Revista da Gestão Costeira Integrada 8(2):169-181 (2008)

www.aprh.pt/rgci
www.gci.inf.br

Bioecologia do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu / Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil *

Bioecology of the Mangrove Red Crab Ucides cordatus *(Linnaeus) in Mundaú / Manguaba Estuarine Lagunar Complex, Alagoas, Brazil*

Marina S. L. C. Araújo[1], Tereza C. S. Calado[2]

RESUMO

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodoidea, Ucididae), conhecido como caranguejo-uçá, habita tocas no sedimento do manguezal, sendo bastante apreciado na culinária e na confecção de souvenir. Apesar de sua importância, os estudos sobre sua biologia e pesca no Nordeste continuam escassos. O objetivo deste trabalho foi estudar a bioecologia de *U. cordatus*, no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú / Manguaba (CELMM), Alagoas, Nordeste do Brasil, abordando aspectos morfométricos e crescimento relativo, estrutura populacional e ciclo reprodutivo, além de avaliar seu grau de sustentabilidade. Os exemplares foram coletados pelo método do braceamento no período de agosto de 2005 a julho de 2006. Em laboratório, aferiram-se as medidas largura da carapaça (LC), comprimento da carapaça (CC), e peso úmido (Pu). Foram calculadas a razão sexual e a proporção sexual, e diferenças na proporção sexual foram testadas pelo qui-quadrado (χ^2). A aplicação do teste 't' de Student possibilitou concluir não haver diferença estatisticamente significante entre os tamanhos e pesos médios de machos e fêmeas. A captura por unidade de esforço (CPUE) foi obtida em termos de caranguejos capturados por catador por hora. As relações LCxCC e LCxPu apresentaram um padrão de crescimento alométrico negativo. O período reprodutivo da espécie foi de Janeiro à Maio, com o fenômeno da 'andada' sendo observado em Fevereiro. Os resultados da razão sexual (0,50), da proporção sexual (1:1, 02) e do χ^2 (0,04) indicaram uma população numericamente equilibrada, demonstrando não existir diferença estatisticamente significante entre o número de machos e fêmeas. Os exemplares do CELMM encontram-se com tamanho inferior ao registrado para outros manguezais brasileiros,

1 Autora correspondente: marina.ufal@gmail.com. Laboratório de Carcinologia (Labcarci), Departamento de Oceanografia (DOCEAN) / Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Av. Arquitetura, S/N – Cidade Universitária – CEP 50670-901, Recife, Pernambuco, Brasil.
2 terezacalado@gmail.com. Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais (LABMAR) / Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Av. Aristeu de Andrade, 452 – Farol – CEP 57051-090 – Maceió, Alagoas, Brasil.

** Submissão – 21 Julho 2008; Avaliação – 20 Agosto 2008; Recepção da versão revista – 30 Setembro 2008; Disponibilização on-line - 15 Janeiro 2009*

além dos valores da CPUE terem sido baixos, o que sugere um quadro de sobrexplotação da espécie. A influência dos impactos ambientais na população do caranguejo-uçá é discutida, bem como a disponibilidade de outros recursos no CELMM. Conclui-se que a catação da espécie na região atualmente demonstra-se insustentável.

ABSTRACT

Ucides cordatus *(Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodoidea, Ucididae), known as mangrove crab, inhabits burrows in the sediment of the mangrove forest, being appreciated in cooking and the confection of souvenir. Although its importance, the studies on its biology and fisheries on the Northeast Brazilian Coast continues scarce. The aim of this work was to study the bioecology of U. cordatus, in the Estuarine-Lagunar Complex Mundaú Manguaba, Alagoas, Northeast of Brazil, approaching morphometric aspects and relative growth, population structure and reproductive cycle, and then evaluating its sustainability. The studied area suffers from a wide diversity of environmental impacts, such as industrial and domestic sewer, deforestation, silting, property speculation and predatory fisheries. Monthly the individuals were manually collected in the period of August/2005 to July/2006 in four stations. In laboratory, carapace width (CW), carapace length of (CL), and humid weight (HW) were taken. The sexual ratio and the sexual proportion were calculated, and differences in the sexual proportion were tested by the qui-square (χ^2). The application of Student test 't' made it possible to conclude the existence or not of statistical significant difference between the average sizes and weights of males and females. The capture per unit effort (CPUE) was calculated by the number of crabs collected by fishermen per hour. There were sampled a total of 752 individuals, being 372 males and 380 females. The male carapace width ranged from 11,50mm to 79,40mm, with mean value of 47,38±9,6mm, and length ranging from 8,50mm to 54,00mm, with mean value of 36,20±6,98mm. The female carapace width ranged from 24,65mm to 66,40mm, with mean value of 46,28±7,02mm, and length ranging from de 19,60mm to 52,05mm, with mean value of 35,69±5,41mm. The CWxCL and CWxHW relations presented a standard of negative allometric growth. The reproductive period of the species, based on the presence of ovigerous females, was from January to May, with the 'andada' phenomenon being observed in February. The results of the sexual ratio (0,50), of sexual proportion (1:1,02) and of χ^2 (0,04) indicated a balanced population, demonstrating not to exist statistical significant difference it the numbers of males and females. The CPUE values ranged from 4 to 12 crabs/man/hour, with mean value of 8,05±2,47. When compared to others crabs populations already studied in Brazilian estuaries, the analyzed individuals from CELMM were smaller, and the CPUE values were also small, which suggests the overexploitation of the species. The influence of the environmental impacts on the population of U. cordatus is also discussed in the present work, as well as the availability of other resources at the area. It could be concluded that the extractive activity of the mangrove crab isn't, at the present time, sustainable. Thus, the implementation of a management plan of this resource becomes necessary.*

INTRODUÇÃO

O Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM) é um dos mais importantes ecossistemas do Estado de Alagoas, Nordeste do Brasil. Formada pelos Rios Mundaú - que deságua na laguna de mesmo nome - e Paraíba do Meio - que deságua na laguna Manguaba, esta região se destaca por diversos fatores, como: extensão de suas lagunas, proximidade da capital (Maceió), número de pessoas envolvidas em atividades de pesca, produtividade e problemas ambientais e sociais (Salles, 1995), além de reunir em sua área uma diversidade de ecossistemas costeiros, como estuários e manguezais (Silva *et al.* 2002). Dados de Salles (1995) e Leahy (1995) estimam que um grande número de pessoas, cerca de 200.000, depende direta ou indiretamente do CELMM como fonte de sustento.

Segundo Saenger *et al*. (1983) existem cerca de 162.000 km^2 de manguezais no mundo, e o Brasil tem uma das maiores extensões de manguezais, desde o Amapá até Santa Catarina (Yokoya, 1995). No passado, sua extensão era muito maior; porém, muitas áreas de manguezal foram aterradas para construção de loteamentos, shoppings, rodovias, portos e indústrias. O manguezal é considerado, no Brasil, como área de preservação permanente, incluído em diversos dispositivos constitucionais (Constituição Federal e Constituições Estaduais) e infraconstitucionais (leis, decretos, resoluções, convenções) (Schaeffer-Novelli, 1994).

