

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste

**BOLETIM
TÉCNICO-CIENTÍFICO
DO CEPENE**



Bol. Tec. Cient. CEPENE, Tamandaré, v.7, n.1, p.1-146, 1999

COMISSÃO EDITORIAL

Antônio Fernandes Dias - Presidente
Maria do Carmo Ferrão Santos
Geovânio Milton de Oliveira

CONSELHO EDITORIAL

Antônio Adauto Fonteles Filho
Antonio Lisboa Nogueira da Silva
Carmem Medeiros de Queiroz
Elga M. Mayal
José Eduardo Lins Oliveira
José Zanon de Oliveira Passavante
Maria do Carmo Sobral
Maria Ivone Mota Alves
Masayoshi Ogawa
Melquiades Pinto Paiva
Miguel Petrere Junior
Petrônio Alves Coelho
Raul Malvino Madrid
Roberto Claudio de Almeida Carvalho

PREPARAÇÃO DE TEXTO

Lia Dornelles
Norma Azeredo
Vitória Rodrigues

DIAGRAMAÇÃO E CAPA

Luiz Claudio Machado

FICHA CATALOGRÁFICA

Sonia de Menezes Machado

CATALOGAÇÃO NA FONTE: CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO - CNIA

B688 Boletim técnico-científico do CEPENE / Centro de Pesquisa e Extensão
Pesqueira do Nordeste. — Vol. 1, n. 1 (1993)- . — Tamandaré, PE:
CEPENE, 1993-
v. 7 : il.; 22cm.

Anual.
ISSN 0104-6411

1. Pesca. 2. Pesquisa. I. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do
Nordeste. II. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis.

CDU (2.ed.)639.2 (812/813) (05)

Tamandaré
1999

Solicitamos permuta/Exchange desired
IBAMA/CEPENE

Rua Samuel Hardman, s/n Tamandaré — PE CEP: 55578-000
Telefone: (081) 676.1109 Fax: (081) 676. 1310

**BOLETIM
TÉCNICO-CIENTÍFICO
DO CEPENE**

Ministro do Meio Ambiente
José Sarney Filho

Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis
Marília Marreco Cerqueira

Diretor de Incentivo à Pesquisa e Divulgação
Rômulo José Fernandes Barreto Mello

Chefe do Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste
Antônio Clerton de Paula Pontes

EDIÇÃO

IBAMA - *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis*

Diretoria de Gestão Estratégica

Programa de Educação Ambiental e Divulgação Técnico-Científica

Projeto de Divulgação Técnico-Científica

SAIN - Av. L4 - Lote 4 - Edifício Sede

CEP: 70800-200 - Brasília - DF - Brasil

Telefones: (061) 316-1191 e 316-1222

Fax: (061) 226-5588

e-mail: ditec@ibama.gov.br

CEPENE - Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste

Rua Samuel Hardman, s/n

CEP: 55578-000 - Tamandaré - PE - Brasil

Telefones: (081) 676-1109

Fax: (081) 676-1310

e-mail: cepene@ibama.gov.br

Brasília
1999

Impresso no Brasil
Printed in Brazil



APRESENTAÇÃO

Ao publicar este número do *Boletim Técnico-Científico do CEPENE*, composto de trabalhos científicos resultantes do projeto Biologia e Potencial do Caranguejo-Uçá - *Ucides cordatus*, sentimos no dever de prestar esta homenagem póstuma à Engenheira de Pesca **Maria Eurídice Maia Holanda**, autora e primeira executora deste projeto.

Nascida em Quixadá-Ceará em 22/12/52, cursou Engenharia de Pesca na Universidade Federal do Ceará, colando grau no ano de 1976. Ainda acadêmica já se dedicava à pesquisa como Bolsista de Iniciação Científica da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará.

Sua vida profissional iniciou-se com uma rápida passagem pela iniciativa privada, como chefe de laboratório e responsável pelo Controle de Qualidade da empresa DELMAR — Produtos do Mar S/A, sendo posteriormente contratada pela Fundação Centro de Pesquisa Socioeconômica do estado do Piauí — Fundação CEPRO, onde desenvolveu pesquisas em cooperação com o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil — PDP.

No ano de 1991 a Superintendência do IBAMA no estado do Ceará promoveu uma reunião técnica para discutir a situação da exploração de caranguejo-uçá no Nordeste brasileiro, vez que parte significativa da produção deste crustáceo se destina a Fortaleza, onde é petisco apreciado tanto pelos cearenses quanto pelos turistas que visitam aquela cidade. Constatou-se que a maior parte do caranguejo-uçá comercializado em Fortaleza era capturado nos manguezais do delta do rio Parnaíba.

Foi então encomendada ao CEPENE a elaboração e execução de um projeto de pesquisa que, estudando a biologia e determinando o potencial pesqueiro do caranguejo-uçá gerasse subsídios que embasassem possíveis medidas de ordenamento da captura deste crustáceo.

Já com larga experiência e trabalhos publicados na área da pesquisa de recursos pesqueiros do estado do Piauí, a Engenheira de Pesca Eurídice Holanda foi convidada e aceitou o desafio de elaborar e executar o projeto encomendado ao CEPENE, contando com o apoio e participação da Fundação CEPRO e da Superintendência do IBAMA no estado do Piauí.

Pesquisadora de grande capacidade intelectual, elaborou um projeto consistente, logo aprovado pelo IBAMA. Mulher de fibra, embrenhou-se pelos manguezais do delta do rio Parnaíba, numa área tão bela quanto inóspita, enfrentando nuvens de insetos, sol escaldante e o terreno lamoso dos manguezais, coletando material para pesquisa. Ao retornar de suas incursões aos manguezais não se permitia repouso enquanto não examinasse em laboratório todo o material coletado.

Seu projeto foi implantado também nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco e sua capacidade, tenacidade, companheirismo e liderança foram os exemplos maiores para incentivar as equipes de pesquisadores e auxiliares sob sua coordenação.

Em 15/12/1994 fomos surpreendidos com a notícia de sua morte súbita, justamente quando, sozinha em seu laboratório, analisava o material coletado em mais uma de suas diversas amostragens biológicas realizadas no delta do rio Parnaíba.

Graças aos esforços da Engenheira de Pesca Eurídice Holanda, hoje podemos oferecer à comunidade científica, ao setor pesqueiro e ao poder público esta alentada coletânea de informações sobre o caranguejo-uçá.

À amiga Eurídice nosso preito de gratidão e profundo reconhecimento à sua contribuição para o estudo da biologia e pesca do caranguejo-uçá.

Antonio Clerton de Paula Pontes
Chefe do CEPENE/IBAMA

Sumário

- 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 9
- Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no delta do rio Parnaíba, estado do Piauí 53
- Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama) - no estado do Rio Grande do Norte 85
- 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 117

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

Carlos Tassito Corrêa Ivo¹
Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira²

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de ordenar as informações publicadas sobre a biologia e a pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado em regiões estuarinas da costa do Brasil, entre os estados do Amapá e Santa Catarina, bem como definir uma política de gerenciamento da sua pesca, com vistas à manutenção dos estoques explorados, proteção das regiões de mangues e a estabilidade socioeconômica dos segmentos envolvidos na exploração do recurso. A pesca do caranguejo-uçá no Brasil é realizada, principalmente, em áreas de mangues do Norte/Nordeste, desde o estado do Amapá até o sul do estado da Bahia (IBAMA, 1991) e tem sua produção destinada ao consumo interno, principalmente nas cidades da região com grande fluxo turístico. Dados sobre a captura do caranguejo-uçá são muito escassos e, em geral, não existe registro de produção da espécie, mas da captura de várias espécies de caranguejo, onde se incluem outras espécies. A produção média anual de caranguejo estimada para os estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, no período de 1980 a 1990, foi de 760t, 118t e 288t respectivamente, com uma provável perda de 35% devido às más condições de transporte (IBAMA, 1994). Quando se comparam estes dados aos de produção do ano de 1996, observa-se um aumento nos estados do Piauí e Sergipe que produziram, respectivamente, 1.061t e 513t e uma redução no estado do Rio Grande do Norte, com uma produção de 95t. Os conhecimentos biológicos e pesqueiros disponíveis sobre a espécie são suficientes para permitir um

¹ Pesquisador do CNPq

² Pesquisadora do Laboratório de Ciências do Mar

gerenciamento da captura no que concerne aos estoques reprodutores nas principais áreas exploradas, mas se desconhece por completo o nível de esforço a que estão submetidos. Como medidas de controle dos estoques explorados do caranguejo-uçá sugere-se a manutenção do tamanho mínimo de captura, conforme indicado para machos e fêmeas. Entretanto, a proibição da captura de fêmeas deve ser limitada a indivíduos no estágio final de maturação gonadal e, quando ovígeras ou, alternativamente, promover o fechamento das áreas de captura por ocasião da época de reprodução, medida aparentemente inviável do ponto de vista socioeconômico, pois este período, em geral, coincide com o pico de consumo, durante a estação de alto turismo, entre os meses de dezembro a março.

ABSTRACT

The present study compiled published information on the biology and fisheries of the mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), caught in estuarine regions of the Brazilian coast, between the states of Amapá and Santa Catarina, as well as defined a management plan to its fisheries aimed at sustaining current stocks, protecting mangrove areas and keeping the socio-economic stability of the segments involved in its use. Fisheries of mangrove crab is carried out mainly in mangrove areas of the Northern/Northeastern Brazil, from Amapá State to the south of Bahia State. Harvest is directed to the internal market, mainly to cities of great tourism. Records of data on the annual yield of mangrove crab are quite scarce and in general without specifications to the species caught. Mean annual crab harvests were 760t, 118t and 288t, respectively for Piauí, Rio Grande do Norte and Sergipe States, in the period from 1980 to 1990. These figures do not include a probable loss of 35% as a result of inappropriate transportation. When compared to 1996, there is an increase in annual crab production for Piauí and Sergipe States (1,061t and 513t, respectively), while in Rio Grande do Norte State, a reduction was observed (95t). Current biological and fisheries knowledge on this specie are sufficient to allow management on the fishing of reproductive stocks at major exploited areas. However, there is no information available on the level of fishing effort to which those stocks are submitted. As control measures of exploited stocks

of mangrove crab, the maintenance of present minimum legal sizes, as indicated for males and females, is suggested. However, ban on the capture of female crabs should be limited to individuals in the final stage of gonadal maturation and with eggs. Close down of fishing grounds due to reproductive season is apparently not feasible socio-economically. In general, this period coincides with peaks in consumption during the high touristic season, between December and March.

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Figura 1) é um importante elemento em toda sua área de ocorrência nas regiões de mangue do Brasil, entre os estados do Amapá e de Santa Catarina. Esta espécie assume características de recurso pesqueiro de elevado valor socioeconômico no Nordeste do Brasil, contribuindo para a geração de emprego e renda nas comunidades pesqueiras que vivem nas zonas de estuário onde a pesca apresenta aspectos muito primitivos. O caranguejo-uçá alcança altos valores de comercialização nas grandes cidades, em função da sua elevada procura pelos turistas. Além do Brasil, a espécie apresenta importância econômica apenas no Suriname e na República Dominicana (Nascimento, 1993).



Figura 1 – Espécime do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763).

Ao mesmo tempo que representa importante recurso pesqueiro das regiões estuarinas do Nordeste brasileiro, o caranguejo-uçá pode ser explorado com relativa intensidade, sem que venha a apresentar estado de sobrepesca, ao se considerarem as seguintes características da espécie (Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho 1971): (1) processo de captura seletiva em relação à captura de fêmeas por serem menores e apresentarem menor rendimento de carne do que os machos e (2) os indivíduos de pequeno porte capturados, machos ou fêmeas, são devolvidos ao seu habitat por escassez de demanda.

A primeira citação do caranguejo-uçá como espécie de importância comercial da pesca no Nordeste parece ter sido feita por Fausto-Filho (1968). Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho (1971) consideram que a pesca do caranguejo-uçá não poderá assumir características industriais, provavelmente devido a fatores como pequena biomassa das populações, dificuldade de captura e baixo rendimento de carne em relação ao peso total individual. Atualmente, o caranguejo-uçá é coletado ao longo de toda a costa Nordeste/Norte do Brasil, principalmente nos manguezais entre os estuários dos rios Amazonas e Parnaíba e na área adjacente à foz do rio São Francisco (Paiva, 1997).

Os primeiros trabalhos escritos sobre o caranguejo-uçá foram publicados a partir da primeira metade do século XVI. Em geral, estes trabalhos descreviam aspectos do seu habitat, comportamento, alimentação e reprodução. As primeiras referências sobre a distribuição geográfica da espécie foram feitas no início do século XIX. Um completo levantamento sobre estes trabalhos é encontrado em Costa (1972 e 1979).

Apesar da importância socioeconômica da espécie, os estudos sobre sua biologia e pesca continuam muito escassos, principalmente na região Nordeste, onde a exploração é mais intensa. São exemplos os trabalhos de: Oliveira (1946), comportamento e meio ambiente; Costa (1972 e 1979), alimentação, reprodução e comportamento; Mota Alves (1975), reprodução; Alcântara-Filho (1978), ecologia, biologia e pesca, e SUDAM/UFMA (1983), biologia e pesca.

O presente trabalho tem como objetivo a compilação dos principais estudos produzidos no Brasil sobre a biologia e a pesca do caranguejo-

uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), ordenando-os, na medida do possível, de modo que permita uma análise globalizada das informações disponíveis, e o planejamento das atividades das pesquisas futuras sobre a espécie.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E POSIÇÃO SISTEMÁTICA

Na biosfera são encontrados quatro grandes grupos de ecossistemas e biomas: os ecossistemas das águas interiores, os biomas terrestres, os ecossistemas urbanos e agroindustriais e os ecossistemas marinhos, onde se incluem os estuários, com características próprias, e temperatura e salinidade muito variáveis (Odum, 1989). A palavra estuário (do latim *aestus*, maré) refere-se a uma massa de água semifechada, como uma boca de rio ou baía costeira. A maré é um importante fator físico de controle do subsídio energético dos estuários, regiões das mais férteis do mundo, com alta taxa bruta de produção energética, sintetizada (Ottmann *et al.*, 1967).

Apesar de sua importância e fragilidade, os estuários são zonas constantemente agredidas de várias formas pelo homem, com as seguintes finalidades, entre outras de menor importância: desmatamento para uso da madeira, avanço imobiliário e implantação de culturas, por exemplo, de arroz e cana-de-açúcar, poluição de origem doméstica e/ou industrial, e implantação de projetos de cultivo de camarão e peixes de salinas.

Os manguezais ocorrem em estuários protegidos e lagoas rasas beneficiados pela própria matéria orgânica, resultante dos fluxos de marés e dos aportes de água doce pluvial e continental. Segundo Schaeffer-Novelli (1981), o manguezal compõe um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, sendo formado por espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos lodosos com baixos teores de oxigênio. Os manguezais possuem condições que propiciam alimento e proteção, além de favorecerem a reprodução de muitas espécies animais e serem geradores de bens e serviços.

A expansão de áreas urbanas para uso industrial, portuário, turístico e habitacional constitui a maior fonte de impactos antropogênicos

sobre os manguezais no Brasil. Na região Nordeste, extensas áreas foram convertidas em salinas (Schaeffer-Novelli, 1989; Hertz, 1991; Lacerda & Kyerfve, 1995). As áreas atualmente utilizadas pela carcinicultura não chegam a 0,28% dos 1,012 milhão de hectares de mangue existentes no Brasil (Hertz *op. cit.*).

