



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL**

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus*
(Linnaeus, 1763) EM UM MANGUEZAL HIPERSALINO NO
SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO.**

DAVID VINÍCIUS DANTAS AZEVÊDO

**MOSSORÓ / RN - BRASIL
OUTUBRO / 2017**

DAVID VINÍCIUS DANTAS AZEVÊDO

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus*
(Linnaeus, 1763) EM UM MANGUEZAL HIPERSALINO NO
SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. RODRIGO SILVA DA COSTA

MOSSORÓ / RN - BRASIL
OUTUBRO / 2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A994e Azevêdo, David Vinícius Dantas.
ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus*
(Linnaeus, 1763) EM UM MANGUEZAL HIPERSALINO NO
SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO. / David Vinícius
Dantas Azevêdo. - 2017.
66 f. : il.

Orientador: Rodrigo Silva Costa.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Produção Animal, 2017.

1. Caranguejo-uça. 2. Mangue. 3. Rio Apodi-
Mossoró. 4. Distribuição sexual. I. Costa, Rodrigo
Silva, orient. II. Título.

DAVID VINÍCIUS DANTAS AZEVÊDO

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus*
(Linnaeus, 1763) EM UM MANGUEZAL HIPERSALINO NO
SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

APROVADA EM ____/____/_____
BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Silva da Costa (UFERSA)
Orientador

Prof. Dr. Cristiano Queiroz de Albuquerque (UFERSA)
Primeiro Membro

Prof. Dr. José Luís Costa Novaes (UFERSA)
Segundo Membro (Externo)

"Tudo é possível ao que crê"
(Marcos 9:23)

AGRADECIMENTOS

Á DEUS, que me deu força, coragem e discernimento para enfrentar os obstáculos acadêmicos e profissionais até hoje, seja nas dificuldades, seja nas alegrias.

À minha mãe (Conceição Dantas) e meu irmão (Acácio Victor), sinônimo de apoio e pelo qual dedico todas as minhas conquistas.

Aos Professores da Ufersa, em especial a Rodrigo Costa (Orientador) e a Luís Ernesto, ambos contribuíram para que essa pesquisa pudesse acontecer.

Aos amigos que colaboraram diretamente para que essa pesquisa pudesse acontecer: Josué Santos Júnior em minhas coletas e a Thaíza Lorena Fernandes Barbosa que contribuiu tanto nas minhas coletas quanto nos dados laboratoriais. Esses dois sempre terão lugar em minhas dedicatórias.

Aos amigos, Alexandre de Oliveira Marques (Xandinho) que contribuiu diretamente na elaboração descritiva do trabalho, juntamente com Lucas Rebouças pela sua colaboração.

Aos catadores e irmãos, Francisco e Fabrício, que estiveram comigo mensalmente durante todo o ano de 2017, na cidade de Grossos – RN.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I	11
1. REFERENCIAL TEÓRICO	12
1.1. Manguezal	12
1.2. Dinâmica populacional	14
1.3. Semiárido brasileiro	16
1.4. Estuário do Rio Apodi Mossoró	17
1.5. Caranguejo <i>Ucides cordatus</i>	21
2. OBJETIVO	27
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
CAPÍTULO II	36
1. INTRODUÇÃO	37
2. MATERIAL E MÉTODOS	38
2.1 <i>Área de estudo</i>	38
2.2 <i>Delineamento amostral</i>	39
2.3 <i>Análise de dados</i>	40
3. RESULTADOS	42
4. DISCUSSÃO	50
5. CONCLUSÃO	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. Distribuição mundial dos manguezais, indicada pelas linhas verdes (<i>National Geographic</i> , 2007).....	12
Figura 2. Localização e delimitação do semiárido no Estado do Rio Grande do Norte (IDEMA, 2008)	17
Figura 3. Localização do estuário Apodi/Mossoró (Rio Grande do Norte/Brasil) (COSTA, 2010).....	18
Figura 4. Ocorrência das espécies de mangue ao longo do estuário Apodi/Mossoró (RN) (COSTA, 2014).	20
Figura 5. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763).Visão dorsal.	22
Figura 6. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Diferentes colorações do exoesqueleto.....	23
Figura 7. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Vista ventral de um macho (a) e de uma fêmea (b) adultos, evidenciado a região ventral e presença de cerdas; vista ventral de um macho (c) e uma fêmea (d) adultos, evidenciando os apêndices reprodutores (PINHEIRO & FISCARELLI, 2001).	24

CAPÍTULO II

Figura 8. A) Localização do estuário no litoral Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. B) Delimitação da área de manguezal, Rio Ivipanim e sua foz.....	38
Figura 9. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Tamanho médio da largura da carapaça (mm) de indivíduos (machos, fêmeas ovígeras e fêmeas não ovígeras) coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2017, no manguezal de Grossos, RN.	42
Figura 10. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Número de indivíduos (macho, fêmea ovígera e fêmea não ovígera) coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2017 no manguezal de Grossos, RN; eixo secundário a precipitação em mm.....	43
Figura 11. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Frequência de tamanho dos indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, nos períodos chuvoso e seco no manguezal de Grossos, RN.....	44
Figura 12. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Frequência de tamanho de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN. A) machos; B) fêmeas: Eixo principal: Fêmeas (total); Eixo secundário: Frequência relativa de fêmeas ovígeras em função do número total de fêmeas.	45
Figura 13. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Regressão entre PT x LC; PT x CC; e PT x HC para os períodos chuvoso e seco, de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN.	48
Figura 14. <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763). Fator de Condição Relativo entre Peso Total (PT) por Largura da Carapaça (LC); Peso Total (PT) x Comprimento da Carapaça (CC); e Peso Total (PT) x Altura da Carapaça (HC) entre os períodos chuvoso e seco, de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN.....	49

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Abundância, porcentagem de indivíduos em relação ao total capturado e razão sexual de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN. 46
- Tabela 2. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Mínimo, média (\pm desvio padrão) e valores máximos de Largura da Carapaça (LC, mm), Comprimento da Carapaça (CP), Altura da Carapaça (HC) e Peso Total (PT, g) de indivíduos, entre os períodos chuvoso e seco; Valores de b encontrado através da relação PT para cada variável de medida corporal, LC, CC e HC, para os períodos chuvoso e seco, coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN. (n, número de indivíduos; Min, mínimo; Max, máximo)..... 47
- Tabela 3. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Lista de trabalhos recentes à acerca da espécie por local de estudo mostrando os valores de tamanho médio de largura da carapaça (mm) e desvio padrão para machos e fêmeas. Local de estudo – Acrônimos dos estados brasileiros (em negrito os estados da região Nordeste); * Diferença significativa entre valores médios de machos e fêmeas ao nível de 5%. ** Diferença entre machos e fêmeas não avaliada pelo autor dos dados. ND – Dados não disponíveis. 1 – Dados de captura comercial, não foram capturadas fêmeas. 2 – Dados de captura comercial..... 51

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) EM UM MANGUEZAL HIPERSALINO NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO.
Dissertação de mestrado. Autor: David Vinícius Dantas Azevêdo. Orientador: Dr. Rodrigo Silva da Costa.

RESUMO

Os ecossistemas estuarinos são de grande importância tanto do ponto de vista ecológico como socioeconômico. Sua macrofauna predominante é constituída pelos braquiúros, com destaque para espécie *Ucides cordatus*. O objetivo do trabalho foi caracterizar a estrutura populacional de *U. cordatus*, em uma área de manguezal do estuário do Rio Apodi Mossoró, Rio Grande do Norte. As coletas foram realizadas mensalmente, de janeiro a dezembro de 2016, em período lunar de sizígia. A técnica de coleta foi por meio de braceamento. Foram coletados 633 indivíduos, dos quais 585 eram machos (92,42%), 45 eram fêmeas não ovíferas (FNO) (6,79%) e 5 fêmeas ovíferas (FO) (0,79%). O tamanho dos machos variou entre 19,30 e 76,66 mm de LC (média: 59,67 mm; DP: $\pm 0,27$), FNO entre 35,4 e 67,60 mm (média: 51,49 mm; DP: $\pm 0,99$), e FO entre 42,7 e 59,8 mm (média: 48,50 mm; DP: $\pm 3,0$). A proporção sexual (M:F) foi de 12:1 não se mostrou equivalente à proporção esperada (1:1) pelo teste qui-quadrado. Entre os períodos chuvoso e seco não observou diferença significativa, pelo teste *Mann-Whitney*, quando comparada LC entre os machos ($p = 0,057$), entretanto quando comparado a LC de exemplares fêmeas houve diferença significativa ($p = 0,02$). Os exemplares da espécie eram 2,76 mm (LC), 2,10 mm (CC) e 1,84 mm (HC) maiores, e 14,72 g mais pesados no período seco quando comparados ao período chuvoso. Quando comparado à relação Peso Total com as medidas corporais (largura, comprimento e altura da carapaça) entre os períodos não mostrou significância ($p > 0,05$) pela ANCOVA. O crescimento da espécie mostrou uma alometria positiva ($b > 1$) para ambos os períodos. O Fator de Condição foi maior no período chuvoso que no seco, não apresentou significância quando comparados os períodos, através do método *t* de *estudent*. A baixa capturabilidade de animais jovens (LC < 30 mm) e adultos (LC > 70 mm) na região, permite inferir que essa classe de tamanho possua uma preferência por áreas mais distante da foz que possibilite melhores condições ambientais, menor competição interespecífica e pouca variação de marés.

Palavras-chaves: Caranguejo-uça; Mangue; Rio Apodi-Mossoró; Distribuição sexual;

POPULATION STRUCTURE OF *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) IN A HIPERSALINAL MANGROVE IN THE SEMIARID NORTHEASTERN BRAZIL.
Master thesis, Author: David Vinícius Dantas Azevêdo. Advisor: Dr. Rodrigo Silva da Costa.

ABSTRACT

The estuarine ecosystems are of great importance both from the ecological and socioeconomic points of view. Its predominant macrofauna consists of the brachyurus, with emphasis on the *Ucides cordatus* species. The objective of this work was to characterize the population structure of *U. cordatus*, in a mangrove area of the Apodi Mossoró River estuary, Rio Grande do Norte. The collections were carried out monthly, from January to December of 2016, in a lunar period of syzygy. The collection technique was by braiding. A total of 633 individuals were collected, of which 585 were males (92.42%), 45 were non-ovigerous females (NOF) (6.79%) and 5 ovigerous females (OF) (0.79%). Male size ranged between 19.30 and 76.66 mm of LC (mean: 59.67 mm; SD: ± 0.27), FNO between 35.4 and 67.60 mm (mean: 51.49 mm; SD: ± 0.99), and FO between 42.7 and 59.8 mm (mean: 48.50 mm, SD: ± 3.0). The sexual ratio (M: F) was 12: 1 did not appear to be equivalent to the expected ratio (1: 1) by the chi-square test. Between the rainy and dry periods there was no significant difference between the males ($p = 0.057$) and the Mann-Whitney test ($p = 0.057$). However, when compared to LC of females, there was a significant difference ($p = 0.02$). The specimens of the species were 2.76 mm (LC), 2.10 mm (CC) and 1.84 mm (HC) larger, and 14.72 g heavier in the dry period when compared to the rainy season. When compared to the Total Weight relation with the body measurements (width, length and height of the carapace) between the periods did not show significance ($p > 0.05$) by ANCOVA. The growth of the species showed a positive allometry ($b > 1$) for both periods. The Condition Factor was higher in the rainy season than in the dry period, did not present significance when comparing the periods, through the student t method. The low catchability of many young animals (LC < 30 mm) and adults (LC > 70 mm) in the region allows us to infer that this size class has a preference for areas farther from the mouth that allows better environmental conditions, less interspecific competition and little tidal variation.

Key-words: Crab-uca; Mangrove; Apodi-Mossoró River; Sexual distribution;

CAPÍTULO I

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Manguezal

O ecossistema manguezal caracteriza-se como sendo um ambiente natural responsável pelo equilíbrio funcional, através de uma proteção costeira contra a erosão, ressacas e outros fenômenos, atuando juntamente com os estuários, como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes (MOURA & QUERINO, 2010). Esse ecossistema ocorre em 114 países e territórios, os quais cobrem aproximadamente 18,8 milhões de hectares em todo o planeta (Fig. 1), Indonésia, Austrália, Nigéria, México e Brasil detêm juntos 48% da área total (FAO, 2007). É característico de regiões tropicais e subtropicais e sujeito ao regime das marés, ocorrendo em áreas costeiras abrigadas apresentando condições favoráveis para proteção, alimentação e reprodução de inúmeras espécies, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços (SCHAEFFER-NOVELLI 1995).



Figura 1. Distribuição mundial dos manguezais, indicada pelas linhas verdes (*National Geographic*, 2007).

O manguezal possui importância para atividades educacionais, turísticas, investigação científica, além de sua utilidade geomorfológica, ecológica e socioeconômica. Como também, uma relação direta entre a produtividade pesqueira e a conservação dos manguezais, aproximadamente 2/3 das espécies de peixes economicamente explorados

dependem direta e indiretamente desse ecossistema (RAMOS, 2002). Além disso, pode ressaltar sua alta relevância para as atividades nas comunidades ribeirinhas que utilizam destes recursos para a subsistência e comercialização (ALENCAR, 2011).

No Brasil a vegetação de mangue possui uma cobertura vegetal que abrange uma área de aproximadamente 25.000 km², ao longo de mais de 7.408 km de linha de costa (FERNANDES, 2012). Sua distribuição ocorre desde a fronteira com a Guiana Francesa até as proximidades do município de Laguna - SC, onde eventualmente tornam-se limitados pelas baixas temperaturas e eventos esporádicos de geadas (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 2000). Nacionalmente esse ecossistema é reconhecido pela legislação ambiental como Área de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 1965).

Mundialmente existem 28 gêneros e cerca de 70 espécies vegetais, sendo 17 exclusivamente presentes nesse habitat, os principais gêneros na porção ocidental são: *Avicenia*, *Laguncularia*, *Conocarpus* e *Rhizophora* (DUKE *et al.*, 1998). As florestas de mangue são profundamente influenciadas pelo tipo de costa e seus componentes biogeoquímicos e geomorfológicos, que são modeladas rotineiramente por processos coajustados das características físico-químicas da água, variações de marés e por fatores antrópicos (SOARES *et al.*, 2003). As variações físicas no interior do estuário vão determinar o desenvolvimento dos boques de mangue e a distribuição de suas espécies vegetais (DUKE *et al.*, 1998), sendo a salinidade um dos fatores limitantes na distribuição longitudinal (MATTHIJS *et al.*, 1999), e a pluviosidade, que limita consideravelmente o crescimento vegetal, podendo o bosque de mangue atingir seu maior porte quando a precipitação anual for superior a 2.000 mm (DUKE *et al.*, 1998).

Esse ecossistema é capaz de suportar uma alta diversidade de fauna, terrestre ou aquática, residente ou efêmera (MACHINTOSH & ASHTON, 2002). Em estudo sobre manguezais brasileiros foi registrado uma fauna típica de 776 espécies residentes, sendo 131 delas crustáceos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999), constituídos principalmente da Ordem Decapoda. Esses animais participam de diferentes níveis tróficos na cadeia alimentar, reciclam nutrientes através de seu hábito alimentar e controlam a remineralização (MACHINTOSH, 1998). A macrofauna predominante dessa ordem é constituída pelos braquiúros (NAGELKERKEN *et al.*, 2008), destaca-se a família *Ucididae*, caracterizada pela sua abundância e biomassa, apresentando considerável valor econômico e de subsistência (NG *et al.*, 2008).

1.2 Dinâmica Populacional

O padrão de distribuição da densidade populacional de caranguejos de mangue está intrinsecamente relacionado com sua tolerância às diferentes condições ambientais ofertadas no habitat. O regime de marés, flutuações de temperatura e salinidade, competição intra e interespecífica, susceptibilidade a predação, ciclo de vida dos juvenis, dentre outros fatores, contribuem para a caracterização populacional (CARDOSO, 2003). Outros fatores como as características físico-químicas do sedimento, composição granulométrica e teor de matéria orgânica também influenciam a dinâmica populacional dos caranguejos (RIBEIRO *et al.*, 2005).

A estrutura populacional de caranguejos de mangue é analisada principalmente pela distribuição espaço-temporal dos indivíduos por classe de tamanho, diferenças de tamanho corporal, proporção entre os sexos e estágios de vida (jovens e adultos) (SCHAEFFER-NOVELLI, 1990). A distribuição por classes de tamanho pode variar ao longo do tempo, sendo eficaz na investigação dos aspectos populacionais como reprodução e recrutamento (SPARRE & VENEMA, 1997).

A distribuição espacial para *U. cordatus* que não apresenta qualquer adaptação morfológica para escalar as árvores do manguezal para se alimentar, acaba-se limitando ao forrageamento das folhas senescentes disponíveis sobre o sedimento do manguezal (DIELE, 2000). Em menor quantidade podem se alimentar de frutos e sementes de espécies vegetais (NORDHAUS *et al.*, 2009), dessa forma seu padrão de distribuição está associado a áreas de maior densidade vegetal (RINGOLD, 1979). Esse relato permite estabelecer correlação com as características de distribuição espaço temporal da vegetação e a consolidação territorial da macrofauna no ambiente (DAHDOUH-GUEBAS *et al.*, 2002; MORRISEY *et al.*, 2003).

