Ucides cordatus* coletados de dezembro de 2018 a novembro de 2019, no distrito de Acupe, município de Santo Amaro, Bahia. (*) meses em que ocorreu diferença significativa na proporção sexual.

Dentre as 79 fêmeas coletadas, 15 (19%) estavam ovígeras nos meses de janeiro, fevereiro e março. A maior predominância de fêmeas ovígeras (93%) ocorreu no mês de fevereiro (Figura 4).

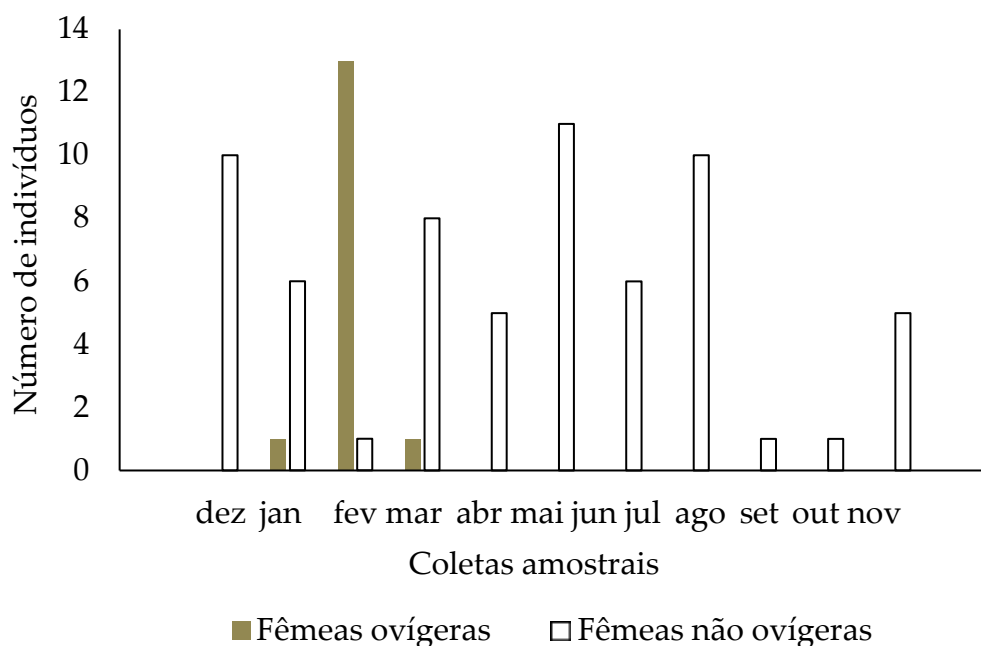


Figura 4. Presença de fêmeas ovíferas e não ovíferas.

Ao comparar as inclinações da reta de regressão de jovens e adultos observaram-se valores significativos para as relações, LC x CQM para machos e LC x CQM para as fêmeas, fazendo-se necessário testar as elevações da reta. Após testar as elevações da reta confirmou-se que há diferença significativa para todas as relações estudadas (Tabela 1, Figura 5).

Tabela 1. Teste t Student comparando os parâmetros de regressão linear entre os estágios de vida do *Ucides cordatus*. Grau de liberdade representados pela letra “v”. LC, largura da carapaça; CQM, comprimento da quelípode maior; CQm, comprimento do quelípode menor.

Estágio de vida	Relação	Comparação das inclinações	Comparação das elevações
Machos jovens vs. Machos adultos	LC x CQM	t = -2,41; v = 178; p < 0.05	t = -9,56; p < 0.05
	LC x CQm	t = 0,94; v = 181; p > 0.05	t = 8,60; p < 0.001
Fêmeas jovens vs. Fêmeas adultas	LC x CQM	t = 2,21; v = 59; p < 0.05	t = 9,91; p < 0.001