O caranguejo-uçá é uma das espécies mais importantes que compõem a fauna dos manguezais brasileiros, ocorrendo em abundância variada em toda a extensão da costa do Brasil, desde o estado do Amapá até o estado de Santa Catarina (Costa, 1972). Alcântara-Filho (1978) descreveu de forma ampla as áreas de ocorrência do caranguejo-uçá como a seguir: *Segundo Rathbun (1897, 1901 e 1918) e Holthuis (1959) o caranguejo-uçá ocorre nas Índias Ocidentais (Cuba, Jamaica, Porto Rico e São Tomaz) e na costa Atlântica da América, desde o Panamá até o Sudeste do Brasil (Rio de Janeiro). Bright (1966), Shimpson (1932) apud Manning & Provenzano-Jr, 1961, Rathbun (1933) e Manning & Provenzano-Jr, op. cit., registram a ocorrência desta espécie mais ao Norte, na Costa Rica e Flórida; Luederwaldt (1919) e Tommasi (1967), mais ao Sul, na cidade de Santos (Brasil) e Chace & Hobbs (1969), em outras ilhas das Índias Ocidentais (Espanhola, Antiga e Dominica), ampliando, deste modo, sua distribuição geográfica. Posteriormente, Coelho & Ramos (1972) e Costa (1972) constataram que o limite sul da distribuição deste crustáceo no Brasil alcança o estado de Santa Catarina, nas proximidades da cidade de Florianópolis, onde é conhecido sob a denominação popular de castanhão, confirmando, assim, a previsão de Moreira (1901), quanto ao limite zoogeográfico meridional desta espécie.* As principais capturas de caranguejo-uçá ocorrem nas localidades a seguir, por estado das regiões Norte e Nordeste do Brasil (IBAMA/CEPENE, 1994 e 1994b): **Pará** – Soure, São Caetano de Odivas, Curuçá, Marapenim, Salinas, Vigia, Santo Antônio do Tauá, Mosqueiro, Maracanã, Magalhães Barata, São João de Pirabas, Primavera, Bragança, Augusto Correa, Salvaterra, Colares e Vizeu; **Maranhão** – Ilha de São Luís, Ilha do Caranguejo, Baía de Tubarão, Baía de São Marcos, Baía de São José e Baía de Turiaçu; **Piauí** – Cajueiro da Praia, Barra Grande, Parnaíba e Morro da Mariana; **Ceará** – Rio Pacoti, Aracati, Caucaia, Acarau, Camocim, Chaval; **Rio Grande do**

Norte – Canguaretama, Porto do Mangue, Diogo Lopes, Guamará, Galinhos e Ares; **Paraíba** – Várzea Nova, Forte Velho, Livramento e Barra de Mamanguape; **Pernambuco** – Tejucupapo, Pina, Sirinhaém, Rio Formoso e Itapissuma; **Alagoas** – Piaçabuçu, Roteiro e Barra de Camaragibe; **Sergipe** – Estuário do São Francisco, rio Japarutuba, rio Sergipe, rio Piauí e Vasa-Barris; e **Bahia** – Maragogipe, Valença, Baía de Todos os Santos e Baía de Camamu. O Ceará, apesar de principal consumidor, não dispõe de grandes estoques sendo abastecido notadamente pelos estados do Maranhão, Piauí e Paraíba. Considerando-se apenas a região do delta do rio Parnaíba, uma das áreas mais densamente exploradas das regiões Norte/Nordeste, tem-se um total de 46,6 mil hectares de mangue, dos quais 27,1 mil hectares estão constituídos de mangues preservados, 9,7 mil ha de mangues alterados, 5,8 mil ha de mangues degradados, 2,2 mil ha de áreas inundáveis e 1,9 mil ha de áreas de salina (IBAMA/CEPENE, 1994b).

O caranguejo-uçá, única espécie do gênero *Ucides* com registro de ocorrência no Brasil, ocupa a seguinte posição sistemática nos taxons superiores até família (Bowman & Abele, 1982):

Filo	Crustacea
Classe	Malacostraca
Subclasse	Brachyura
Ordem	Decapoda
Subordem	Reptantia
Família	Gecarcinidae
Gênero	<i>Ucides</i> Rathbun, 1897
Espécie	<i>Ucides cordatus cordatus</i> (Linnaeus, 1763)

BIOLOGIA E COMPORTAMENTO

Criadouros naturais

Apresentando coloração azulada, arroxeadada ou avermelhada (IBAMA/CEPENE, 1994b), o caranguejo-uçá vive em regiões de mangue não muito afastadas do mar, em galerias que variam desde cerca de 0,5cm até 1,5cm de profundidade, construídas nas zonas atingidas pelas marés, onde se encontra grande variedade de plantas e animais (Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho, 1971; Alcântara-Filho, 1978; Costa, 1979; Castro, 1986; Nascimento, 1993). Cada indivíduo ocupa uma única galeria, escavada com os pereiópodos do lado do menor quelípodo, o que caracteriza acentuado territorialismo da espécie. Por outro lado, durante o período de acasalamento é possível encontrar mais de um caranguejo por toca (Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire, 1997). Em geral, o número de galerias por m² varia com a localização; em terrenos baixos e intermediários são encontradas entre 3 e 5 tocas, valor que se apresenta reduzido em regiões menos elevadas. Os indivíduos permanecem no interior das tocas durante a preamar, saindo delas somente durante a baixa-mar, em intervalos irregulares e intermitentes, sendo as primeiras saídas destinadas à limpeza das tocas e as seguintes à coleta de alimento (Costa, 1979; Nascimento, 1993). Os indivíduos adultos habitam galerias com apenas uma abertura, enquanto os indivíduos jovens podem habitar galerias escavadas mais no sentido horizontal, com até cinco aberturas que se comunicam entre si. As dimensões da abertura das tocas do caranguejo-uçá guardam correlação positiva com o tamanho do seu habitante (Alcântara-Filho, 1978; Costa, 1979 e Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire, 1997). Este fato, associado às marcas deixadas pelas fêmeas na lama, que são facilmente diferenciadas das marcas deixadas pelos machos (Costa, 1972), torna a coleta do caranguejo-uçá seletiva no que concerne à captura por sexo e por tamanho do indivíduo.

As partes marginais e as ilhas das reentrâncias maranhenses são densamente povoadas de mangues. Uma análise dessa vegetação na Baía de São José indica que a vegetação está composta predominantemente de mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* Linnaeus, siriba (*Avicenia*

nitida Jacq); mangue-canoé (*Avicenia schaueriana* Gaert); mangue (*Laguncularia racemosa* Gaert) e *Stigmaphylon heringeriana* Paula (Barros *et al.*, 1976).

No estuário do rio Ceará, a vegetação do mangue está constituída das seguintes espécies (Costa, 1979): mangue-sapateiro (*Rizophora mangle*), espécie predominante; mangue-branco (*Laguncularia racemosa*); mangue-canoé (*Avicennia nitida*); mangue-rajado (*Svicenia schaueriana*) (= *Avicenia tomentosa*) e mangue-ratinho ou mangue-debotão (*Conocarpus erectus*). Ainda, segundo este autor, as seguintes espécies animais são as mais importantes no manguezal do rio Ceará: MOLUSCOS – *Mitella falcata*, *Crassostrea virginica*, *Chione pectoriana*, *Anomalocardia brasiliiana*, *Pitar aresta*, *Tagelus plebeius*, *Neritina virginea*, *Littorina angulifera*, *Littorina nebulosa* e *Melampus coffeus*; CRUSTÁCEOS – *Penaeus schmitti*, *Penaeus subtilis*, *Macrobrachium acanthurus*, *Mergula rhizophorae*, *Alpheus heterochaelis*, *Upogebia omissa*, *Callinectes bocourti*, *Eurytium limosum*, *Goniopsis cruentata*, *Pachygrapsus transversus*, *Pachygrapsus gracilis*, *Sesarma rectum*, *Aratus pisoni*, *Uca maracoani*, *Uca leptodactyla*, *Uca rapax*, *Uca thaueri*, *Cardissoma guanhumi* e *Ucides cordatus cordatus*; PEIXES – ubarana (*Elops saurus*), pema = camurupim-jovem (*Tarpon atlanticus*), arenque (*Anchoa clupeioides*), peixe morcego (*Ogcocephalus vespertilio*), peixe-rei (*Xenomelaniris brasiliensis*), anequim (*Scorpeana plumieri*), camorim (*Centropomus undecimalis*), carapebas (*Eugerres brasilianus* e *Diapterus rhombeus*), carapicu (*Diapterus olisthotomus*), tainhas (*Mugil curema*, *Mugil brasiliensis*, e *Mugil incilis*), moréias (*Gobioides aceanicus*, *Gobionelus smaragdus* e *Gobioides brussonetii*), candango (*Dormitatus maculatus*) e baiacu (*Sphaeroides testudineus*); AVES – socozinho (*Butorides striatus striatus*), garça (*Cosmerodius albus agretta* e/ou *Leucophoyx thula thula*), socó-boi (*Tigrisoma lineatum marmoratum*), sericóia (*Arimides cajanea cajanea*), bem-te-vi (*Pitangus sulphozatus maximiliane*), e galode-campina (*Paroaria dominicana*); MAMÍFEROS – guaxinim (*Procyon cancrivorus cancrivorus*); DIVERSOS – numerosas espécies de esponjas, hidróides, actínias, poliquetas e insetos, provavelmente das famílias Ceratopogonidae, Chironomidae e Tabanidae.

A fauna silvestre dos mangues do estado de Sergipe está composta, principalmente, de mangue-sapateiro ou mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue-branco ou mangue-manso (*Laguncularia racemosa*) e o mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*) (Nascimento, *et al.*, 1982). Ainda segundo estes autores, são as seguintes as principais espécies animais encontradas na área: PEIXES – bagre-do-mangue (*Arius herzbergii*), niquim (*Thalassophryne nattereri*), robalo (*Centropomus parallelus*), xaréu (*Caranx latus*), carapeba (*Diapterus rhombeus*), corró (*Stellifer rastrifer*), tainha (*Mugil curema*), sardinha (*Phinosardinia babiensis*), baiacu (*Colomesus psittacus*), tinga (*Eugerres* sp.), mororó (*Gobius oceanicus*) e mututuca (*Gymnothorax moringa*); AVES – rolinha (*Columbina talpacoti talpacoti*), juriti (*Leptotila verreauxi*), coruja (*Otus choliba*), cardeal (*Paroaria cyronata*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), garça (*Egretta alba*), anu-branco (*Guira guira*), anu-preto (*Crotophaga ani*), socó (*Batauros pinnatus*), xexéu (*Cacicus cela*), pica-pau (*Celeus flavus flavus*), sabiá (*Oricharia malachitacea*), canário (*Sicalis flaveola*), cabeça-vermelha (*Paroaria dominicana*) e gavião (*Buteogallus aequinoctialis*); OUTROS – preá (*Cavia aperea*), calango (*Tropiduras torquatus*), papa-vento (*Ameiva ameiva*), teiú (*Tupinambis teguixim*), sapo (*Bufo ictericus*), rã (*Rana* spp.), ostra (*Crassostrea* sp), unha-de-velho (*Tagelus gibbus*), lambreta ou sernambi (*Anomalocardia brasiliiana*), maçucunum (*Iphigenia brasiliensis*) e sururu (*Mytella falcata*).

Destacam-se entre os principais predadores do caranguejo-uçá a coruja (*Pulsatrix perspicillata*), o falcão (*Buteogallus arquinoctialis*), o guaxinim (*Procyon cancrivorus*), o gambá (*Didelphis marsupialis*), a raposa (*Dusicion thous*) e o homem (*Homo sapiens*) (Nascimento, 1993).

Alimentação

O caranguejo-uçá alimenta-se de vegetais e restos de matéria orgânica em decomposição (Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho, 1971; Castro, 1986). Para Costa (1979), o caranguejo-uçá é uma espécie onívora, tendo como principais fontes de alimento vegetais superiores, algas e poríferos, além de sedimentos. Garcia & Calventi (1982), ao analisar

o conteúdo estomacal do caranguejo-uçá da República Dominicana, encontrou restos de fibras vegetais, o mesmo material encontrado no interior das tocas, o que o levou a afirmar ser a espécie fitófaga. Em IBAMA/CEPENE (1994b) também se afirma que o caranguejo-uçá alimenta-se de folhas de mangue-vermelho (*Rizophora mangle*) e de matéria orgânica em decomposição.

Branco (1993) analisou 123 estômagos dos quais 93 continham alimento; entre estes indivíduos, 95% apresentavam alimentos de natureza vegetal, 53% de origem animal e 73% tinham no conteúdo estomacal sedimento misturado com matéria orgânica. Entre os vegetais, o item mais freqüente foi a raiz, com 66%, seguindo-se a casca, com 51%. Crustáceo foi o item de maior destaque entre os animais, com 18%, seguindo-se os moluscos com 15%.

Nascimento (1993) observou, em laboratório, que o caranguejo-uçá, em cativeiro, apresenta o mesmo comportamento que no habitat natural; quando folhas são postas à sua disposição, o animal as arrasta para o interior da toca, onde são armazenadas e passam a sofrer um processo de decomposição transformando-se em uma pasta recoberta por fungos. Esta autora sugeriu que os caranguejos alimentam-se dos fungos e das proteínas por eles produzidas e, ao analisar o conteúdo estomacal do caranguejo-uçá, observou a presença de bactérias proteolíticas (*Bacillus pumilus*, *Achromobacter ticas* e uma terceira espécie não identificada), que também seriam o alimento do caranguejo-uçá. Estas bactérias encontram-se na “pasta” formada a partir do ataque de fungos às folhas conduzidas pelos caranguejos para o interior de suas tocas.

Ciclo de vida

O ciclo vital do caranguejo-uçá é muito pouco conhecido, mas tratando-se de um crustáceo da subordem Reptantia, deve apresentar vida relativamente longa, com baixa taxa de crescimento e de predação, tendo em vista o restrito número de níveis tróficos da cadeia alimentar nos manguezais (Paiva, 1997). Durante o ciclo de vida dos crustáceos é possível distinguir as fases principais de muda (ecdise), acasalamento (andada) e desova (Nascimento, 1993).

Em laboratório, observou-se a eclosão de larvas, quando fêmeas ovíferas foram mantidas em aquários com uma coluna d'água de 5cm e salinidade de 15,0‰. Após a eclosão, as larvas começam a nadar ativamente, sendo que, aproximadamente, 10% da massa de ovos não passou pelo processo de eclosão e a taxa de sobrevivência das larvas não conseguiu ultrapassar 1%, durante os dois primeiros meses de cultivo (Nascimento, *op. cit.*).

O desenvolvimento larval do caranguejo-uçá em cativeiro apresenta seis estágios de zoea e um estágio de megalopa (Rodrigues & Hebling, 1989). Holanda, Rebouças & França (1996), também em laboratório, confirmaram estes resultados, e observaram que a transformação da última fase zoea em megalopa e o início do estágio juvenil ocorreram, respectivamente, no décimo oitavo e trigésimo quarto dias de cultivo.

Comportamento

O caranguejo-uçá vive em tocas construídas na vasa que circunda as plantas do mangue; estas tocas têm cerca de 90cm de distância entre si e profundidade superior a 30cm (Souza, 1587 e Kappler 1881 e 1887 *apud* Costa, 1979). Paiva, Bezerra & Fonteles-Filho (1971) definem esta espécie como semiterrestre, que habita os manguezais com os adultos vivendo em galerias escavadas no lodo, em zonas de entremarés. Estas galerias estão, total ou parcialmente, cheias d'água e têm profundidades que variam entre 0,6m e 1,5m, sendo ocupadas por um único indivíduo, o que caracteriza a existência de territorialismo entre indivíduos da espécie. Os jovens ocupam galerias com profundidades de até 0,6m (Werner, 1969).

Em experimentos de cultivo, as larvas zoea movem-se em grupos na coluna d'água. Este movimento também é realizado pela megalopa na fase inicial, para em seguida migrar em direção ao substrato, aí permanecendo, com ocasionais movimentos na coluna d'água. Na fase juvenil, os indivíduos assumem o comportamento bentônico característico da espécie a partir desta fase (Holanda, Rebouças & Santos, 1994). Segundo estes autores os jovens constroem suas galerias em sentido horizontal, com várias saídas.

Dinâmica Reprodutiva

Machos e fêmeas do caranguejo-uçá apresentam morfologia externa bastante diferenciada, o que permite a fácil caracterização sexual dos indivíduos (Nascimento, 1993). As fêmeas possuem abdômen semicircular, com seis segmentos visíveis e não fusionados, e quatro pares de pleópodos modificados para o transporte dos ovos; todas estas características estão relacionadas com a função reprodutiva. Os machos apresentam o abdômen longo, estreito e triangular, tendo o 5º e o 6º segmentos soldados em um único segmento, que se articula com o telson.

O sistema reprodutor do caranguejo-uçá foi descrito por Mota Alves (1975) como a seguir: **Sistema reprodutor masculino** – formado por dois testículos unidos entre si por uma ponte transversal, assumindo forma de H alongado, quando vistos dorsalmente. Cada testículo se liga a um espermoduto que se comunica com o canal deferente, indo desembocar nos dois pênis que emergem na base de cada uma das patas do 5º par. As dimensões dos testículos variam com o estágio de maturidade gonadal. **Sistema reprodutor feminino** – formado por dois ovários, dois ovidutos e dois receptáculos seminais ou espermotecas, que ocupam posição análoga àquela dos testículos e se comunicam com o exterior através de dois orifícios situados na implantação de cada uma das patas do terceiro par. O tamanho e coloração dos ovários dependem do grau de desenvolvimento das gônadas.