A estimativa da densidade de caranguejos semiterrestres direcionado ao estudo da dinâmica populacional, tem sido um tópico abordado com frequência nos últimos anos com intuito de avaliar a distribuição populacional de espécies comerciais, como é o caso do *U. cordatus* (FLORES *et al.*, 2005; SANCHES *et al.* 2005; HATTORI, 2006; ALENCAR, 2011).

Algumas medidas biométricas como a do abdômen, carapaça e pleópodos são fundamentais para o estudo da dinâmica populacional nos estágios de desenvolvimento desses animais (HARTNOLL, 1974). As relações de medidas biométricas têm conseguido

estimar uma variável em função de outra, identificar medidas corporais que podem estar relacionados ao dimorfismo sexual, estimativa do tipo de crescimento morfológico e sexual (HARTNOLL, 1978; PINHEIRO & HATTORI, 2006).

A escolha do método ideal é um dos maiores obstáculos para obtenção de uma investigação confiável para estimar a densidade populacional, particularmente para braquiúros que habitam manguezais (SKOV *et al.*, 2002). A estimativa pelo método de contagem direta das galerias escavadas pelos caranguejos pode superestimar sua densidade (GENONI, 1991). Para reverter tal situação a identificação do tipo de galeria (única, dupla abertura ou abandonada), aumenta consideravelmente a precisão do método na avaliação da densidade, especialmente para aqueles que utilizam da contagem direta das galerias escavadas (BREITFUSS, 2003). Por outro lado, estimativas baseadas na contagem direta dos animais por observação, por exemplo, podem resultar em subestimativa da população, visto que uma parcela das fêmeas não costuma sair das galerias em período reprodutivo e durante a ecdise quando ambos os sexos permanecem em suas galerias por vários dias (MACIA *et al.*, 2001).

O estabelecimento de um método descritivo confiável, em sua grande maioria indireto, pode ser mais adequado nos estudos de estrutura populacional, bem como no estabelecimento de áreas de manguezal com elevado potencial extrativo, tais como: secção de áreas em blocos de amostragem com dimensões iguais (JORDÃO & OLIVEIRA, 2003); avaliação de amostragem de acordo com o predomínio por quadrados amostrais de 4x4 m² (HATTORI *et al.*, 2004); Número Mínimo de Unidades Amostrais, caso os padrões obtidos puderem ser detectados por comparação entre diferentes áreas de manguezal no Brasil, obtendo resultados satisfatórios mesmo com um menor número de unidades amostrais por região estudada; ou ainda, quanto a estrutura da vegetação e ao perfil topográfico da área, caso obtiver estudo previamente caracterizando-a (REBENTOS, 2015).

O Fator de Condição atua como um parâmetro de bem-estar geral de uma determinada espécie, indicando seu grau de ajuste ao meio ambiente, já que varia com as mudanças sazonais do ambiente (BRAGA *et al.*, 1985), é correlacionado ao período reprodutivo, infecções parasitárias e susceptibilidade a doenças, taxas de alimentação e crescimento, e também quanto a variação sazonal e espacial (LE CREN, 1951; FROESE, 2006). Vazzoler (1996) cita que o Fator de Condição é um indicador importante da saúde de um indivíduo e seu valor reflete as recentes condições de alimentação e/ou gasto de

energia principalmente para atividades reprodutivas e de crescimento, bem como aspectos comportamentais de forrageamento e competição. As flutuações temporais e sazonais do Fator de Condição são influenciadas por parâmetros endógenos, como: aspectos nutricionais, sexo e estado de maturação gonadal; ou parâmetros exógenos através de fatores ambientais que afetam a população (RODRIGUEZ, 1987).

A relação tamanho versus peso é um importante fator para a elaboração de planos de exploração sustentável de espécies com valor socioeconômico (Froese, 2006), incluindo crustáceos braquiúros, uma vez que o conhecimento das taxas de crescimento possibilita o conhecimento do ciclo de vida de uma determinada espécie, bem como um possível diagnóstico nas alterações ambientais promovidos por impactos, como poluição, desmatamento ou sobreexploração, comparando-se com populações sujeitas a poucas ou nenhum impacto antrópico (CASTIGLIONI *et al.*, 2006).

As recomendações científicas para o manejo da pesca comumente são baseadas nos resultados de algumas técnicas de avaliação de estoques que envolvem a estimativa de parâmetros relacionados à dinâmica populacional, esses resultados estimam uma medida de quantidade amostral do recurso explorado, como a abundância relativa de um estoque, que é de interesse direto dos responsáveis pelo manejo da pesca (HILBORN & WALTERS, 1992).

1.3 Semiárido brasileiro.

O clima semiárido é caracterizado pelo baixo índice pluviométrico e por apresentar uma época do ano com chuvas concentradas e estiagem no período restante do ano, somado a uma umidade relativa do ar muito baixa. É assim classificado, pois apresenta um índice de aridez entre 0,21 a 0,50 e uma precipitação média anual que varia entre 300 a 800 milímetros (TROLEIS, 2011).

No Brasil, o clima semiárido compreende a região Nordeste e uma parte do Sudeste de Minas Gerais (porção setentrional). Atualmente corresponde a uma área de 982.563,3 km², abrangendo 1.133 municípios, sendo a região semiárida mais populosa do mundo, com 20.858.264 habitantes (MI, 2010).

O termo “Clima Semiárido” é utilizado para delimitar áreas onde a quantidade de chuva que precipita é menor que a proporção de água que evapora, proporcionando alta evapotranspiração, determinando o *déficit hídrico*, é característica desses ambientes a

composição do seu solo apresentar baixa permeabilidade e elevada presença de sais, dificultando a formação de aquíferos. (INSA, 2013). Essas regiões apresentam elevadas temperaturas cujas médias anuais são da ordem de 26°C a 28°C, com ressalva para as porções de maiores altitudes, provocando secas e em alguns casos podendo chegar à desertificação (TROLEIS, 2011).

O Estado do Rio Grande do Norte está localizado na região Nordeste do Brasil, sua área é de 53.077,3 Km² e corresponde a 0,62% da área territorial do Brasil (IDEMA, 2008). O Estado potiguar possui 147 municípios inseridos na delimitação do semiárido brasileiro (fig. 2), num total de 49.589,87 Km² (MI, 2010), o que representa 93,4% do território do Estado, a população total do semiárido é de 1.765.057 habitantes, constituindo 50,7% da população estadual, que é de 3.474.998 (IBGE 2016).



Figura 2. Localização e delimitação do semiárido no Estado do Rio Grande do Norte (IDEMA, 2008)

1.4 Estuário do Rio Apodi Mossoró

A maioria das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte possui suas nascentes na região semiárida no interior do Estado potiguar ou da Paraíba. Dentre as bacias principais destacam as dos rios Piranhas-Açu e o Apodi-Mossoró, determinantes e singulares, no que se refere a sua extensão, localização geográfica e representatividade econômica, haja vista, impulsionam o desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias no semiárido norterio-grandense e regiões circunvizinhas (SEMARH, 2010).

Somado a intensa evaporação média anual (5 cm/m³/dia), ventos constantes e altas temperaturas ($\approx 30^\circ\text{C}$) durante a maior parte do ano (COSTA *et al.*, 2006), o estuário do rio Apodi-Mossoró (Fig. 3), é classificado como um estuário hipersalino (MEDEIROS *et al.*, 2010; SERPE *et al.*, 2010). A partir de sua foz, localizado entre os municípios de Grossos e Areia Branca recebe a denominação de Rio Ivipaním, ocorre um aumento gradativo da salinidade e a formação de um gradiente longitudinal, podendo-se encontrar valores de até três vezes, aproximadamente, acima da salinidade encontrada no mar variando de 35 a 90 g/l⁻¹ até o alto estuário (COSTA *et al.*, 2014).

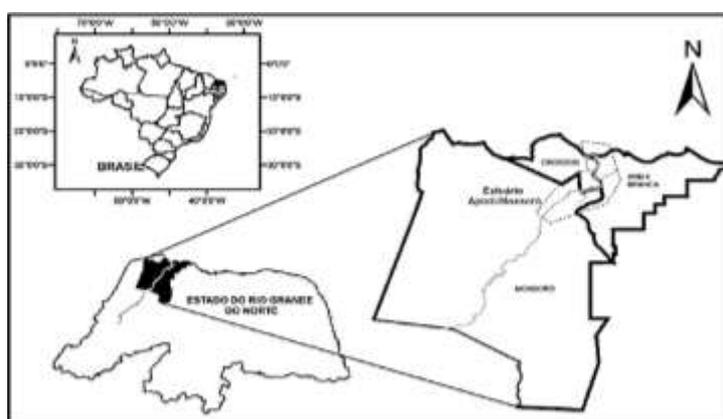


Figura 3. Localização do estuário Apodi/Mossoró (Rio Grande do Norte/Brasil) (COSTA, 2010).

O estuário do rio Apodi-Mossoró é caracterizado como sendo um corpo de água costeiro semifechado, com livre abertura para o oceano adjacente, estendendo-se até o limite de penetração da maré, no qual a água do mar é advectada para o seu interior pelas correntes de maré e tem a salinidade concentrada, ocorrendo maior taxa de evaporação em relação à precipitação, essa condição pode ser alterada sazonalmente com o aumento da descarga fluvial, reestabelecendo a zona de mistura do estuário através dos altos valores de amplitude de maré (MIRANDA, 2002). O regime térmico da região é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas, sendo a média anual girando em torno de 27°C , e amplitudes térmicas reduzidas. (EMPARN, 2017).

Devido às irregularidades das precipitações e de elevadas temperaturas, há existência de clima semiárido na zona costeira. Dessa forma, o Rio Apodi-Mossoró praticamente não tem vazão durante a estação seca, logo, seu estuário representa a porção distante do sistema fluvial intermitente, perene em função da penetração de correntes de marés (ROCHA *et al.*, 2011). O estuário do rio Apodi-Mossoró é formado pelo afogamento de vários vales fluviais (VITAL, 2005), apresentando disposição em funil.

Quanto a sua origem é classificado como do tipo ria, caracterizado por um acidente geográfico descrito como uma costa muito recortada pelo rio submetido à ação das marés (GUTIERREZ (2013).

Do ponto de vista das características sedimentológicas, esse estuário adquire feições de lama e sedimentos finos no alto e médio estuário, com presença de sedimentos grosseiros nos segmentos à medida que se aproxima de sua foz (VITAL *et al*, 2006). Trata-se de um rio relativamente raso, sendo a profundidade média da ordem de 5 a 7 metros e sua largura dimensionada na ordem de 180 metros, as maiores depressões estão provavelmente associadas com a penetração de correntes de marés em regime de marés de sizígia (IDEMA, 2002). O estuário em questão apresenta amplitudes de marés médias de sizígia da ordem de 2,60 metros e amplitudes médias de quadratura em torno de 1,40 metros, com máxima local da ordem de 3,2 metros (CHM, 2017). Esses dados demonstram a existência de um ambiente com intensa influência oceânica no estuário dominado pela oscilação de marés.

Costa (2014) relata que o manguezal do estuário no rio Apodi-Mossoró ao longo de sua extensão verificou-se uma diminuição drástica em sua área a partir de 1976, passando de 4.243,3 para 226,3 hectares em 2008, representando uma redução de 94,7% de sua densidade florística. Em uma dinâmica diferenciada no mesmo período histórico, as áreas de apicum (regiões de mangue com baixa densidade vegetativa e que apresentam salinidade mais alta) apresentaram uma elevação de 430,5 para 461,6 hectares, um aumento de 7% de área.

A vegetação de mangue encontrada na foz do estuário (Fig. 4) apresenta as maiores e mais extensas áreas de vegetação de mangue, comparada ao restante de seu curso, variando desde espaços reduzidos com apenas 10 metros, até faixas com 100 metros de largura. Possui sua extensão em formação de franja com registro de ocorrência aproximada em 34 quilômetros rio acima, com salinidade variando em 35 a 70 ppm, verifica-se a ocorrência de quatro espécies vegetais típicas do manguezal: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana* e a *Avicennia germinans* que possui predominância em quase toda extensão do rio (COSTA, 2014).

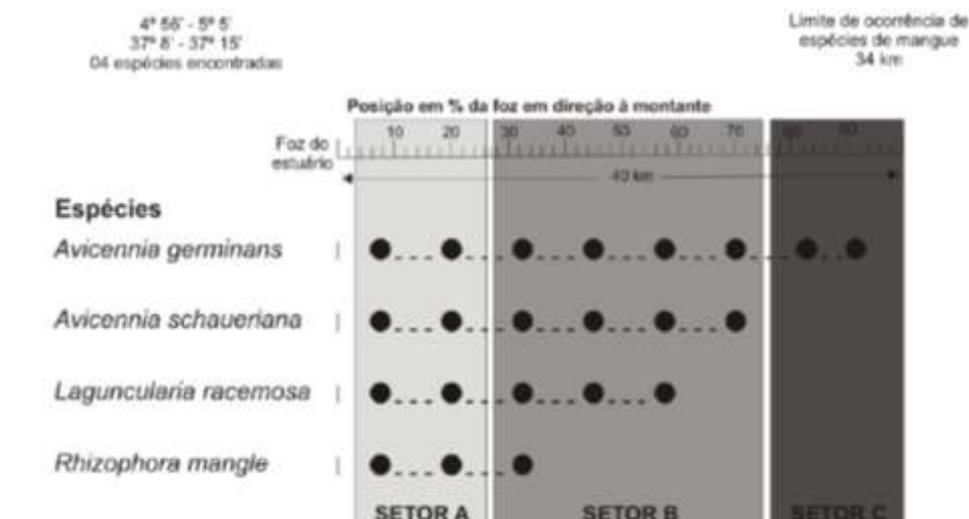


Figura 4. Ocorrência das espécies de mangue ao longo do estuário Apodi/Mossoró (RN) (COSTA, 2014).

A diminuição da vegetação ao longo do rio foi agravada e está diretamente ligada com a atividade salinizada e ausência de saneamento básico (SANTOS, 2010). Estudos apontam que a produtividade da pesca das regiões litorâneas está ligada à conservação dos manguezais e em algumas regiões tropicais a diminuição do pescado esteve associada à destruição desse ecossistema (LEMOS, 2011). A situação dos manguezais do Estado potiguar oscila entre moderada a fortemente degradados, no litoral norte o maior impacto é a erradicação dos mangues pelas salinas, além do assoreamento, devido principalmente aos desmatamentos das matas ciliares ao longo do estuário (IDEMA, 2002).

O assoreamento do Rio Apodi-Mossoró é um impacto de consequências danosas para o ambiente possuindo origens diversas, além desta, contribuem para tal efeito a ocupação das dunas; alargamento do espelho d'água do rio, que intensifica a erosão nas margens; inundação pelas salinas das áreas urbanas e estuarinas; a formação de bancos de areias no canal navegável, reduzindo o potencial piscoso e afetando a comunidade de pescadores que depende, em parte, do estuário para fins de subsistência. (LAURENTINO & SOUZA, 2013).

1.5 Caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)

Os primeiros registros sobre o gênero *Ucides* foram anteriores a *Linnaeus*, remetidos a trabalhos realizados por Souza em 1587 e, posteriormente, por *Marcgrave* em 1648, sob a nomenclatura zoológica de *Cancer uca*, em seu trabalho intitulado *Historia Naturalis Brasiliae* (COSTA 1979). A classificação da espécie *Ucides cordatus* pode ser baseada em observações fenotípicas (STEVICIC, 2005) seguindo a classificação taxonômica proposta por NG *et al.* (2008):

Reino: Animal

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustacea

Classe: Malacostraca

Ordem: Decapoda

Infraordem: Brachuyra

Família: Ucididae

Gênero: *Ucides*

Espécie: *Ucides cordatus*

Popularmente conhecido no Brasil como caranguejo-uçá, catanhão, caranguejo do mangue, caranguejo-verdadeiro ou apenas Uça (Fig. 5) (NORDHAUS, 2003), teve seu registro pela primeira vez no litoral brasileiro no século XIV por jesuítas e viajantes portugueses (MELO, 1996). Endêmico da costa atlântica do continente americano, o caranguejo-uçá tem uma distribuição geográfica abrangendo desde a Flórida, nos Estados Unidos, até o Sul de Santa Catarina no Brasil (SILVA, 2002).



Figura 5. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Visão dorsal.

A espécie vive na zona de mesolitoral e supralitoral, em substrato preferencialmente de silte e argila (ALENCAR, 2011). Habita galerias ou tocas com profundidade de até dois metros, ocupada geralmente por um único indivíduo, são construídas abaixo do mais alto nível de maré alta, geralmente rasas, com possibilidade de múltipla entrada, que se cobrem diariamente, com a elevação de maré (BRIGHT & HOGUE, 1972).