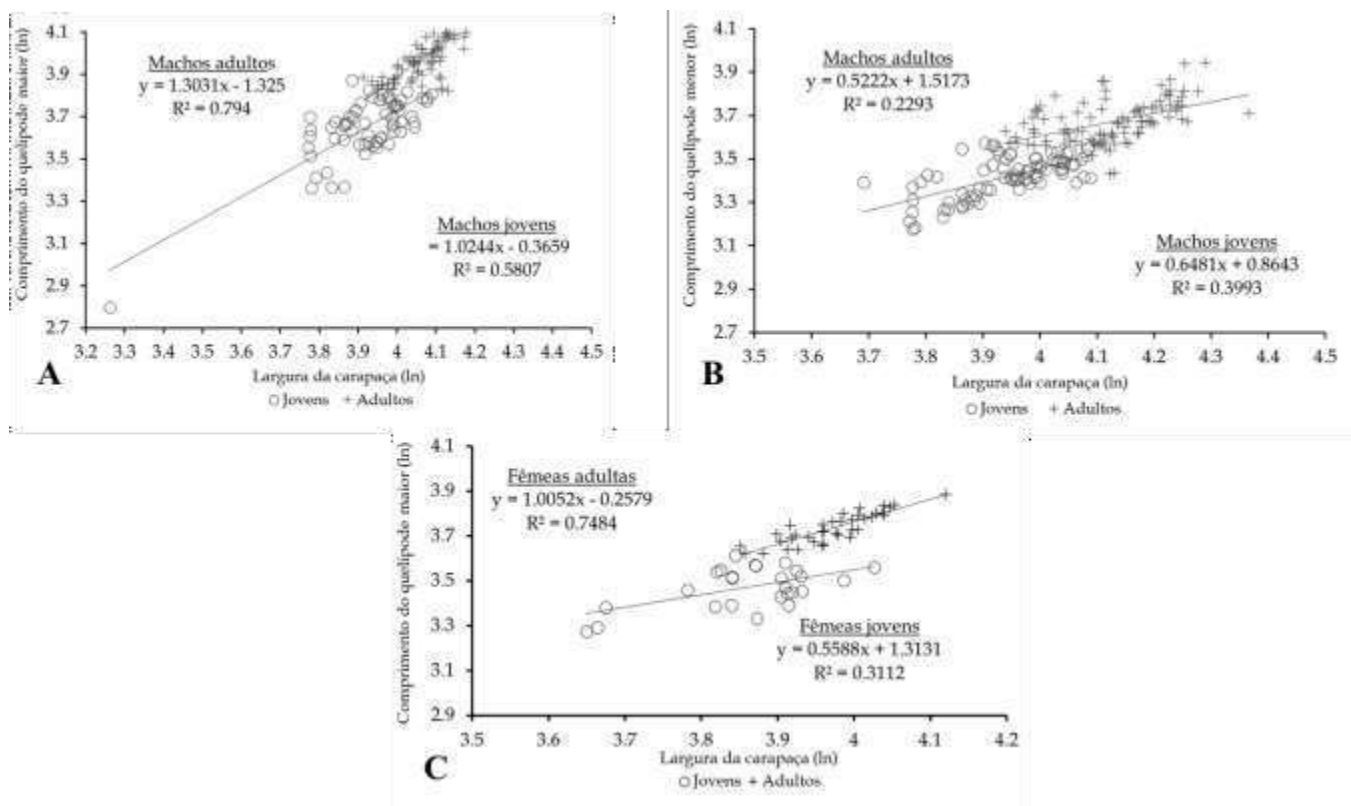


Figura 5. Maturação sexual morfológica em machos e fêmeas jovens e adultos do *Ucides cordatus* coletadas no distrito de Acupe-BA. Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior (A) e comprimento do quelípode menor, para machos (B). Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior para as fêmeas (C).

De acordo com os parâmetros da interpolação logística aplicada às equações derivadas das análises de regressão (Figura 6), a maturidade sexual morfológica (L50%) dos machos de *U. cordatus* apresentou uma variação entre 54,55 e 55,95 mm. Em contraste, nas fêmeas, o L50% foi registrado em 50,74 mm. Conseqüentemente, 50% da população masculina atinge a capacidade reprodutiva com uma média de 55 mm de comprimento carapaça (LC), enquanto nas fêmeas, esse marco é atingido a partir de 51 mm. Assim sendo, é observado que os machos alcançam a maturidade em tamanhos superiores em comparação às fêmeas.