Mota Alves (1995) descreveu, macroscopicamente, as gônadas masculinas e femininas do caranguejo-uçá como se segue: os testículos apresentam três estádios de desenvolvimento: **estádio I** – indivíduos imaturos ou que, já tendo concluído o período reprodutivo, acham-se em repouso, com gônadas transparentes e filiformes, espermodutos de pequeno diâmetro e trajeto francamente sinuoso; **estádio II** – indivíduos com testículos volumosos, túrgidos, coloração esbranquiçada, espermodutos bem desenvolvidos e canais deferentes de trajeto sinuoso; **estádio III** – gônadas pouco volumosas, flácidas e de coloração pardacenta. Os ovários apresentam cinco estádios de desenvolvimento: **estádio I** – ovários de coloração esbranquiçada com superfície quase lisa; **estádio II** – difere do estágio I apenas por apresentar uma ligeira

rugosidade e pela coloração amarelada; **estádio III** – ovário volumoso com superfície externa bastante rugosa, possui coloração alaranjada e membrana muito transparente, libera os ovos, perfeitamente visíveis, por pressão nas paredes do órgão; **estádio IV** – ovários volumosos com superfície acidentada, membrana muito delgada deixando ver por transparência os óvulos de coloração alaranjada, que são liberados quando as paredes dos ovários são levemente pressionadas; **estádio V** – ovários flácidos pardacentos, algumas vezes semelhantes ao estágio I, quando já se deu a desova, embora possa também ser confundido com as características do estágio IV.

Freqüentemente se diz que os uçás, os caranguejos legítimos, são apanhados com facilidade quando ronca a trovoada; nesta ocasião, entre novembro e janeiro, grande número de indivíduos saem de suas tocas e ficam perambulando pelos mangues, como se estivessem meio tontos, sendo maiores e, aparentemente, mais abundantes do que em qualquer outra época do ano (Oliveira, 1946 *apud* Nascimento, 1984). Este fenômeno, popularmente conhecido como “carnaval” ou “andada”, desperta grande atenção das populações que vivem perto dos manguezais. Os indivíduos têm movimentos lentos e errantes, afastam-se de suas tocas em direção às partes duras do manguezal, perdendo o instinto de proteção, defesa e fuga, estando os machos com o corpo recoberto de uma espuma branca que sai de suas bocas, ocasião em que são identificados como caranguejos “espumantes” (Alcântara-Filho, 1978; Nascimento, 1993). Estudos desenvolvidos por Nascimento (1982) *apud* Nascimento (1993) indicam que o fenômeno definido como andada tem a finalidade de acasalamento da espécie e que a trovoada em si não tem influência no comportamento da espécie e sim as chuvas que caem reduzindo a salinidade da água. Este fenômeno induz o indivíduo a produzir o hormônio que o levaria a procurar um companheiro para acasalar. Segundo Andrade (1983) *apud* Nordi (1994), os machos do caranguejo-uçá andam em grande número, durante os meses de dezembro a março, enquanto as fêmeas o fazem apenas em abril.

O acasalamento do caranguejo-uçá ocorre com a fêmea em posição de decúbito dorsal, ocasião em que o macho a cobre e deposita o líquido seminal nas aberturas existentes na base do terceiro par de patas,

com o auxílio dos pênis (Mota Alves, 1975). Segundo Bauchau (1966) *apud* Mota Alves, *op. cit.*, os espermatozoides – após serem transferidos para os receptáculos seminais das fêmeas – podem aí permanecer por cerca de 30 dias. Para Nascimento (1993) ainda é discutível se a fecundação do caranguejo-uçá é interna ou externa, mas Mota Alves (*op. cit.*) afirma que ela é externa e ocorre por ocasião da desova (que pode ser total) quando óvulos e líquido espermático são, simultaneamente, liberados. Os ovos, aglomerados em cachos, prendem-se aos endopóditos dos pleópodos das fêmeas.

Schomburgh (1848) e Kappler (1881) *apud* Costa (1979), observam que os caranguejos de terra, onde incluem o caranguejo-uçá, saem de suas tocas uma vez por ano. Para o primeiro autor, no mês de fevereiro e, para o segundo, no mês de agosto, sempre em direção ao mar para desovar.

Holthuis (1959) sugeriu que a eclosão das larvas do caranguejo-uçá ocorre no mar. Nascimento (1984 e 1986), entretanto, afirma que este fenômeno deve ocorrer na região do mangue onde a fêmea mantém sua toca, pois constatou-se a presença de fêmeas ovígeras entocadas e também larvas zoea na coluna d'água.

O número de ovos conduzidos por uma fêmea varia em função do seu comprimento. Mota Alves (1975) estima que, no estuário do rio Ceará, a fecundidade do caranguejo-uçá varia entre 64 mil e 195 mil ovos. O menor comprimento individual por ocasião da primeira maturação, de acordo com a análise histológica das gônadas, foi 35,4mm para machos e 37,2mm para fêmeas.

Nos estuários de Sergipe, a fecundidade absoluta do caranguejo-uçá foi estimada em 86.712 ovos, o que equivale a uma fecundidade relativa de 635g do ovos/g de peso individual (IBAMA/CEPENE, 1994). Nascimento (1993) registrou a presença de machos maduros em manguezais do estado de Sergipe, com 30mm de comprimento da carapaça e de fêmeas com 34mm. Para essa autora, em um grama de cachos de ovos são encontrados em média 5.500 ovos.

Costa (1972) observou no estuário do rio Ceará, a presença de fêmeas ovígeras na classe de comprimento de 32–49mm. Segundo este autor, o peso médio da massa de ovos varia em função do comprimento

do indivíduo, alcançando valores entre 4,1g e 9,1g para indivíduos nas classes de comprimento entre 32–34mm e 47–49mm, respectivamente. No mesmo estudo, verificou que a massa de ovos das fêmeas do caranguejo-uçá pesa em média 5,9g, possuindo em média 4.300 ovos, mas este número pode variar entre 16.600 e 39.000, considerando-se as classes de comprimento de 32–34mm e 47–49mm. Já Alcântara-Filho (1978) registrou a presença de fêmeas com estas características na classe de 38–54mm. Paiva (1997) considerando o comprimento médio de primeira maturação da fêmea do caranguejo-uçá de 35,4mm de comprimento (Mota Alves, 1975) e assumindo que este valor representa 78,8% do comprimento médio individual, estimou que a maturidade sexual, em outras localidades, seria obtida com os seguintes comprimentos, se mantida esta proporção: reentrâncias maranhenses de 41,4mm; Ilha de São Luís de 39,5mm; delta do Parnaíba de 36,2mm e estuários de Sergipe de 40,7mm.

Na região estuarina do delta do rio Parnaíba, o acasalamento e a postura do caranguejo-uçá ocorrem entre os meses de dezembro e abril, sendo de 37,1mm o comprimento em que 50% dos indivíduos alcançam a primeira maturidade sexual (IBAMA/CEPENE, 1994). No manguezal de Itacorugi (Santa Catarina) o acasalamento do caranguejo-uçá ocorre durante o mês de janeiro (Branco, 1993).

Tomando-se os dados sobre fecundidade absoluta em milhares de ovos (y) e comprimento em mm (x) apresentados por Mota Alves, *op. cit.*, é possível estimar a seguinte equação de regressão linear para relacionar as grandezas citadas:

$$y = - 25,008 + 0,8465 x \quad r = 0,868, 9 < 0,01$$

significante ao nível $\alpha = 0,05$.

No estuário do rio Ceará (Caucaia – Ceará), a espécie se reproduz no período de dezembro a maio, com dois picos de maior intensidade nos meses de janeiro e março/abril; os indivíduos em reprodução abandonam seus abrigos por 2 a 3 dias, vagueiam pelo mangue, perseguem-se e lutam nos momentos que antecedem a cópula (Costa,

1979). No mesmo estuário, porém em épocas diferentes, Alcântara-Filho (*op. cit.*) verificou que a reprodução ocorre de setembro a maio, com pico em janeiro. Machos no estágio II (maduros) são encontrados de maio a setembro, enquanto fêmeas ovígeras, nos meses de janeiro a maio (Mota Alves, 1975). Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire (1997) citam os meses de novembro a janeiro como aqueles em que o caranguejo-uçá realiza sua reprodução na região próxima de Paranaguá – Paraná.

No estuário do rio Cururuca (Maranhão), os machos predominaram sobre as fêmeas nas duas estações do ano (seca e chuvosa) e nas diferentes regiões do estuário (inferior, média e superior) (SUDAM/UFMA, 1983).

Proporção sexual

Barros *et al.* (1976), ao analisar amostras coletadas na região das reentrâncias maranhenses, verificou que os machos são proporcionalmente mais freqüentes do que as fêmeas, participando com 83,3% nas amostras para uma freqüência de 16,7% de fêmeas.

A análise do χ^2 , para comparar as proporções de machos e fêmeas nas amostras na população habitante do estuário do rio Ceará, indicou a existência de predomínio numérico das fêmeas quando agrupadas em períodos mensais ou por estação do ano (Alcântara-Filho, *op. cit.*). O predomínio dos machos ou a equivalência entre sexos foi observado durante apenas nove meses no período de dezembro de 1973 a dezembro de 1975. Nenhum motivo aparente foi encontrado pelo autor para justificar o predomínio das fêmeas observado em suas análises. Costa (1979) também notou que os machos sobressaem sobre as fêmeas em alguns meses, seguindo-se por fêmeas que predominam durante outros meses, indicando que as variações nas proporções sexuais parecem estar relacionadas com os ciclos de reprodução e crescimento. No total das amostras, os números de machos e fêmeas foram muito próximos, o que evidencia um equilíbrio na proporção dos sexos na população do caranguejo-uçá.

Analisando as freqüências de machos e fêmeas do caranguejo-uçá coletado no estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (Maranhão),

Castro (1983), verificou por meio do teste do χ^2 que o número de machos é superior ao das fêmeas por estação do ano e no total dos indivíduos amostrados. Resultados semelhantes foram obtidos por Fernandes *et al.*, 1982, para amostras obtidas no estuário do rio Cachorros (Maranhão). Estes resultados poderiam não expressar a verdadeira proporção entre machos e fêmeas no habitat natural, uma vez que os catadores tendem a selecionar os machos em detrimento das fêmeas. Resultados anteriores obtidos por Barros *et al.* (1976) indicaram que os machos são mais frequentes do que as fêmeas, na proporção de 83,3% para 16,7%.

A análise da proporção sexual (teste do qui-quadrado) dos indivíduos coletados na região de mangue do delta do rio Parnaíba mostrou não existir diferença estatisticamente significativa entre machos e fêmeas, com os machos representando 50,4% das capturas (IBAMA/CEPENE, 1994b).

Caracterização da população

O caranguejo-uçá apresenta forma ovalada, com o comprimento representando cerca de 80% da largura, e o corpo é composto de cefalotórax ou carapaça, esterno, abdômen e extremidades. As principais medidas lineares do corpo do caranguejo-uçá, conforme apresentadas neste trabalho e a seguir descritas, estão mostradas na Figura 2. Comprimento da carapaça - CC - (medida tomada no plano de simetria, sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior até atingir a parte posterior da carapaça, largura da carapaça - LC - medida feita considerando o primeiro par de pereiópodos correspondente à sua maior dimensão e altura do corpo - AC - medida da parte central do abdômen, correspondente à parte mais alta do dorso, até o abdômen.

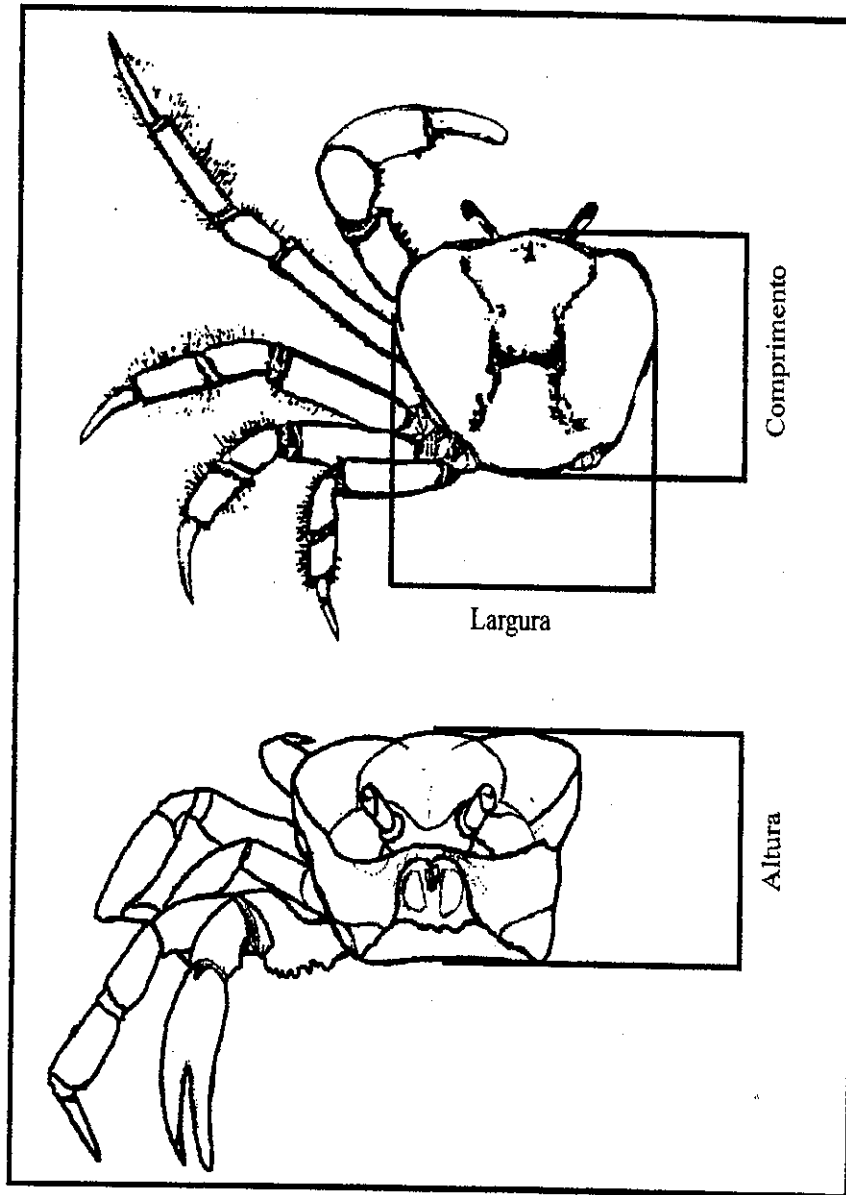


Figura 2 – Morfologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763).

Nas reentrâncias maranhenses, o comprimento e peso médios do caranguejo-uçá, por estação amostral e independentemente de sexo, apresentaram-se como a seguir (Barros *et al.*, 1976): **Estação I** (setembro a fevereiro) - comprimento entre 50mm (peso de 108,7g) e 55,7mm (peso de 163,2g), com média geral de 52,7mm (peso de 139,1g) e **Estação II** - (abril a agosto) - comprimento entre 48,6mm (peso de 117,3g) e 53,3mm (peso de 140,4g), com média geral de 51,6mm (peso de 139,6g); as médias para as duas estações foram de 51,8mm e 144,2g. Para a Estação II, onde foi feita a caracterização sexual, o comprimento e peso médios variaram como a seguir: **machos** - de 52,8mm (peso de 149,0g) a 75,8mm (peso de 159,8g) com média geral de 59,3mm (peso de 155,2g) e **fêmeas** - de 42,5mm (peso 72,7g) a 49mm (peso 109,3 g) com média geral 46,6mm (peso 92,6g). Ainda segundo Barros (*op. cit.*), os machos são maiores e mais pesados do que as fêmeas e a classe modal em geral está representada por indivíduos pequenos entre 55mm e 59mm.

Alcântara-Filho (1978) assinalou que no estuário do rio Ceará os machos são maiores e mais largos do que as fêmeas, afirmativa corroborada em SUDAM/UFMA (1983) para indivíduos capturados no estuário do rio Cururuca no estado do Maranhão, quando também foi observado que os machos são mais pesados do que as fêmeas. No estuário do rio Ceará, as médias de comprimento da carapaça para os machos, conforme Alcântara-Filho, (1978), variaram de 45,6mm na estação seca a 46,4mm na estação chuvosa para machos, enquanto a mesma medida para as fêmeas variou entre 42,8mm na estação seca e 44,7mm na estação chuvosa; independentemente do mês e da estação do ano, as classes de comprimentos 56,5 - 59,5mm a 62,5 - 65,5mm e de 50,5 - 53,5mm a 59,5 - 62,5mm para machos e fêmeas, respectivamente, predominaram nas amostras, sendo os seguintes os valores médios das medidas lineares determinadas para o caranguejo-uçá no estuário do rio Ceará: machos - comprimento = 43,3mm e largura = 60,3mm e fêmeas - comprimento = 44,5mm e largura = 56,9mm.

Costa (1979) avaliou que as medidas lineares de comprimento e largura da carapaça e de peso total do caranguejo-uçá no estuário do rio Ceará (Caucaia Ceará) variaram como a seguir: **machos** - comprimento entre 21mm e 55mm (média = 43mm), largura - entre 27 e 74mm (média = 55,4mm) e peso - entre 9g e 174g (média = 77,8g); **fêmeas** -

comprimento - entre de 25mm e 52mm (média = 42,3mm), largura - entre 32,0 e 68,0mm (média 54,5 mm) e peso - entre 14g e 120g (média = 72,2g). O comprimento da carapaça do caranguejo-uçá pode atingir 60mm, (Bezerra & Fonteles-Filho, 1971).