A espécie apresenta comportamento territorialista, seja por disputa por galerias ou por fêmeas em período reprodutivo. Está intimamente ligado ao substrato com maior densidade de predominância a árvores altas de *Rizophora mangle* (NORDHAUS *et al.*, 2009), possui esse tipo de característica para evitar o risco de pesca pela presença das raízes das árvores entrelaçadas (HATTORI, 2006).

A diferenciação fenotípica nessa espécie pode ser observada através de vários aspectos como, as inúmeras colorações de exoesqueleto (Fig. 6), que pode ser utilizada como instrumento para classificação sistemática (BRIGHT & HOGUE, 1972). Em teoria, a coloração nos animais desempenha funções na termorregulação, na comunicação e defesa contra predadores que se orientam visualmente (BRADBURY & VEHCAMP, 1998). O *U. cordatus* possui carapaça de coloração que varia de azul-celeste a marrom escuro, pereiópodos lilás ou roxos, quando na fase juvenil, e de cor ferruginosa ou marrom-escuro, pouco antes da muda em animais adultos (PINHEIRO & FISCARELLI, 2001).



Figura 6. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Diferentes colorações do exoesqueleto.

Pinheiro & Fiscarelli (2001) destacam que através de suas características morfológicas é possível diferenciá-lo, em especial na fase adulta. Os machos adquirem um tamanho superior ao das fêmeas, atingindo também um maior peso final, neles o abdômen é alongado, estreito e com formato próximo ao triangular (Fig. 7a) tendo como função alojar os apêndices abdominais que são usados como órgãos copulatórios, denominados gonopódios. As fêmeas apresentam o abdome semicircular e alargado (Fig. 7b), servindo para alojar os pleópodos, proteger a massa de ovos e as duas aberturas sexuais denominadas de gonóporos.

Na face interna do abdome, o formato e o número de pares de pleópodos permitem diferenciar com maior facilidade os sexos. Os machos possuem apenas dois pares de pleópodos (Figura 7c), associados ao primeiro e segundo somitos, enquanto as fêmeas possuem quatro pares com dois ramos (birremes), presentes apenas do segundo ao quinto somito abdominal (Figura 7d). O formato do abdome é similar entre os sexos, requerendo a contagem do número de pares de pleópodos para uma determinação mais segura. Outra característica que possibilita diferenciar o macho da fêmea é a quantidade de "pêlos" (cerdas) presentes na face ventral do segundo ao quinto par de patas. Nos machos verifica-se uma franja densa de cerdas (fig. 7a), enquanto as fêmeas apresentam um número extremamente reduzido (fig. 7b), sendo mais esparsas e com menor espessura, sendo verificada com maior segurança nos exemplares adultos (PINHEIRO & FISCARELLI, 2001).

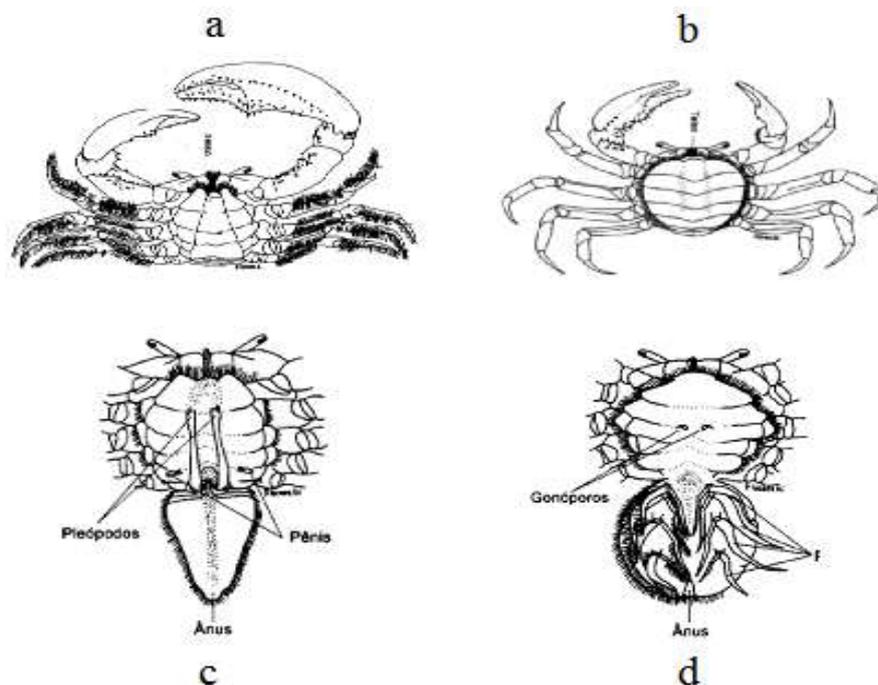


Figura 7. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Vista ventral de um macho (a) e de uma fêmea (b) adultos, evidenciado a região ventral e presença de cerdas; vista ventral de um macho (c) e uma fêmea (d) adultos, evidenciando os apêndices reprodutores (PINHEIRO & FISCARELLI, 2001).

O caranguejo-uça é definido como um caranguejo semiterrestre eurialino de grande porte (MELO, 1996), capaz de suportar variações bruscas de salinidade, que varia de 2 a 33 ppm, enquanto mantém a concentração de sódio na hemolinfa em uma escala relativamente estreita de 300 mM a 390 mM (Martinez *et al.*, 1998). Faz incursões na superfície do solo durante a maré baixa para limpar ou construir a toca e se alimentar. A capacidade de manutenção da homeostase nessa espécie é atingida pela presença de um eficaz mecanismo osmorregulatório presente nas brânquias posteriores (Martinez *et al.*, 1999).

Em regiões semiáridas, sob a condição de hipersalinidade e matéria orgânica reduzida, os crustáceos desenvolveram vários mecanismos comportamentais e morfofisiológicos que podem estar associadas às diferentes pressões ambientais e antrópicas encontradas nesse ambiente, tais como: aproveitamento de respingos de água, utilização de tocas subterrâneas para evitar dessecação e predadores, absorção de umidade a partir do substrato e a capacidade de reter grandes quantidades de água antes da ecdise (BLISS, 1979), rápido assentamento larval e redução do período reprodutivo (RABALAIS & CAMERON, 1985).

Essa espécie apresenta seis pares de brânquias, encerrada em câmaras existentes nas laterais da carapaça, que apresentam uma dilatação dorsal expressiva na fase adulta, proporcionando um maior armazenamento do ar atmosférico, conferindo-a uma maior resistência a dessecação e possibilitando uma maior permanência em ambiente aéreo do que os braquiúros aquáticos (SANTOS *et al.*, 1966).

O Uça Possui um papel central na degradação de matéria orgânica, através do consumo de resíduos vegetais (SILVA, 2002). A degradação de folhas dentro das galerias é cerca de 2,4 vezes mais rápida do que a ocasionada na superfície do solo (MIDDLETON & MCKEE, 2001), aproximadamente 75% de matéria úmida proveniente das folhas caídas no mangue são rapidamente incorporadas ao sedimento devido à ação do caranguejo-uçá (DITTMAR & LARA, 2001).

A grande variedade de alimentos permite classificar a espécie como onívora (BRANCO, 1993). O alimento é forrageado durante a baixa-mar, nas proximidades das tocas. A dieta deste crustáceo é constituída por folhas de mangue (61,2%), material vegetal não identificado e detritos (28,0%), raízes (4,9%), sedimento (3,3%), casca de árvores (2,5%) e material animal, como crustáceos, poliquetas, insetos, bivalves e gastrópodes (0,1%) (NORDHAUS, 2003).

O *U. cordatus* apresenta um crescimento lento, com frequência de quatro a cinco mudas por ano, com taxa de crescimento de cerca de 2 cm/ano. Ao atingir tamanho de 50 mm, denominado de muda da puberdade, ocorre redução da frequência de muda, podendo chegar a uma única muda/ano (muda nupcial), com os exemplares crescendo não mais que 1 cm por ano (PINHEIRO *et al.*, 2005).

A maturidade morfológica nos crustáceos braquiúros nem sempre coincide com a maturidade fisiológica (PINHEIRO & FRANSOZO, 1998). A reprodução do Uça se caracteriza de forma sazonal, seguindo um ritmo estritamente lunar (DIELE, 2000). É uma espécie longeva, com expectativa de vida na faixa de dez anos, a primeira maturidade gonadal pode ser alcançada com 41,5 mm de comprimento do cefalotórax ou 6,5 anos de idade (ANDRADE *et al.*, 2007).

Os machos dessa espécie são considerados maduros quando adquirem a capacidade de copular, ou seja, quando possuem gônadas com os espermatóforos maduros e os caracteres sexuais secundários formados, como por exemplo, a presença de um quelípodo desenvolvido permitindo a manipulação da fêmea durante a cópula (KOGA *et al.*, 2000). As fêmeas, por sua vez, só são consideradas maduras quando obtêm a capacidade de

desovar, de incubar nos pleópodos os ovos (HARTNOLL, 1969), já que, nesta espécie, as fêmeas podem apresentar os gonóporos abertos sem ter necessariamente os ovários maduros (PINHEIRO & FRANSOZO, 1998). O tamanho máximo assintótico da espécie (80 mm LC) é atingido com cerca de 10 anos, e a longevidade do Uça é de 8,7 anos para fêmeas e de 11,8 anos para machos (PINHEIRO *et al.*, 2005).

O desenvolvimento larval da espécie é constituído por seis estádios zoea e um de megalopa, não sendo observado estágio pré-zoea (RODRIGUES & HEBLING, 1989). Após a ecdise da megalopa, origina-se o primeiro estágio juvenil do caranguejo-uça, neste os exemplares têm tamanho reduzido, cerca de 1,5 mm de largura de cefalotórax (DIELE, 2000).

Quanto ao comportamento reprodutivo, observa-se a ocorrência de quatro eventos principais, são eles: caranguejo espumando (observado apenas em machos), que produzem uma espuma branca na região acima dos terceiros maxilípedes, exalando odor, provavelmente feromônios, para atração sexual do parceiro; a andata para acasalamento, comportamento pré-copulatório quando há grande movimentação por dias seguidos, ocorrendo batalhas entre machos, machos e fêmeas e entre fêmeas para a cópula; acasalamento, observado na entrada das galerias, ocorre quando macho e fêmea permanecem entrelaçados ventre a ventre; e liberação das larvas, período pós-cópula que ocorre durante a baixa-mar, nas margens dos canais de maré, quando as fêmeas abrem e fecham o abdômen liberando os ovos para o ambiente aquático (GÓES *et al.*, 2000).

A captura desse recurso é realizada durante o ano todo, de diferentes formas: gancho, tapado, redinha, armadilha, laço e a mais comum por meio do braceamento (coleta manual, introduzindo o braço nas galerias), sendo a única forma de captura permitida por lei (NISHIDA & HERNÁNDEZ, 2005). Dados do último ano de produção extrativista do caranguejo-uça demonstram uma extração de 8.607,5 toneladas, a produção no Estado do Rio Grande do Norte corresponde somente 1,5% do total capturado (BRASIL, 2011).

A regulamentação da captura do caranguejo-uça teve início nas décadas de 1980 a 1990, com medidas de abrangência municipal, estadual e regional. Atualmente o defeso no litoral dos Estados do Nordeste e do Pará, é preestabelecido nos meses de janeiro, fevereiro e março sendo proibida a captura, comercialização e estoque durante a “andada”, sustentado pela Portaria do IBAMA nº 34/2003. (DIAS-NETO, 2015)

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a estrutura populacional de *U. cordatus* em uma área de manguezal do estuário do Rio Apodi Mossoró, município de Grossos, Rio Grande do Norte.

2.1 Objetivos específicos

- Verificar a proporção sexual de indivíduos no ambiente em estudo;
- Analisar a distribuição total de frequências por classes de tamanho total, mensal e nos períodos chuvoso e seco;
- Avaliar a relação Peso Total com as dimensões corporais de: Largura (LC), Comprimento (CC) e Altura da Carapaça (HC) da espécie;
- Analisar o Fator de Condição dos períodos chuvoso e seco para as três medidas corporais (LC, CC e HC).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE C.. E/ VASCONCELOS J. A./ OLIVEIRA S. M/ IVO C. T. C. Biologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no estuário do rio Curimatau, município de Canguaretama – Rio Grande do Norte. Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré, v. 15, n. 1, p. 31-41, 2007
- ALENCAR, CARLOS EDUARDO ROCHA DUARTE; 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, RN, 2011.
- BRADBURY, J. W. & VEHRENCAMP, S. L. 1998. Principles of Animal Communication. Sunderland: Sinauer.
- BRAGA, F. M. S.; Braga, M. A. S. & Goitein, R. 1985. Fator de condição e alimentação de *Paralanchurus brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae) na região da ilha Anchieta (lat. 23°33'S - long. 45°05'W), Ubatuba, Estado de São Paulo. Naturalia 10:1-11.
- BLISS, D.E. From sea to tree: saga a land crab. American Society Zoologists, v. 19, p. 385- 410. 1979.
- BRANCO, J. O. Aspectos bioecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v. 36, n. 1, p. 133-148. 1993.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2011. http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol_bra.pdf. <Acesso em: 21 de maio de 2017>.
- BREITFUSS. M.J. Defining the characteristics of burrow to better estimate abundance of the grapsid crab, *Helograpsus haswellianus* (Decapoda, Grapsidae), on east Australian saltmarsh. Crustaceana, v. 76, n. 4, p. 499-507, 2003.
- BRIGHT, D. B.; HOGUE, C. L. A synopsis of the burrowing land crabs of the world and list of their arthropod symbionts and burrow associates, Los Angeles – USA: Natural History Museum, nº 220, 1972.
- CARDOSO, R.C.F. Biologia populacional comparativa de *Uca leptodactyla* Rathbun, 1898 (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) nos manguezais dos rios Indaiá e Ubatumirim, Ubatuba, SP: Universidade Estadual Paulista, Brasil. 2003.
- 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. Atlântica 28:73-86.

CHM - Centro de Hidrografia Da Marinha do Brasil. Previsões de Marés 2017.
<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-previsao-mare/tabuas/> <Acesso em: 21 de maio de 2017.

COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M.; LUCENA FILHO, M. A; SILVA, A. F. Análise da variação da salinidade no estuário do rio apodi-mossoró/RN e sua relação com alguns aspectos limnológicos. Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC - Julho/2006

COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M.; CESTARO, L. A. Análise fitoecológica e zonação de manguezal em estuário hipersalino. Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 119-126, jan./abr. 2014.

DAHDOUH-GUEBAS, F.; VERNEIRT, M.; CANNICCI, S.; KAIRO, J.G.; TACK, J.F.; KOEDAM, N. An exploratory study on grapsid crab zonation in Kenyan mangroves. Wet. Ecol. Management., v. 10, p. 179-187, 2002.

DIAS-NETO, JOSÉ. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca. / José Dias Neto e Jacinta de Fátima Oliveira Dias. - Brasília: Ibama, 2015. 288p.

DIELE, K. Life History and Population Structure of the Exploited Mangrove Crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. 2000. 116 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Bremen, Bremen.

DIELE, K.; KOCK, V.; SAINT-PAUL, U. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally harvest mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indications for overfishing? Aquat. Living Res., v. 18, n.2, p. 169-178, 2005.

DITTMAR, T.; LARA, R. J. Molecular evidence for lignin degradation in sulfate-reducing mangrove sediments (Amazônia, Brazil). Geochimica et Cosmochimica Acta, v. 65, n. 9, p.1417–1428. 2001.

DUKE, N. C., M. C. BALL & J. C. ELLISON. Factors influencing biodiversity and distributional gradients in mangroves. Global Ecology and Biogeography Letters, v. 7, n. 1, p. 27-47, 1998.

EMPARN. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte.
MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO: Análise das chuvas acumuladas (Quantis) – Ano 2016. Rio Grande do Norte, BRASIL. 2017

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. The world's mangrove 1980-2005. FAO Forestry Paper, nº 153, 2007.89p.

FERNANDES, R. T. V. Recuperação de Manguezais. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 92 p., 2012.