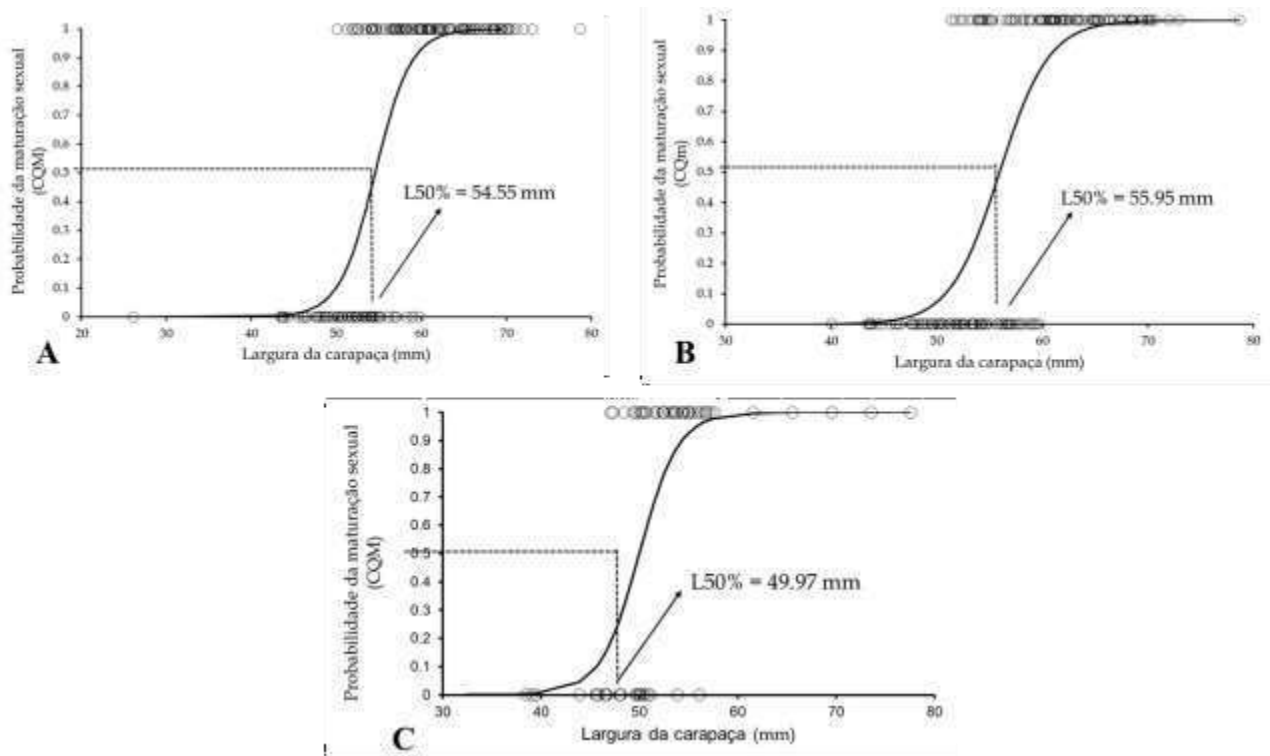


Figura 6. Curva de maturação sexual morfológica do *Ucides cordatus* em machos e fêmeas coletadas no distrito de Acupe, Santo Amaro, Bahia. Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior (A) e comprimento do quelípode menor (B) para machos. Relação largura da carapaça x comprimento do quelípode maior para as fêmeas (C).

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados derivam do estudo sobre a estrutura populacional e maturação sexual do crustáceo *U. cordatus*, evidenciando que 50% dos indivíduos estão prontos para reprodução, atingindo uma largura de carapaça (LC) de 50 mm. Essas informações, inéditas no município de Acupe, são de significativa importância para compreender a interação da espécie com seu ambiente natural, a Baía de Todos os Santos. Com base nesses dados, podem ser desenvolvidas novas abordagens para o uso e/ou conservação desse recurso alimentar.

Através da análise de características morfológicas em crustáceos, torna-se viável determinar o tamanho correspondente à primeira maturação sexual, representando o ponto em que 50% da população está pronta para a reprodução (SILVA et al., 2007).

No presente estudo, 50% dos machos estavam aptos a reproduzir com 55 mm de LC e as fêmeas com 50 mm de LC. Segundo Pinheiro e Fiscarelli (2001), a maturidade sexual mais precoce das fêmeas é vantajosa, pois as fêmeas passam mais tempo de vida aptas à reprodução e permite aos machos copularem com fêmeas com uma maior amplitude de tamanho. Neste contexto, a revisão da literatura disponível na Tabela 2 corrobora, de maneira geral, esse padrão de maturação mais precoce das fêmeas.

Os valores de maturação estimados no presente estudo foram semelhantes àqueles registrados em Iguape, no litoral de São Paulo (Tabela 2). Por outro lado, valores inferiores de maturação sexual morfológica foram registrados para *U. cordatus* do litoral sul de Pernambuco, e os autores defenderam a hipótese de maturidade sexual precoce (CASTIGLIONI; COELHO, 2011). Essa reprodução precoce pode estar relacionada com a pressão de captura na pesca extrativista, provocada pela baixa ou inexistente fiscalização contra a captura e comercialização desse crustáceo, evidenciando assim a pesca de caranguejos com tamanho inferiores a 6 cm (ALVES; NISHIDA, 2002) (Tabela 2).

Tabela 2. Valores estimados para o tamanho da maturidade sexual morfológica de *Ucides cordatus* em diferentes localidades do Brasil.

Local	Autor/Ano	Machos (L 50%) mm	Fêmeas (L 50%) mm
Arinquiná – PE	Castiglioni e Coelho, 2011	38	35
Mamucabas – PE,	Castiglioni e Coelho, 2011	37	33
Santo Amaro - BA	Presente estudo	55	50
Iguape-SP	Pinheiro e Fiscarelli, 2001	53	39
Iguape-SP	Linhares et al., 2010	38	46
Iguape-SP	Pinheiro e Hattori, 2006	59	58
Baía das Laranjeiras – PR.	Dalabona et al., 2005	44	43

Estudos com a maturação sexual morfológica do *U. cordatus* em diferentes estados brasileiros demonstraram dissimilaridade com relação às medidas morfométricas, sem um padrão latitudinal evidente. Essas variações podem ser influenciadas por estratégias reprodutivas da população, bem como, fatores alimentares e ambientais, (temperatura,

fotoperíodo, salinidade, pluviosidade), afetando diretamente no desenvolvimento, metabolismo, crescimento e maturação sexual (BENNETI, 2007).