Os valores médios da largura da carapaça e peso individual do caranguejo-uçá estimados para o estuário do rio Cururuca, por sexo e região e, independentemente, da época do ano, são os seguintes (SUDAM/UFMA 1983): **região inferior** - machos - largura = 62,2mm; fêmeas - largura = 51,6mm; peso machos = 114,1g e fêmeas = 72,2g; **região média** - machos - largura = 62,9mm e peso = 115,0g; fêmeas - largura 56,1mm e peso = 73,9g e **região superior** - machos - largura = 61,5mm e peso = 103,3g; fêmeas - largura 54,8mm e peso = 69,6g. Neste estuário, independentemente de sexo, as maiores captura nas regiões inferior e média do estuário ocorreram na classe de 60 - 64mm e na região superior 50 - 54mm.

Dados coletados no estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (Castro, 1986) mostram que a amplitude de comprimento da carapaça dos machos variou de 25mm a 62,9mm, com média de 52,5mm, e das fêmeas de 34,6mm a 56,8mm, com média de 45,9mm em relação à carapaça. A amplitude dos machos variou entre 31mm a 86,2mm, com média de 69,1mm e das fêmeas entre 46mm e 79,3mm, com média 59,2mm. Os valores do comprimento médio, por estação do ano e, no total, foram submetidos ao teste "t", que indicou serem os machos maiores do que as fêmeas. As maiores frequências de captura para machos ocorreram na classe de 52 - 54mm de comprimento e para fêmeas na classe de 46 - 48mm de comprimento.

Alcântara-Filho (1978) observou que não existem diferenças de comprimento entre indivíduos adultos que habitam as zonas de terrenos baixos e intermediários.

O caranguejo-uçá capturado em estuários do Ceará é aparentemente menor do que os indivíduos capturados em outros estados do Nordeste (IBAMA, 1994; Paiva, 1997).

Os machos, além de maiores e mais pesados do que as fêmeas, também apresentam maior rendimento de carne em relação ao peso total individual, cerca de 26,0%; as fêmeas têm rendimento de apenas 22,0% (SUDAM/UFMA, 1983).

Na região do delta do rio Parnaíba, o comprimento do caranguejo-uçá macho variou entre 28,5mm e 61,5mm com média de 45,4mm, enquanto a fêmea teve seu comprimento variando entre 24,5mm e 55,5mm com média de 40,9mm.

Biometria

A análise da relação biométrica entre largura da carapaça (LC) e o comprimento da carapaça (CC) revelou a existência de dimorfismo sexual entre machos e fêmeas para indivíduos capturados no estuário do rio Ceará, sendo os machos maiores e mais pesados do que as fêmeas (Caucaia-Ceará) (Alcântara-Filho, 1978).

As seguintes equações foram consideradas na análise:

machos	fêmeas
$y = 7,7072 + 1,1269 x$	$y = 7,4907 + 1,0872 x$

Alcântara-Filho (*op. cit.*) não encontrou diferenças de comprimento entre indivíduos adultos que habitam as zonas de terrenos baixos e intermediários.

No estudo das relações comprimento do corpo/ largura da carapaça e comprimento da carapaça/peso total – (w) para indivíduos capturados no estuário do rio Cachorros e estreito de Coqueiro (Maranhão), as seguintes equações foram estimadas para machos e fêmeas (Castro, 1986):

machos	fêmeas
$CC = - 2,552 + 1,373 LC$	$CC = - 1,661 + 1,362 LCCC$
$\ln w = - 7,289 + 3,095 CC$	$\ln w = - 6,212 + 2,303 CC$

Branco (1993) obteve as equações biométricas abaixo para o caranguejo-uçá capturado em manguezais do Itacorugi (Santa Catarina):

machos

$$L_t = 0,7702 \text{ wid}$$

$$r = 0,871$$

$$\ln W_t = -0,0174 + 2,6214 \ln \text{wid}$$

$$r = 0,923$$

fêmeas

$$L_t = 0,7951 \text{ wid}$$

$$r = 0,862$$

$$\ln W_t = 0,1505 + 2,464 \ln \text{wid}$$

$$r = 0,923$$

onde L_t = largura, wid = largura e W_t = peso

Muda e crescimento

O crescimento pode ser expresso como o aumento de comprimento, volume, peso úmido ou peso seco. Nos organismos sem exoesqueleto, o crescimento é contínuo, mas nos crustáceos esse processo é descontínuo, uma vez que existem intervalos (intermuda) entre as mudas. De acordo com Hartnoll, (1982), em *Brachyura* existem espécies com o crescimento determinado (número variável ou constante de “instar” e maturidade antes ou depois da “instar” final) e indeterminado (sem muda terminal).

O caranguejo-uçá, como todos os crustáceos, passa pelo processo de muda ou ecdise para crescer, sendo esta mais freqüente quando o indivíduo é mais jovem. Nas fases larval e juvenil, as mudas ocorrem com bastante freqüência até atingir uma única muda anual quando adultos. Indivíduos mais velhos não mudam.

Em laboratório, os indivíduos em pré-muda ficam quietos, não se alimentam e a carapaça perde o brilho característico (Garcia & Bonnelly, 1983). Por ocasião da muda em habitat natural, o caranguejos enchem suas galerias com gravetos e folhas, entocam-se e fecham a abertura (Schomburgk, 1948 *apud* Holthuis, 1959). Costa (1972) também observou que nos períodos de muda, os caranguejos adultos mantêm suas tocas tapadas e permanecem no seu interior, sendo que os jovens mantêm suas galerias fechadas durante todo o ano, sugerindo a existência de mudas freqüentes, sem período definido.

De acordo com a literatura, a muda do caranguejo-uçá tem início com a abertura de uma fenda na parte posterior da carapaça, para permitir a liberação das patas posteriores e do abdômen, e, em seguida, das patas

restantes e das demais partes do corpo (quelíceras, parte dorsal do corpo, maxilípedes e olhos). Após um dia de imobilidade, os indivíduos voltam a se movimentar e no terceiro dia após a muda começam novamente a se alimentar. Os adultos mudam uma vez por ano, após a reprodução, e no período que se segue a uma muda, o indivíduo apresenta uma substância leitosa no seu interior (Souza, 1587 *apud* Costa, 1972, 1979). Os indivíduos jovens podem mudar com frequência bimensal, aumentando em média 0,5mm de largura e 0,76mm de comprimento. A partir dos 30mm de comprimento da carapaça, a muda passa a ser anual, com o aumento de 10mm em cada ecdise. Em laboratório, segundo Nascimento (1993), o processo de muda ocorre como a seguir, com duração total de 15 e 20 dias: “Nesta fase, o animal tem seus movimentos diminuídos, ficando quase que totalmente paralisados e permanecendo dentro da toca ‘tapada’ durante quase todo o estágio. O clímax da ecdise é atingido quando a carapaça se rompe na parte posterior e, lentamente, o animal começa a retirar corpo ‘mole’ (só os músculos) recoberto por uma fina membrana. Esta fase demora em média 5 a 6 horas. Fora da carapaça antiga, o caranguejo permanece parado, parecendo estar morto. A membrana que reveste o corpo incha em contato com a água e, juntamente com a substância leitosa, vai endurecendo. Após 12 a 18 horas, o animal está completamente recuperado e com a nova carapaça endurecida.”

Nascimento (1993), citando outros autores, entende que para o caranguejo-uçá alcançar o tamanho comercial seriam necessários cerca de 10 anos, considerando que o número de mudas, em um mesmo período, tende a diminuir com o aumento da idade.

A classificação dos quatro estádios de muda do caranguejo-uçá normalmente utilizada nos estudos realizados por pesquisadores brasileiros baseia-se no trabalho de Drach (1939): estágio A - muda recente, a carapaça é muito fina e pode ser ferida com facilidade pelas unhas, uma vez que os indivíduos neste estágio movimentam-se com pouca intensidade; estágio B – carapaça com consistência de cartilagem, oferece resistência quando pressionada, mas ainda mudando de forma; estágio C – carapaça dura, não muda de forma (sem quebrar) quando pressionada é o estágio mais estável e duradouro e estágio D – indivíduo bastante próximo da muda, com a carapaça fofa como se estivesse desprendendo-se do corpo.

O período de muda no caranguejo-uçá varia de uma região para outra. Provavelmente em decorrência de modificações no meio ambiente; por exemplo, em mangues do Rio de Janeiro, ocorre no mês de abril (Oliveira, 1946). Holthuis (1959) observou que a muda do caranguejo ocorre a partir de julho nos manguezais das Guianas e Suriname. Na região de mangue do estuário do rio Ceará (Caucaia – Ceará), o caranguejo-uçá muda entre os meses de julho a novembro com picos em julho e agosto (Costa, 1972, 1979). Alcântara-Filho (1978) considera os meses de agosto/setembro e dezembro como o períodos de maior intensidade de muda dessa espécie. Já nos manguezais de Sergipe, o caranguejo-uçá muda no período de outubro a novembro (Nascimento 1984). No delta do rio Parnaíba, o período mais provável de muda do caranguejo-uçá deve ocorrer entre os meses de julho a setembro, com o máximo em agosto (IBAMA/CEPENE, 1994b).

Dinâmica populacional

Um importante aspecto da bioecologia do caranguejo-uçá foi observado por Paiva (1997). Ao analisar a relação de dependência que existe entre a densidade da biomassa e o peso individual e a riqueza em matéria orgânica do manguezal, nas diversas áreas onde vive a espécie no Brasil, verificou que o comprimento e o peso médios, a densidade (nº/ha e kg/ha) e o rendimento em kg/ha decrescem a partir das reentrâncias maranhenses até o estuário do rio Ceará, para crescer novamente ao atingir os estuários de Sergipe, que sofre a influência do rio São Francisco. Os valores estimados por Paiva (*op. cit.*) são mostrados na tabela abaixo:

Áreas de produção	Comprimento (mm)	Peso (g)	Densidade		Rendimento (kg/ha)	
			nº/ha	kg/ha	Inteiro	Carne
Reentrâncias maranhenses	56,2	144,8	33.684	4.487	3.590	862
Ilha de São Luís	50,1	124,6	12.000	1.495	1.196	287
Delta do Parnaíba	46,0	95,6	9.231	882	706	169
Estuário do rio Ceará	44,9	88,7	4.750	421	337	81
Estuários de Sergipe	51,6	136,5	23.256	3.174	2.540	609

Alguns dos estudos realizados para determinar a densidade do caranguejo-uçá nas suas áreas de pesca são referidos a seguir.

Nas reentrâncias maranhenses foi observado que a densidade é mais ou menos constante, numa faixa de até 50m para o seu interior, variando entre 67,8 ind./25m² e 80,3 ind./25m², com média de 74 ind./25m², assumindo que cada toca corresponde a um único indivíduo (Barros *et al.*, 1976). Estes dados, associados às estimativas de peso médio, permitiram ao autor estimar as densidades de 29,8 mil ind./ha e uma biomassa de 4,81t/ha para a região. Barros *et al* (*op. cit.*) levantam ainda a possibilidade de que um mesmo indivíduo pode construir uma toca e em seguida abandoná-la para construir outra nas proximidades, portanto, 18% das tocas observadas não conteriam caranguejos. Uma nova estimativa da densidade foi feita pelo autor, que concluiu ser de 27,4 mil ind./ha ou 3,94t/ha. Ainda no estado do Maranhão a densidade populacional foi estimada em até 4,6 indivíduos/m² (IBAMA, 1994).

Segundo Alcântara-Filho (1978), a densidade, também em número de caranguejos/m², variou como a seguir, por zona de terreno no estuário do rio Ceará (Caucaia – Ceará): **baixos** – de 3 a 7, com média de 5,17, **intermediários** – de 2 a 6, com média de 4,45 e **total** – de 2 a 7, com média de 4,75. Neste mesmo manguezal, considerando em conjunto terrenos baixos e intermediários, Costa (1979) observou uma densidade média de 4 tocas/m², ao mesmo tempo em que afirma serem os indivíduos jovens encontrados com maior frequência nos terrenos altos. Em mangues de Sergipe, a densidade média de tocas foi estimada em 4,6 tocas/m² (Nascimento, *et al.*, 1982 *apud* Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire, 1997). Para os manguezais do estado do Pará, Almeida & Mello (1996) estimaram a densidade do caranguejo-uçá, em terrenos baixos, em 6 tocas/m².

No estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (Maranhão) o mês de fevereiro apresentou maior densidade com 4,6 indivíduos/m², para uma média anual de 2,9 indivíduos/m², a partir do que o autor estima a densidade do estoque em 29.216 indivíduos/ha equivalente a uma biomassa de 3,5t/ha (Castro, 1986). Os valores da densidade e biomassa estimadas são inferiores às estimativas de Barros *et al.* (1976) para os estoques das reentrâncias maranhenses, cuja média foi de 37.573 ind./ha ou 5,2t/ha.

No manguezal de Itacorugi (Santa Catarina), a densidade média

de tocas/m² (abertas e fechadas) foi de 1,11, conforme estimado por Branco (1993).

Três áreas de manguezal foram estudadas, na foz dos rios Parnaíba, Camurupim e Ubatuba, tendo apresentado os seguintes resultados (relatório não publicado do engenheiro de pesca Roberto Miranda Castelo Branco, CODIPI/SUDEPE-PI): não existe diferença significativa de densidade entre as zonas de mangue intermediário e baixo em qualquer localidade. Independentemente de zona, a densidade na foz do rio Parnaíba foi a mais elevada com 1,71 caranguejos/m², seguindo-se as densidades das desembocaduras dos rios Camurupim e Ubatuba, respectivamente com 1,44 caranguejo/m² e 1,3 caranguejo/m². Para todo o estado do Piauí, o autor estima uma abundância média que pode variar entre 15,7 e 31,3 milhões de caranguejos. Segundo IBAMA/CEPENE (1994b) e considerando diferentes ilhas da região do delta do Parnaíba, a densidade do caranguejo-uçá variou entre 330kg/ha e 1.078kg/ha, o que permite estimar um potencial que varia entre 174,7t/ha e 1.010,4t/ha.

Almeida & Mello (1996) avaliaram a densidade do caranguejo-uçá no estado do Pará e estimaram que a densidade da espécie variou como a seguir: em zona de entremaré, entre 4 e 8 galerias/m² e nas zonas de terreno intermediário de 4 a 6 galerias/m², com média de 6 caranguejos/m².

Nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências no estado do Paraná, Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire (1997) estimaram a densidade populacional do caranguejo-uçá, por localidade: (a) densidade populacional relativa total - ilhas marítimas (uma localidade): 4,9 tocas/4m²; deltas ribeirinhos (três localidades): máxima de 5,9 tocas/4m² e mínima de 2,4 tocas/4m²; Baías (três localidades): máxima de 9,8 tocas/4m² e mínima de 8,1 tocas/4m²; ilhas de confluências (duas localidades): 8,3 tocas/4m² e 5,5 tocas/4m²; bacias (uma localidade): 7,8 tocas/4m² e gamboas (uma localidade): 6,3 tocas/4m² e (b) densidade populacional relativa comercial - ilhas marítimas (uma localidade): 2 tocas/4m²; deltas ribeirinhos (três localidades): máxima de 2,7 tocas/4m² e mínima de 0,8 tocas/4m²; Baías (três localidades): máxima de 3,4 tocas/4m² e mínima de 1,9 tocas/4m²; ilhas de confluências (duas localidades): 3,8 tocas/4m² e 3 tocas/4m²; bacias (uma localidade): 3,6 tocas/4m² e gamboas (uma localidade): 2,1 tocas/4m². Ainda segundo Blankensteyn, Cunha-Filho &

Freire (*op. cit.*), a se considerar a elevação do terreno na localidade de Laranjeiras e adjacências, tem-se que a densidade populacional relativa total do caranguejo-uçá em terrenos baixos variou entre 2,1 tocas/4m² e 8,3 tocas/4m², com média de 5,7 tocas/4m² e de 4 tocas/4m² a 10,5 tocas/4m², com média de 8,0 tocas/4m² em terrenos altos; já a fração comercial teve média de densidade variando entre 1 toca/4m² e 4,1 tocas/4m² com média de 2,4 tocas/4m² em terrenos baixos e entre 0,5 tocas/4m² e 5,8 tocas/4m² em terrenos altos com média de 3 tocas/4m². Em ambos os casos, os terrenos altos apresentam densidade aparentemente mais elevada do que nos terrenos baixos. Conforme pode ser visto nesses dados, a densidade populacional do caranguejo-uçá no mangue da Baía das Laranjeiras e adjacências é aparentemente menor do que aquelas registradas em manguezais do Norte e Nordeste brasileiros.