- FLORES, A.A.V.; ABRANTES, K.G.; PAULA, J. Estimating abundance and spatial distribution patterns in the bubble crab *Dotilla fenestrata* (Crustacea, Brachyura). *Austral Ecol.*, v. 30, n. 1, p. 14-23, 2005.
- FROESE, R. Cube law, condition factor, and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22:241-253, 2006.
- GENONI, G.P. Increased burrowing by fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda: Ocypodidae) in response to low food supply. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v.147, n. 2, p. 267-285, 1991.
- GÓES, P.; SAMPAIO, F. D. F; CARMO, T. M. S.; TOSO, G. C; LEAL, M. S. Comportamento e período reprodutivo do caranguejo do mangue *Ucides cordatus*. *Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação*, Universidade Federal do Espírito Santo, v. 2, p. 335-345. 2000.
- HARTNOLL, R.G. Mating in Brachyura. *Crustaceana*, 16: 161-181, 1969.
- HARTNOLL, R. G. Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana*, n.27, v.2, p.131- 136, 1974.
- HARTNOLL, R. G. The determination of relative growth in Crustacea. *Crustaceana*, v.34, n.3, p.281- 293, 1978.
- HATTORI, G.Y.; CHRISTOFOLETTI, R.A. & PINHEIRO, M.A.A. *Ideal quadrat size for sampling density of Ucides cordatus (Brachyura, Ocypodidae) in different mangrove vegetations*. Abstracts of 3rd Brazilian Crustacean Congress & 2004 The Crustacean Society Meeting, Florianopolis, SC, 2004.
- HATTORI, G.Y. Densidade populacional do Caranguejo-uça *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) na região de Iguape-SP. Jaboticabal-SP, 2006, 156p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de São Paulo – UNESP.
- HILBORN, R. and WALTERS, C. J. 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty*. Chapman and Hall, Inc., London, New York: 570p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE NO BRASIL E UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM DATA DE REFERÊNCIA EM 1º DE JULHO DE 2016. BRASÍLIA, BRASIL. 2016
- IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN. Perfil do Estado do Rio Grande do Norte. Natal, 2002. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/governo/secretarias/idema/perfilrn.asp>> Acesso em: 10 maio de 2017.
- _____. Diagnóstico e Vulnerabilidade Ambiental dos Estuários do RN: relatório final. 2002. Disponível em: www.idema.rn.gov.br/arquivos/14/.../RELATORIO%20FINAL.doc Acesso em: 25 junho. 2017.

_____. Anuário Estatístico Rio Grande do Norte - 2008. Disponível em:
<<https://drive.google.com/file/d/0Bx0BXxMKFEmdX1VpMUNsYWdRWVvk/edit>>
Acesso em: 18 de junho 2017.

INSA – Instituto Nacional do Semiárido. O semiárido brasileiro: Riquezas, diversidades e saberes / Coleção reconhecendo o semiárido, Martin Perez-Marin; Ana Paula Silva dos Santos. ISBN: 978-85-64265-06-6, 33p, Campina Grande, PB, 2013.

JORDÃO, J.M.; OLIVEIRA, R.F. Comparison of non-invasive methods for quantifying population density of the fiddler crab *Uca tangeri*. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., v. 83, n.5, p. 981-982, 2003.

KOGA, T., M. MURAI, et al. (2000) Underground mating in the fiddler crab *Uca tetragonon*: the association between female life history traits and male mating tactics. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 248(1), 35-52.

LAURENTINO, I. C; SOUZA S. C. Uma análise do plano de recuperação de área degradada com vegetação de mangue no rio Apodi-Mossoró do projeto margem viva; HOLOS, Ano 29, Vol 3. Julho, 2013.

LE MOS, REINALDO MARTINS. Manguezais: conhecer para preservar - uma revisão bibliográfica. Brasília: Ícone Editora e Gráfica, 2011.

LE CREN, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition factor in the perch (*Perca fluviatilis*). Journal of Animal Ecology 20:201-219.

MACIA, A.; QUINCARDETE, I.; PAULA, J.A comparison of alternative methods for estimating population density of the fiddler crab *Uca annulipes* at Saco Mangrove, Inhaca Island (Mozambique). Hydrobiologia, v. 449, n. 1-3, p. 213-219, 2001.

MACHINTOSH, D. J. The ecology and physiology of decapods of mangrove swamps. Symp. Zool. Soc. Lond, v.59, p.315-341, 1998.

MACHINTOSH, D. J.; ASHTON, E. C. A Review of Mangrove Biodiversity Conservation and Management. Centre for Tropical Ecosystems Research, 86p, 2002

MARTINEZ, C. B. R.; HARRIS, R.R.; SANTOS, M.C.F. Transepithelial potential differences and sodium fluxes in isolated perfused gills of the mangrove crab *Ucides cordatus*. Comparative Biochemistry and Physiology - Part A, v. 120, p. 227-236. 1998.

MARTINEZ, C. B. R.; ALVARES, E. P.; HARRIS, R. R.; SANTOS, M. C. F. A morphological study on posterior gills of the mangrove crab *Ucides cordatus*. Tissue & Cell, v. 31, n. 3, p. 380-389. 1999.

MATTHIJS, S.; TACK, J.; SPEYBROECK, D.; KOEDAM, N. Mangrove species zonation and soil redox state, sulphide concentration and salinity in Gazi Bay (Kenya), a preliminary study. Mangrove and Salt Marshes, v. 3, p. 243-249, 1999.

- MEDEIROS, A. M. A.; BARBOSA, J. E. L.; MEDEIROS, P. R.; ROCHA, R. M.; SILVA, L. F. Salinity and freshwater discharge determine rotifer distribution at the Mossoró River Estuary (Semiarid Region of Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 70, n. 3, p. 551-557, 2010.
- MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Editora Plêiade, 1996.
- MIDDLETON, B. A.; MCKEE, K. L. Degradation of mangrove tissues and implications for peat formation in Belizean island forests. *Journal of Ecology*, v. 89, p. 818–828. 2001.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. Nova delimitação do Semi-Árido Brasileiro. 2010.
- MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. 2002. Princípios de oceanografia física de estuários. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 210 p.
- MORRISEY, D.J.; SKILLETER, G.A.; ELLIS, J.I.; BURNS, B.R.; KEMP, C.E.; BURT, K. Differences in benthic fauna and sediment among mangrove (*Avicennia marina* var. *australasica*) stands of different ages in New Zealand. *Est. Coast Shelf Sci.*, v. 56, p. 587-592, 2003.
- MOURA, M.A.L & QUERINO, C. A.S. 2010. Variação sazonal do fluxo de calor no solo dentro de um manguezal tropical. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 14(3):296–302.
- NAGELKERKEN, I.; BLABER, S. J. B.; BOUILLON, S.; GREEN, P.; HAYWOOD, M.; KIRTON, L. G.; MEYNECKE, J. O.; PAWLIK, J.; PENROSE, H. M.; SASEKUMAR, A.; SOMERFIELD, P. J. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, p.155-185, 2008.
- NASCIMENT, D. M.; ALVES, A. G. C.; ALVES, R. R. N.; BARBOZA, R. R. D.; DIELE, K.; MOURÃO, J. S. An examination of the techniques used to capture mangrove crabs, *Ucides cordatus*, in the Mamanguape River estuary, northeastern Brazil, with implications for management. *Ocean & Coastal Management*, p.50-57, 2016.
- NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. Systema Brachyurorum: part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, Singapore, v. 17, p. 1-286, 2008.
- NISHIDA, R. N. A, & HERNÁNDEZ, M. I. M. (2005). Environmental perception of gatherers of the crab “caranguejo-uçá” (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 1: 1-10.
- NORDHAUS, I. Feeding ecology of the semi-terrestrial crab *U. cordatus* (Decapoda: Brachyura) in a mangrove forest in northern Brazil. Bremen, 2003. 217f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Zentrum für Marine Tropenökologie, Universität Bremen.

- 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*, v.374, 2009.
- PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1998. Sexual maturity of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the Ubatuba littoral, São Paulo State, Brazil. *Crustaceana*, 71(4): 434-452.
- PINHEIRO, M.A.A. E 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, 60 p.
- PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G.; HATTORI, G.Y. Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura: Ocypodidae) at Iguape, SP, Brazil. *J. Crustacean Biol.*, EUA, v. 25, n. 2, p. 293-301. 2005.
- PINHEIRO, M. A. A.; HATTORI, G. Y. Relative Growth of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) at Iguape, São Paulo, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.49, n.5, 2006.
- PEREIRA, A. L C. Estrutura populacional do caranguejo-uça, *Ucides cordatus*, (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) e Sustentabilidade do Extrativismo na reserva extrativista do Mandira, Cananéia, São Paulo, Brasil. São Carlos – SP, 88p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, 2010.
- RABALAIS, N. N. & CAMERON, J. N. Physiological and morphological adaptations of adult *Uca subcylindrica* to semi-arid environments. *Biological Bulletin*, v. 168, p. 135-146. 1985.
- RAMOS, S. Manguezais da Bahia – breves considerações. Ilhéus, BA. Editora Editus, 2002.
- RAMOS E SILVA, C. A. R. 2004. Caracterização física, físico-química e química dos estuários Apodí, Conchas, Cavalos, Açu, Guamaré, Galinhos, Ceará-Mirim, Potengi, Papeba e Guaraira. Relatório final. Natal/RN: Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte/IDEMA, 50 p.
- REBENTOS - Protocolos para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros / organizadores: Alexander Turra e Marcia Regina Denadai - São Paulo-SP: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 258p.: il, 2015.
- RIBEIRO, P.D.; IRIBARNE, O.O.; DALEO, P. 2005. The relative importance of substratum characteristics and recruitment in determining the spatial distribution of the fiddler crab *Uca uruguayensis* Nobili. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 314, p. 99-111, 2005.
- RINGOLD, P. Burrowing, root mat density, and the distribution of fiddler crabs in the eastern United States. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 36, p. 11-21, 1979.

- ROCHA, A. P. B. 2005. Expansão urbana de Mossoró/RN (período de 1980 a 2004): geografia, dinâmica e reestruturação do território. Mossoró/RN: Coleção O Mossoroense. 210 p.
- RODRÍGUEZ, A. (1987), Biología del langostino *Penaeus kerathurus* (Forskal, 1775) Del golfo de Cádiz. III. Biometría, idade e crescimento. *Investir. Pesq.*, 51 (1), 23-38.
- ROCHA, A. M.; CLAUDINO-SALES, V. C.; SALES, M. C. L. Geoambientes, Uso e ocupação do espaço no estuário do Rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *REDE – Revista Eletrônica do Prodepa, Fortaleza*, v. 7, n.2, p. 60-75, nov. 2011.
- RODRIGUES, M. D.; HEBLING, N. J. *U. cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 6, n. 1, p.147-166. 1989.
- SANCHES, C. F. M.; JAFELICE, R. S. M.; MOTTA, R. L. Modelo de Bertalanffy para uma espécie de Crustáceo. *FAMAT em Revista*, n.4, p.63-67, 2005.
- SANTOS, M.C.F.; SUADICANI S.O.; MARTINEZ C.B.R. & LOBO E.S. 1986. Rates of water loss in four crabs from different habitats. *Comp. Biochem. Physiol.* 85A(2): 309-312.
- SANTOS, P. P. Evolução econômica do Rio Grande do Norte: século XVI ao XXI. 3 ed. Natal: Departamento Estadual de Imprensa, 2010.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; G. CINTRÓN-MOLERO; R. R. ADAIME F. H. 1990. Variability of Mangrove Ecosystems Along the Brazilian Coast. *Estuaries*, 13(2): 204 – 218.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Grupo de ecossistemas: manguezal, marisma e apicum. São Paulo, 1999.
- SERPE, F. R., ADLOFF, C. T., CRISPIM, M. C., MEDEIROS ROCHA, R. Comunidade zooplanctônica em um estuário hipersalino no Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 5, n. 3, p. 51-73, 2010.
- SILVA, U. A. T. Cultivos experimentais de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1673). Curitiba, 2002. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná.
- SKOV, M.W.; VANNINI, M.; SHUNULA, J.P.; HARTNOLL, R.G.; CANNICCI, S. Quantifying the density of mangrove crabs: Ocypodidae and Grapsidae. *Mar. Biol.*, v. 141, p. 725-732, 2002.

SOARES, M.L.G.; CHAVES, F.O.; CORRÊA, F.M. e SILVA Jr., C.M.G. Diversidade estrutural de bosques de mangue e sua relação com distúrbios de origem antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, v. 26, 101-116, 2003.

SPARRE, P.; VENEMA, S.C. Introduction to tropical fish stock assessment: Part 1. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, 1997.

STEVČIĆ, Z. The reclassification of brachyuran crabs (CRUSTACEA: DECAPODA: BRACHYURA). *Natura Croatica*, v.14, p.1-159. 2005.

TROLEIS, ADRIANO LIMA. Estudos do Semiárido / 2. ed. 168 p.: il. ISBN 978-857273 869-9 2011. Natal: EDUFRN, 2011

VITAL, H. Rio Grande do Norte. *In: MUEHE D (Ed.). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro*. MMA. 2005. p. 159-176.

VAZZOLER, AEA DE M. (1996), *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 169p.

VITAL, H.; AMARO, V. E; SILVEIRA, I. M. Coastal erosion on the Rio Grande do Norte State (Northeastern Brazil): Causes and factor versus effects associated processes. *Journal of Coastal Research, USA, Special Publication, SI 39*, p. 1307-1310, 2006.

CAPÍTULO 2

Caracterização da estrutura populacional de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763).

1. INTRODUÇÃO

O ambiente manguezal possui grande importância socioeconômica e ecológica, sua grande produtividade e proximidade com a costa fornecem fonte de renda e de alimentos para subsistência da população local (ROCHA *et al.*, 2008). Sua distribuição está restrita a áreas tropicais e subtropicais do mundo (REBELO & MEDEIROS, 1988).

A fauna típica se constitui principalmente por crustáceos de ordem Decapoda (MACHINTOSH, 1998), com uma macrofauna predominante constituída pelos braquiúros destacando-se a família Ocypodidae, caracterizada pela riqueza de espécies e biomassa (NAGELKERKEN *et al.*, 2008). A espécie *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) é uma das espécies mais comercializadas pelo extrativismo nos manguezais do Brasil, onde inúmeras comunidades ainda sobrevivem de sua captura (GEO BRASIL, 2002).

A estrutura populacional de caranguejos de mangue é analisada principalmente pela distribuição dos indivíduos por classe de tamanho, proporção corporal entre sexos e entre estágios de vida (SPARRE & VENEMA, 1997). A estimativa da densidade de caranguejos semiterrestres direcionado ao estudo da dinâmica populacional permite avaliar a distribuição populacional de espécies comerciais, como é o caso do *U. cordatus* (ALENCAR, 2011). As relações de medidas biométricas possibilitam estimar uma variável em função de outra, identificar medidas corporais que podem estar relacionados ao dimorfismo sexual, como também a estimativa do tipo de crescimento morfológico e sexual (PINHEIRO & HATTORI, 2006).

O fornecimento de informações através da estrutura populacional é um dos requisitos fundamentais do ordenamento pesqueiro e a sustentabilidade de uma espécie (DIELE *et al.*, 2005). Somado a isso, a análise mensal da distribuição de tamanho dos grupos de interesse (machos, fêmeas ovígeras e fêmeas não ovígeras) permite identificar vários aspectos ecológicos (recrutamento, reprodução, muda) pela avaliação do deslocamento das modas etárias (MACHINTOSH, 1988).

O estudo de parâmetros populacionais é relevante para definir alguns padrões espaciais e temporais sobre os aspectos da dinâmica da espécie no intuito de estimar a quantidade de recurso explorado, como a abundância relativa de um estoque, que é de interesse direto dos responsáveis pelo manejo da pesca (HILBORN & WALTERS, 1992). O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a estrutura populacional de *U. cordatus*, em uma área de manguezal do estuário do Rio Apodi Mossoró, Rio Grande do Norte.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área do estudo (tracejada) encontra-se no manguezal da foz do Rio Apodi Mossoró, localizada na margem do município de Grossos, Estado do Rio Grande do Norte, que engloba os limites da comunidade da barra ($4^{\circ} 95' 26''$ S / $37^{\circ} 14' 86''$ W) até as proximidades da zona urbana do município ($4^{\circ} 99' 35''$ S / $37^{\circ} 13' 60''$ W) (Fig. 8B). O mangue em estudo é caracterizado como pequeno porte, compreendendo uma área amostral total de 607.847 m^2 (≈ 60 hectares), com uma faixa de manguezal que varia de 10 a 600 metros de largura, compreendendo uma extensão de aproximadamente 6 km de um ponto a outro.



Figura 8. A) Localização do estuário no litoral Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. B) Delimitação da área de manguezal, Rio Ivipaním e sua foz.

Segundo Costa (2010) nesse ambiente encontra-se a ocorrência de quatro espécies vegetais de mangue características do manguezal do Rio Apodi-Mossoró: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans*. Essa vegetação está localizada somente junto às margens do estuário, em uma formação de franja, com registro de ocorrência até aproximadamente 34 quilômetros rio acima. No que se refere à variação da salinidade da água do estuário e o componente vegetal de mangue, verifica-se a formação de bosques mistos junto à foz e áreas adjacentes, onde a variação de salinidade da água é baixa, em torno de 36 g/l . À medida que se adentra na região

estuarina os valores de salinidade sobem de 40 a 50 g/l-1, tem-se a formação de bosques monoespecíficos com predominância de *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*, na porção mais interior os valores de salinidade podem chegar até 70 g/l-1 durante o período de estiagem, apresentando ocupação predominantemente por *Avicennia germinans*, com faixa de mangue de até 5 metros.