Comparando-se os valores de L50% descobertos neste estudo com os resultados contidos na literatura (Tabela 2), observa-se que os caranguejos de Acupe apresentam o segundo maior tamanho de maturação sexual, estando aptos a se reproduzir com dimensões corporais próximas dos padrões determinados pela legislação, Portaria de nº 34/2003. Por conseguinte, é importante ressaltar que a Baía de Todos os Santos é a maior do país em extensão e volume de água, conferindo às populações maior disponibilidade de recursos alimentares. Além disso, é possível inferir que, em Acupe, a legislação tem sido eficiente, garantindo o crescimento, desenvolvimento e reprodução da espécie.

A distribuição de frequência de *U. cordatus* na área de estudo demonstra efetividade na comprovação do crescimento da população através dos dados morfológicos correspondentes a LC (PINHEIRO et al., 2005). No estudo proposto foram obtidos os seguintes valores médios de largura de carapaça: $56,9 \pm 7,4$ mm para indivíduos machos e $51,2 \pm 4,3$ mm, para as fêmeas. Dessa forma, os machos foram significativamente maiores que as fêmeas, corroborando a afirmativa de Pinheiro et al. (2005). Além disso, os machos de Acupe apresentaram uma maior frequência de indivíduos com a LC entre 54 e 60 mm. Já as fêmeas apresentaram maior frequência de indivíduos na classe de tamanho entre 49 e 51 mm. Este padrão pode ser explicado pela taxa de crescimento da fêmea ser mais lenta, comparada a do macho. As fêmeas usualmente destinam as suas reservas energéticas para o desenvolvimento gonadal e incubação dos ovos, prolongando a intermuda e, conseqüentemente, tornando-se menores que os machos (JOHNSON, 2003; HARTNOLL, 2006). Em contrapartida, o maior investimento energético para o crescimento somático garante aos machos sucesso na luta pelo cortejo das fêmeas (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001; MASUNARI; SWIECH-AYOUB, 2003; PINHEIRO; HÁTTORI, 2006; CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANSOZO, 2006).

As médias observadas na distribuição de frequência de classes de tamanho dos machos e fêmeas capturados do *U. cordatus* apresentaram valores próximos aos observados por outros autores em diferentes regiões (Tabela 3).

Tabela 3. Valor médio da largura de carapaça do *Ucides cordatus* em diferentes localidades do Brasil.

Local	Autor/Ano	Machos (LC) mm	Fêmeas (LC) mm
Grossos - RN	Azevêdo et al., 2017	59,6 ± 0,2	51,4 ± 0,9
Arinquindá - PE	Castiglioni e Coelho, 2011	47,0 ± 13,8	38,6 ± 13,3
Mamucabas - PE	Castiglioni e Coelho, 2011	45,8 ± 13,3	38,8 ± 11,4
Santo Amaro - BA	Presente estudo	56,9 ± 7,4	51,2 ± 4,3
Bertioga - SP	Montagnani e Faria, 2011	63,8 ± 8,67	56,6 ± 7,7
Babitonga - SC	Pescinelli et al., 2021	56,5 ± 8,1	51,9 ± 5,6
Palhoça - SC	Tramonte et al., 2022	67,3 ± 0,4	64 ± 1,5

Durante o estudo constatou-se uma razão sexual significativamente desviada para os machos. A proporção sexual entre macho e fêmea é uma informação que demonstra o equilíbrio ou não da população (FISHER, 1930). Considera-se equilibrada aquela população cuja proporção sexual for próxima a 1:1, ou seja, não há diferença significativa no número de indivíduos de ambos os sexos (ARAÚJO; CALADO, 2008). Deste modo, se houver uma alta proporção de machos em relação às fêmeas, isso poderia ser interpretado como uma indicação de desequilíbrio na área de estudo. O desequilíbrio na proporção sexual pode ter implicações para a dinâmica populacional e a reprodução da espécie. No entanto, vale ressaltar que os machos são alvos dos catadores de caranguejo, havendo a possibilidade de algum viés amostral inconsciente, uma vez que os animais foram capturados com a ajuda de catadores locais. A especificidade morfológica nas pernas dos machos (maior número de cerdas), é mencionada como um fator capaz de interferir nos valores de proporção sexual, obtidos em diversos trabalhos científicos (Tabela 4). Esse caractere pode influenciar na escolha da galeria, uma vez que as galerias de indivíduos machos, são facilmente identificadas pelos rastros deixados. Além disso, o tamanho da abertura das tocas influencia na coleta do indivíduo, pois pescadores experientes optam por galerias maiores, sendo frequentemente habitadas por machos (ALVES; NISHIDA; HERNÁNDEZ, 2005; PESCINELLI et al., 2021). Outras causas que podem interferir na proporção sexual é a disponibilidade de alimento, migração reprodutiva, variação comportamental, desmatamento, efluentes domésticos e industrial que são lançados diariamente no manguezal afetando a sobrevivência das fêmeas de *U. cordatus* e o ecossistema como um todo (ARAÚJO; CALADO, 2008).

Tabela 4. Proporção sexual de *Ucides cordatus* em diferentes localidades do Brasil.