Reconhecidamente, os estuários e os manguezais a eles associados oferecem um leque de serviços bastante amplo, como: áreas de alimentação para espécies dulcícolas, estuarinas e marinhas; exportação

de detritos, compostos nutricionais e organismos fitoplanctônicos para o mar e fonte de renda e alimento para populações ribeirinhas (Vidal & Sassi, 1998).

Segundo Santos & Coelho (2000), dentre as espécies bentônicas que vivem nos manguezais, os crustáceos estão bem representados, sendo o grupo animal mais abundante nos ambientes estuarinos, podendo ser encontrado em banco de ostras, associado às raízes, em alagadiços de água salobra e em superfície sombreada ou ensolarada. São importantes não só por sua abundância, como por outras funções ecológicas que desempenham. A fauna de caranguejos é a mais notável dos manguezais e estuários, e as formas cavadoras proporcionam a oxigenação e drenagem do solo. Dentre as espécies destacam-se as pertencentes ao gênero *Ucides* Rathbun, 1897 (Ocypodoidea; Ucididae), que segundo Alcantara-Filho (1978) e Prahl & Manjarrés (1984) é exclusivo das Américas, sendo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) exclusivo do lado do Oceano Atlântico, e *Ucides occidentalis* (Rathbun, 1918) no lado oposto do continente, do Golfo da Califórnia (EUA) até o Golfo de Guayaquil, Equador.

Segundo Melo (1996), *U. cordatus* distribui-se no litoral da América Ocidental na Flórida, Golfo do México, América Central, Antilhas, Norte da América do Sul, Guianas e Brasil. No Brasil, tem registros do Pará até Santa Catarina.

Conhecida popularmente como caranguejo-uçá, castanhão ou caranguejo-verdadeiro, a espécie constrói tocas largas e relativamente rasas em ambientes pantanosos de água salobra, entre as raízes de árvores do mangue (Melo, 1996). Possui grande porte, e sua coloração varia do azul-celeste ao marrom-escuro, conforme a época do ano e o tempo que permanece com o exoesqueleto. Suas patas possuem coloração lilás ou roxa. É um crustáceo de hábito noturno e onívoro.

O caranguejo-uçá tem grande importância econômica, sendo bastante utilizado na culinária. Sua carne apresenta elevado teor protéico (72%) bem como teor reduzido de gordura (1,8%) (Blankensteyn *et al.*, 1997). Também é usado como peça para confecção de souvenir, como cinzeiro e cachaça artesanal. Apesar da importância sócio-econômica da espécie, os estudos sobre sua biologia e pesca no Nordeste (onde sua exploração é mais intensa) continuam muito escassos e superficiais, destacando-se os trabalhos de Alcantara-Filho (1978), no Rio Ceará (CE), e aqueles resultantes do projeto 'Biologia e Potencial do caranguejo-uçá' no Delta do Rio Parnaíba (PI) (Ivo *et al.*, 1999), no Rio Curimatau (RN) (Vasconcelos *et al.*, 1999), e nos Rios Formoso e Ilhetas (PE) (Botelho *et al.*, 1999).

O presente trabalho visa contribuir para o conhecimento bioecológico de *U. cordatus* no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM), através dos seguintes objetivos: estudar aspectos morfológicos e crescimento relativo; descrever o ciclo reprodutivo e compreender a estrutura populacional, para enfim avaliar o grau de sustentabilidade da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área

O Estado de Alagoas merece atenção pela abundância dos ecossistemas aquáticos costeiros que dão nome ao Estado. Destes, destacam-se as Lagunas Mundaú e Manguaba, as quais formam o Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM), além dos rios que nelas deságuam, Mundaú e Paraíba do Meio, respectivamente. Também contribuem para o CELMM vários outros rios de pequeno porte, como Sumaúma Grande e dos Remédios.

O CELMM localiza-se ao sul da cidade de Maceió, entre as coordenadas geográficas de 35º42'30" a 35º57'30" W e de 9º35'00" a 9º45'00" S (Fig. 1), banhando os municípios de Maceió, Santa Luzia do Norte, Coqueiro Seco, Pilar e Marechal Deodoro.

Apresentando uma área de 23.122 Km^2, a laguna Mundaú (ou do Norte) situa-se no extremo leste do Estado e na parte litoral de Alagoas, a oeste da cidade de Maceió. Segundo Silva Jr. & Agra (1999), no passado, a laguna Mundaú sofreu um desvio em sua desembocadura devido à formação da restinga de Maceió, fazendo suas águas chegar ao mar junto ao Pontal da Barra.

A laguna Manguaba (ou do Sul) é a maior do Estado, e está situada no centro do litoral alagoano, ao sul da Mundaú, na parte oriental de Alagoas. Apresenta uma área de 31.335 Km^2 (Lima, 1990). Esta laguna foi estuário do rio Paraíba, suas águas foram

separadas das do mar pelos entulhamentos e formações de terraços flúvio-marinhos, mas ainda apresenta conexão com o mar através de canais (Silva Jr. & Agra, 1999).

De acordo com Eskinazi-Leça (1976), existem duas estações bem definidas, a chuvosa que se estende de março a agosto, acentuando-se entre maio e julho e a de estiagem de setembro a dezembro. As águas em geral apresentam temperaturas elevadas características de regiões tropicais, onde pequenas variações estão relacionadas às estações do ano. A salinidade na região é um parâmetro de extrema variabilidade, tanto temporal quanto espacial.

Quanto à fauna, entre o zooplâncton destacam-se os principalmente Copepoda (Harpacticoida, Calanoida e Cyclopoida), além de Foraminifera, Tintinnina, Cnidaria (Hidromedusae) e Chordata (Larvacea) (Lira & Magalhães, 1996). Dentre os Polychaeta destaca-se a família Nereidae (Sovierzoski, 1994). A Laguna Mundaú é celeiro do sururu *Mytella charruana* (Orbigny, 1842) e além desta, 29 espécies de moluscos habitam o CELMM (Alagoas, 1980; Silva & Pereira-Barros, 1987 e Silva, 1994). A carcinofauna está representada por 16 famílias, 29 gêneros e 55 espécies de decápodos, incluindo *U. cordatus*, e 2 famílias e 5 espécies de Cirripedia (Calado & Sousa, 2003). A ictiofauna está documentada com um total de 91 espécies, dentre Chondrichthyes e Osteichthyes (Teixeira & Falcão, 1992). Este ambiente ainda abriga fauna variada de anfíbios e répteis, representados pelas famílias Leptodactylidae e Colubridae, respectivamente (Teixeira & Falcão, 1992), além de aves e mamíferos.