O Solo apresenta um pH considerado básico com média de 8,4 com uma temperatura estável apresentando um valor médio de 26 °C. Com relação às concentrações de Carbono e matéria orgânica observa-se um gradiente longitudinal crescente da montante em direção a foz com valores médio de 18,2 g/k e 33,7 g/k, respectivamente. Quanto aos nutrientes Potássio, Cálcio e Magnésio (K, Ca e Mg) observa-se um aumento gradativo sentindo foz-montante na concentração destes, na proporção: $k > Mg > Ca$, com médias de 2.179,8 mg/kg, 34,7 cmolc/kg e 24,4 cmolc/kg, respectivamente. Encontra-se ainda elevadas concentrações de Fósforo (P) e Zinco (Zn), com médias de 10,1 mg/kg e 4,7 mg/kg, respectivamente, com valores crescentes sentido foz-montante. De maneira geral, a concentração de nutrientes do solo do Rio Apodi-Mossoró segue a ordem: $Na > K > Fe > Mn > P > Zn$. Ainda sobre o solo, esse apresenta um perfil granulométrico com tendência das frações inorgânicas obedecerem a uma ordem decrescente (silte > argila > areia) de concentração, onde silte é mais evidenciado na porção intermediária do manguezal, a argila com maior predominância nos últimos 10 km a montante, e a areia com a sua maior abundância junto à foz (COSTA, 2010).

2.2 Delineamento amostral

As coletas dos animais foram realizadas mensalmente por dois catadores experientes, de janeiro a dezembro de 2016, todas em períodos lunares (marés de sizígia) estabelecidos previamente em virtude de compreender um maior período de amplitude de maré, otimizando o tempo de deslocamento e captura. A técnica de coleta foi por meio de braceamento – que consistiu na introdução do braço pelo catador na toca do caranguejo e em seguida capturado pela sua região dorsal. A área amostral de coleta (com extensão aproximada de 6 km) (fig. 8B) era sorteada aleatoriamente um ponto de partida e a partir desse contava-se o tempo amostral de uma hora.

Os exemplares capturados eram armazenados temporariamente em sacos plásticos, as tocas, após verificação de presença ou não, eram fechadas com sedimento evitando contagem duplicada. Ao final da coleta os indivíduos tiveram a Largura Carapaça (LC) medida com paquímetro (0,01 mm), e separada uma amostra ($20 < n < 30$) de animais para análise posterior de Peso total (PT), Largura da Carapaça (LC), Comprimento da Carapaça (CC) e Altura da Carapaça (HC). Se houvessem animais excedentes (se $n > 30$) eram devolvidos ao ambiente.

O índice pluviométrico mensal do município entre janeiro a dezembro de 2016, foi obtido através da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn), com o intuito de verificar o período chuvoso e seco para a localidade.

2.3 Análises de dados

Foram analisadas as distribuições de frequência (total e mensal) por classe de tamanho em ambos os sexos baseado na Largura da Carapaça (LC). Machos foram agrupados em 15 classes de tamanho com intervalos de 3 mm por classe. Fêmeas foram agrupadas em 10 classes de tamanho com o mesmo intervalo de classe, e separadas de acordo com seu estágio reprodutivo (macroscópico) em fêmeas ovígeras e não ovígeras.

Todos os dados apresentados aqui, inicialmente, foram testados quanto a sua normalidade e homocedasticidade utilizando os testes de *Shapiro-Wilk* ($p > 0,05$). A comparação do tamanho (definido pela LC) entre machos e fêmeas foi realizada através do teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$) como também a comparação de LC entre os períodos chuvoso e seco; enquanto que a proporção sexual (mensal e total) foi analisada através do teste de qui-quadrado, com intuito de verificar se a razão sexual encontrada segue o padrão mendeliano de 1:1 (ZAR, 1984).

Os valores mínimo, média (desvio padrão) e máximo de LC, CC, HC e PT (Peso Total) foram determinados para cada período (chuvoso e seco). A equação alométrica ($Y = aX^b$) foi usada para descrever o crescimento da espécie (HUXLEY, 1950), onde Y é o peso total e X as três medidas corporais (LC, CC, HC). Como é um procedimento de regressão utilizando dois tipos de variáveis com natureza diferente a equação foi linearizada ($\log y = \log a + b \log x$). Uma Análise de Covariância (ANCOVA) foi utilizada para comparar as inclinações e interceptações das linhas de acordo com o período estudado

para as diferentes medidas corporais. O "b" da equação é a constante alométrica que expressa a analogia entre as duas variáveis, através do "b" pôde-se determinar o padrão de crescimento da espécie sendo calculado também para as três medidas corporais (LC, CC, HC). O $b > 1$ indica crescimento alométrico positivo, $b = 1$ crescimento isométrico e $b < 1$ um crescimento alométrico negativo, o ajuste foi avaliado pelo coeficiente de determinação (r^2), os valores de r^2 variam de -1 a $+1$, quanto mais próximo do valor positivo mais forte é a associação entre as variáveis examinadas, a pontuação zero desse coeficiente indica a ausência de correlação (AYRES et al., 2007).

O fator de condição relativo foi calculado pela fórmula $FC_{rel} = W / L^b$ (LE CREN, 1951). Esta fórmula foi aplicada para cada período (chuvoso = janeiro a junho; seco = julho a dezembro) e comparada para cada uma das três medidas corporais, através do teste de t de *Student* ($\alpha = 0,05$), desta forma, para cada período encontrou-se três valores de FC_{rel} , e b separadamente.

3. RESULTADOS

Foram coletados 633 indivíduos de *Ucides cordatus*, dos quais 585 eram machos (92,42%), 45 eram fêmeas não ovígeras (NO) (6,79%) e 5 fêmeas ovígeras (OV) (0,79%). O tamanho mínimo e máximo, respectivamente, dos machos variou de 19,30 a 76,66 mm de LC (média + DP = 59,67 mm ± 0,27), das fêmeas NO de 35,4 a 67,60 mm (média + DP = 51,49 mm ± 0,99), e das fêmeas OV de 42,7 a 59,8 mm (média + DP = 48,50 mm ± 3,0). Quando comparado, pelo teste de Mann Whitney, os tamanhos entre os sexos, e entre machos e as duas categorias de fêmeas, houve diferenças significativas ($p < 0,05$), respectivamente. Contudo não observou diferença ($p = 0,33$), quando comparada as duas classificações de fêmeas (fig. 9).

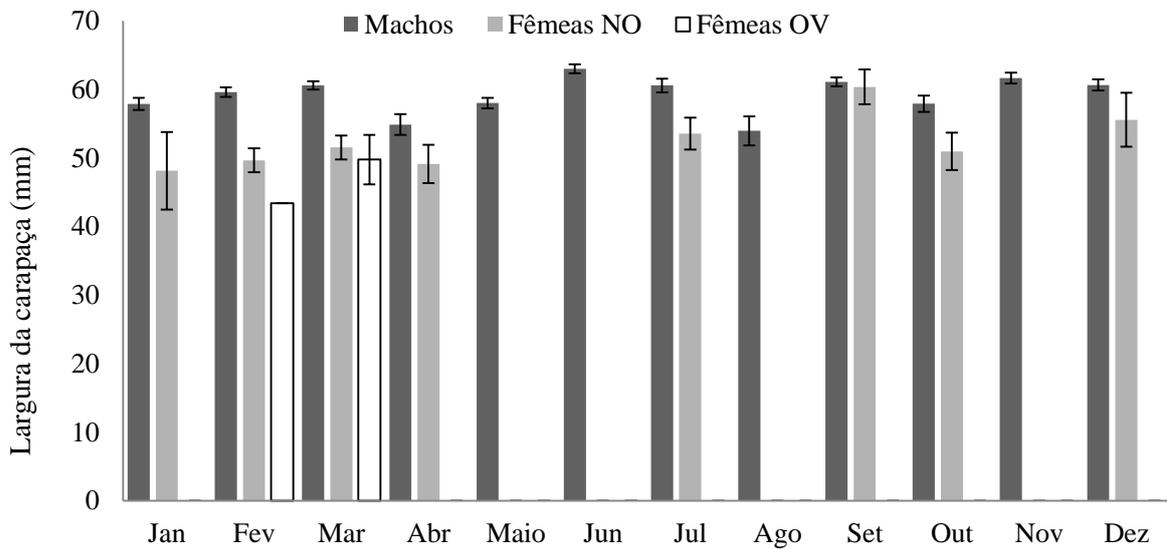


Figura 9. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Tamanho médio da largura da carapaça (mm) de indivíduos (machos, fêmeas ovígeras e fêmeas não ovígeras) coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2017, no manguezal de Grossos, RN.

O índice pluviométrico da região foi bastante característico de regiões semiáridas, com picos isolados de chuvas nos primeiros meses do ano, diminuindo a partir do mês de maio, com estiagem a partir do mês de julho e em quase todo segundo semestre do ano, apresentando reinício de chuvas no final de dezembro. O número de indivíduos foi mais abundante nos meses que o índice pluviométrico registrou maior precipitação acumulada, com ênfase para o mês de março com 103 caranguejos. A captura de fêmeas ovíferas também coincidiu nos meses em que houve precipitação. Destaque para o mês atípico de agosto que apresentou baixa distribuição de animais para ambos os sexos (fig. 10).

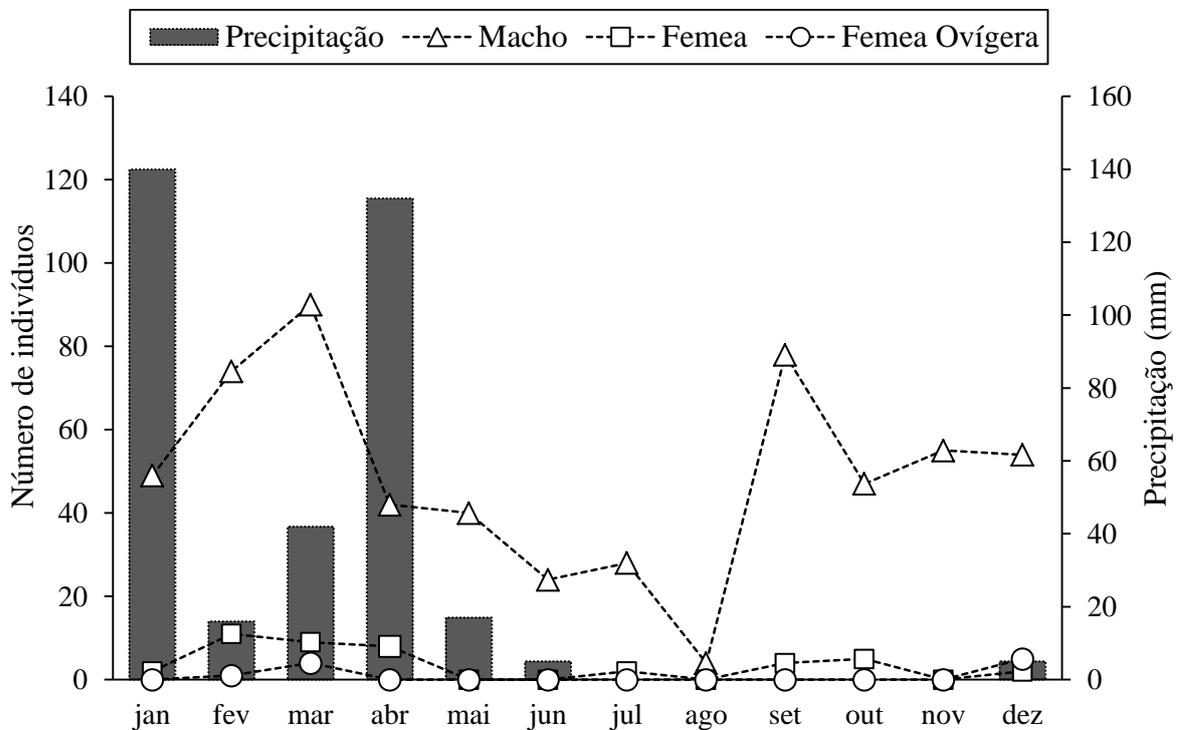


Figura 10. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Número de indivíduos (macho, fêmea ovígera e fêmea não ovígera) coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2017 no manguezal de Grossos, RN; eixo secundário a precipitação em mm.

Entre os períodos chuvoso e seco ao qual foi comparada, através do teste de Mann Whitney, a largura da carapaça de machos não se observou diferença significativa ($p = 0,057$), entretanto quando comparado a LC de exemplares fêmeas houve diferença significativa ($p = 0,02$) entre os períodos supracitados (Fig. 11).

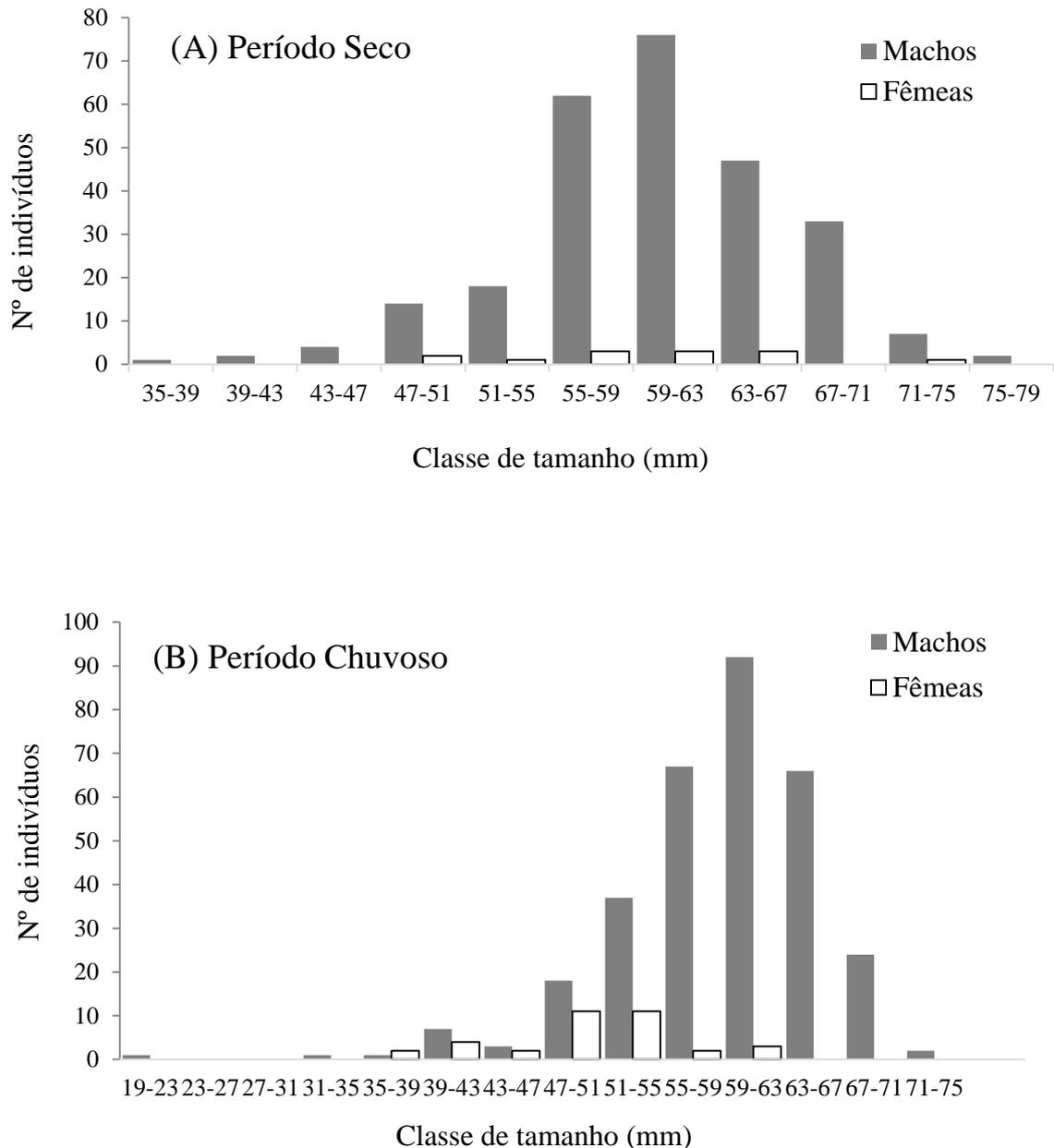


Figura 11. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Frequência de tamanho dos indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, nos períodos seco (A) e chuvoso (B), no manguezal de Grossos, RN.

Observou uma moda para machos com LC variando entre as classes de 59 a 63 mm (n= 168); fêmeas NO variando de 51,00 a 55,00 mm (n = 14) e fêmeas OV com LC de 47,00 a 51,00 mm (n=4). Nota-se ainda o número reduzido de fêmeas (n= 48) quando comparado a capturabilidade de machos (n= 585), como observado em ambos os sexos de: animais jovens com LC < 50 mm; animais adultos com LC > 70 mm; e ainda a ausência de animais muito jovens com LC < 30 mm, com apenas 1 exemplar macho capturado em toda pesquisa (Fig. 12).