Local	Autor/Ano	Machos %	Fêmeas %
Tracuateua-PA	Silva et al., 2008	71	29
Quatipuru-PA	Silva et al., 2008	59	41
Grossos - RN	Azevêdo et al., 2017	93,1	6,9
Porto do Mangue - RN	Alencar, 2011	71	29
Santo Amaro - BA	Presente estudo	73	27
Babitonga - SC	Pescinelli et al., 2021	63	37
Palhoça - SC	Tramonte et al., 2022	86	14

No presente estudo, os únicos meses em que se capturou fêmeas ovígeras foram janeiro, fevereiro (93%) e março, meses em que, historicamente, são registradas as maiores temperaturas, considerando a adequação para a reprodução do *U. cordatus* (DIELE, 2000; PINHEIRO; FISCARELLI, 2001; ARAÚJO; CALADO, 2008; WUNDERLICH et al., 2008). A reprodução do *U. cordatus*, como já observado por outros autores no Nordeste do Brasil, (CASTIGLIONI et al., 2013; SANTA'ANNA et al., 2014) é sazonal ou descontínua, ou seja, ocorre em alguns meses do ano, geralmente de novembro a maio, podendo variar em algumas regiões devido a diferenças latitudinais e climáticas (LIMA; SILVA; BERNARD, 2018). De acordo com a Portaria SAP/MAPA nº 325, de 30 de dezembro de 2020 o período reprodutivo na Bahia vai de janeiro a março, onde fica proibida a captura, beneficiamento, transporte e comercialização da espécie.

Dessa forma, entende-se que indivíduos do *U. cordatus* são vulneráveis à sobrepesca, carecendo assim de estudos decorrentes, além da consciência dos consumidores e catadores em respeitar o período de defeso e o tamanho comercial do indivíduo (LIMA et al., 2018). Com base nos valores obtidos na pesquisa em questão e comparando com os resultados descritos na literatura, ressalta-se a importância do poder público na legitimidade da aplicação da fiscalização, evitando dessa forma a captura de indivíduos com tamanho inferior a 60 mm. Em conjunto, faz-se necessário realizar ações socioeducativas, a fim de sensibilizar a população pesqueira sobre a importância de respeitar o tamanho mínimo de captura, o período reprodutivo da espécie e alertar sobre as consequências da pesca predatória do caranguejo para a população.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA-FILHO, P. 1978. 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, 18(1), 1-41.

ALENCAR, CARLOS EDUARDO ROCHA DUARTE. 2011. Dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, BRACHYURA, UCIDIDAE) no município de Porto do Mangue, litoral norte do Estado do Rio Grande do Norte, Natal.

ALMEIDA, P.M.M.; SOARES, M.L.G.; KAMPEL, M. 2008. Monitoramento de uma área de manguezal na região metropolitana do Rio de Janeiro através de técnicas de Sensoriamento remoto. AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia, Fortaleza ambiental. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 8, 11-23.

ALVES, J.R.P. 2001. "Manguezais: educar para proteger." - Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 96 p. ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. Interciência, 27(3), 110-117.

ALVES, R.R.N.; NISHIDA A.K. 2002. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* L. (DECAPODA, BRACHYURA) na visão dos caranguejeiros. Interciência, 27(3), 110 -117.

ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K.; HERNANDEZ, M.I.M. 2005. Environmental perception of gatherers of the crab 'caranguejo-uçá' (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting LOCAL ECOLOGICAL KNOWLEDGE (LEK) ON THE MANGROVE CRAB *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763): FISHERY PROFILE OF MANGROVE AREAS IN ITANHAÉM (SOUTHEAST BRAZIL) their collection attitudes. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 1(10), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-1-10>.

ANDRADE, R.L.B.; HATJE, V.; MASQUÉ, P.; ZURBRICK, C.M.; BOYLE, E.A.; SANTOS, W.P.C. 2017. Chronology of anthropogenic impacts reconstructed from sediment records of trace metals and Pb isotopes in Todos os Santos Bay (NE Brazil). Marine Pollution Bulletin, 125(15), 459-471. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.07.053>.

ARAÚJO, M.S.L.C.; CALADO, T.C.S. 2008. Bioecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada, 8(2),169-181.

ARRIVABENE, H.P.; SOUZA, I.; OLIVEIRA, W.L.; RODELLA, R.A.; WUNDERLIN, D.A.; MILANEZ, C.R. 2014. Functional traits of selected mangrove species in Brazil as biological indicators of different environmental conditions. Science of the Total Environment, 476: 496-504.

AZEVEDO, D. V. D. 2017. Estrutura populacional de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) e um manguezal hipersalino no semiárido do nordeste brasileiro. UFERSA. Mossoró, 68 f.

BARROS, F.; COSTA, P.C.; CRUZ, L.; MARIANO, D.L.S.; MIRANDA, R.J. 2012. Habitats bentônicos na Baía de Todos os Santos. *Revista Virtual de Química*, 4(5), 551-565.

BENETTI, A.S. 2007. Biologia reprodutiva em espécies do gênero *Uca* (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) em manguezais tropicais. 145f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, área de concentração: Zoologia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.

BRASIL. 2003 a. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria n. 52. Diário Oficial da União.

BRASIL. 2003 b. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria n. 34. Diário Oficial da União.