A composição fitoplanctônica do CELMM está representada pelos grupos Chrysophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta e Pyrrophita (Melo-Magalhães *et al.*, 1998). A vegetação dos manguezais encontra-se constituída principalmente por *Laguncularia racemosa* C.F. Gaertn (mangue branco), *Rhizophora mangle* L. (mangue vermelho), *Avicennia germinans* L. (mangue preto) e *Avicennia schaueriana* Stap. & Lechman (mangue canoé) (Alagoas, 1980).

O Complexo tem sido submetido a diversos impactos ambientais, e dentre eles destaca-se o uso indevido das terras às margens dos rios pela atividade sucro-alcooleira. Nas bacias do Rio Mundaú, há seis unidades de indústria canavieira (Silva Jr & Agra, 1999). O lançamento de efluentes industriais de usinas e destilarias origina um grave problema de poluição. De acordo com Marques (1991) e Melo-Magalhães *et al.* (1998), o despejo do resíduo de usinas de açúcar e destilarias, o 'vinhoto', favorece o desenvolvimento de 'blooms' de cianofíceas e dinoflagelados, que causam grandes depleções nas taxas de oxigênio dissolvido, resultando em grandes mortandades de peixes nas lagunas.

Além da indústria sucro-alcooleira, encontram-se instaladas outras indústrias: de papel e celulose, fertilizantes, alimentícias, químicas e de fiação e tecelagem (Marques, 1991). O esgoto doméstico de nove municípios também chega às duas lagunas (Leahy, 1995).

A favelização às margens da lagoa Mundaú, juntamente com a falta de saneamento básico desses assentamentos, também constitui um dos principais fatores de poluição nessa região (Marques, 1991; Santos, 1998).

Procedimentos em campo

As coletas de *Ucides cordatus* foram realizadas no CELMM mensalmente de agosto de 2005 a julho de 2006 nas marés baixas de sizígia, utilizando o método do braceamento, onde o catador coloca a mão na toca até sentir o animal, que é então capturado pela região dorsal. Foram determinadas quatro estações de amostragem (Fig. 1): Estação 1 - 9°44'56"S e 35°51'33,5"W; Estação 2 - 9°41'09'S e 35°47'16"W; Estação 3 - 9°41'80,9"S e 35°47'16,1"W; e Estação 4 - 9°39,2'29"S e 35°46'10,3"W.

O tempo de permanência em cada ponto foi de aproximadamente uma hora. Os exemplares foram fixados em álcool a 70%, e levados para o Laboratório de Carcinologia do LABMAR/UFAL para as análises biométricas.

Procedimentos em laboratório

No laboratório, aferiram-se o sexo e as medidas largura de carapaça (LC), comprimento de carapaça (CC), ambas em milímetros, e o peso úmido (Pu) em gramas. A variável LC foi considerada independente e relacionada às demais, sendo as relações submetidas à análise de regressão pela função potência $y = ax^b$, ou equação de crescimento alométrico, e representadas graficamente. O ajuste do modelo matemático aos pares ordenados

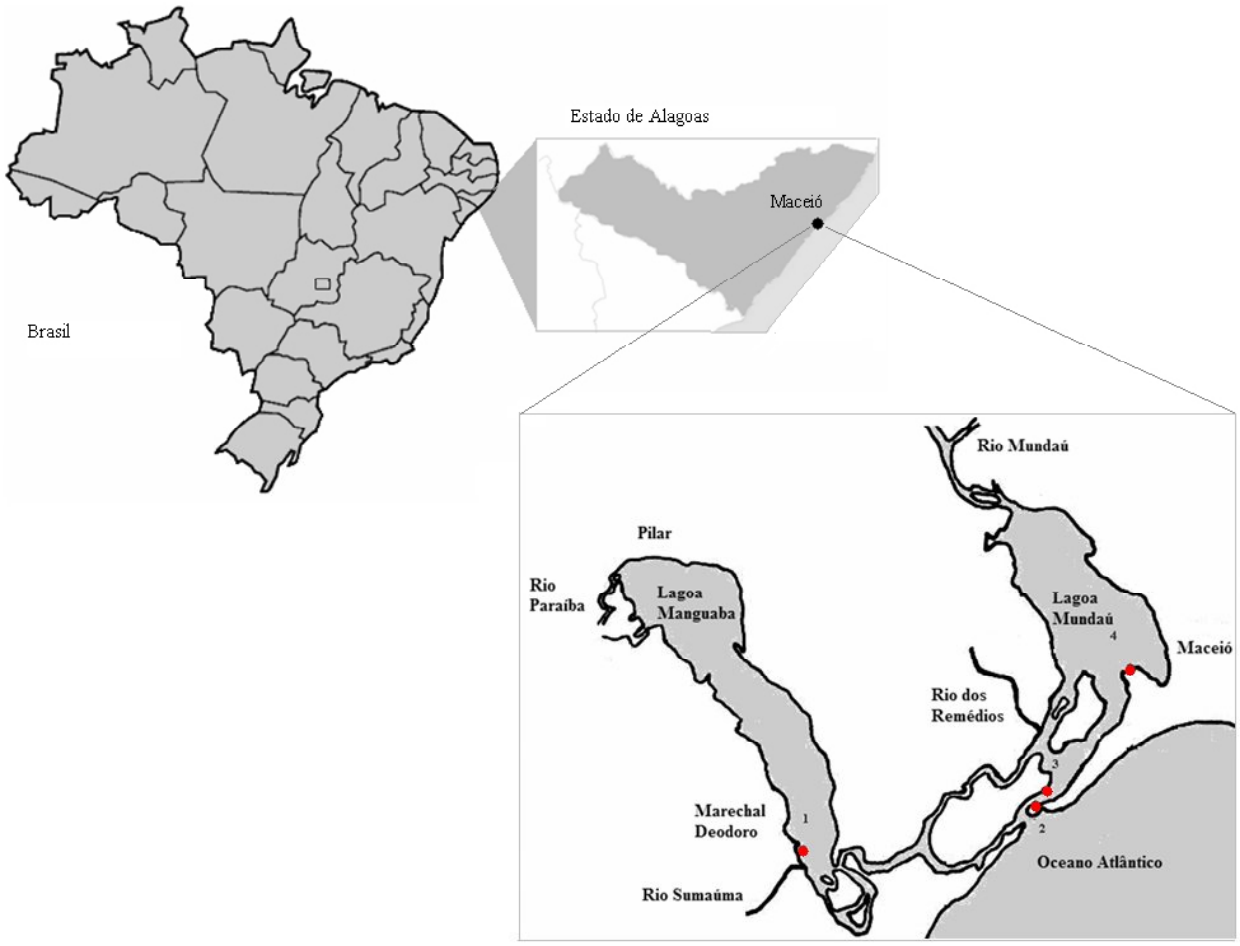

Figura 1. Mapa do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil, com as estações demarcadas (%).

Figure 1. Map of the Estuarine Lagunar Complex Mundaú/Manguaba, Alagoas, Brazil, with the stations marked (%).

foi avaliado pelo coeficiente de determinação R^2.