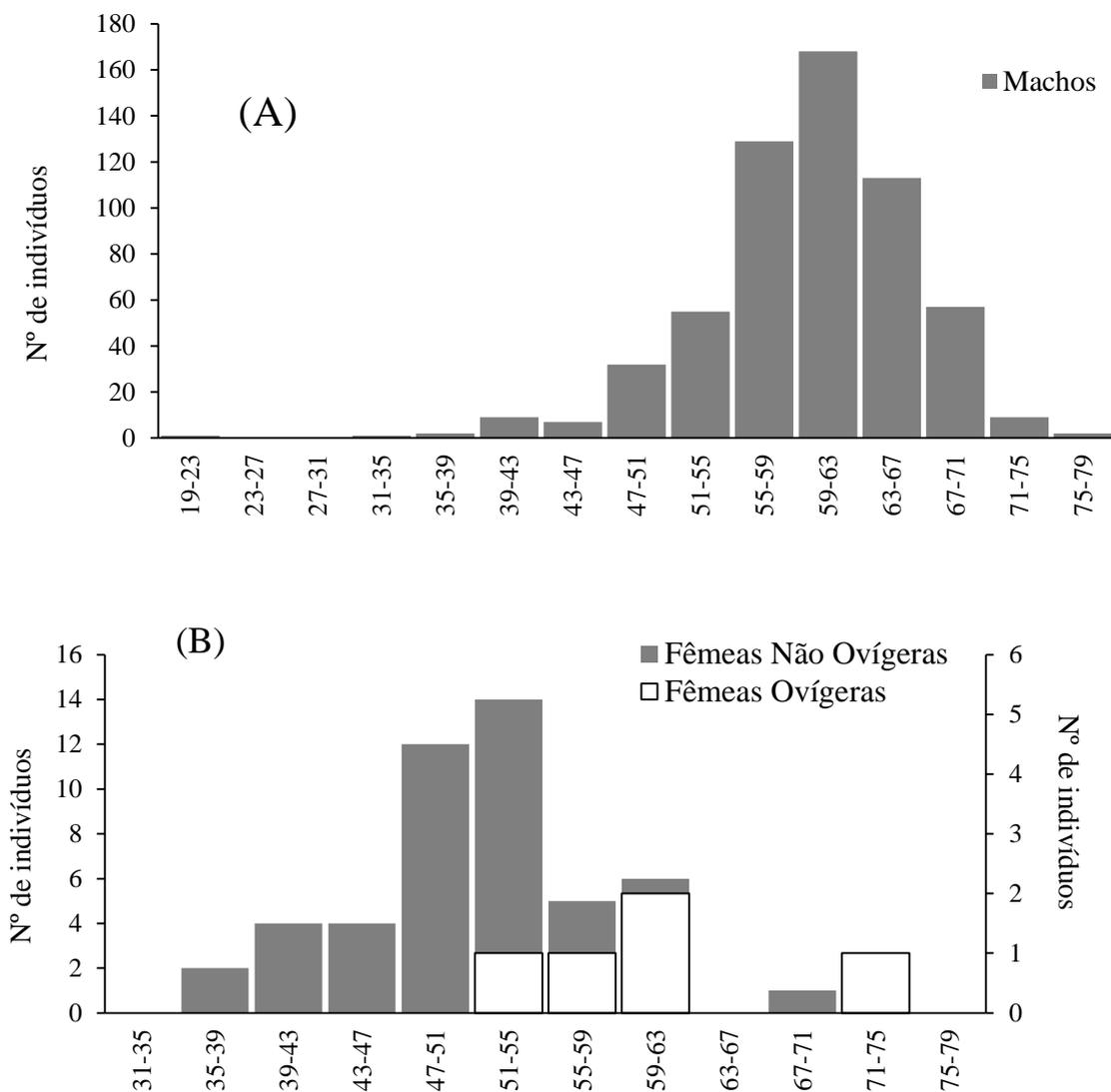


Figura 12. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Frequência de tamanho de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN. A) machos; B) fêmeas: Eixo principal: Fêmeas (total); Eixo secundário: Frequência relativa de fêmeas ovíferas em função do número total de fêmeas.

A proporção sexual que foi de 12:1 não se mostrou equivalente à proporção esperada (1:1) (Tabela 1), havendo diferença significativa, observada através do método qui-quadrado ($p < 0,05$). Nota-se ainda uma baixa captura de exemplares fêmeas em ambos os períodos, chuvoso ($n= 35$) e seco ($n= 13$), com apenas 5 exemplares de fêmeas ovígeras capturadas durante todo o período analisado.

Tabela 1. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Abundância, porcentagem de indivíduos em relação ao total capturado e razão sexual de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN.

Mês	ABUNDÂNCIA TOTAL							RAZÃO SEXUAL	
	Machos	%	Fêmeas				Total	%	(M:F)
			Não ovígeras	%	Ovígeras	%			
Janeiro	49	7,74%	2	0,32%	0	0,00%	51	8,06%	24:1
Fevereiro	74	11,69%	11	1,74%	1	0,16%	86	1,59%	6:1
Março	90	14,22%	9	1,42%	4	0,63%	103	1,27%	7:1
Abril	42	6,64%	8	1,26%	0	0,00%	50	7,90%	5:1
Mai	40	6,32%	0	0,00%	0	0,00%	40	6,32%	-
Junho	24	3,79%	0	0,00%	0	0,00%	24	3,79%	-
Julho	28	4,42%	2	0,32%	0	0,00%	30	4,74%	14:1
Agosto	4	0,63%	0	0,00%	0	0,00%	4	0,63%	-
Setembro	78	12,32%	4	0,63%	0	0,00%	82	12,95%	19:1
Outubro	47	7,42%	5	0,79%	0	0,00%	52	8,21%	9:1
Novembro	55	8,69%	0	0,00%	0	0,00%	55	8,69%	-
Dezembro	54	8,53%	2	0,32%	0	0,00%	56	8,85%	27:1
Total	585	92.42%	43	6.79%	5	0.79%	633	100.00%	12:1

Os exemplares da espécie *U. cordatus*, no estuário do Rio Apodi-Mossoró eram 2,76 mm (LC), 2,10 mm (CC) e 1,84 mm (HC) maiores, e 14,72 g mais pesados no período seco quando comparados ao período chuvoso, a ANCONVA não mostrou significância ($p > 0,05$) quando comparado a relação PT x LC; PT x CC e PT x HC entre os períodos estudados (fig. 13). Com relação ao crescimento da espécie foi observada uma alometria positiva ($b > 1$) para ambos os períodos quando observado a Largura da Carapaça (tabela 2).

Tabela 2. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Mínimo, média (\pm desvio padrão) e valores máximos de Largura da Carapaça (LC, mm), Comprimento da Carapaça (CP), Altura da Carapaça (HC) e Peso Total (PT, g) de indivíduos, entre os períodos chuvoso e seco; Valores de b encontrado através da relação PT para cada variável de medida corporal, LC, CC e HC, para os períodos chuvoso e seco, coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN. (n, número de indivíduos; Min, mínimo; Max, máximo).

Variáveis		Período Chuvoso n = 128	Período Seco n = 166	Valor de "b" Chuvoso – Seco	
LC (mm)	Min.	19,36	44,95	2,64	2,68
	Média \pm s.d.	58,32 \pm 2,81	61,08 \pm 2,57		
	Máx.	69,19	76,66		
CC (mm)	Min.	31,83	31,92	2,81	2,89
	Média \pm s.d.	44,91 \pm 1,95	47,01 \pm 2,14		
	Máx.	52,79	59,63		
HC (mm)	Min.	13,65	13,62	2,14	2,65
	Média \pm s.d.	35,04 \pm 1,64	36,92 \pm 1,83		
	Máx.	42,35	46,18		
PT (g)	Min.	31,70	39,71	-	-
	Média \pm s.d.	83,46 \pm 3,61	98,18 \pm 4,10		
	Máx.	102,81	207,10		

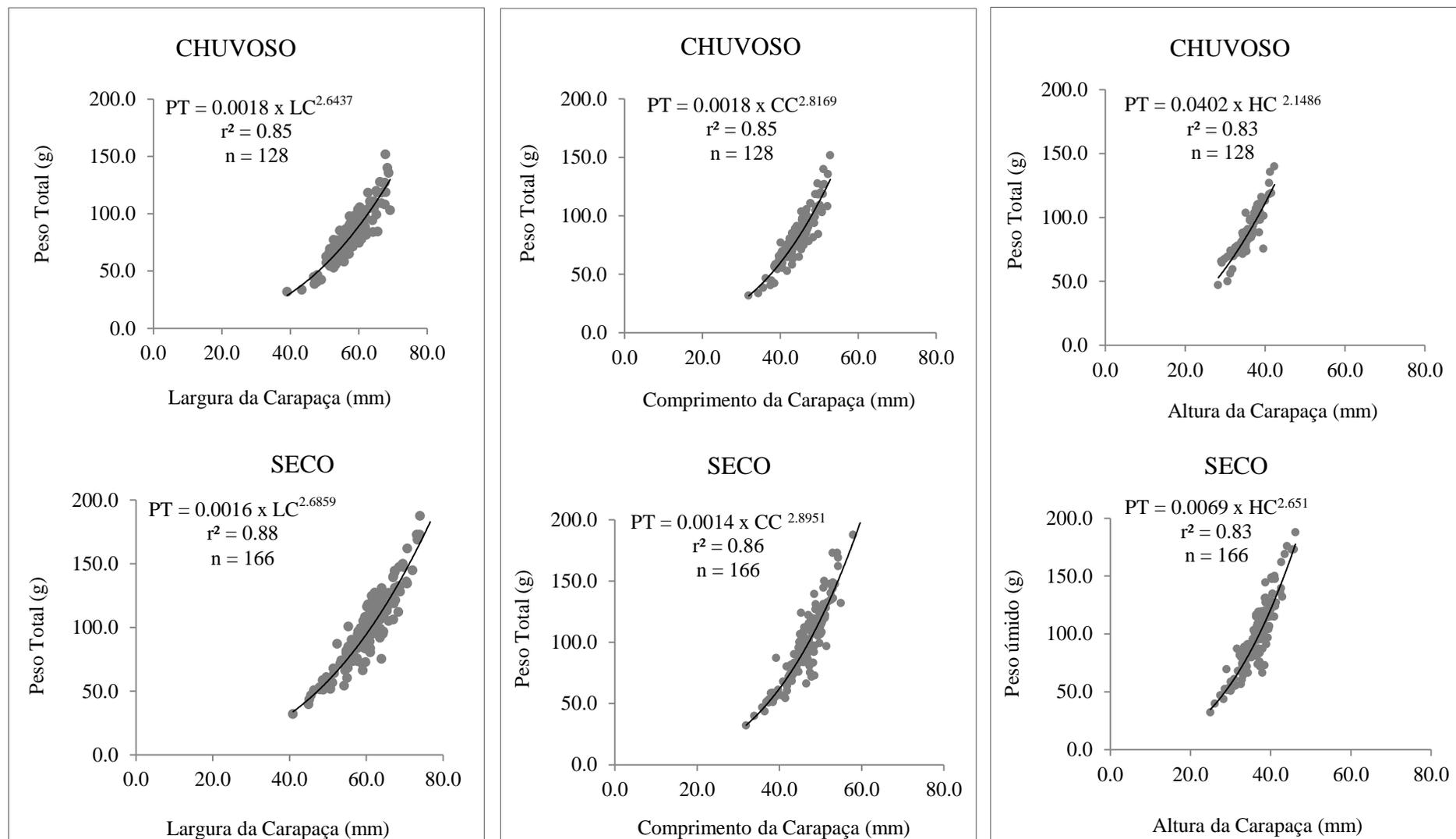


Figura 13. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Regressão entre PT x LC; PT x CC; e PT x HC para os períodos chuvoso e seco, de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN.

O Fator de Condição relativo (FC_{rel}) quando comparado com: LC ($FC_{chuvoso}= 6,62$ $FC_{seco}= 5,74$); CC ($FC_{chuvoso}= 6,92$ $FC_{seco}= 5,10$); e HC ($FC_{chuvoso}= 2,15$ $FC_{seco}= 1,52$) entre os períodos, através do teste t, não mostrou significância ($p > 0,05$), sendo observado um FC maior nos períodos chuvosos para as três medidas corporais analisadas.

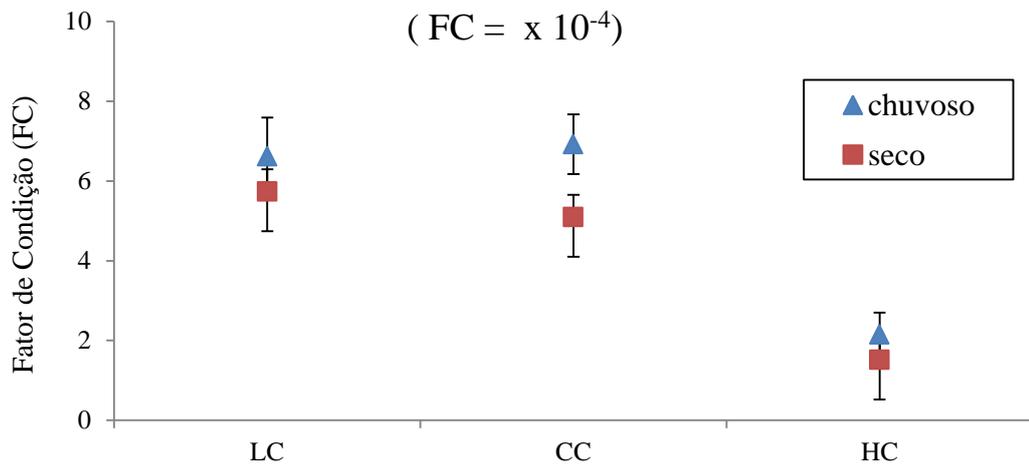


Figura 14. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Fator de Condição Relativo entre Peso Total (PT) por Largura da Carapaça (LC); Peso Total (PT) x Comprimento da Carapaça (CC); e Peso Total (PT) x Altura da Carapaça (HC) entre os períodos chuvoso e seco, de indivíduos coletados mensalmente entre janeiro a dezembro de 2016, no manguezal de Grossos, RN.

4. DISCUSSÃO

Durante o período de estudo observou-se que os machos apresentaram a Largura da Carapaça (LC) maior do que fêmeas e o resultado da comparação dos valores médios demonstrou uma diferença significativa para LC entre os sexos, como observado por Alencar (2011), que em estudo da dinâmica populacional de *U. cordatus* do estuário do rio piranhas-açu, na cidade de Porto do Mangue (distante 40 km do presente estudo), litoral norte potiguar, comparou os valores médios de LC de machos (59,5mm) e fêmeas (51,3mm). No estudo referenciado as condições ambientais (precipitações, regime de marés, composição sedimentológica e florística) são bem similares ao presente trabalho, e demonstrou valores bem próximos de LC para ambos os sexos (LC do macho = 59,57 e LC da fêmea = 51,49). Estes resultados se assemelham ao observado por Alves & Nishida (2004), quando compararam os valores médios de LC de machos (56,6 mm) e fêmeas (50,5 mm) capturados no litoral da Paraíba, evidenciando também diferenças entre os valores médios de LC para os sexos, como também estudo realizado em diferentes estuários no estado do Piauí por Ivo (1999), que encontrou diferenças significativas para LC médio entre os sexos, com valores bem similar ao trabalho descrito (LC de machos 58,9 mm; fêmeas 56,1 mm).

Na Tabela 3 são evidenciados os valores médios de LC de *U. cordatus* e diferença significativa ($p < 0,05$) entre os sexos para os trabalhos mais recentes no Brasil. Analisando os resultados observa-se que os valores médios de LC para o Nordeste apresentam-se abaixo dos encontrados para as outras regiões listadas (Norte, Sudeste e Sul), com exceção do Maranhão e da Bahia onde se acredita que as condições ambientais, como por exemplo, a estrutura vegetal densa e um porte maior em comparação com a estrutura vegetal da área do presente estudo, favoreçam o crescimento desses animais (FARIAS, 2009), proporcionando assim um maior LC para essas regiões. Boa parte dos trabalhos realizados sobre estrutura populacional de *U. cordatus* nos estados do nordeste, com exceção de Pernambuco e Alagoas, apresentam LC próximo ou superior ao aconselhável para captura da espécie (LC > 60 mm) de acordo com a Portaria do IBAMA nº 34/2003.

Tabela 3. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Lista de trabalhos recentes à acerca da espécie por local de estudo (em negrito os estados da região Nordeste), mostrando os valores de tamanho médio de largura da carapaça (mm) e desvio padrão para machos e fêmeas.; *Diferença significativa entre valores médios de machos e fêmeas ao nível de 5%. ** Diferença entre machos e fêmeas não avaliada pelo autor dos dados. ND – Dados não disponíveis. ¹ – Dados de captura comercial, não foram capturadas fêmeas. ² – Dados de captura comercial.