CASTIGLIONI, D.S.; COELHO, P.A. 2011. Determinação da maturidade sexual de *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ucididae) em duas áreas de manguezal do litoral sul de Pernambuco, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 101(1-2), 138-144.

CASTIGLIONI, D.S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; MORTARI, R.C. 2006. Biologia populacional do caranguejo violinista *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Ocypodoidea), proveniente de uma área de manguezal degradado em Paraty, RJ, Brasil. *Revista Atlântica*, 28(2), 73-86.

CASTIGLIONI, D.S.; SANTOS, S. 2001. Reproductive aspects of *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 (Brachyura, Grapsidae) in the Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Nauplius*, 9(1), 11-20.

CASTIGLIONI, D.S.; SILVA-CASTIGLIONI, D.; OLIVEIRA, P.J.A. 2013. Biologia reprodutiva de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae) em duas áreas de manguezal do litoral sul do Estado de Pernambuco, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 13, 433-444.

CHRISTOFOLETTI, R.A.; HATTORI, G.Y.; PINHEIRO, M.A.A. 2013. Food selection by a mangrove crab: temporal changes in fasted animals. *Hydrobiologia*, 702, 63-72.

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

COSTA, R.S. 1979. Bioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - Crustáceo, Decápode - no Nordeste Brasileiro. *Bol. Cear. Agron*, 20, 1-74.

DALABONA, G.; LOYOLA-SILVA, J.; PINHEIRO, M.A.A. 2005. Size at Morphological Maturity of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) in the Laranjeiras Bay, Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48(1), 139-145. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132005000100018>.

DIAS-NETO J. 2011. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul. *Série Plano de Gestão dos Recursos* 4, Brasília, IBAMA, 156.

DIELE, K. 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *U. cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caete estuary, North Brazil. Tese (Doutorado), Universitat Bremen. p.103.

- DIELE, K.; KOCH, V.; SAINT-PAUL ULRICH. 2005. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally harvested mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indications for overfishing. *Aquatic Living Resource*, 18, 169-178.
- DUARTE, L.F.A.; SOUZA, C.A.; NOBRE, C.R.; PEREIRA, C.D.; PINHEIRO, M.A.A. 2016. Multi-level biological responses in *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ucididae), as indicators of conservation status in mangrove areas from the Western Atlantic. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 133, 176-187. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2016.07.018>.
- FISCARELLI, A.G.; PINHEIRO, M.M.A. 2002. Perfil socioeconômico e conhecimento etnobiológico do catador de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), nos manguezais de Iguape (24° 41'S) SP, Brasil. *Actualidades Biológicas*, 24(77), 129-142.
- FISHER, R. A. 1930. The genetical theory of natural selection. Clarendon Press, Oxford.
- GIRI, C. 2016. Observation and monitoring of mangroves forests using remote sensing: opportunities and challenges. *Remote Sensing*, 8, 783-788.
- GIRI, C.; OCHIENG, E.; TIESZEN, L.L.; ZHU, Z.; SINGH, A.; LOVELAND, T.; MASEK, J.; DUKE, N. 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20, 154-159.
- GÓES, P.; SAMPAIO, F.D.F.; CARMO, T.M.S.; TÔSO, G.C.; LEAL, M.S. 2000. Comportamento e períodos reprodutivos do caranguejo de mangue *Ucides cordatus*. *Anais do V Congresso de Ecossistemas Brasileiros: Conservação*, Vitória, ES, 2, 335-348.
- HADLICH, G. M.; UCHA, J. M. 2009. Apicuns: aspectos gerais, evolução recente e mudanças climáticas globais. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 10, 2.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RIAN, P.D. 2001. Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. Version: 2.14.
- HARTNOLL, R.G. 2006. Reproductive investment in Brachyura. *Hydrobiologia*, Holanda, 557(1), 31-40.
- HATJE, V.; ANDRADE, J.B. 2009. Baía de todos os santos: aspectos oceanográficos. Salvador: EDUFBA, 304 p. ISBN 978-85-232-0929-2.
- HATJE, V.; BÍCEGO, M.C.; CARVALHO, G.C.; ANDRADE, J.B. 2009. Contaminação Química. Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos. Salvador, Edufba, 243-298.
- IBAMA. 2003. Portaria N° 52/03. Pesqueiro Defeso do Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*).
- IBAMA. 2004. Instrução Normativa Interministerial MMA n° 05/2004. Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração, os invertebrados aquáticos e peixes, constantes dos Anexos à Instrução Normativa, Brasília, DF.

ICMBIO, 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 21 de set. de 2023.

JANKOWSKY, M.; PIRES, J.S.R.; NORDI, N. 2006. Contribuição ao manejo participativo do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (L., 1763) em Cananéia, SP. Boletim do Instituto de Pesca, 32(2), 221-228.

JOHNSON, P.T.L. 2003. Biased sex ratios in fiddler crabs (Brachyura, Ocypodidae): a review and evaluation of influence of sampling methods, size class and sexspecific mortality. Crustaceana, 76, 559-580.