De acordo com Hartnoll (1978), a constante "b" da função potência pode fornecer informação sobre o crescimento de uma dimensão corpórea em relação à outra, podendo ser isométrico (crescimento proporcional) ou alométrico (crescimento desigual). O tipo de crescimento no presente trabalho foi, portanto, estabelecido a partir do valor de "b", podendo ser isométrico (b=1), alométrico positivo (b>1) ou alométrico negativo (b<1) na relação LCxCC, e isométrico (b=3), alométrico positivo (b>3) ou alométrico negativo (b<3) na relação LCxPu.

Através do programa BioEstat 5.0, foi calculada a média e o desvio padrão de cada uma das variáveis analisadas. As médias do peso úmido, da largura e do comprimento da carapaça, para machos e fêmeas foram verificadas pelo teste 't' de Student (com nível de significância de 5%), para se observar possíveis diferenças entre os sexos.

Para a análise do ciclo reprodutivo, averiguou-se a presença de fêmeas ovígeras, a formação de casais e exemplares em andada por mês. Também se calculou a razão sexual, obtida relacionando o número de fêmeas com o total da população, e a proporção sexual, através da comparação feita com o número de fêmeas e o número de machos. As diferenças na proporção sexual foram testadas pelo qui-quadrado ($\div^2$), com á = 0,05.

Também foi calculada a captura por unidade de esforço (CPUE), através do número de caranguejos coletados por homem por hora.

RESULTADOS

Foram coletados um total de 752 exemplares de *U. cordatus*, sendo 372 machos e 380 fêmeas. A largura da carapaça dos machos variou de 11,50mm a 79,40mm, com média de 47,38±9,6mm, e o comprimento variou de 8,50mm a 54,00mm, sendo a média de 36,20±6,98mm. As fêmeas apresentaram largura da carapaça entre 24,65mm e 66,40mm, e comprimento de 19,60mm a 52,05mm, sendo as respectivas médias 46,28±7,02mm e 35,69±5,41mm. O teste-t de Student indicou não haver diferenças estatisticamente significantes entre os valores médios de largura (t_{cal} = 1,67, p=0,0975) e comprimento de carapaça (t_{cal} = 0,81, p=0,4166) de machos e fêmeas.

A carapaça do caranguejo-uçá tem forma ovalada e o seu comprimento representou 76,4% e 77,1% da largura, respectivamente, para machos e fêmeas capturados no CELMM, valores que se aproximam da estimativa de 80% determinada por Nascimento (1993).

A figura 2 demonstra a relação entre largura e comprimento da carapaça de machos e fêmeas de *U. cordatus*, com as respectivas equações. O valor de "b" foi menor que 1 tanto para machos quanto para fêmeas, ou seja, trata-se de um crescimento alométrico negativo, embora a constante apresente forte tendência para a isometria (b_{machos}=0,95 e $b_{fêmeas}$=0,98).

O peso dos machos variou de 0,49g a 149,00g, com média de 48,31±26,41g, enquanto as fêmeas variaram de 6,37g a 118,58g, sendo a média de 43,76±19,44g. Apesar dos valores indicarem machos mais pesados que as fêmeas, o teste-t de Student indicou não haver diferença significativa nos valores médios entre os sexos (t_{cal} = 1,90, p=0,0598).

As equações da relação LCxPU, tanto de machos quanto de fêmeas, demonstraram uma constante "b" menor que '3' (bmachos= 2,93 e bfêmeas= 2,87), consistindo num crescimento alométrico negativo com tendência à isometria (Fig. 3).

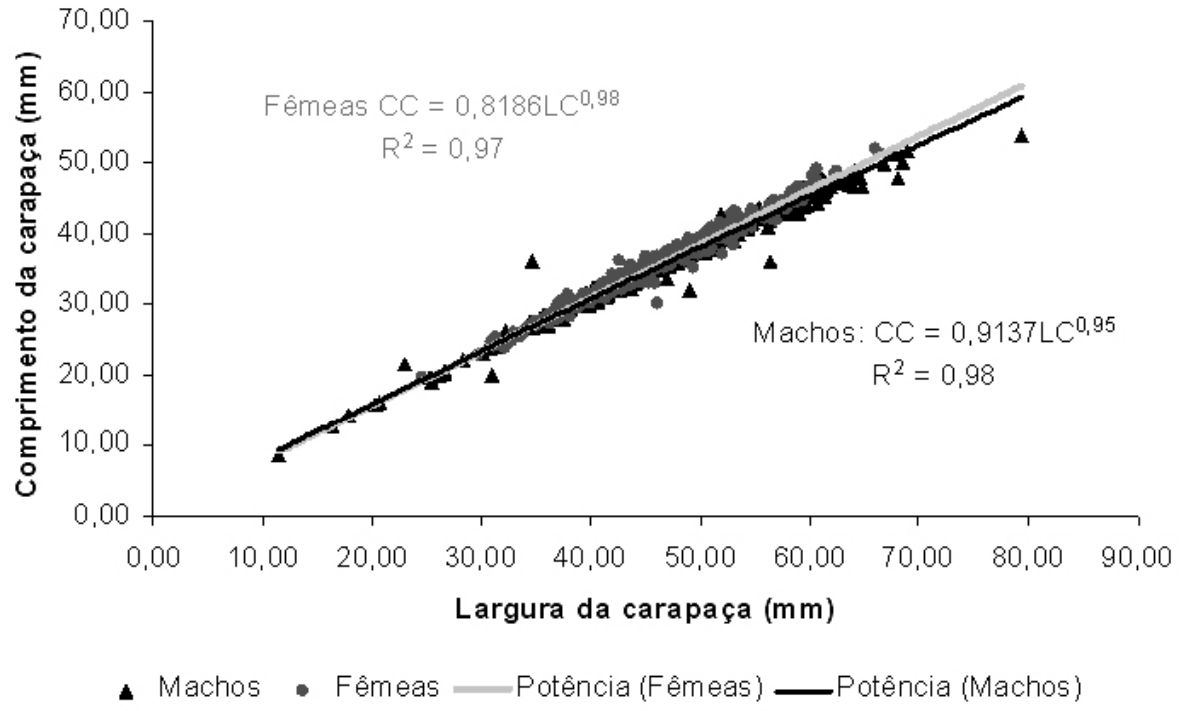

Figura 2. Relação Largura e Comprimento da Carapaça de machos e fêmeas de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) coletados no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil.
Figure 2. Relation of Carapace Width and Lenght of Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) males and females collected in the Estuarine Lagunar Complex Mundaú/Manguaba, Alagoas, Brazil.