As localidades com córregos ou locais de drenagem no interior das regiões de mangue apresentam, em geral, tendências de redução da quantidade de caranguejos, provavelmente pelo maior tempo de permanência das marés, com menor tempo disponível para alimentação, o que tornaria estas localidades pouco atrativas para os caranguejos (Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire (1997).

A abundância estimada do caranguejo-uçá no estuário do rio Ceará variou entre 6,8 milhões e 13,5 milhões de indivíduos, dependendo do erro provável eventualmente cometido nas estimativas (Alcântara-Filho, *op. cit.*). Branco (1993) estimou que no manguezal de Itacorugi (Santa Catarina) a abundância do caranguejo-uçá é de $1,3 \times 10^6$ indivíduos.

A captura e o esforço de pesca mensais controlados, e a CPUE estimada para o caranguejo-uçá no estuário do rio Ceará variaram como a seguir, de acordo com Alcântara-Filho (1978): **captura** – entre 14.272 e 35.284 caranguejos, **esforço** – 143 a 340 homens-dia e **CPUE** – entre 57,78 e 121,15 caranguejos/homem-dia, com média de 103,01 caranguejos/homem-dia. No delta do Parnaíba, o índice de abundância foi estimado em 4,32kg/homem-hora (dados não publicados, apurados pela engenheira de pesca Maria Eurídice Maia Holanda, do P. D. R. I. Vale do Parnaíba *apud* Paiva, 1997). Ainda segundo Paiva (1997), o índice de abundância de 103,01 caranguejo/homem-dia ou 9,1 kg/homem-dia, no estuário do rio Ceará não deve equivaler à metade do índice obtido

no delta do Parnaíba, o que confirma a diferença de riqueza ambiental entre os dois estuários.

A mortalidade estimada para o caranguejo-uçá variou entre 0,7 milhões e 6,8 milhões de caranguejos, dependendo da taxa de mortalidade e do erro eventualmente cometido nas estimativas (Alcântara-Filho, *op. cit.*).

PRODUÇÃO

Até fins da década de 1980, as estatísticas oficiais sobre a produção de pescado no Brasil faziam referências apenas à categoria “caranguejo”, sem quaisquer especificações por espécie. Portanto, com base nesses dados, pode-se verificar que a produção média anual dos caranguejos, no Nordeste, alcançou 5.857 toneladas no período de 1960 a 1970 (Costa, 1972 e 1979) e Oliveira (1946)

A partir de 1980, alguns estados do Nordeste passaram a controlar as capturas de caranguejo-uçá. No período de 1980 – 1990, a produção anual estimada para os estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe foi 760t, 118t e 288t, com uma provável perda de 35%, devido às más condições de transporte (IBAMA, 1994). A produção sustentável do delta do Parnaíba foi estimada em 869t/ano, segundo dados não publicados pesquisados pela engenheira de pesca Maria Eurídice Maia Holanda, do P. D. R. I. – (Vale do Parnaíba *apud* Paiva, 1997). Calcula-se que nos manguezais do estado de Sergipe são capturados, semanalmente, cerca de um milhão de caranguejos, com a produção sendo quase que totalmente exportada para estados vizinhos. Estima-se que a biomassa total de caranguejo-uçá nas reentrâncias maranhenses deve variar em torno de 5,1 toneladas/ha (IBAMA, 1994).

O consumo de caranguejo em Fortaleza – Ceará foi estimado em 438 mil indivíduos/mês, provenientes quase todos da região do delta do Parnaíba (Piauí/Maranhão) e pequena parte dos estuários de Camocim e Aracati (Ceará) (IBAMA, 1994). Paiva (1997), utilizando dados de produção mensal do delta do Parnaíba para o período de 1982 a 1990, avalia o ciclo anual de produção do caranguejo-uçá e caracteriza os meses de outubro a março como os mais produtivos, fato preocupante por incluir o período de reprodução da espécie na região.

CATADORES E FORMAS DE CAPTURA

O catador de caranguejo desenvolve uma estratégia pluralista em relação às suas atividades, quer seja dentro do próprio mangue ou fora dele. No manguezal onde desenvolve sua principal atividade, o caranguejeiro, também, gasta parte do seu tempo na captura e pesca de outras espécies, conforme época do ano. Dependendo da localidade e da oferta de emprego, pode momentaneamente voltar-se para atividades com vínculo empregatício, até como forma de garantir alguns direitos oferecidos a este tipo de trabalhador. Nordi (1992) observou que na Paraíba cerca de 80% da renda familiar do caranguejeiro, dos quais 76% com menos de 30 anos, provém da atividade de catação. Entre os indivíduos menores de 30 anos, 31% são crianças menores de 10 anos e 27% têm entre 10 e 17 anos. Os catadores de caranguejo são, em sua maioria, analfabetos e muito pobres, moram em residências cujas condições de habitação são precárias, carecendo das mínimas condições de higiene e conforto. Por exemplo, falta água tratada para consumo humano e a ausência de instalações sanitárias nas residências é notória.

Em geral, antes de penetrar no mangue para a coleta de caranguejo, o catador toma algumas medidas relacionadas à sua proteção. Veste-se com pouca roupa, calça “sapatos” de borracha feitos por ele mesmo para proteger os pés, unta o corpo com óleo de cozinha e acende um facho feito com madeira de mangue, estas duas últimas medidas para proteção do corpo contra os mosquitos.

Usualmente, os caranguejeiros ou catadores são responsáveis pela venda do produto resultante de sua faina diária, diretamente para os atravessadores, que o negociam para os centros consumidores. O preço de comercialização do produtor varia com a época do ano, sendo maior por ocasião dos períodos das altas estações de turismo. Na comercialização do caranguejo nota-se uma clara relação de dependência do produtor com o comprador. Por ocasião da comercialização, o caranguejeiro está faminto e estressado, por não ter se alimentado ao longo do dia e em função das condições de trabalho a que esteve exposto e por estar pressionado pela condição da família, que o aguarda com os recursos necessários para a compra, na maioria das vezes, da primeira refeição do

dia. Eventualmente, alguns catadores ligam-se com exclusividade a um comprador que lhes garante um preço fixo por um período relativamente longo, com a desvantagem para o catador que fica mais dependente do comprador e sem poder de barganha nas épocas de preços mais elevados.

Nordi (1992) descreveu cinco maneiras de captura do caranguejo-uçá, em estuários do estado da Paraíba. Na primeira, e mais simples, definida como “braceamento”, a captura é feita de maneira, predominantemente manual, durante os períodos de baixa-mar, com os coletores introduzindo o braço nas galerias para retirar os caranguejos, após imobilizá-lo. O “tapamento” é outra forma de captura e consiste na obstrução de certo número de tocas com raízes e sedimentos de mangue, tendo o catador o cuidado de retornar às tocas tapadas antes da próxima maré para coleta dos caranguejos. Com a falta de oxigênio, os indivíduos procuram a superfície para respirar o que facilita sua captura. A “ratoeira”, comumente utilizada na captura do guaiamum (*Cardissoma guanhumi*) e na captura do caranguejo-uçá, consiste em uma armadilha construída com latas de óleo ou similares, das quais se retira uma das tampas que, reforçada com pedaços de madeira é novamente fixada na lata por meio de uma borracha, que funciona como dobradiça. A “ratoeira”, após iscada, geralmente com “roletes” de cana, é armada com um elástico preso à isca, e os caranguejos, ao saírem das tocas e tentarem pegar o alimento, desarmam a armadilha, ficando presos no interior. Outra forma de captura do caranguejo-uçá, é a “redinha”, que é colocada no interior da toca, logo abaixo da boca, fixada com o auxílio de dois ramos de árvores em lados opostos da toca. Ao tentarem sair, os caranguejos ficam presos às redinhas tornando-se presas fáceis para os coletores. Finalmente, o método de captura definido como “raminho” consiste na introdução de um ramo no interior da toca. Movimentado para cima e para baixo, estimula o caranguejo a agarrá-lo sendo trazido para a superfície onde é capturado pelo catador. Além do “braceamento”, método de coleta utilizado em todas áreas de pesca da região Norte/Nordeste do Brasil, em algumas localidades também são utilizados aparelhos de captura, como a redinha no Rio Grande do Norte, a ratoeira no Ceará, Rio Grande do Norte e Alagoas. Em Sergipe, além do “braceamento” e do “tapamento”, quando o caranguejo está na parte mais profunda, o catador usa uma foice para

escavar a galeria, ampliando a abertura e diminuindo a profundidade, o que torna a captura mais fácil.

No período de reprodução, continua Nordi (*op. cit.*), os caranguejos costumam sair de suas tocas, quando são facilmente capturados. Nesta ocasião, uma vez que os indivíduos são em maior número que em outras épocas, famílias da população ribeirinha que normalmente não participam da catação do caranguejo engajam-se na atividade. No período da andata, os caranguejos tornam-se completamente vulneráveis e são capturados manualmente, e, nesta época, o preço de venda do caranguejo cai consideravelmente.

O teste “F” aplicado por Nordi (*op. cit.*), para avaliar a eficiência da produção de caranguejo oriundo da captura com “braceamento” e “tapamento”, métodos mais utilizados no estado da Paraíba, e a época do ano em que ocorre maior produção, indicou que o primeiro é a forma de captura mais eficiente ao longo do ano e que as maiores produtividades ocorrem no verão, independentemente da forma de captura. Ao utilizar o “braceamento”, um catador produz 2,5 cordas de caranguejo/hora (3,4kg/hora) no inverno e 2,9 cordas de caranguejo/hora (4,1kg/hora) no verão. Utilizando o “tapamento”, um catador captura 1,2 cordas de caranguejo/hora (2,4kg/hora) no inverno e 1,5 cordas de caranguejo/hora (2,8kg/hora) no verão. Observe-se que uma corda de caranguejos contém 12 indivíduos.

Ainda segundo Nordi (1992), tem-se que: (a) os caranguejos capturados pelos “tapadores” são significativamente maiores do que os indivíduos capturado pelos “braceadores”; 86% dos caranguejos “braceados” mediram de 4,2cm a 5,3cm, com média de 4,8cm e 90,0% dos caranguejos “tapados” mediram de 4,8cm a 5,9cm, com média de 5,4cm; (b) embora nas capturas por “braceamento” e “tapamento” exista clara preferência pelos machos, as coletas feitas por “tapadores” são significativamente mais seletivas em relação aos machos; cerca de 48% (média de 1,1 indivíduos por corda). As cordas capturadas por “tapamento” foram compostas unicamente por indivíduos machos e no “braceamento” esse valor foi de aproximadamente 34% (média de 2,3 indivíduos por corda).

ADMINISTRAÇÃO DA PESCA

A comercialização do caranguejo-uçá impõe ao catador algumas normas que fazem com que a espécie seja naturalmente protegida durante sua captura. Por exemplo, os consumidores rejeitam indivíduos machos de pequeno porte e fêmeas de qualquer tamanho, por apresentarem baixo rendimento de carne, e os machos na época de reprodução, devido a seu aspecto desagradável pela presença em seu corpo de uma substância leitosa característica. No estado do Pará, segundo Almeida & Mello (1996), a pesca incide, indistintamente, sobre os indivíduos em processo de reprodução e de muda e sobre os jovens e as fêmeas. Entretanto, são fatores de preocupação o uso de aparelhos altamente predatórios em algumas localidades de captura do caranguejo, como a “redinha” no Rio Grande do Norte e a “ratoeira” no Ceará, e a existência de grande número de catadores oportunistas que usam a produção, quase sempre para consumo próprio e que atuam apenas por ocasião da época de reprodução, dada a facilidade de captura dos indivíduos durante a “andada” (IBAMA, 1994; Paiva, 1997). O mercado, em geral, tem demanda limitada por épocas e conhecida pelos atravessadores nas várias regiões, de modo que um excesso de produção (cerca de 20,0%) atribuído à mortalidade, durante o transporte poderia ser evitado através da melhoria na condição do transporte.

Ao mesmo tempo em que representa importante recurso pesqueiro das regiões estuarinas da costa brasileira, o caranguejo-uçá pode ser explorado com relativa intensidade, sem que venha a apresentar estado de sobrepesca, considerando-se as seguintes características de exploração da espécie (Paiva, 1997): **1** - o processo de captura é seletivo em relação às fêmeas, que por serem 10% menores do que os machos e apresentarem menores rendimentos de carne (22%), geralmente são devolvidas ao seu meio ambiente, de modo que correspondem a apenas cerca de 20% da captura total e **2** – os indivíduos de pequeno porte, machos ou fêmeas, também são devolvidos ao seu habitat por escassez de demanda. Nas áreas de pesca do Norte e Nordeste, o nível de exploração do caranguejo-uçá é baixo, com exceção apenas da Ilha de São Luís e suas imediações, onde a pesca é realizada com relativa

intensidade (IBAMA, 1994). Assim, a preocupação conservacionista deve estar mais relacionada com o meio ambiente do que com o recurso propriamente dito, tendo em vista a dependência do caranguejo-uçá equilíbrio do manguezal. (Paiva, 1997).

Nascimento (1993) revela preocupação quanto à extinção da espécie, ao afirmar: “devido ao ritmo de exploração, aliado aos sucessivos aterros dos manguezais motivados pela especulação imobiliária, derrubada das árvores de mangue para obtenção de lenha, ameaça de poluição dos rios que formam os estuários com implantação de indústrias nas suas margens, alerta-se para o perigo de extinção a que está sujeito o caranguejo-uçá.” Considerando-se que nas últimas décadas tem sido freqüente a contaminação dos mangues por substâncias tóxicas, dentre elas o petróleo, também discute-se a poluição ambiental causada por estes fatores (IBAMA, 1994).

Paiva (*op. cit.*) entende ainda que a situação dos estoques é relativamente estável, apesar da elevada taxa de exploração a que estão submetidos os estoques, principalmente entre a área de Tutóia e o delta do Parnaíba.

As regiões de mangue e o caranguejo-uçá estão protegidos por leis ou portarias específicas. Com respeito aos manguezais foi publicada a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais, em cujos artigos de 30 a 40 estão previstas penas de até três anos de prisão e multas, para quem danificar ou destruir áreas de preservação permanente, nas quais estão eles incluídos.

Dois portarias do IBAMA regulamentam a captura do caranguejo-uçá. A primeira de número 1.208, de 22 de novembro de 1989, resolve, no seu art. 1º “proibir, em qualquer época, a captura e, conseqüentemente, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e comercialização nos estados da região Nordeste, de fêmeas de qualquer tamanho e de machos menores do que 4,5cm (quatro e meio centímetros) de comprimento da carapaça, do caranguejo da espécie *Ucides cordatus cordatus* (L), vulgarmente conhecido como caranguejo-uçá.” A segunda portaria, de número 35/98 – N, de 1º de abril de 1998, resolve no seu art. 1º “proibir, em qualquer época, a captura, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e a comercialização de fêmeas de

qualquer tamanho e de machos de 5cm de largura de carapaça de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro São Paulo, Paraná e Santa Catarina.” Esta portaria inova, em relação à portaria anterior, ao proibir a retirada, o transporte, o armazenamento, o beneficiamento e a comercialização de partes isoladas do caranguejo-uçá (quelas, pinças ou garras), em qualquer época do ano, quando não constituírem partes do crustáceo adulto inteiro, proibir o uso de produtos químicos e armadilhas na captura do caranguejo-uçá e cria o período de defeso no período de 1º de setembro a 15 de dezembro.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1 – Os estudos existentes sobre a espécie são esparsos e na sua maioria superficiais.

2 – São necessários estudos mais aprofundados sobre a época de acasalamento e reprodução, principalmente nos locais onde as populações estão submetidas a elevada pressão pesqueira.

3 – A se considerar que a pesca do caranguejo-uçá é seletiva, quando concentra sua captura sobre os machos, torna-se necessário que se estabeleçam programas amostrais que permitam o acompanhamento da estrutura das populações no seu habitat natural e nos locais de desembarque.

4 – Os estudos de dinâmica populacional pressupõem o conhecimento da abundância populacional, sendo, portanto, necessário que se estabeleçam programas que tenham por objetivo fazer estimativas periódicas da densidade populacional. É aconselhável que se realize o controle do esforço de pesca e da produção.

5 – É preciso que se desenvolvam estudos que indiquem efetivamente o grau de predação exercido pelos métodos de pesca definidos como “braceamento”, “tapamento”, “redinha” e “ratoeira”.

6 – A forma atual de transporte do caranguejo-uçá causa altas taxas de mortalidade, sendo, portanto, necessários estudos que permitam indicar novos métodos de transporte, como um meio de reduzir as perdas.

7 – As portarias de ordenamento da pesca de caranguejo-uçá protegem as fêmeas ao longo do ano, sendo forçoso que se verifique a verdadeira eficácia destas medidas. É possível que a proteção na época de reprodução seja suficiente para permitir o equilíbrio populacional.