KOCH, V.; WOLFF, M. 2002. Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caeté estuary, North Brazil. Marine Ecology Progress Series, 228, 119-130. <https://doi.org/doi:10.3354/meps228119>.

LIMA, C.D.M.; SILVA, H.R.C.; BERNARD, E. 2018. Efetividade do defeso do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*): Análise de percepção de consumidores e vendedores. Ambiente & Sociedade, 21, 1- 22.

LIMA, G.V.; OSHIRO, L.M.Y. 2006. Maturidade sexual do caranguejo *Armases rubripes* (Rathbun) (Crustacea, Brachyura, Sesamidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 23(4),1078-1086.

LINHARES J.C.S. 2010. Estratégias reprodutivas do caranguejo *Ucides cordatus* (Crustacea; Brachyura; Ucididade). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Acesso em: 2023-05-03, <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/17152>.

MASUNARI, S.; SWIECH-AYOUB, B.P. 2003. Crescimento relativo de *Uca leptodactyla* Rathbun (Crustacea Decapoda Ocypodidae). Revista Brasileira de Zoologia 20:487-491.

MELO, G.A.S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. Editora Plêiade, 604p.

MELO, J.G.D.S. 2014. Registro das dinâmicas espaciais dos manguezais no baixo curso do Capibaribe. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

MENEZES, M.P.M.; MEHLIG, U. 2009. Manguezais: as florestas da Amazônia Costeira. Ciência Hoje, 44, 34-29

MMA (Ministério do Meio Ambiente e Ministério do Planejamento e Gestão). 2002. Projeto Orla: fundamentos para gestão integrada. 74p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2010. Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil. MMA/SBF/GBA. 148p.

MONTAGNANI, G.F.; FARIA, F.C.R. 2011. Maturidade sexual fisiológica e caracterização do período reprodutivo de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no estuário do Rio Guaratuba, Bertioga, SP. In: XIV Simpósio Brasileiro de Biologia Marinha.

MOTA, T.; ROCHA, S.; BARRETO, N. 2021. Caranguejo-uçá: bioecologia, pesca e conservação. In: Bagaldo, A.; Ribeiro, O.; Perinotto, W. (Eds.), *Ciência animal em debate*. EDUFRRB, Cruz das Almas, 175-197.

MOURA, N.F.O.; COELHO, P.A. 2004. Maturidade sexual fisiológica em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) no Estuário do Paripe, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4), 1011-1015.

MURDIYARSO, D.; PURBOPUSPITO, J.; KAUFFMAN, J.B.; WARREN, M.W.; SASMITO, S.D.; DONATO, D.C.; MANURI, S.; KRISNAWATI, H.; TABERIMA, S.; KURNIANTO, S. 2015. The potential of Indonesian mangrove forests for global climate change mitigation. *Nature Climate Change*, 5, 1089-1092. <https://doi.org/10.1038/nclimate2734>.

NASCIMENTO, D.M.; FERREIRA, E.N.; BEZERRA, D.M.S.Q.; ROCHA, P.Q.; ALVES, R.R.N.; MOURÃO, J.S. 2012. Capture techniques' use of caranguejo-uçá crabs (*Ucides cordatus*) in Paraíba state (northeastern Brazil) and its socio-environmental implications. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 84(4), 1051-1064.

NASCIMENTO, R.A.; ALMEIDA, M.; ESCOBAR, N.C.F.; FERREIRA, S.I.C.; MORTATTI, J.; QUEIROZ, A.F.S. 2017. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and organic matter in surface sediments of an estuary under petroleum activity influence, Todos os Santos Bay, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 119(2), 223-230.

NASCIMENTO, S.A. 1993. *Biologia do caranguejo-uçá (Ucides cordatus)*. Aracajú: ADEMA (Administração Estadual do Meio Ambiente). p.13-45.

PAGANO, M.; GAUVREAU, K. 2006. *Princípios de bioestatística*. tradução da 2a. ed. Norte americana. São Paulo: Cengage Learning.

PASSOS, C.A.; DI BENEDETTO, A.P. 2005. Aspectos da captura comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763), no manguezal de Gargaú. *Biotemas*, 18(1), 223-231.

PESCINELLI, R.A.; FREITAS JR, F.; COSTA, R.C.; HILESHEIM, J.C.; DIEH, F.L.; BRANCO, J.O. 2021. Assessment of population biology, size, weight relationship, condition factor, and spatial distribution of the mangrove crab (Crustacea: Ocypodidae) in southern Brazil. *Acta Zoologica*, 104(3), 323-333.

PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G. 2001. Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA)/ Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira das Regiões Sudeste e Sul (CEPSUL), 1a ed., Itajaí, SC, 60p.

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

PINHEIRO, M.A.A.; HATTORI, G. 2006. Relative growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) at Iguape, São Paulo, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 49(5), 813-823. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132006000600016>.

PINHEIRO, M.A.A.; SANTOS, L.C.M.; SOUZA, C.A.; JOÃO, M.C.A.; NETO, J.D.; IVO, C.T.C. 2016. Avaliação do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ucididae). p. 441-456. In: PINHEIRO, M.A.A.; BOOS, H., eds. Livro vermelho dos crustáceos do Brasil. Avaliação 2010-2014. Sociedade Brasileira de Carcinologia, Porto Alegre.