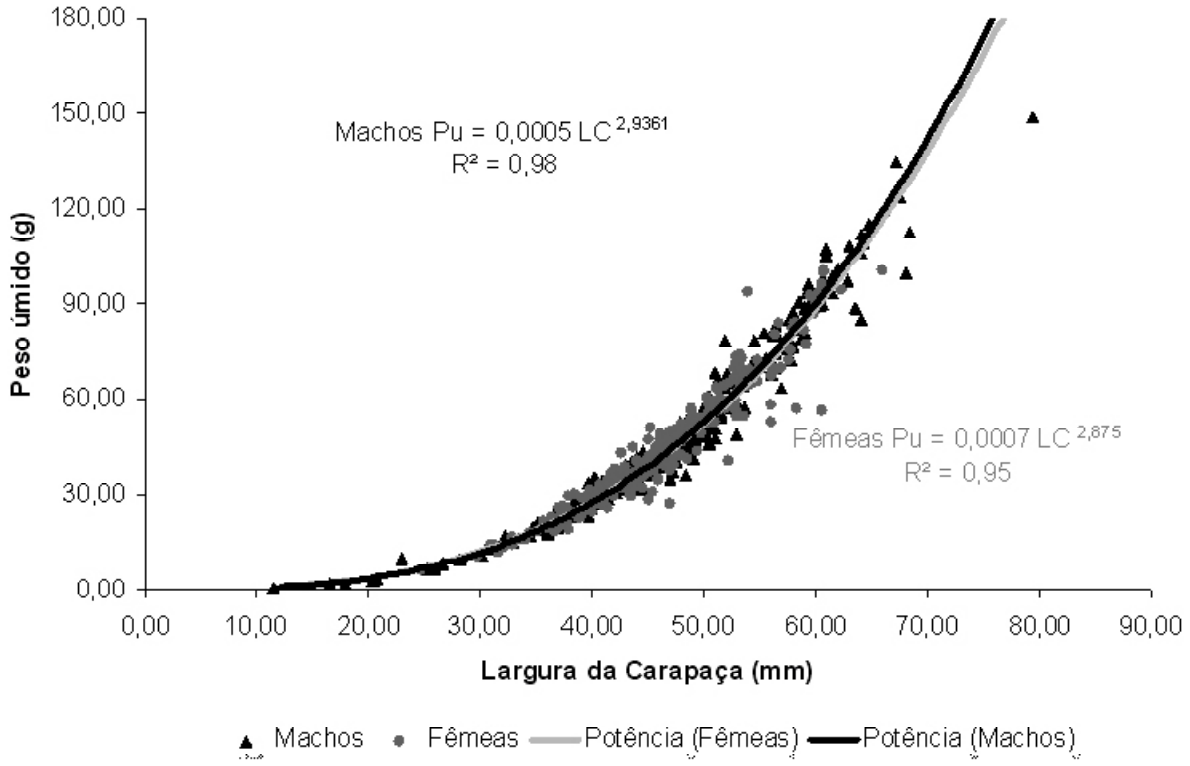

Figura 3. Relação largura da carapaça e peso individual de machos e fêmeas de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) coletados no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil.
Figure 3. Relation of Carapace Width and Individual weight of Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) males and females collected in the Estuarine Lagunar Complex Mundaú/Manguaba, Alagoas, Brazil.

Do total de fêmeas capturadas, 25 eram ovígeras, ou seja, 6,57% do total. Elas ocorreram em cinco meses do ano: Janeiro (duas), Fevereiro (três), Março (quatro), Abril (doze) e Maio (quatro), sendo, portanto a moda em Abril. De acordo com Pinheiro & Fiscarelli (2001), *U. cordatus* apresenta reprodução sazonal, pois as fêmeas ovígeras ocorrem em apenas cinco meses do ano.

Nas populações de caranguejo-uçá, assim como nos caranguejos terrestres *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Gecarcinidae), é observado o fenômeno conhecido por 'andanda'. Durante o mesmo, os indivíduos saem das tocas e passam a deslocar-se pelo manguezal de maneira lenta e errante, afastando-se de suas tocas para todas as direções, perdendo o instinto de proteção, defesa e fuga (Alcantara-Filho, 1978; Nascimento, 1993). Deslocam-se inclusive para a zona de transição entre o manguezal e a terra firme, o apicum, composto por gramíneas. De acordo com Nascimento (1993), a andada tem como finalidade o acasalamento da espécie. O período da "andada" foi observado em Fevereiro, onde dezesseis machos e três fêmeas não-ovígeras vagavam pelo manguezal, sendo facilmente capturados. Não foi observada a desova desta espécie.

Embora não tenha sido observada cópula, foram encontrados nesse período cinco casais de caranguejos-uçá dentro de tocas, como também verificou para esta espécie Blankensteyn *et al.*, (1997), num estudo realizado na Baía de Laranjeiras, Estado do Paraná.

A razão sexual foi de 0,50 e a proporção sexual de 1:1,02, ou seja, um macho para 1,02 fêmeas. A média de 1:1,02 de proporção sexual demonstra uma população equilibrada, assim como o teste do χ^2, que resultou em 0,04. Em termos percentuais, os machos

participaram com 49,47% da amostra, e as fêmeas com 50,53%. Não há, portanto diferença significativa no número de machos e fêmeas, assim como observado no delta do Rio Parnaíba, Piauí, onde os machos representaram 50,4% das capturas (IBAMA/CEPENE, 1994). Porém Barros (1976), ao analisar amostras da região reentrâncias maranhenses, verificou que os machos são proporcionalmente mais freqüentes do que as fêmeas, participando com mais de 80% nas amostras.

No presente trabalho, também foi observada uma variação sazonal quanto ao número de machos e fêmeas. Esse resultado corrobora Costa (1979), segundo o qual os machos sobressaem sobre as fêmeas em alguns meses do ano, seguindo-se por fêmeas que predominam durante outros meses, indicando que essas variações podem estar relacionadas com os ciclos de reprodução e crescimento.

A captura por unidade de esforço (CPUE) no CELMM variou de 4 a 12 caranguejos/homem/hora, sendo em média 8,05±2,47. Não houve diferença significativa (p=0,4598) entre os valores da CPUE no verão (7,91±2,55) e no inverno (8,19±2,43).

DISCUSSÃO

Devido ao fato de seu exoesqueleto rígido propiciar medições mais acuradas, os Crustacea são organismos muito utilizados em estudos de crescimento relativo. A função potência ($y = ax^b$), ou equação de crescimento alométrico, tem sido a mais utilizada em tais estudos, onde geralmente a variável largura de carapaça é considerada independente e relacionada a outras, tais como comprimento de carapaça e peso úmido. Entretanto, com exceção de Branco (1993) e Pinheiro & Hattori (2006), nos artigos sobre *U. cordatus* a relação LCxCC foi ajustada a uma função linear simples, não existindo qualquer intenção de estudo de crescimento relativo.

A relação LCxCC nos exemplares de caranguejo-uçá coletados no CELMM resultou num crescimento alométrico negativo, embora a constante apresente forte tendência para a isometria, indicando que essa espécie, em sua ontogenia, cresce um pouco mais em largura que em comprimento. Esse mesmo padrão foi encontrado por Pinheiro & Hattori (2006), nos manguezais de Iguape, São Paulo.