Autor (ano)	Local do estudo	Machos		Fêmeas	
		LC	d.p.	LC	d.p.
Presente Estudo (2016) *	RN – litoral norte	59,67	0,27	51,49	1,0
Pinheiro (2015)	BA	69,1	7,1	60,5	6,6
Alencar (2011)*	RN – litoral norte	59,4	7,1	51,3	6,7
Farias (2009)	PE	47,0	3,3	45,0	2,8
Araújo & Calado (2008)	AL	47,3	9,6	46,2	7,0
Marques (2008)*	CE	62,3	10,4	57,2	9,5
Castro <i>et al.</i> (2008)	MA	66,6	6,6	60,3	5,3
Alves & Nishida (2004)*	PB	56,6	6,1	50,5	6,1
Vasconcelos <i>et al.</i> (1999)*	RN – litoral sul	60,8	9,9	58,9	10,9
Ivo <i>et al.</i> (1999)*	PI	58,9	9,5	56,1	7,5
Silva (2008)** ¹	PA	75,6	5,0	ND	ND
Pereira (2010)**	SP	61,7	10,9	56,6	8,6
Wunderlich <i>et al.</i> (2008)*	SC	68,0	1,1	58,7	9,0
Passos & Di Benedito (2005)** ²	RJ	62,0	5,0	64,0	5,0

A desproporcionalidade dos sexos está relacionada ao crescimento diferencial dos machos e fêmeas. Segundo Henmi & Kaneto (1989) os machos da espécie *U. cordatus* a partir da primeira maturação permanecem mensalmente com características maduras reprodutivamente e aptos para copular, já as fêmeas possuem um crescimento limitado, pois transferem recursos energéticos para o processo reprodutivo na época de “andada” e assim os machos acabam assumindo tamanhos maiores para cópula e com capacidade de reproduzir com um maior número de parceiras. Outro fator que explica essa desproporcionalidade seria pelo caráter territorialista dos machos, já que, um maior tamanho corpóreo e dos quelípodos, pode favorecer a proteção da sua toca e ainda atuar como um estímulo visual durante a fase de reprodução (MONTEIRO & COELHO-FILHO, 2004).

No presente trabalho observa-se uma moda de LC para fêmeas entre as classes de tamanho de 51 a 55 mm, e para machos o intervalo de LC entre 55 a 63 mm. A idade de maturidade morfológica para o Caranguejo-uça é variável de local para local, como observado por diversos autores (Castiglioni & Coelho (2011); Dalabona *et al.*, (2005); Leite *et al.*, (2006); Pinheiro & Hattori (2006)). Estes estudos apontam um LC médio para machos de 46,8mm e para fêmeas de 39,4mm. Além da alta representatividade de animais adultos, constatou um número reduzido nas classes de juvenis (abaixo de 50 mm) e acima de 70 mm, como também um número muito reduzido ($n = 1$, menos de 1% da amostra) quando observados animais muito jovens ($LC < 30$ mm).

Em trabalho realizado por Kassuga & Masunari (2015), que avaliaram a distribuição espacial de juvenis de *U. cordatus* no manguezal do Cabaraquara - Rio Pinheiros, Paraná, Brasil; identificaram uma relação direta com o ambiente, os indivíduos juvenis (até 50 mm) foram encontrados até 152 metros distantes da margem do rio, onde buscavam um maior predomínio de cobertura vegetal, associada ao reduzido fluxo de marés, nas proximidades de área de apicum. Como a faixa do manguezal do rio Apodi-Mossoró é muito estreita, com exceção da sua foz, e as áreas de apicum ao longo dos anos foram dando lugar as salinas, acredita-se que os animais possam estar associados a outras áreas de manguezal a montante em que possuam densidade vegetal apropriada para proteção e com pouca variação de maré.

A espécie ainda está intimamente ligado ao substrato com maior densidade de predominância a árvores altas de *R. mangle* (NORDHAUS *et al.*, 2009), diminuindo o risco de captura pela alta densidade das raízes entrelaçadas (HATTORI, 2006). Alves & Nishida (2002) e Almeida (2005) explicam ainda a preferência de caranguejos menores por áreas arenosas e menos inundadas, pelo fato desses realizarem mudas com mais frequência, sendo vantajoso por permanecerem na zona mais propícia para realização deste processo. Nessas áreas ainda incidem maior ocorrência de juvenis devido à competição intraespecífica com adultos predominantes em áreas alagadas (DIELE, 2000).

Além da competição interespecífica animais muitos jovens (< 30 mm), estabeleçam tocas perto de outras galerias de adultos, esses quando realizam a muda abandonam-nas e procuram outras com diâmetro maior, dando oportunidade dos indivíduos mais jovens ocuparem-nas, dificultando assim sua captura, em virtude de animais maiores escavarem tocas mais profundas Diele & Simith (2007). Fato esse corroborado por observações de Schmidt & Diele (2009) e ainda por Kassuga & Masunari (2015) que destacam a

importância na preservação de galerias adultas de *U. cordatus* para recrutamento e proteção de seus próprios juvenis. Somado a isso, locais que possuam um nível de sobreexploração da espécie podem resultar na diminuição da largura da carapaça da população (AMARAL & JABLONSKI, 2005).

A proporção sexual (M:F) do caranguejo-uçá para esta localidade apresentou uma elevada relação (12:1) da razão esperada de 1:1. A baixa abundância de fêmeas é comumente observado em espécies de braquiúros, como em *C. ornatos* (MANTELATTO & FRANSOZO, 1997), *Ocypode quadrata* (NEGREIROS-FRANSOZO *et al.*, 2002), *Goniopsis cruentata* (COBO & FRANSOZO, 2003), *Armases rubripes* (LIMA *et al.*, 2006), *Uca rapax* (CASTIGLIONI *et al.*, 2007), *Uca uruguayensis* e *Neohelice granulata* (CÉSAR *et al.*, 2007), bem como *U. cordatus* (ARAÚJO & CALADO, 2008), podendo ter diferentes causas, como mortalidade diferencial, nutrição restrita, migração reprodutiva e variação comportamental (DIELE, 2000), enquanto Passos & Di Benedito (2005) afirmam que os artificios e petrechos de pesca são a causa dessa diferença na razão sexual.

Em todos os meses e estações analisadas houve uma maior frequência de ocorrência de machos em relação às fêmeas em todas as comparações. A proporcionalidade maior para machos também foi encontrada em trabalhos realizados nas regiões Norte (DIELE *et al.*, 2005), Nordeste (ALVES & NISHIDA, 2004; MONTEIRO & COELHO-FILHO, 2004; CASTRO *et al.*, 2008; ALENCAR, 2011) e Sudeste (DALABONA *et al.*, 2005). VASCONCELOS *et al.* (1999). Acredita-se que fêmeas possam ter um hábito mais protecionista e territorialista comparado aos machos, procurando locais de mais difíceis acessos e em áreas de pouca variação de marés (ARAÚJO & CALADO, 2008).

Araújo & Calado (2008) ainda relataram que o desmatamento do manguezal, bem como o esgoto doméstico e industrial afetam negativamente a população local de *U. cordatus*, em especial a sobrevivência de fêmeas. O que poderia explicar o baixo número de fêmeas, pois ambas as cidades, Areia Branca e Grossos, não possuem nenhum tratamento adequado de resíduo sólidos, com descarga fluvial de esgoto quase que exclusivamente para o estuário (IBGE, 2017). Somado a isso, há registro de diminuição de 94,7% da densidade de manguezal nos últimos 40 anos pela atividade salineira (COSTA, 2014) que afetam diretamente a comunidade bentônica do ambiente e conseqüentemente espécies de braquiúros. Acredita-se com isso que as fêmeas possam estar habitando localidades mais protegidas a montante da foz como comportamento protecionista e ambiental, devido as condições enfrentadas atualmente pelo manguezal do rio Ivipanim,

fato esse observado por Schmidt (2006), em estudo da dinâmica populacional nos manguezais de Caravelas, sul da Bahia, encontrou fêmeas ovígeras em zonas de apicum, associadas à vegetação de *L. racemosa* (mangue-branco).

A maior distribuição quantitativa de machos e fêmeas foi encontrada nos meses de fevereiro e março. Durante o período de janeiro a início de março ocorre a “andada”, evento reprodutivo onde machos e fêmeas saem de suas tocas em grande abundância, copulam e em seguida a fêmea libera os ovos para o ambiente (GÓES *et al.*, 2000). O que provavelmente explica o alto número de animais coletados nesse período, coincidindo com o período chuvoso na região semiárida em estudo.

Nos meses de junho, julho e agosto o número de animais coletados foi reduzido, quando comparado à outros trimestres do ano. Segundo Marques (2008) nos períodos compreendido entre junho a agosto e de setembro a dezembro apresenta-se dois picos de processo de muda anuais para machos e fêmeas. O processo total desde o fechamento até a abertura da galeria, dura cerca de 25 a 29 dias (MARQUES, 2008). A baixa captura de indivíduos, em especial no mês de agosto (n= 4), poderia ser explicada por esse evento comportamental de crescimento somada com a preferência espacial da espécie e seu perfil territorialista, dificultando ainda mais sua captura.

O dimorfismo sexual na relação PT x LC foi observado com machos mostrando maior largura de carapaça e peso total do que as fêmeas, não encontrando diferença significativa entre os períodos chuvoso e seco ($p > 0,05$). Araújo & Calado (2008) estudando manguezal impactado no nordeste do Brasil, também não encontrou diferença em tamanho e peso em uma população de *U. cordatus*, como resultado de uma captura seletiva de machos, o que explicaria machos com maior relação peso x largura em virtude da não capturabilidade de animais juvenis e recém adultos, conseqüentemente possuindo maior peso corporal relacionado a sua idade reprodutiva. Diferentemente, a região pesquisada não possui nenhuma fiscalização quanto as espécimes capturadas, nem tão quanto dados sobre o tamanho comercial junto ao órgão fiscalizador e número de catadores que sobrevivem desse recurso.

Christofoletti (2005) relata que a disponibilidade de alimento pode promover diferenças sobre o tamanho máximo que as espécies podem alcançar, porque quanto mais disponível for o recurso, mais rápido é o crescimento do caranguejo. Castiglioni & Negreiros-Fransozo (2004) observou que o caranguejo violinista *Uca rapax* (Smith, 1870), no sudeste do Brasil, apresentou diferenças no tamanho, provavelmente por conta do

recurso alimentar diferencial devido à latitude, observou que em latitudes mais altas poderiam encontrar áreas com uma maior quantidade de recursos alimentar, conseqüentemente uma transferência maior de energia, e por sua vez, a maturidade alcançada em tamanho maior do animal, quando comparados aos caranguejos que viviam em baixas latitudes.

Essa relação de peso por tamanho, observado anteriormente, é comumente notado em caranguejos braquiúros (ARAÚJO *et al.*, 2012) e registrado por outros autores (ALCÂNTARA-FILHO, 1978; IVO *et al.*, 1999; VASCONCELOS *et al.*, 1999). O dimorfismo sexual é relacionado à função reprodutiva, destacando-se maior tamanho e peso dos quelípodos dos machos, devido ao papel de segurar as fêmeas, tática desenvolvida durante o período de acasalamento (IVO *et al.*, 1999).

A variação individual no peso total na espécie pode ser explicada pelo grau da relação corporal do abdômen e conseqüente maturação gonadal da espécie analisada, visto que nos machos, a divergência é aumentada pelo crescimento alométrico positivo dos quelípodos a partir da idade reprodutiva, representada pela largura da carapaça (PINHEIRO E HATTORI, 2006), podendo ser atribuído esse valor a sua maturidade morfológica que varia para cada localidade, como descrito por diversos autores: Castiglioni & Coelho (2011) determinaram a maturidade morfológica para machos com LC de 38,0 e 37,3 mm para 2 localidades no litoral sul de Pernambuco; Dalabona *et al.*, (2005) observaram um LC para machos de 44,0 mm em Laranjeiras, PR; Leite *et al.*, (2006) determinaram um LC de 56,0 para o Rio Coreaú, CE; Pinheiro & Hattori (2006) observaram um LC de 59,0 em Iguapé, SP. No presente trabalho, a relação PT x LC foi de 93% (n=294) da amostra composta por machos, desse total 85% ultrapassou idade de primeira maturação morfológica com um LC médio de 59,6 mm, sendo portanto, maior que as médias da maturidade morfológica apresentadas pelos autores supracitados, evidenciando assim a representatividade no ambiente de muitos animais maduros morfológicamente, do que animais jovens (LC < 50 mm) e muitos jovens (LC < 30 mm).

O crescimento de *U. cordatus* no manguezal do rio Apodi Mossoró mostrou crescimento alométrico positivo ($b > 1$) para ambas as medidas observadas (LC; CC; HC) entre os períodos, indicando que o peso do animal possui taxa de crescimento maior quando comparado a sua expansão nas três dimensões analisadas. Quando comparado os valores de b entre os períodos chuvoso e seco para cada dimensão corporal não observou diferença significativa ($p > 0,05$). Resultados semelhantes foram observados por

Castiglioni *et al.*, (2011), em estudo em duas áreas de manguezais no nordeste brasileiro em diferentes épocas do ano em animais adultos, como também Amaral *et al.*, (2014), em estudo sobre a bioecologia do Uça em manguezais influenciados pelo Rio Amazonas. Araújo & Calado (2008) estudando manguezal impactado no nordeste do Brasil, também não encontrou diferença em tamanho e peso em uma população de *U. cordatus*, como resultado da captura seletiva de machos. Ambos os trabalhos refletem a possibilidade do armazenamento de energia desses animais serem destinados ao período reprodutivo ou “andada”, visto que nesse período os animais passam dias sem se alimentar, os machos para poderem copular várias fêmeas e essas para estarem em condições de suprir as necessidades fisiológicas durante o período de reprodução e consequente elevada liberação larval para o ambiente (GÓES, 2000).

Os valores de *b* do presente trabalho estão dentro do limite, que variam entre 2,00 e 4,00, observados para as espécies de caranguejos aquáticos como: *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863) (BRANCO & FRACASSO, 2004) e *Callinectes danae* (Smith, 1869) (Baptista-METRI *et al.*, 2005), *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) (PINHEIRO & TADDEI, 2005), e nos caranguejos semiterrestres *Armases angustipes* (Dana, 1852) (KOWALCZUK & MASUNARI, 2000) e *U. cordatus* (GOES *et al.*, 2010). Em ambos os períodos a relação PT x LC, PT x CC e PT x HC mostrou uma relação alométrica positiva, com altos valores de r^2 , assim como também observado por Pinheiro & Fiscarelli (2009) e por Araújo *et al.*, (2012), mostrando que o modelo se ajustou bem aos dados.

No presente estudo não observou diferença significativa ($p > 0,05$) do Fator de Condição (FC) quando comparado as dimensões corporais entre os períodos chuvoso e seco. Em espécies de braquiúros, geralmente o FC é maior no período chuvoso, como encontrado no presente trabalho para as três dimensões observadas de LC ($FC_{\text{chuvoso}} = 6,62$), CC ($FC_{\text{chuvoso}} = 6,92$) e HC ($FC_{\text{chuvoso}} = 2,15$), trabalhos semelhantes também obtiveram um FC maior baseado no LC, devido o maior tamanho e peso alcançado em época reprodutiva, como em *Dilocarcinus pagei* (PINHEIRO & TADDEI, 2005) e em *U. cordatus* (PINHEIRO & FISCARELLI, 2009). O menor valor de FC foi encontrado no período seco para as três dimensões corporais, resultados semelhantes foram encontrados por Dutil *et al.*, (2003) e Pinheiro & Taddei (2005) que relatam um FC menor quando comparado ao período chuvoso, associado intimamente a época reprodutiva em braquiúros.

É bem sabido que a muda leva a um baixo Fator de Condição (PINHEIRO & TADDEI, 2005), evento observado sempre no segundo semestre do ano para o Brasil

(PINHEIRO *et al.*, 2005), somado ao período de reprodução, o ciclo de muda possivelmente esteja influenciando o FC da população atual. Essa suposição foi observada por Pinheiro & Fiscarelli (2009), que observaram o baixo FC de *U. cordatus* no inverno, período que precede os meses com maior frequência de ecdise, quando os animais bloqueiam a abertura da galeria e interrompem a alimentação em preparação a muda.

Em contrapartida, outros estudos como os de Vazzoler, (1996) e Baptista-Metri *et al.*, (2005) relataram uma diminuição do FC durante a estação chuvosa, estes explicam a possibilidade de alguns animais terem sido capturados quando a energia armazenada no hepatopâncreas foi revertida para a maturidade, ou ainda enquanto foram coletados durante a reprodução, o que leva a uma redução do FC. Assim, nenhum padrão claro poderia ser distinguido como resultado para FC. No presente estudo, não foi encontrada correlação entre o FC e o período climático. O Fator de Condição por si só não pode ser usado como um único parâmetro para a determinação de período reprodutivo, ecdise ou outro evento isolado, mas deve ser associado com parâmetros que contribuam para tal definição e que sustentem tal hipótese, como por exemplo, a frequência mensal em que fêmeas ovígeras são encontradas durante um intervalo anual, os dados obtidos da observação macroscópica das gônadas e da observação da cópula, como também a época de ecdise que pode variar espaço-temporal entre os braquiúros (PILLAY & ONO, 1978; CHOY, 1988; SUMPTON, 1990).