PINHEIRO, M.A.A.; SOUZA, C.A.; BORBA, H. 2015. Meat yield of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). Boletim do Instituto de Pesca, 41(1), 43-56.

PINHEIRO, M.A.A.; SOUZA, M.R.; SANTOS, L.C.M.; FONTES, R.F.C. 2018. Density, abundance and extractive potential of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae): subsidies for fishery management. Academia Brasileira de Ciências, 90(2), 1381-1395.

RODRIGUES, A.M.T.; BRANCO, E.J.; SACCARDO, S.A.; BLANKEYSTEIN, A. 2000. Exploração do caranguejo *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae) e o processo de gestão participativa para normalização da atividade na região sudeste-sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 26(1), 63-78.

SANT'ANNA, B. S. et al. 2014. Reproduction and management of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ucididae) at Iguape, São Paulo, Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 86(3), 1411-1421.

SANTOS, C.M.H.; PINHEIRO, M.A.A.; HATTORI, G.Y. 2009. Orientation and, external morphology of burrows of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Brachyura: Ucididae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(6), 1117-1123.

SANTOS, L.C.M.; ROLLO JÚNIOR, M.M.; COSTA, T.M.; PINHEIRO, M.A.A.; GUEBAS, F.D.; BITENCOURT, M.D. 2016. Spatial analyses of a coastal area for conservation and fishery of mangrove edible crab (*Ucides cordatus*). Journal of Coastal Research, 75, 685-689.

SHIH, H.T.; NG, P.K.L.; DAVIE, P.F.; SCHUBART, C.D.; TURKAY, M.; NARDERLOO, R.; JONES, D.; LIU, M.N. 2016. Systematics of the family Ocypodidae Rafinesque, 1815 (Crustacea: Brachyura), based on phylogenetic relationships, with a reorganization of subfamily rankings and a review of the taxonomic status of *Uca* Leach, 1814, sensu lato and its subgenera. Raffles Bulletin of Zoology, 64, 139-175.

SILVA, K. C. A.; FERREIRA, I. L. S.; IVO, C. T. C.; ARAÚJO, M. V. L. F.; KLAUTAU, A. G. C. M.; CINTRA, I. H. A. 2009. Aspectos reprodutivos do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) na reserva extrativista marinha mãe grande de Curuçá, Pará, Brasil. Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, v. 9, p. 9-23.

SILVA, S.M.J.; HIROSE, G.L.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 2007. Population dynamic of *Sesarma rectum* (Crustacea, Brachyura, Sesarmidae) from a muddy flat under human impact, Paraty, Rio de Janeiro, Brazil. Iheringia, Série Zoologia, 97(2), 207-214.

SILVA, T.R. et al. 2014. Relative growth, sexual dimorphism and morphometric maturity of *Trichodactylus fluviatilis* (Decapoda: Brachyura: Trichodactylidae) from Santa Terezinha, Bahia, Brazil. Zoologia (Curitiba), 31(1), 20-27.

- SOARES, L.S.H.; SALLES, A.C.R.; LOPEZ, J.P.; MUTO, E.Y.; GIANNINI, R. 2009. Pesca e Produção Pesqueira. p. 157-206. In: HATJE, V.; ANDRADE, J.B. Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos. Editora da Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- SOUTO, F.J.B. 2007. Uma abordagem etoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do distrito de Acupe (Santo Amaro-BA). Biotemas, 20(1), 69-80.
- SOUZA, C.A.; DUARTE, L.F.A.; JOÃO, M.C.A.; PINHEIRO, M.A.A. 2018. Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica, p. 16-56. In: PINHEIRO, M.A.A.; TALAMONI, A.C.B. Orgs. Educação Ambiental sobre Manguezais. São Vicente: UNESP, Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, 165 p.
- TRAMONTE, FLÁVIA NAU. 2022. Estudo de fatores ambientais que impactam o período reprodutivo do caranguejo *Ucides cordatus* (DECAPODA, OCYPODIDAE) em Palhoça/SC. Orientador: Eduardo Cargnin Ferreira. Dissertação de Mestrado (Clima e Ambiente) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Disponível em: https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2724/FI%c3%a1viaNauTramonte_Dissertacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 16 set. 2023.
- VANNUCCI, M. 2003. Os manguezais e nós. 2ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 275p.
- VIEIRA, I.E.N.S. 2020. Caminhando entre memórias e manguezais em Saubara (BA). Bahia Análise de Dados, 30(1), 90-116.
- WOLFF, M.; KOCH, V.; VICTORIA, I. 2000. A trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (North Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 50(6), 789-803.
- WUNDERLICH, A.C; PINHEIRO, M.A.A.; RODRIGUES, A.N. 2008. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 25(2),188-198.
- ZAR, J.H. 1984. Biostatistical analysis. 2ª edição, Prentice-Hall, Inc., 718p., New Jersey.
- ZAR, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. 3. edição. Nova Jersey, Prentice Hall, Inc.