No presente trabalho, o teste-t de Student revelou que as médias das variáveis biométricas e do peso dos machos e das fêmeas não apresentam diferenças estatisticamente significantes, ou seja, machos e fêmeas possuem mesmo comprimento, largura e peso médios. Botelho *et al.*, (1999), nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas (PE), também obteve machos e fêmeas com mesmo comprimento médio de carapaça, mas os primeiros foram mais pesados. Já as pesquisas feitas no Rio Ceará (Alcantara-Filho, 1978), no Delta do Rio Parnaíba, Piauí (Ivo *et al.*, 1999) e no estuário do Rio Curimatau, Rio Grande do Norte (Vasconcelos *et al.*, 1999) confirmaram a presença de machos maiores, mais pesados e mais largos que fêmeas. Como existe uma tendência nas populações de caranguejo-uçá de machos serem maiores e mais pesados que fêmeas é provável que a captura no CELMM esteja incidindo sobre os machos maiores.

Os caranguejos coletados no CELMM se apresentaram com tamanho inferior aos exemplares analisados em muitos outros estuários brasileiros, como pode ser observado na tabela I. Nota-se que os valores médios encontrados no CELMM mais se aproximam daqueles obtidos no estuário do Rio Ilhetas (Tamandaré, PE), onde segundo Botelho *et al.*, (1999) os estoques de caranguejo-uçá sofrem grande pressão durante a estação de verão, resultado do aumento da demanda por produtos da pesca marinha e estuarina, com a presença grande número de turistas, veranistas e visitantes em geral. Os resultados do presente trabalho sugerem um quadro de sobrepesca do caranguejo-uçá também nos manguezais das Lagunas Mundaú e Manguaba.

A redução média anual de tamanho do caranguejo-uçá por sobrexplotação já havia sido evidenciava no Estado do Pará em 1996, pelo estudo efetuado por Gondim (1996). Mais recentemente, Amaral & Jablonski (2005) mencionaram a contínua diminuição dos estoques e redução do tamanho de algumas espécies de braquiúros, dentre elas, *U. cordatus*.

Os valores da CPUE obtidos no presente trabalho estão abaixo do registrado por outros autores, que também utilizaram o braceamento como método de captura (Nordi, 1992; Oliveira *et al.*, 2007). Segundo Paiva (1997), a diferença nos valores de CPUE entre dois estuários indica diferença de riqueza ambiental. No CELMM, tal resultado pode ser mais um

Tabela I. Comparação entre os valores médios de largura de carapaça (LC) e comprimento de carapaça (CC), em milímetros, de machos e fêmeas de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) de diferentes localidades com os exemplares coletados no presente trabalho.
Table I. Comparison between the mean values of carapace width (CW) and carapace length (CL), in millimeters, of Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) males and females collected in this present study.

Autor	*Local*	*Sexo*	*Média das variáveis*	
			LC (mm)	CC (mm)
Alcântara-Filho (1978)	Rio Ceará (CE)	Machos	60,30±5,8	46,30±4,2
		Fêmeas	56,90±4,6	44,50±3,5
Ivo *et al.* (1999)	Delta do Rio Parnaíba (PI)	Machos	58,90±9,5	45,50±6,9
		Fêmeas	56,10±7,5	43,90±5,7
Vasconcelos *et al.* (1999)	Rio Curimatau (RN)	Machos	60,80	44,30
		Fêmeas	58,90	43,00
Botelho *et al.* (1999)	Rio Formoso (PE)	Machos	51,90±10,3	40,80±8,1
		Fêmeas	50,90±7,7	40,10±6,1
	Rio Ilhetas (PE)	Machos	44,60±11,7	34,20±8,7
		Fêmeas	43,80±8,5	34,00±6,5
Dalabona & Loyola e Silva	Baía de Laranjeiras (PR)	Machos	64,10±9,3	49,00±6,6
(2005)		Fêmeas	53,80±6,7	42,50±5,1
Presente trabalho	CELMM (AL)	Machos	47,38±9,6	36,20±6,9
		Fêmeas	46,28±7,0	35,69±5,4

indicativo de pressão antrópica nas populações do caranguejo-uçá, não apenas por sobrepesca, mas também um reflexo de todos os impactos ambientais aos quais está submetido o manguezal desta região, já descritos anteriormente. Isso corrobora a afirmação de Amaral & Jablonski (2005), segundo a qual as alterações no tamanho das populações e dos espécimes podem ser atribuídas a sobrepesca e captura seletiva, o que nos caranguejos de mangue é potencializado pela destruição das áreas de manguezal, contribuindo sinergicamente para a não recuperação dos estoques pesqueiros.

Segundo Pinheiro & Fiscarelli (2001), existem diversas maneiras de capturar *U. cordatus*, mas nem todas são permitidas por lei. As mais conhecidas são:

Carbureto: pequena pedra que em contato com a água da toca libera um gás, fazendo com que o caranguejo abandone sua galeria. O gás é tóxico e

torna o caranguejo impróprio para consumo. É uma forma de captura proibida.

Redinha ou Lacinho: armadilha feita com fibras do saco de ráfia colocada na abertura da toca. Existe a possibilidade de serem capturadas fêmeas ovígeras e exemplares ainda jovens. Não é permitida por lei.

Tapamento: o pescador tapa com lama a abertura da toca, forçando o caranguejo a desobstruí-la. Forma permitida de captura, pois possibilita o manejo dos exemplares, além de reduzir o tempo gasto na captura e o sofrimento por parte do catador.

Braceamento: o catador coloca a mão na toca até sentir o animal, que é então capturado pela região dorsal. Permitida por lei, essa técnica permite que o catador não cause machucados nos animais além de perceber se ele se encontra em muda ou com tamanho inferior para a venda.

De acordo com Nordi (1992), o braceamento e o tapamento são os métodos mais utilizados no Estado da Paraíba. Pelo primeiro método, são capturados mais indivíduos, embora estes sejam significativamente menores que os capturados pelo tapamento. No CELMM, o método mais utilizado pelos catadores é o braceamento, embora muitos fragmentos de redinha fossem encontrados durante as incursões em campo. Segundo os pescadores, o carbureto não é mais utilizado na região.

Em 2003, uma portaria do Ibama aumentou de 45mm para 60mm a largura mínima da carapaça do caranguejo-uçá permitida para cata. Animais com medida inferior a esta não podem ser capturados, coletados, transportados, beneficiados, industrializados e comercializados durante todo o ano. Considerando a diminuição do tamanho médio dos indivíduos de diversas populações da espécie, inclusive no CELMM, onde a média da largura da carapaça está bem abaixo desse novo valor estabelecido, torna-se insustentável a catação do caranguejo e a dependência direta dos pescadores neste recurso.