8 – É preciso estabelecer relações entre comprimento e/ou largura da carapaça do caranguejo-uçá e medidas lineares dos pereiópodos. Estas relações são importantes no estudo de reprodução e permitem estimativas dos tamanhos dos pereiópodos como função do tamanho mínimo de captura, viabilizando a comercialização de partes isoladas do caranguejo-uçá (quelas, pinças ou garras), proibidas por portaria.

10 – Um programa mínimo de amostragem do caranguejo-uçá deve incluir as seguintes atividades:

- amostra mensal, em três áreas de 25 m²;
- contagem das tocas em cada área e coleta de pelo menos 200 indivíduos. Caso não se atinja este número nas três áreas, prosseguir com a coleta aleatoriamente;
- em laboratório, medir os indivíduos para determinação do comprimento do corpo;
- separar uma subamostra retangular (pelo menos dois indivíduos por milímetro) para determinação das seguintes características individuais: sexo, estágio de muda, peso, largura, altura, altura e largura dos pereiópodos (patas), coleta de ovos;
- coleta de dados ambientais;
- amostra da captura comercial (pelo menos 200 indivíduos) para determinação do comprimento e sexo individual;
- controle do esforço e da produção na pesca comercial;

11 – Considerar a possibilidade de realizar amostras mensais em diferentes pontos do mangue, considerando possíveis variações de salinidade, temperatura e condições de cobertura do mangue em cada preamar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapada, Brachyura), no manguezal do rio Ceará. (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.18, n.1/2, 1978, p.1 – 42.

ALMEIDA, L. F.; MELLO, C.F. Estudo preliminar da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no município de Curaçá (PA) – uma contribuição ao manejo de recursos em áreas de manguezais. *In: 3ª. REUNIÃO DA SPBC, ECOSSISTEMAS COSTEIROS: DO CONHECIMENTO À GESTÃO*. Florianópolis: SBPC. 1966, p 449.

ALMEIDA, L. F.; MELLO, C.F. Estudo biológico e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides coedatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no município de Curaçá (PA) – uma contribuição ao manejo de recursos em áreas de manguezais. *In: 3ª. REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC SOBRE ECOSSISTEMAS COSTEIROS DO CONHECIMENTO À GESTÃO*, Florianópolis: SBPC. 1966.

ANDRADE, J. **Folclore da região do Pará: Teredos na alimentação/profissões ribeirinhas**. 2ª Edição, São Paulo: Escola de Folclore. 1983.

BARROS, *et al.* **Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses**. Brasília: Governo do Maranhão/Superintendência do Desenvolvimento da Pesca de São Luís, 1976, 120 p.

BLANKENSTEYN, A. *et. al.* **Estado atual de conservação dos maguezais da Baía de Guaraqueçaba, com ênfase na área de proteção ambiental de Guaraqueçaba (APA)**. Convênio 12/94 SPUS – Brasília: IBAMA (PNMA/UC), 1995, 43 p.

BOWMAN, T. E.; ABELE, L. G. Classification of the Recent Crustacea. *In: LAURENCE, G. Able (ed.) The biology of crustacea*. Local: Academic Press, v.1, p. 1 – 25, 1982.

BRANCO, J. O. Aspectos bioecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, BR. **Arq. Biol. Tecnol.**, v.36, n.1, p. 133-148, 1993.

- BRIGHT, D. D. The land crabs of Costa Rica. **Rev. Biol. Top.**, v. 14, n. 2, 1966, p. 183 – 203.
- CASTRO, A. C. L. Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus 1763), no estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, São Luís – MA. **Bol. Lab. Hidrob.**, São Luís, v. 7, 1986, p. 7 – 27.
- CHACE, F. A. ; HOBBS, H. H. The freshwater and terrestrial decapod crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica. **Bull. U. S. Nat. Mus.**, Washington, v. 292, 1969, p. 1 – 258.
- COELHO, P. A., RAMOS, M. A. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5° N e 39° N. **Trab. Oceanog. Univ. Fed. Pe.**, Recife, 13, 1972, p. 133 – 236.
- COSTA, R. S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decapado do Nordeste brasileiro.** Tese apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e Instituto do Biologia Marinha, para obtenção do título de Doutor em Ciências, São Paulo, 1972, 121 p.
- COSTA, R. S. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), 1763) – Crustáceo, decápode – no Nordeste brasileiro. **Bol. Cear. Agron.**, Fortaleza, v. 20, 1979, p.1 – 74.
- DRACH, P. Deuxième Partie Le cycle d'intermue Chapitre Premier. les différentes étapes du cycle in Meu et cycle d'intermue chez les crustacés, Decapoda. **Annales de L'Institut Océanographique**, Paris, Nouvelle série, Tome XIX, 1939, p.178 – 194.
- FAUSTO-FILHO, J. Crustáceos decápodos de valor comercial ou utilizados como alimento no Nordeste brasileiro. **Bol. Soc. Cear.**

- Agron.**, Fortaleza, v. 9, 1968, p. 27 – 28.
- FERNANDES, L. M. B. *et al.* Prospecção pesqueira do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* Linnaeus. In: **SUDAM Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca – Maranhão**. Belém: 1981, 141 p.
- FRANÇA, L. V. **Larvicultura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustácea, Decapoda, Brachyura), em diferentes densidades de estocagem, em condições de laboratório**. Monografia de Graduação. Departamento de Engenharia de Pesca, UFC, Fortaleza, 1996, 29 p.
- GARCIA, M.; BONNELLY, I. C. **El cangrejo de manglar - *Ucides cordatus* en la Republica Dominicana – Santo Domingo**, Republica Dominicana, 1983.
- GONDIN, C. J.; ARAÚJO, F. B. Redução dos tamanhos dos caranguejos (*Ucides cordatus* L.) capturados nos manguezais de Maracanã, zona do Salgado Paraense. In: **3º CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**. Universidade de Brasília, 1996, anais... p. 260.
- HARTNOLL, R. G. Growth. In: LAURENCE, G. ABLE (ed.) **The biology of crustacea**. Academic Press, v.2, p. 111 – 197, 1982.
- HERTZ, R. **Manguezais do Brasil**. São Paulo: Instituto Oceanográfico de São Paulo, 1991, 227 p.
- HOLANDA, C. A.; REBOUÇAS, H. J.; SANTOS, J. A. Ensaio preliminares sobre a produção de juvenis do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), na presença de macroalgas em laboratório. In: **VIII ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA**, Fortaleza: UFC, 1994, 24 p.
- HOLTHUIS, L. B. The Crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). **Zool. Verhandl.**, Lieden, v. 44, 1959, 1 – 296.

- IBAMA. Lei da natureza, lei de crimes ambientais Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Brasília, 1998.
- IBAMA/CEPENE. Relatório do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do caranguejo-uçá, realizada no período de 17 a 20 de dezembro de 1991, no Laboratório de Ciências do Mar – UFC, em Fortaleza – CE. (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos - Pesca, 10) Brasília, 1994, 107 – 140.
- IBAMA/CEPENE. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos do Caranguejo-uçá.** São Luís, 1994, 53 p.
- IBAMA/CEPENE. Estatística da pesca. 1996 Brasil: Grandes regiões e federações. Tamandaré, 1997, 120 p. (mimeogr.)
- LACERDA, L. D.; KJERFVE, B. **Biodiversidade e valor sócio-econômico dos ecossistemas de mangue na América Tropical.** São Luís, 6 a 8 de novembro de 1995. MMA/UNESCO/PNDU, 1995, 20 p.
- LEUDERWALDT, H. Os manguezais de Santos. **Rev. Mus. Paul.**, São Paulo, v 11, 1919, p. 309 – 408.
- MANNING, R. B.; PROVENZANO-Jr., A. J. The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda) in the United States. **Crustaceana**, Leiden, v. 2, n. 1, 1961, p. 81 – 82.
- MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, (*Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 15 n. 2, 1975, p. 84 – 91.
- MOREIRA, C. Contribuições para o conhecimento da fauna brasileira. Crustáceos do Brasil. **Arch. Mus, Nac.**, Rio de Janeiro, v. 11, 1901, p. 151.

- NASCIMENTO, S. A. I Estudo Bio-ecológico do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus) – (“Varredura”) em manguezais de quatro estuários do estado de Sergipe, Brasil. Aracaju, ADEMA: 1984, 43 p.
- NASCIMENTO, S. A. Dados biométricos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus) do manguezal da Ilha do Paiva – São Cristóvão, estado de Sergipe. Aracaju: ADEMA, 1986, 35 p.
- NASCIMENTO, S. A. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. ADEMA, Aracaju, 1993, 48p.
- NASCIMENTO, S. A.; SANTOS, E. R.; BONFIM, L.; COSTA, R. S. Estudo Bio-ecológico do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e do manguezal do estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. Aracaju: **Administração Estadual do Meio Ambiente**, Governo do estado de Sergipe. Relatório Técnico, 1982. 12 p.
- NASCIMENTO, S. A. *et al.* **Administração Estadual do Meio Ambiente**. Aracaju: Governo do estado de Sergipe. Relatório Técnico, 1982. Não numerado.
- NORDI, N. **Oo catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica e social**. São Carlos: UFSCar, Tese de Doutorado, 1992, 107 p.
- NORDI, N. A captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) durante o evento reprodutivo da espécie: o ponto de vista dos caranguejeiros. **Rev. Nordestina Biol**, v. 9, n. 1, 1994, p. 41 – 47.
- NORDI, N. O processo de comercialização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e seus reflexos nas atividades de coleta. **Rev. Nordestina Biol**, v. 10, n. 1, 1994, p. 39 – 45.
- ODUM, E. P. **Ecology and our endangered life-support systems**. Inc. Sunderland, Massachussets, Sinauer Associates, 1989, 283 p.

- OLIVEIRA, L. P. H. Estudos ecológicos dos crustáceos do Rio de Janeiro. **Mem. Inst. Osw. Cruz**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 137–151. 1946.
- OLIVEIRA, L. P. H. Estudos ecológicos dos crustáceos comestíveis Uçá (*Ucides cordatus*, Linnaeus) e Guaiamum (*Cardisoma quannahumi*, Letreille) Gecarcinae, Brachyura. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.44 n. 2, p. 295 – 322. 1946.
- OTTMANN, F. *et al.* Estudo da Barra das Jangadas – Parte V. Efeitos da Poluição sobre a ecologia do estuário. **Trab. Inst. Oceanogr. Uni. Fed. Pe.**, Recife, v. 7/8, p. 7 – 16. 1967
- PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. EUFC, 1997. 278 p.
- PAIVA, M. P., BEZERRA, R. C. F. & FONTELES-FILHO, A. A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. **Arq. Ciên. Mar**, v. 11, n. 1, p. 1 – 43. 1971.
- RATHBUN, M. J. List of the decapod Crustacea of Jamaica. **Ann. Inst. Jamaica**, v. 1, n. 1, p. 1 – 46. 1897.
- RATHBUN, M. J. The Brachyura and Macrura of Porto Rico. **Bull. U. S. A. Fish. Comm.**, Washington, v. 20, p. 1 – 127. 1901.
- RATHBUN, M. J. The grapsoid crabs of America. **Bull. U. S. Nat. Mus.**, Washington, v. 97, p. 1 – 146. 1918.
- RATHBUN, M. J. Brachyura crabs of Porto Rico and the Virgin Island. Scientific survey of Porto Rico and the Virgin Island, **New York Acad. Sci.**, New York, v. 15, p. 1 – 121. 1933.
- RODRIGUES, M. D. & HEBLING, N. J. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. **Ver. Bras. Zool.**,

- v. 6 n. 1, p.147 – 166, 1989
- SCHAFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. **Bol. Inst. Ocean.**, São Paulo, v. 7, p. 1 – 16. 1989.
- SUDAM/UFMA. **Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca – Maranhão.** Belém, SUDAM, 1983. 141 p.
- TOMMASI, L. V. Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da Baía de Santos e regiões vizinhas. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 16, p. 43 – 65. 1967.
- WERNER, G. F. The occurrence and distribution of crabs in a Jamaican mangrove swamp. **J. Anim. Ecol.**, Oxford, v. 38, p. 379–389. 1969.

**ESTUDO SOBRE A BIOLOGIA DO CARANGUEJO-UÇÁ,
Ucides cordatus cordatus, (LINNAEUS, 1763), CAPTURADO NO
DELTA DO RIO PARNAÍBA, ESTADO DO PIAUÍ.**

Carlos Tassito Corrêa Ivo¹
Antônio Fernandes Dias²
Raimundo Ivan Mota³

RESUMO

Este trabalho apresenta informações sobre a bioecologia, a estrutura populacional e a pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), no delta do rio Parnaíba. As amostragens foram realizadas com frequência mensal entre maio de 1992 e dezembro de 1994. Um total de 6.117 indivíduos foram amostrados. Um catador de caranguejo-uçá da foz do Parnaíba produz em média 20 cordas de caranguejos por dia, cada uma pesando em torno de um 1,0kg. Ao longo do período analisado, as medidas lineares e de peso variaram como a seguir: comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas entre 18,6mm e 68,0mm (média de 45,5mm), e entre 21,4mm e 62,0mm (média de 43,9mm) respectivamente; a largura da carapaça teve uma variação de 23,4mm a 89,8mm (média de 58,9mm) para machos e de 25,5mm a 83,0mm (média de 56,1mm) para fêmeas; a altura teve uma variação de 12,2mm a 68,9mm (média de 34,0mm) para machos e 11,5mm a 65,2mm (média 33,8mm) para fêmeas; o peso dos machos variou de 8,0g a 284,0g (média de 87,1g) e o das fêmeas de 9,0g a 182,0g (média de 72,5g). Os machos capturados na foz do rio Parnaíba são mais compridos, mais largos e mais pesados do que as fêmeas, não existindo, porém, diferenças na altura média de machos e fêmeas. Não foi encontrado dimorfismo sexual

¹ Pesquisador do CNPq

² Engenheiro de pesca - IBAMA/CEPENE

³ Engenheiro de pesca - IBAMA/SUPES/PI

para as regressões comprimento do corpo/largura do corpo, comprimento do corpo/altura do corpo, altura do corpo/comprimento do corpo, largura do corpo/comprimento do corpo e peso do indivíduo/largura do indivíduo. Existe dimorfismo sexual para relações largura do corpo/altura do corpo, altura do corpo/largura do corpo, peso do indivíduo/comprimento do corpo e peso do indivíduo/altura do corpo. Os machos e as fêmeas do caranguejo-uçá coletados no delta do rio Parnaíba iniciam a primeira maturidade gonadal, respectivamente, com os comprimentos médios de 47,5 e 45,0mm. A reprodução é anual, e ocorre nos meses de dezembro a maio, com maior intensidade no mês de janeiro. As seguintes equações de crescimento de Bertalanffy foram estimadas para machos e fêmeas, respectivamente:

$$Lt = 73,0 (1 - \exp (- 1.220 t)) \text{ e } Lt = 68,0 (1 - \exp (- 1.200 t)).$$

ABSTRACT

The present paper gives some information on the bioecology, population structure and fishery of the mangrove crab, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), at the Parnaíba river's delta, Piauí State, Brazil. Samplings were taken with a monthly frequency from May, 1992 to December, 1994 making up a total of 6,117 individuals. The daily yield of a fisherman reaches an average 20 sets, each one made up of eight crabs and weighing 1 kg. The individual length and weight measurements showed the following variation ranges and respective averages, in parentheses: carapace length of males and females, 18.6 - 68.0mm (45.5mm) and 21.4 - 62.0mm (43.9mm); carapace width of males and females, 23.4 - 89.8mm (58.9mm) and 25.5 - 83.0mm (56.1mm); carapace height of males and females, 12.2 - 68.9mm (34.0mm) and 11.5 - 65.2mm (33.8 mm); individual weight of males and females, 8.0 - 284.0g (87.1g) and 9.0 - 182.0g (72.5g). Males that inhabit the Parnaíba river's delta are bigger in length and width, and heavier than females, no differences having been found as to carapace width. No sexual dimorphism was found to exist for the regressions carapace length/carapace width, carapace width/carapace length, carapace length/carapace height, carapace height/carapace length and individual weight/carapace width. Sexual dimorphism was statistically-determined for the regressions carapace width/carapace height,

carapace height/carapace width, individual weight/carapace length and individual weight/carapace height. The mean size at first sexual maturity was estimated as 47,5mm (males) and 45,0mm (females) of carapace length. Reproduction proved to have an annual frequency, taking place from December to May, but more intensively in January. The estimated Bertalanffy's growth equation were, for males and females respectively: $L_t = 73,0 (1 - \exp (- 1,220 t))$ e $L_t = 68,0 (1 - \exp (- 1,200 t))$.