5. CONCLUSÃO

O tamanho médio dos animais coletados (macho = 59,67 mm; fêmea = 51,49 mm), que neste estudo, está próximo ao limite permitido pela legislação (60 mm), associado a baixa capturabilidade de animais muitos jovens ($LC < 30$ mm) e adultos com $LC > 70$ mm, permite inferir que na região ocorra uma maior preferência de áreas com maior densidade vegetal e de menor variações de marés para essas classes de tamanho.

A preferência de caranguejos menores por áreas arenosas e menos inundadas deve-se ao fato da realização de mudas com maior frequência, sendo vantajoso, pois em áreas mais alagadas existe competição intraespecífica com adultos predominantes. A baixa captura de fêmeas, durante todos os meses de coleta levantam questões sobre a preferência das fêmeas, por possíveis áreas adjacentes do manguezal (faixa paralela do mangue na cidade vizinha de Areia Branca e/ou regiões mais a montante da foz), que possam proporcionar condições ambientais mais favoráveis.

A proporção sexual total que foi de 12:1 não se mostrou equivalente à proporção esperada (1:1), indicando que a população de *U. cordatus* do manguezal do Rio Ivipaním, não está adaptada ou possui oscilação em sua distribuição local de acordo com o período e/ou estação do ano.

O crescimento de *U. cordatus* no manguezal do rio Apodi Mossoró mostrou crescimento alométrico positivo ($b > 1$) para as três dimensões analisadas. Quando comparado os períodos chuvoso e seco, não observou diferença significativa ($p > 0,05$), o que pode refletir a possibilidade do armazenamento de energia desses animais serem destinados ao período reprodutivo ou “andada” que coincide com o período chuvoso, favorecendo a positividade alométrica da espécie na referida região.

O dimorfismo sexual na relação $PT \times LC$ foi observado com machos mostrando maior largura de carapaça e peso total do que as fêmeas, não encontrando diferença significativa entre os períodos chuvoso e seco ($p > 0,05$). O dimorfismo sexual está diretamente relacionado ao fator reprodutivo e ainda, com taxas de crescimento diferencial entre os sexos, taxas de alimentação, comportamento e fenômeno migratório, característico em caranguejos braquiúros.

No presente estudo não observou diferença significativa ($p > 0,05$) do Fator de Condição (FC) quando comparado os períodos chuvoso e seco para as três dimensões corporais avaliadas (LC, CC e HC). Em espécies de braquiúros, geralmente o FC é maior

no período chuvoso, além do período reprodutivo (que para espécie acontece entre os meses de janeiro a março), a ecdise em crustáceos leva a uma diminuição do FC. O Fator de Condição por si só não pode ser usado como um único parâmetro para a determinação de período reprodutivo, ecdise ou outro evento isolado, mas deve ser associado com parâmetros que contribuam para tal definição e que sustentem a hipótese sobre o bem-estar geral de uma determinada espécie, indicando seu grau de ajuste ao ambiente, já que varia com as mudanças sazonais deste.

Este foi o primeiro trabalho acerca da estrutura populacional do *U. cordatus*, no manguezal do Rio Ivipanim, estuário do Rio Apodi Mossoró. Seus resultados almejem um conhecimento da estrutura populacional da espécie e que possa fomentar futuras pesquisas para esse recurso altamente capturado no litoral norte do Estado.

6. REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA-FILHO, P. 1978. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda, Brachyura) no manguezal do Rio Ceará (Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar* 18:1-41.
- ALENCAR, CARLOS EDUARDO ROCHA DUARTE; 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, RN, 2011.
- ALMEIDA, R. 2005. Ecologia de Manguezais: Dinâmica da Serrapilheira e Funcionamento do Ecossistema, Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 183p.
- ALVES, R. R. N. & NISHIDA, A. K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. *Interciencia*, v.27, n.3, 2002.
- ALVES, R. R. N. & NISHIDA, A. K. Population structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea; Decapoda; Brachyura) in the estuary of the Mamanguape River, Northeast Brazil. *Tropical Oceanography*, v.32, n.1, p.23-30, 2004.
- AMARAL, A. C. Z. & JABLONSKI, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade* 1:43-51.
- AMARAL, K. D. S, VIEIRA I. M., OSÓRIO F. M., ROCHA J. D. M, LIMA J. F. Bioecology of the crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in mangroves influenced by the Amazon River, Brazil; *Acta Amazônica* VOL. 44(2) 2014: 213 – 222, 2014.
- ARAÚJO, M. S. L. C.; Barreto, A. V.; Negromonte, A. O. & Schwamborn, R. Population ecology of the blue crab *Callinectes danae* (Crustacea: Portunidae) in a Brazilian tropical estuary. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 84(1):129-138, 2012.
- ARAÚJO, M. S. L. C.; CALADO, T. C. S. Bioecologia do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, v.8, n.2, p.169-181, 2008.
- ARAÚJO, M. S.L.C.; CASTIGLIONI, D. S.; COELHO, PETRÔNIO A. C. Width-weight relationship and condition factor of *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) at tropical mangroves of Northeast Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 102(3):277-284, 30 de setembro de 2012.
- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D. L. & SANTOS, A. A. S. 2007. Bioestat – Aplicações estatísticas nas áreas da ciências biomédicas. Belém, Sociedade Civil Mamirauá. 324p.

BAPTISTA-METRI, C.; PINHEIRO, M. A. A.; BLANKENSTEYN, A. & BORZONE, C. A. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea: Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná (PR), Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22:446-453.

BOTELHO, E. R. O.; DIAS, A. F.; IVO, C. T. C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (linnaeus, 1763), capturado nos estuários dos Rios formoso (rio Formoso) e ilhetas (tamandaré), no estado de Pernambuco. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, v.7, n.1, 1999.

BRANCO, J. O. & FRACASSO, H. A. A. 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21:91-96.

CASTIGLIONI, D. S. & M. L. NEGREIROS-FRANSOZO. Comparative analysis of the relative growth of *Uca rapax* (Smith) (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(1): 137-144, 2004.

CASTIGLIONI, D.S., NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; CARDOSO, R.C.F. - Breeding season and molt cycle of the fiddler crab *Uca rapax* (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical estuary, Brazil, South America. *Gulf and Caribbean Research* (ISSN: 1528-0470), 19:11-20, Ocean Springs, MS, USA, 2007.

CASTIGLIONI D. DA S. & COELHO P. A. 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, 30 de junho de 2011.

CASTIGLIONI D. S., Silva J. V. C. L., AZEVEDO, D. S.; Relative Growth and its use to determine the Morphological Sexual Maturity of *Ucides Cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda, Brachyura, Ucididae) from two mangrove areas on the Northeastern Brazilian Coast. *Crustaceana*, 84 (10): 1221-1241. Koninklijke Brill NV, Leiden, 2011.

CASTRO, A. C. L.; CORREIA, M. M. F.; NASCIMENTO, A. R.; PIEDADE JÚNIOR, R. N.; GAMA, R. L. M.; SOUSA, M. M.; SENA, A. C. S.; SOUSA, R. C. C. Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*, L., 1763) (Decapoda, Brachyura) nos manguezais da ilha de São Luís e Litoral oriental do Estado do Maranhão, Brasil. *Amazônia: Ci. & Desen.*, v.3, n.6, 2008.

CÉSAR, I. I.; ARMENDARIZ, L. C. & BECERRA, R. V. 2007. Fecundity of *Uca uruguayensis* and *Chasmagnathus granulatus* (Decapoda, Brachyura) from the “Refúgio de Vida Silvestre”, Bahía Samborombón, Argentina. *Brazilian Journal of Biology* 67:749-753.

CHOY, S. C. Reproductive biology of *Liocarcinus puber* and *Liocarcinus holsatus* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Gower Peninsula, South Wales. *Marine Ecology* 9:227-241, 1988.

CHRISTOFOLETTI, RONALDO ADRIANO. Ecologia trófica do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Ocypodidae) e o fluxo de nutrientes em bosques de mangue, na região de Iguape (SP), Jaboticabal, 2005.

COBO, V. J. & FRANSOZO, A. 2003. External factors determining breeding season in the red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) on the São Paulo state northern coast, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20:213-217.

COSTA, TARSO. II. Ecologia de caranguejos braquiúros em dois estuários sobre forte influência antrópica na costa do estado do Rio de Janeiro. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha, Tese de Doutorado em Biologia Marinha; viii, 142 f.: II, 2012.

COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M.; CESTARO, L. A. Análise fitoecológica e zonação de manguezal em estuário hipersalino. *Mercator, Fortaleza*, v. 13, n. 1, p. 119-126, jan./abr. 2014.

DALABONA, G.; SILVA, J. L. Período reprodutivo de *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Brachyura, Ocypodidae) na Baía das Laranjeiras, sul do Brasil. *Acta Biol. Par.*, v.34, p.115-126, 2005.

DIELE, K. Life History and Population Structure of the Exploited Mangrove Crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. 2000. 116 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Bremen, Bremen.

DIELE, K.; KOCK, V.; SAINT-PAUL, U. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally harvest mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indications for overfishing? *Aquat. Living Res.*, v. 18, n.2, p. 169-178, 2005.

DIELE, K. & SIMITH, D. J. B. Effects of substrata and conspecific odour on the metamorphosis of mangrove crab megalopae, *Ucides cordatus* (Ocypodidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 348: 174-182, 2007

DUTIL, J. D.; LAMBERT, Y. & DENIS, C. Winter and spring changes in condition factor and energy reserves of wild cod compared with changes observed during food-deprivation in the laboratory. *ICES Journal of Marine Science* 60:780-786, 2003.

EMPARN. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO: Análise das chuvas acumuladas (Quantis) – Ano 2016. Rio Grande do Norte, BRASIL. 2017

FARIAS, I. D. Biologia populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no estuário do Rio Maracaípe, Ipojuca-CE. Recife – PE, 2009, 56p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

GEO BRASIL (2002) - *Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil*. 447p., Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis, Brasília, DF, Brasil, ISBN: 85-7300-144-5 Disponível on-line em http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/site_cnia/geo_brasil_2002.pdf

GÓES, P.; SAMPAIO, F. D. F.; CARMO, T. M. S.; TOSO, G. C.; LEAL, M. S. Comportamento e período reprodutivo do caranguejo do mangue *Ucides cordatus*. In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Anais. Espírito Santo, v. 2, p. 335-345, 2000.

GÓES, P.; BRANCO, J. O.; PINHEIRO, M. A. A.; Barbieri, E; Costa, D. & Fernandes, L. L. Bioecology of the uçá-crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), in Vitória Bay, Espírito Santo State, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 58(2):153-163, 2010.

HENMI, Y.; KANETO, M. Reproductive ecology of three ocypodid crabs I. The influence of activity differences on reproductive traits. *Ecological Research*, n.4, p.17-29, 1989.

HILBORN, R. and WALTERS, C. J. 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty*. Chapman and Hall, Inc., London, New York: 570p.

HUXLEY, J. S. 1950. Relative growth and form transformation. *Proceedings of the Zoological Society of London* 137:465-469.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento básico 2008: Gestão Municipal do Saneamento Básico (Número de municípios com algum serviço de saneamento básico - Tipo de serviço - Manejo de resíduos sólidos). <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=240110&idtema=20&search=rio-grande-do-norte|areia-branca|pesquisa-nacional-de-saneamento-basico-2008>. <Acesso em 14 de setembro de 2017>.

IVO, C. T. C.; GESTEIRA, T. C. V. Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil, 1999.

KASSUGA, ALEXANDRE DIAS & MASUNARI SETUKO. Spatial distribution of juveniles of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae) from Guaratuba Bay, southern Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 10(4): 222-229, 2015.

KOWALCZUK, V. G. L. & MASUNARI, S. Crescimento relativo e determinação da idade na fase juvenil de *Armases angustipes* (Dana) (Decapoda, Brachyura, Grapsidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 17:17-24, 2000.

LE CREN, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition factor in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 20:201-219.

- LEITE, M. M. L.; FONTELES-FILHO, A. A.; SILVA, J. R. F. & CARDOSO, N. S. 2006. Maturidade reprodutiva funcional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda), no estuário do Rio Coreaú, Camocim, Ceará. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE* 14(2):41-49.
- LIMA, G. V.; SOARES, M. R. S. & OSHIRO, L. M. Y. 2006. Reproductive biology of the sesarmid crab *Armases rubripes* (Decapoda: Brachyura) from an estuarine area of the Sahy river, Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Iheringia, Série Zoologia* 96:47-52.
- MACHINTOSH, D. J. The ecology and physiology of decapods of mangrove swamps. *Symp. Zool. Soc. Lond*, v.59, p.315-341, 1998.
- MANTELATTO, F. L. M. & FRANSOZO, A. Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana* 70(2):214-226, 1997.
- MARQUES, D. F. Avaliação do estoque de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), na zona estuarina do rio Pacoti, estado do Ceará. Fortaleza – CE, 2008, 72p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará – UFC.
- MONTEIRO, B. R. & COELHO FILHO, P. A. Estrutura populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae), no estuário do Rio Paripe, Itamaracá - Pernambuco. *Boletim Técnico Científico CEPENE*, v.12, n.1, p.99-111, 2004.
- NAGELKERKEN, I.; BLABER, S. J. B.; BOUILLON, S.; GREEN, P.; HAYWOOD, M.; KIRTON, L. G.; MEYNECKE, J. O.; PAWLIK, J.; PENROSE, H. M.; SASEKUMAR, A.; SOMERFIELD, P. J. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, p.155-185, 2008.
- NASCIMENT, D. M.; ALVES, A. G. C.; ALVES, R. R. N.; BARBOZA, R. R. D.; DIELE, K.; MOURÃO, J. S. An examination of the techniques used to capture mangrove crabs, *Ucides cordatus*, in the Mamanguape River estuary, northeastern Brazil, with implications for management. *Ocean & Coastal Management*, p.50-57, 2016.
- PASSOS, C. A & DI BENEDITTO, A. P. M. Captura comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763), no Manguezal de Gargaú, RJ. *Biotemas*, v. 18, n.1, p.223 – 231, 2005.
- PILLAY, K. K. & ONO, Y. The breeding cycles of two species of grapsidae crabs (Crustacea, Decapoda) from the north coast of Kyushu, Japan. *Marine Biology* 45:237-248, 1978.
- PINHEIRO, M. A. A. & TADDEI, F. G. Relação peso/largura da carapaça e fator de condição em *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Trichodactylidae), em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22:825-829, 2005.

PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G.; HATTORI, G.Y. Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura: Ocypodidae) at Iguape, SP, Brazil. *J. Crustacean Biol.*, EUA, v. 25, n. 2, p. 293-301. 2005.

PINHEIRO, M. A. A.; HATTORI, G. Y. Relative Growth of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) at Iguape, São Paulo, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.49, n.5, 2006.

PINHEIRO, M. A. A. & FISCARELLI, A. G. Length–weight relationship and condition factor of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 52:397-406, 2009.

REBELO, F.C.; MEDEIROS, T.C.C. Cartilha do mangue. Local: Universidade Federal do Maranhão: Laboratório de Hidrologia. 1988. 31p.

ROCHA, M. S. P; MOURÃO, J. S.; SOUTO, W. M. S.; BARBOZA, R. R. D.; ALVES, R. R. N. O uso dos recursos pesqueiros no estuário do rio Mamanguape, estado da Paraíba, Brasil. *Interciência*, vol. 33 (12): 903-909, 2008.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. São Paulo: USP, Instituto Oceanográfico, 56p. 1999.

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. 199p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2006.

SCHMIDT, A. J. & DIELE, K. First field record of mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Ucididae) recruits co-inhabiting burrows of conspecific crabs. *Zoologia*, 26 (4): 792-794, 2009

SILVA, M. M. T. Bioecologia e produção comercial do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* Linnaeus, 1763) em Quatipurú – Pará. Belém-PA Dissertação – Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, 119p, 2008.

SPARRE, P.; VENEMA, S.C. Introduction to tropical fish stock assessment: Part 1. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, 1997.

SUMPTON, W. D. Morphometric growth and fisheries biology of the crab *Charybdis natator* (Herbst) in Moreton Bay, Australia (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana* 59:113-120, 1990.

VASCONCELOS, E. M. S.; VASCONCELOS, J. A.; IVO, C. T. C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama) no Estado do Rio Grande do Norte. *Boletim Técnico Científico CEPENE*, v.7, n.1, p.85-116, 1999.

VAZZOLER, A. E. A. M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, Nupelia. 169p, 1996.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. 2ª edição, Prentice-Hall, Inc., 718p., New Jersey, 1984.

WARREN, J.H. 1990. "The use of open burrows to estimate abundances of intertidal estuarine crabs". *Australian Journal of Ecology*, 15: 277-280.

WENNER, A. M. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. *Am. Nat.*, n.106, p.321-350, 1972.

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*. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.25, n.2, p.188–198, 2008.