Outros recursos pesqueiros do CELMM, listados a partir de Calado & Sousa (2003), que poderiam ser utilizados pelos pescadores ao invés do caranguejo-uçá são: o molusco bivalve *Mytella charruana* (D'Orbigny, 1842) (Mytilidae), conhecido como sururu; os siris do gênero *Callinectes* Stimpson, 1860 (Portunidae); o caranguejo terrestre *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Gecarcinidae), o guaiamum; espécies de camarões Palaemonidae e Penaeidae; peixes como o bagre-mandim *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829) (Ariidae), a tainha *Mugil trichodon* Poey, 1875 (Mugilidae) e a carapeba listrada, *Eugerres brasilianus* Cuvier & Valenciennes, 1830 (Gerreidae).

Porém, como destacado por Pereira-Barros (1981) e Calado & Sousa (2003), o Complexo vem apresentando uma grande queda destes recursos, em especial o sururu, ocasionada por diversos fatores como poluição generalizada e modificações na hidrodinâmica das lagunas, com redução da entrada de água salgada. Além disso, a subsistência da população ribeirinha diretamente ligada à pesca contribuiu para uma escassez quase total de várias espécies cuja quantidade era mais expressiva anteriormente (Silva & Silva, 1983). Segundo Calado & Sousa (2003), o assoreamento acelerado observado no Complexo, em parte pelo desmatamento da vegetação de mangue e de matas ciliares, pode soterrar mariscos como o sururu e causar o desaparecimento de animais como os crustáceos.

Esses impactos tendem a continuar e até mesmo aumentar em escala, principalmente pelo incremento do número de loteamentos para a construção de casas de veraneio, pela pesca predatória e o corte do mangue, agravados pela falta de fiscalização e de planos de manejo adequados. A escassez cada vez maior de recursos naturais no CELMM irá causar um dano considerável na economia local, visto o grande número de pessoas envolvidas nas atividades pesqueiras da região, inclusive para subsistência. A maioria delas não possui qualquer outra qualificação profissional, uma vez que a pesca no CELMM é uma tradição arraigada há pelo menos três séculos (Marques, 1991) e a captura dos caranguejos no ambiente natural e sua comercialização são processos tradicionais e culturais das comunidades litorâneas há décadas.

CONCLUSÕES

No presente estudo, o tamanho inferior dos exemplares e a baixa captura por unidade de esforço obtidos podem ser tanto indicativos da sobrexplotação do recurso caranguejo-uçá quanto da degradação ambiental à qual o manguezal nos estuários das lagunas Mundaú e Manguaba está sujeito. Estes fatos tornam a exploração atual do caranguejo-

uçá uma atividade insustentável no CELMM.

Além do caranguejo-uçá, muitos outros recursos pesqueiros do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba estão com seus estoques comprometidos devido à sobrepesca e aos inúmeros impactos antrópicos aos quais as lagunas têm sido submetidas nas últimas décadas. Os impactos ambientais, aliados a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes, tendem a agravar ainda mais esse panorama.

Portanto, torna-se fundamental, assim como ressaltado por Ivo & Gesteira (1999), a implementação de programas amostrais que permitam o monitoramento da estrutura das populações em seu habitat natural e nos locais de desembarque do pescado, e que tenham por objetivo fazer estimativas periódicas da densidade populacional. A intensificação da fiscalização também é necessária, em especial no período da andada.

Além disso, práticas de educação e conscientização ambiental dos pescadores visando à exploração sustentável dos recursos, bem como a alfabetização dos mesmos e o treinamento para atividades de ecoturismo, são viáveis para garantir o sustento e uma fonte alternativa de renda dessas populações ribeirinhas.

Caso contrário é possível que observemos no caranguejo-uçá um quadro semelhante à outra espécie de caranguejo de valor econômico, o guaiamum *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) (Gecarcinidae), que, devido à pesca indiscriminada e destruição de seu hábitat, praticamente sumiu dos manguezais do Estado de Alagoas (Calado, pers. comm.).

BIBLIOGRAFIA

ALAGOAS (1980) - *Projeto de levantamento ecológico cultural da região das Lagoas Mundaú/Manguaba*, 2ª ed., vol II, 605p., Secretaria de Planejamento de Alagoas, Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Maceió, AL, Brasil.

Alcantara-Filho, P. (1978) - Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda, Brachyura) no manguezal do Rio Ceará (Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar*, 18(1/2):1-41, Fortaleza, CE, Brasil.

Amaral, A.C.Z. & Jablonski, S. (2005) - Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1):43-51, Brasília, DF, Brasil.

Barros. (1976) - *Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses*. 120p., Governo do Maranhão/ Superintendência do Desenvolvimento da Pesca de São Luís, São Luís, MA, Brasil.

Blankensteyn, A.; Cunha Filho, D. & Freire, A.S. (1997) - Distribuição, estoque pesqueiro, e conteúdo protéico do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)(BRACHYURA, OCYPODIDAE) nos manguezais da Baía de Laranjeiras, Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 40(2):331-349, Curitiba, PR, Brasil.

Botelho, E.B.O., Dias, A.F. & Ivo, C.T.C. (1999) - 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. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE*, VII(1):117-145, Tamandaré, PE, Brasil.

Branco, J. O. (1993) - Aspectos ecológicos do caranguejo Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 36(1):133-148, Curitiba, PR, Brasil.

Calado, T. C. & Sousa, E. C. (2003): *Crustáceos do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas*. Fundação de Amparo à Pesquisa de Alagoas (FAPEAL), 116p., Maceió, AL, Brasil.

Costa, R.S.D. (1979) - Biecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) Crustáceo Decápode no nordeste brasileiro. *Boletim Cearense de Agronomia*, 20:1-74, Fortaleza, CE, Brasil.

Eskinazi-Leça, E. (1976) - *Taxonomia e distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) na laguna Mundaú (Alagoas-Brasil)*. Dissertação de Mestrado, 87p., Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Gondim, C. J. E. (1996) - Redução dos tamanhos dos caranguejos (*Ucides cordatus* L.) capturados nos manguezais de Maracanã, zona do Salgado Paraense. *Anais do III Congresso de Ecologia do Brasil*, p. 260, Brasília, DF, Brasil.

Hartnoll, R. G. (1978) - The determination of relative growth in Crustacea. *Crustaceana*, 34(3):281-293.

(dói: 10.1163/156854078X00844)

IBAMA/CEPENE. (1994) - *Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos do caranguejo-uçá*. 53p. (não publicado).

Ivo, C.T.C. & Gesteira, T.C.V. (1999) - Sinopse das observações do Caranguejo uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado em estuários de sua ocorrência no Brasil. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE*, VII(1):9-51, Tamandaré, PE, Brasil.

Ivo, C.T.C., Dias, A.F. & Mota, R.I. (1999) - Estudo sobre a biologia do caranguejo uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado no Delta do Parnaíba, Estado do Piauí. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE*, VII(1):53-84, Tamandaré, PE, Brasil.