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) é encontrado nas Índias Ocidentais, na costa Atlântica da América do Sul, desde o Panamá até o sul do Brasil, entre os estados do Amapá e Santa Catarina (Holthuis, 1959; Costa, 1972; Alcântara-Filho, 1968). Simpson (1932) e Bright (1966) *apud* Manning & Provenzano-Jr (1961) registraram a ocorrência da espécie mais ao norte do Atlântico, na Costa Rica e no estado da Flórida (USA).

As principais áreas de ocorrência e produção do caranguejo-uçá no Brasil estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (IBAMA, 1994). Sua importância socioeconômica é mais relevante no Nordeste, onde a espécie é capturada em grande quantidade, sendo um dos principais itens alimentares da culinária regional, e muito apreciado pelos turistas. Paiva (1997) estima que no período de 1980 a 1990, as produções médias anuais de caranguejo-uçá foram de 760t, 118t e 288t, respectivamente nos estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, com provável perda de 35%, devido às más condições de transportes. A principal região produtora de caranguejo-uçá no estado do Piauí é o delta do rio Parnaíba, localizado na divisa dos estados do Maranhão e Piauí, entre as latitudes 2°42'00" S e 2°54'00" S e as longitudes 41°48'00" W e 42°18'00" W. No estado do Piauí também ocorre caranguejo-uçá nos manguezais do rio Camurupim e rio Ubatuba na divisa com o estado do Ceará. As produções mais recentes no estado do Piauí, no período 1994 – 1997 foram, respectivamente, 1.126t, 1.030t, 1.060t e 1.156t, com média anual de 1.093t (IBAMA, 1995 a 1998). A produção de caranguejo

no Nordeste está estimada em 7.452t de forma que a produção média no estado do Piauí, no período 1994 a 1997, representa 14,7% da produção regional. A produção de caranguejo do Nordeste representa 70,1% da produção nacional (IBAMA, 1996a).

Algumas das mais importantes pesquisas realizadas para se conhecer a bioecologia e a pesca do caranguejo-uçá na região Norte e Nordeste do Brasil foram desenvolvidas há pelo menos uma década. Entre os principais trabalhos produzidos merecem destaque as publicações de Oliveira (1946) – *estudos de comportamento e do meio ambiente*; Costa (1972) – *alimentação, reprodução e comportamento*; Mota Alves (1975) – *estudos sobre a reprodução e definição de estádios de maturação gonadal*; Alcântara-Filho (1978) – *biologia, ecologia e pesca*; SUDAM (1983) *estrutura e densidade populacional, proporção sexual e rendimento (porcentagem de carne em relação ao peso total do indivíduo*; Castro (1986) – *biologia e densidade populacional*; IBAMA (1994) – *biologia, pesca e informes estaduais sobre produção* (Maranhão, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe).

O presente trabalho tem por objetivo atualizar as informações sobre a biologia, a estrutura populacional e a pesca do caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba.

ÁREA DE ESTUDO

Os manguezais da foz do rio Parnaíba apresentam-se de forma exuberante, estando presente no litoral limoso das ilhas e “ilhotas” e nas embocaduras dos rios da região (Figura 1). Cinco espécies arbóreas compõem a flora regional: *Rizophora mangle* (mangue-vermelho, sapateiro ou verdadeiro); *Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana* (mangue-siriba, siriúba ou canoê). *Lagunculária racemosa* (mangue-manso, rajadinho ou branco) e *Conocarpus erectus* (mangue-botão ou bolota). Apenas o mangue-de-botão não é considerada espécie obrigatória do manguezal por ocupar outros *habitats* (Fundação CEPRO, 1996).

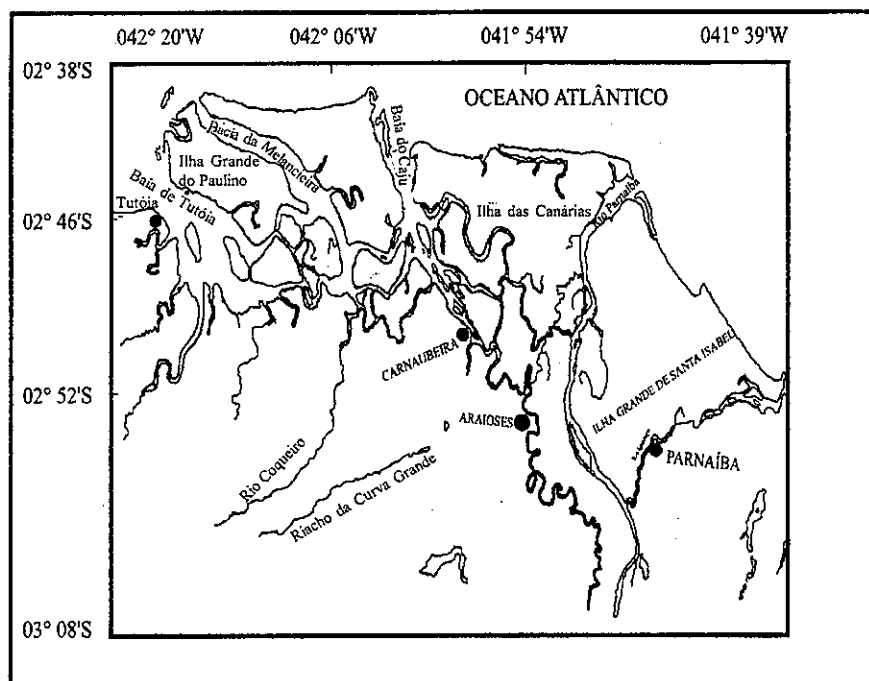


Figura 1 – Localização do delta do rio Parnaíba (Parnaíba – Piauí).

O padrão de circulação e mistura das águas confere ao ambiente um comportamento cíclico de gradiente de salinidade, enquadrando-o como um sistema dinâmico, com características típicas dos estuários.

O sistema estuarino da região do delta do rio Parnaíba possui 25.374,6ha de área total, onde se localizam 70 ilhas, sendo as mais importantes, segundo suas dimensões, a Ilha de Santa Isabel no estado do Piauí, e as Ilhas do Bagre Assado, do Caju, das Canárias e dos Poldros, no estado do Maranhão.

As águas que compõem este sistema são oriundas, principalmente, do rio Parnaíba, com uma contribuição fluvial de cerca de 1.485km, com origem na chapada das Mangabeiras, a 709m de altitude, na confluência dos estados de Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí. É o maior rio do Nordeste ocidental e possui a quarta maior bacia isolada do país com 450.000km², superada apenas pelas bacias do Amazonas, do Pará e do São Francisco. Este importante rio do Nordeste do Brasil

abrange quase todo estado do Piauí, 20% do estado do Maranhão e pouco menos de 10% do estado do Ceará. É um rio perene e sinuoso em praticamente todo seu curso, sendo raros os trajetos em linha reta.

Pode ser considerado como um rio de planície e coleta todas as águas que defluem do território piauiense, além de muitos mananciais do Maranhão. É, também, alimentado por lençóis de águas subterrâneas. Seu menor volume de água ocorre no período de julho a outubro, e as cheias verificam-se em janeiro e fevereiro. Chega a atingir largura de 600m e desemboca no Oceano Atlântico com cinco bocas em forma de delta.

A represa de Boa Esperança constitui o principal reservatório artificial em toda a bacia hidrográfica do rio Parnaíba e, desde a barragem, em 1969, sua bacia hidráulica abrange uma área de 43.00ha (200km no curso do Parnaíba), com capacidade para armazenar 5 milhões de m³ de água. A represa de Boa Esperança está circundada pelos municípios piauienses de Guadalupe, Antonio Almeida, Porto Alegre, Uruçuí, e pelos municípios maranhenses de São João dos Patos, Nova Iorque e Benedito Leite (Paiva, 1976). É provável que a represa de Boa Esperança tenha se constituído em obstáculo ao movimento da ictiofauna para a parte do rio que se encontra a jusante da barragem causando a sua redução, tanto em volume como em quantidade de espécies Fontenele & Farias (1979).

As principais atividades desenvolvidas na região da foz do rio Parnaíba são a pesca, a agricultura de subsistência, a extração de sal marinho e o turismo. Estima-se que nos últimos 25 anos cerca de 25% do manguezal foi devastado e substituído por campos para pastagens, plantação de arroz e outras culturas.

A captura de caranguejo-uçá no delta do rio Parnaíba contribui com cerca de 50% do total de pescado desembarcado no estado do Piauí.

A captura do caranguejo é a atividade de maior significado econômico do delta do rio Parnaíba contribuindo com aproximadamente 50% do total de pescado desembarcado no estado do Piauí. Elevado percentual dos quase 240 mil habitantes dos municípios ribeirinhos de Parnaíba e Luiz Correia no estado do Piauí e, Araiozes e Tutóia, no estado do Maranhão, desenvolve atividades econômicas na região do delta.

MATERIAL E MÉTODO

O caranguejo-uçá é um animal semiterrestre, que habita regiões de mangue nas zonas de entremarés, em galerias (tocas) escavadas no lodo, com profundidades que atingem até 1,60m; durante a baixa-mar, os animais saem de suas tocas para realizar a limpeza destas e coletar folhas que se encontram sobre o solo (Costa 1972, Nordi, 1992 e Nascimento, 1993), época em que ocorre a captura dos indivíduos. A experiência dos catadores de caranguejo-uçá lhes permite identificar com facilidade as tocas onde ocorrem caranguejos, com larga margem de acerto, o sexo e a faixa de comprimento aproximado do indivíduo. Nordi (1992) indica a existência de cinco formas de coleta do caranguejo-uçá e descreve com detalhes cada uma delas: “braceamento”, “tapamento”, “ratoeira”, “raminho” e “redinha”, sendo o “braceamento” a forma mais utilizada, em atividades normais de pesca. Os indivíduos utilizados para as amostras do presente trabalho foram coletados usando uma técnica mista de “braceamento” e “tapamento”, uma vez que apenas uma obstrução simples da toca era realizada.

Para a execução deste trabalho foi feito o mapeamento da área a ser pesquisada, utilizando-se imagens de satélite LANDSAT V, bandas 3, 4 e 5 extraídas da cena WRS 219/062 de 08 de novembro de 1991, na escala de 1:50.000. Estas imagens foram analisadas pelo laboratório de aerofotografia da Universidade Federal do Piauí, com apoio cartográfico das folhas sistemáticas DSG/SUDENE, na escala de 1:100.000.

A região mapeada foi dividida em quadriculas de 10.000m², com posterior seleção de um número variável de quadriculas por região, dependendo da sua área total. Cada quadricula selecionada foi subdividida em áreas menores de 100m² e, novamente, subdividida em quatro áreas de 25m², das quais se escolheu, aleatoriamente, apenas uma para amostragem. Nestes locais, em período diurno, durante a baixa-mar, foi feito o levantamento do número de galerias de caranguejo-uçá existentes, com registro das galerias fechadas. Considerando a presença de apenas um indivíduo por toca, aberta ou fechada, coletou-se os indivíduos nelas existentes.

Durante as coletas foram aplicados questionários que tinham como objetivo conhecer alguns aspectos socioeconômicos que pudessem,

minimamente, caracterizar os coletores de caranguejo-uçá da região do delta do rio Parnaíba.

Conduziu-se os animais vivos para o laboratório, onde, após cuidadosa lavagem, foram medidos para a determinação do comprimento da carapaça - CC, da largura da carapaça - LC e da altura da carapaça - AC e em seguida pesados. A medida de comprimento da carapaça foi tomada no plano de simetria e sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da frente até a margem posterior da carapaça; a medida da largura da carapaça foi feita ao nível aproximado do primeiro par de pereiópodos, correspondente à sua maior dimensão e a altura, a partir do abdômen até a parte mais alta do dorso do corpo. Para medições lineares foi utilizado um paquímetro de aço capaz de registrar frações decimais do milímetro, enquanto para a determinação do peso individual foi usada uma balança de precisão, sensível a 0,1 de grama. A caracterização sexual dos indivíduos foi feita a partir de seu dimorfismo sexual externo. Nos machos o abdômen é longo, estreito, triangular e, geralmente, com 5º e 6º segmentos soldados num segmento longo, articulando-se com o telson. Nas fêmeas o abdômen é semicircular, largo, com todos segmentos visíveis e não fusionados (Mota Alves, 1975 e Nascimento, 1993).

Os animais com uma das quelas ausentes ou com mais de duas patas perdidas de um mesmo lado foram considerados muito injuriados e não tiveram seus pesos determinados. Caranguejos com pereiópodos perdidos, quando pesados, tiveram acrescidos ao seu peso total o peso do pereiópodo simétrico ao perdido. Indivíduos mortos e em estado elevado de putrefação não foram amostrados.

Em laboratório, procedeu-se, ainda, à dissecação do aparelho reprodutor para a caracterização dos estágios de maturação gonadal de machos e fêmeas, segundo critérios estabelecidos para esta espécie, por Mota Alves (1975), observando a forma, a coloração, o volume, e o grau de turbidez, conforme descrito a seguir:

Machos

Estádio I - indivíduos imaturos ou que a já tenham concluído o período reprodutivo e que acham-se em repouso; gônadas transparentes e filiformes.

Estádio II – testículos volumosos, túrgidos, de coloração esbranquiçada, com espermodutos bem desenvolvidos e canais deferentes de trajeto sinuoso.

Estádio III – gônadas pouco volumosas, flácidas e de coloração pardacenta. Os espermodutos e os canais deferentes têm menor diâmetro que no estágio anterior.

Fêmeas

Estádio I - ovários de coloração esbranquiçada e de superfície quase lisa.

Estádio II - pouco diferenciado do estágio I, apenas com ligeira rugosidade e coloração amarelada.

Estádio III - ovários volumosos e com a superfície externa bastante rugosa. Possuem coloração alaranjada e membrana muito transparente; fazendo-se pressão nas paredes do órgão, saem pequeninos óvulos, perfeitamente visíveis a olho nu.

Estádio IV - ovários volumosos e com a superfície tipicamente acidentada; têm a membrana muito delgada, deixando ver, por transparência, pequenos grumos que se distribuem por todo o órgão, e que contém os óvulos, que são nitidamente percebidos e apresentam como pequenas esferas alaranjadas, que saem dos ovários por fraca pressão em suas paredes. O conjunto apresenta uma coloração vermelha intensa.

Estádio V - ovários flácidos, pardacentos e, algumas vezes, semelhantes ao estágio I, quando já se deu a desova total; não raro, encontram-se ovários com características de transição, uma parte apresentando o aspecto do estágio I, e o restante, ainda como se estivesse no estágio IV.

No delta do rio Parnaíba foram realizadas amostragens nos municípios de Luís Correia, Parnaíba, Tutóia e Araiozes, representados por cerca de 22 ilhas com uma área aproximada de 8.000ha. As amostragens foram realizadas com frequência mensal, de maio de 1992 a dezembro de 1994.

A classificação do ciclo de ecdise foi baseada na consistência da carapaça e dividida em quatro estágios, conforme a escala de Drach (1939), o que se descreve a seguir:

A – muda recente, com carapaça muito fina, podendo ser “ferida” com a unha; a passagem do estágio é muito rápida;

B – a consistência da carapaça oferece resistência quando pressionada;

C – a carapaça se encontra totalmente endurecida, não modifica a forma quando pressionada; é o estágio mais estável e duradouro;

D – próximo à muda, carapaça fofa, nota-se que está quase despregando do corpo do animal.

Ao longo do período foram amostrados 6.117 indivíduos (2.808 machos e 3.309 fêmeas), distribuídos anualmente como a seguir: 1992 - 1.128 indivíduos (495 machos e 633 fêmeas); 1993 - 3.096 indivíduos (1.406 machos e 1.690 fêmeas); 1994 - 1.893 indivíduos (907 machos e 986 fêmeas). Para a caracterização do estágio de desenvolvimento gonadal foram amostradas 2.628 fêmeas.

Os valores médios de CC, LC, AC e PI estimados para machos e fêmeas foram submetidos ao teste “t” de Student, para comparação das médias.

As relações entre as medidas lineares de comprimento, largura e altura da carapaça do caranguejo-uçá (LC/CC, LC/AC, AC/CC, AC/LC, CC/AC, e CC/LC), para machos e fêmeas, foram ajustadas por equações lineares do tipo $y = b x + a$ e as relações entre peso e comprimento da carapaça (PI/CC), peso e altura da carapaça (PI/AC) e peso e largura da carapaça (PI/LC) foram ajustadas a equações exponenciais do tipo $y = A x^b$. Os valores de **a** e **b** foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, sendo $A = e^a$. Para cálculo das equações de regressão, os dados largura e altura da carapaça e peso individual foram distribuídos em intervalos de 1,0mm de comprimento da carapaça.

Os coeficientes angulares das equações que relacionam as mesmas grandezas para indivíduos machos e fêmeas foram comparados através do teste “t” de Student, para verificar a existência de diferenças entre estas estimativas.