Leahy, W. de M. (1995) - Estuários e Lagoas. *In*: Sales, V. (org.). *Guia do Meio Ambiente - Litoral de Alagoas,* 2ª ed, Secretaria de Planejamento / IMA, Maceió, AL, Brasil.

Lima, I.F. (1990): *Maceió a cidade restinga: uma contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano.* 2ª ed., 255p, EDUFAL - Editora da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil.

Lira, M.C. de A. & Magalhães, E. M. de M (1996) – Composição do zooplâncton do Complexo Estuarino-lagunar Mundaú-Manguaba (Alagoas – Brasil). *Boletim de Estudos de Ciências do Mar,* 9:31-46, Maceió, AL, Brasil.

Marques, J. G. W. (1991): *Aspectos ecológicos da etnoictiologia dos pescadores no Complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas.* Dissertação de Doutorado, 292p., Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, SP, Brasil.

Melo-Magalhães, E.M.; Lyra, M.C.A. & Cavalcanti, M.O. (1998) - Florações de algas cianofíceas no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú Manguaba, Alagoas, Brasil. *Boletim de Estudos de Ciências do Mar,* 10:1-14 , Maceió, AL, Brasil.

Melo, G. A. S. (1996) - *Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris do Litoral Brasileiro*. Editora Plêiade / FAPESP, 604 p., São Paulo, SP, Brasil.

Nascimento, S. A. (1993) - *Biologia do caranguejo-uça (Ucides cordatus)*. ADEMA -Administração Estadual do Meio Ambiente, 45p., Aracajú, SE, Brasil.

Nordi, N.O. (1992) – O processo de comercialização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e seus reflexos nas atividades de coleta. *Revista Nordestina de Biologia,* 10(1):39-45, João Pessoa, PB, Brasil.

Oliveira, M. A.; Schmidt, A. J.; May, M.; Araujo, S. M. B. & Ferreira, H. M. (2007) - Levantamento da produção pesqueira de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na Reserva Extrativista de Canavieiras - BA. *XII COLACMAR - Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, Resumos*, Florianópolis, SC, Brasil.

Paiva, M.P. (1997) - *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil.* Editora UFC, 278p., Fortaleza, CE, Brasil.

Pereira-Barros, J.B. (1981) – Variação mensal da salinidade na laguna Mundaú (Maceió, Al) de 1965 a 1978. *Seminário de Biologia Marinha*, Academia Brasileira de Ciências, p. 238-289, São Paulo, SP, Brasil.

Pinheiro, M.A.A. & Fiscarelli, A.G. (2001) - *Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (Ucides cordatus)*. Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Brasil/IBAMA, 43p., Itajaí, SC, Brasil

Pinheiro, M.A.A. & Hattori, G.Y. (2006) - Relative growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) at Iguape, São Paulo, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 49(5):813-823. (doi: 10.1590/S1516-89132006000600016)

Prahl, H.V.& Manjarrés, G. (1984) - Cangrejos Gecarcinidos (Crustacea; Gecarcinidae) de Colombia. *Caldasia,* 14(66):149-168, Bogotá, Colômbia.

Saenger, P., Hegerl, E.J. & Davie, J.D.S. (1983) - Global status of mangrove ecosystems. *Environmentalist* 3 (Suppl. 3):1-88.

Salles, V. (org.) (1995) - *Guia do Meio Ambiente – Litoral de Alagoas*. 2ª ed., Secretaria de Planejamento: IMA, p 60-65, Maceió, AL, Brasil. (ISBN 85857190306)

Santos, M.C. & Coelho, P.A. (2000) - Crustáceos Decápodos estuarinos do Nordeste do Brasil. *Mangrove 2000 - Sustentabilidade de estuários e manguezais*, Resumos (CD-ROM), Recife, PE, Brasil.

Santos, R.C. de A.L. (1998) - *Estudo sedimentológico e geoambiental no sistema lagunar Mundaú – Alagoas*. Dissertação de Mestrado, 127p., Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Schaeffer-Novelli, Y. (1994) - *Course on the Integrated Management of Coastal and Marine Areas for Susteinable Development*, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, SP, Brasil (não publicado).

Schaeffer-Novelli, Y. (org) (1995) - *Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar.* Editora Caribbean Ecological Research, 64p., São Paulo, SP, Brasil.

Silva Jr, O.B. & Agra, S.G. (1999) - *Estudo do impacto ambiental do projeto de macrodrenagem do Tabuleiro dos Martins: Estudos Hidrológicos*. Monografia de Graduação, 126p., Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil.

Silva, A.G.S., Rodrigues, C.S.L. & Araújo, R.R.L. (2002) - Projeto Calipso: Educação Ambiental no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú Manguaba. *Boletim de Estudos de Ciências do Mar*, 12:99-111, , Maceió, Brasil.

Silva, C.S. (1994) – Distribuição e abundância da fauna macrobentônica do Complexo Estuarino Mundaú/Manguaba (Alagoas – Brasil). *Boletim de Estudos de Ciências do Mar*, 8:45-64, Maceió, AL, Brasil.

Silva, C.S. & Pereira-Barros, J.B. (1987) – Inventário da malacofauna do Complexo Lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas. *Boletim de Estudos de Ciências do Mar*, 6:65-74, Maceió, AL, Brasil.

Silva, C.S. & Silva, C.R.S. (1983) – Comentários sobre a pesca predatória nas regiões lagunares de Alagoas – Brasil. *Encontro de Zoologia do Nordeste, Anais*, p.119-131, Maceió, AL, Brasil.

Sovierzoski, H.H. (1994) - Nota preliminar sobre a ocorrência de Polychaeta no litoral de Alagoas. *Boletim de Estudos de Ciências do Mar*, 8:23-28, Maceió, AL, Brasil.

Teixeira, R.L. & Falcão, G.A.F. (1992) - Composição da fauna nectônica do Complexo Lagunar Mundaú Manguaba, Maceió, AL. *Revista Atlântica*, 14:43-58, Rio Grande, RS, Brasil.

Vasconcelos, E.M.S.; Vasconcelos, J.A. & Ivo, C.T.C. (1999) - Estudo sobre a biologia do caranguejo uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado no Estuário do Rio Curimatau (Canguaretama) no Estado do Rio Grande do Norte. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE*, VII(1):85-116, Tamandaré, PE, Brasil.

Vidal, W.C.L. & Sassi, R. (1998) - Influência do Manguezal na região marinha adjacente à laguna de Jacarapé, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *In:* Maria José Lima da Silva (org.), *Iniciados*, 4ª Ed., Gráfica e Editora Santa Clara, João Pessoa, PB, Brasil.

Yokoya, N.S. (1995) Distribuição e Origem. *In*: Schaeffer-Noveli, Y. (org.), *Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar*, cap 2, p.9-12, Editora Caribbean Ecological Research, São Paulo, SP, Brasil.