Em todas as análises estatísticas para determinação de medidas de tendência central e de dispersão, estimativas de equações de regressão e testes “t”, aplicou-se a metodologia proposta por Zar (1984) e Ivo & Fonteles-Filho (1997).

O comprimento da carapaça em que 50% das fêmeas concluíram a primeira maturação gonadal foi estimado para os indivíduos amostrados nos mangues do delta do rio Parnaíba. Para cada classe de comprimento da carapaça (4,0mm de amplitude) determinou-se a frequência relativa das fêmeas em processo de reprodução (estádios II a V) e, em seguida, a frequência acumulada, cujos valores foram relacionados com os centros de classes de comprimento da carapaça, para gerar uma curva logística. A projeção do ponto de 50% no eixo das ordenadas estima no eixo das abcissas o valor do comprimento no qual metade dos indivíduos da população inicia a primeira maturação gonadal (Santos, 1978 e Vazzoller, 1982). Procedimento idêntico foi desenvolvido para se determinar o comprimento em que 50% dos machos iniciam a primeira maturidade gonadal.

A caracterização do período de maior intensidade reprodutiva foi feita a partir da distribuição de frequência das fêmeas por estágio gonadal, com os estádios II e III associados.

A participação relativa de machos e fêmeas nas amostras de caranguejo-uçá foi avaliada segundo o método do c_2 , com os indivíduos distribuídos em períodos trimestrais (Zar, 1984 e Ivo & Fonteles-Filho, 1997).

As frequências de ocorrência dos vários estádios de muda foram determinadas para períodos trimestrais para caracterizar a época em que o caranguejo-uçá muda no delta do rio Parnaíba.

Estudos de crescimento foram desenvolvidos a partir de distribuições de frequência de comprimento (intervalos de classe de 2,0mm) para períodos trimestrais. O crescimento do caranguejo-uçá foi assumido seguindo o modelo convencional de von Bertalanffy :

$\{L_t = L_{\infty} [1 - \exp(-K(t - t_0))]\}$, sendo L_t = comprimento na idade t , L_{∞} = comprimento assintótico, K = constante de crescimento e t_0 = idade na qual o comprimento é igual a zero. Para determinação dos valores correspondentes ao comprimento máximo teórico (L_{∞}) e constante de crescimento (K), para machos e fêmeas, foi usado o programa FISAT (FAO, 1994). Inicialmente, a partir da rotina Response Surface Analysis determinou-se um conjunto de valores de L_{∞} e K que melhor ajustam diferentes curvas de crescimentos às distribuições de frequência de comprimento. Em seguida, tendo por base os valores de L_{∞} e K estimados como descrito acima, e usando

a rotina Automatic Search Routine, estimou-se os valores finais de L_{∞} e K que melhor ajustam a relação crescimento/idade para o caranguejo-uçá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O catador de caranguejo da foz do Parnaíba é geralmente analfabeto, tem idade entre 25 e 40 anos, produz em média 20 cordas de caranguejos por dia, cada uma pesando em torno de um 1,0kg. O preço de venda de uma corda de caranguejo varia entre R\$ 0,40 (quarenta centavos) e R\$ 0,80 (oitenta centavos), dependendo da maior ou menor procura. Nas épocas de maior demanda, um caranguejeiro pode auferir até R\$ 288,00 mensais, trabalhando cinco dias por semana, durante 4,5 semanas-mês.

A produção anual de pescado controlado pela estatística pesqueira piauiense comprova que se produz em torno de 1.100 toneladas de caranguejos por ano. Tomando-se como base a produção e a produtividade da estatística pesqueira (convênio SUDEPE/CEPRO e, posteriormente, IBAMA), estima-se um esforço de pesca de 2.500 pescadores que, geralmente, garantem seu sustento com a cata diária do caranguejo.

A carapaça do caranguejo-uçá tem forma ovalada e seu comprimento representou 77,6% da largura nos indivíduos capturados no delta do Parnaíba (Tabela 1), valor que se aproxima da estimativa de 80,0% determinada por Nascimento (1993).

Durante o ano de 1992, o comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas variou, respectivamente, entre 23,6mm e 58,2mm (média de 44,6mm) e entre 25,2mm e 59,2mm (média de 43,2mm); a largura da carapaça teve uma variação de 29,8mm a 86,8mm (média de 58,0mm) para machos e de 27,7mm a 73,6mm (média de 55,3mm) para fêmeas; a altura teve uma variação de 18,8mm a 50,7mm (média de 34,6mm) para machos e 17,1mm a 49,7mm (média 34,1mm) para fêmeas; o peso dos machos variou de 14,4g a 189,0g (média de 82,5g) e o das fêmeas de 14,0g a 164,6g (média de 69,8g). No ano de 1993, o comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas variou, respectivamente, entre 18,6mm a 64,4mm (média de 45,7mm) para machos e de 21,4mm a 59,0mm (média de 44,0mm) para fêmeas; a largura da carapaça teve uma variação de 23,3mm a 83,3mm (média de 59,2mm) para machos e 31,6mm a 75,6mm (média

de 56,4mm) para fêmeas; a altura teve uma variação de 13,6mm a 68,9mm (média de 34,1mm) para machos e de 18,3mm a 65,2mm (média de 33,8mm) para fêmeas; o peso dos machos variou de 18,0g a 231g (média de 89,7g) e o das fêmeas de 13g a 164g (média de 73,8g). No ano de 1994, o comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas variou, respectivamente, entre 21,5mm a 68,0mm (média de 45,6mm) e 22,0mm a 62,0mm (média de 44,1mm); a largura da carapaça variou de 12,7mm a 89,8mm (média de 58,9mm) nos machos e de 25,5mm a 83,0mm (média de 56,3mm) nas fêmeas; a altura variou de 12,2mm a 57,0mm (média 33,5mm) nos machos e de 11,5mm a 54,0mm (média 35,5mm) nas fêmeas; o peso variou de 8,0g a 284,0g (média de 85,6g) para machos e de 9,0g a 182,0g (média de 72,1g) para fêmeas.

TABELA 1 - Comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), altura do corpo (AC) e peso individual (PI) de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados na foz do rio Parnaíba.

Medidas	Variáveis							
	CC (mm)		LC (mm)		AC (mm)		Peso (g)	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
1992								
Média	44,6	43,2	58,0	55,3	34,6	34,1	82,5	69,8
Desvio padrão	6,9	6,1	9,6	5,1	5,7	5,0	35,9	24,9
Mínimo	23,6	25,2	29,8	27,7	18,8	17,1	14,4	14,0
Máximo	58,2	59,2	86,8	73,6	50,7	49,7	189,0	164,6
N	495	633	495	631	494	632	310	421
$t_{\text{calculado}}$	3,800		5,23		1,62		5,66	
t_{tabelado}	$t_{0,05(2)1126} = 1,96$		$t_{0,05(2)1124} = 1,96$		$t_{0,05(2)1124} = 1,96$		$t_{0,05(2)729} = 1,96$	
1993								
Média	45,7	44,0	59,2	56,4	34,1	33,8	89,7	73,8
Desvio padrão	6,8	5,6	9,3	7,1	5,5	4,6	39,3	24,7
Mínimo	18,6	21,4	23,3	31,6	13,6	18,3	18,0	13,0
Máximo	64,4	59,0	83,3	75,6	68,9	65,2	231,0	164,0
N*	1406	1690	1405	1687	1403	1656	849	1066
$T_{\text{calculado}}$	7,62		9,47		1,59		10,69	

N* número de indivíduos amostrados

continuação da Tabela 1

T _{tabelado}	t _{0,05(2)3094} = 1,96		t _{0,05(2)3090} = 1,96		t _{0,05(2)3057} = 1,96		t _{0,05(2)1913} = 1,96	
1994								
Média	45,6	44,1	58,9	56,3	33,5	33,5	85,6	72,1
Desvio padrão	7,0	5,9	9,8	7,7	5,1	4,6	38,9	25,6
Mínimo	21,5	22,0	27,2	25,5	12,2	11,5	8,0	9,0
Máximo	68,0	62,0	89,8	83,0	57,0	54,0	284,0	182,0
n	907	986	907	985	905	907	525	576
t _{calculado}	5,168		6,53		0,26		6,91	
T _{tabelado}	t _{0,05(2)1891} = 1,96		t _{0,05(2)1890} = 1,96		t _{0,05(2)1810} = 1,96		t _{0,05(2)1099} = 1,96	
Geral								
Média	45,5	43,9	58,9	56,1	34,0	33,8	87,1	72,5
Desvio padrão	6,9	5,7	9,5	7,5	5,4	4,7	38,6	25,0
Mínimo	18,6	21,4	23,4	25,5	12,2	11,5	8,0	9,0
Máximo	68,0	62,0	89,8	83,0	68,9	65,2	284,0	182,0

Ao longo do período analisado, as medidas lineares e de peso variaram como a seguir: comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas entre, 18,6mm e 68,0mm (média 45,5mm) e entre 21,4mm e 62,0mm (média 43,9mm) respectivamente; a largura da carapaça: de 23,4mm a 89,8mm (média 58,9mm) para machos e de 25,5mm a 83,0mm (média 56,1mm) para fêmeas; a altura: de 12,2mm a 68,9mm (média 34,0mm) para machos e 11,5mm a 65,2mm (média 33,8mm) para fêmeas; o peso dos machos variou de 8,0g a 284,0g (média 87,1g) e o das fêmeas, de 9,0g a 182,0g (média 72,5g).

Na comparação dos comprimentos médios de machos e fêmeas, os valores de $t_{cal} = 3,80, 7,62$ e $5,17$, para os anos do período 1992 – 1994, comparados com o valor de $t_{0,05(2)GL} = 1,96$, mostram que houve diferença, estatisticamente, significativa da variável analisada, entre sexos, podendo-se afirmar que os machos são maiores que as fêmeas. Também foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de largura da carapaça de machos e fêmeas, a se considerar os valores de $t_{cal} = 5,23, 9,47$ e $6,53$ para os anos de 1992, 1993 e 1994, respectivamente e $t_{0,05(2)GL} = 1,96$; e, ainda, essas médias, sendo os machos maiores que as fêmeas. Na comparação das alturas médias de machos e fêmeas, tomando por base os valores de $t_{cal} = 1,62, 1,59$ e $0,26$, respectivamente para os anos de 1992, 1993 e 1994 e $t_{0,05(2)GL} = 1,96$, é possível concluir pela rejeição da hipótese de nulidade do teste “t” e,

assim, afirmar que a altura média dos machos e das fêmeas não apresentou diferença significativa, pelo que se afirma terem machos e fêmeas a mesma altura média. No que concerne ao peso médio individual de machos e fêmeas e considerando-se os valores de $t_{cal} = 5,66$, $10,69$ e $6,91$, respectivamente para os anos de 1992, 1993 e 1994, e $t_{0,05(2)GL} = 1,96$, rejeita-se a hipótese de nulidade e conclui-se por afirmar que machos e fêmeas possuem pesos médios diferentes, sendo os machos mais pesados do que as fêmeas (Tabela 1).

Alcântara-Filho (1978) comparou (1) o comprimento médio da carapaça de machos (46,3mm) e fêmeas (44,5mm) e (2) a largura média da carapaça de machos (60,3mm) e fêmeas (56,9mm) do caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Ceará, e concluiu que os machos têm maior comprimento e largura do que as fêmeas. A pesca do caranguejo-uçá, como das demais espécies capturadas na região do estuário do rio Ceará, é quase sempre uma atividade de subsistência, com pequena parte da produção comercializada, portanto com baixo índice de exploração. Na região do estuário do rio Cururuca – MA, a largura média dos machos (62,2mm) é maior do que a das fêmeas (55,7mm), o mesmo acontecendo para o peso médio dos machos (110,9g) e das fêmeas (73,2g), (SUDAM/UFMA, 1983). No estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (São Luís – MA), Castro (1983) observou que o comprimento da carapaça dos machos variou entre 25,0 e 62,9mm (média = 52,4mm) e o comprimento das fêmeas entre 34,6 e 56,8mm (média = 45,8mm), enquanto a largura variou entre 31,0 e 82,6mm (média = 69,1mm) para machos e entre 46,0 e 79,3mm (média = 59,2mm). O teste “t” aplicado por esse autor para comparar o comprimento médio de machos e fêmeas indica que os machos são maiores do que as fêmeas.

No que concerne à distribuição das capturas, os indivíduos amostrados concentram-se, entre os comprimentos de 30,5mm e 50,5mm para machos e de 30,5mm e 48,5mm para fêmeas, em 1992; em 1993, concentraram-se entre os comprimentos de 34,5mm e 48,5mm para os machos e 34,5mm a 46,5mm para as fêmeas e, em 1994, entre 36,5mm e 56,5mm para os machos e 36,5mm a 54,5mm para as fêmeas. Esses valores correspondem a cerca de 80,0% dos indivíduos amostrados (Figura 2).

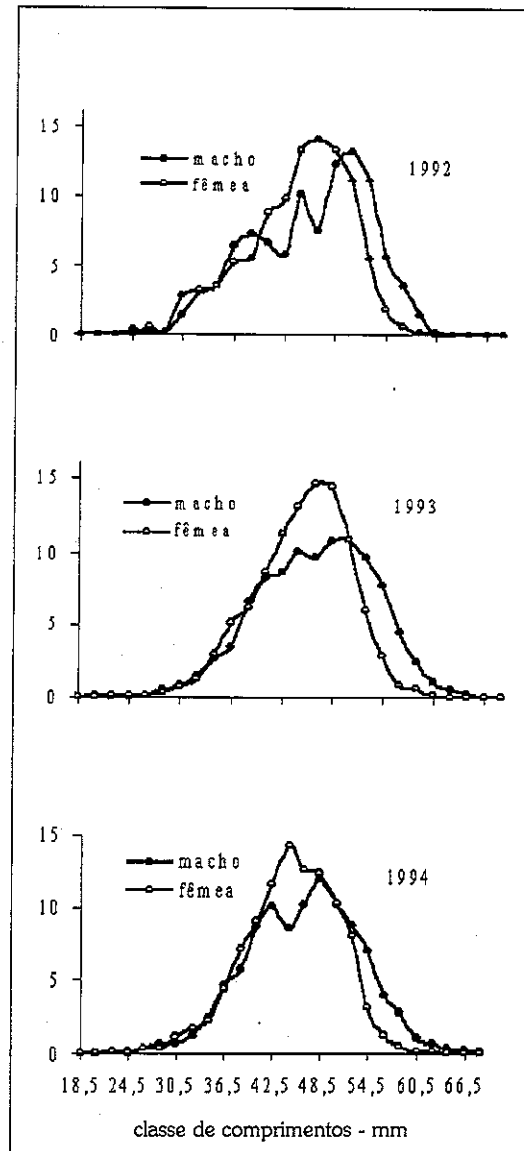


Figura 2 – Distribuição de freqüência de comprimento da carapaça do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado na foz do rio Parnaíba. Ordenada %.

Os testes aplicados para comparar os comprimentos médios e larguras médias do caranguejo-uçá capturados no delta do rio Parnaíba, como discutido acima, confirmam os resultados apresentados pelos autores citados que indicam serem os machos mais compridos e mais largos e mais pesados do que as fêmeas.

O fato de os machos serem mais pesados do que as fêmeas parece estar relacionado com a função reprodutiva. Durante o acasalamento do caranguejo-uçá, a fêmea adota um decúbito dorsal e o macho a cobre, depositando o líquido seminal nas aberturas existentes na base do terceiro par de patas, com auxílio dos pênis (Mota Alves, 1975).

As equações biométricas estimadas para relacionar comprimento da carapaça/largura da carapaça - CC/LC, comprimento da carapaça/altura da carapaça - CC/AC, largura da carapaça/altura da carapaça - LC/AC, altura da carapaça/comprimento da carapaça - AC/CC, altura da carapaça/largura da carapaça - AC/LC, largura da carapaça/comprimento da carapaça - LC/CC, peso individual/comprimento da carapaça - PI/CC, peso individual/largura da carapaça - PI/LC e peso individual/altura da carapaça - PI/AC de machos e fêmeas do caranguejo-uçá capturados no delta do rio Parnaíba, resultaram todas significantes ao nível $\alpha = 0,05$, com valores estimados para os coeficientes de correlação de Pearson sempre superiores a 0,990 (Tabela 2).

TABELA 2 - Equações de regressão estimadas para correlacionar comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), altura do corpo AC e peso individual (PI) de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados na foz do rio Parnaíba. Valores calculados do teste "t", para comparação dos coeficientes.

Relação	Equação		t _{cal}	conclusão
	macho	fêmea		
CC/LC	$y = 0,771 x + 1,055$ (47)	$y = 0,789 x - 0,340$ (39)	-1,786	aceita H _a
CC/AC	$y = 1,365 x - 0,396$ (47)	$y = 1,319 x - 0,051$ (39)	0,866	aceita H _a
LC/AC	$y = 1,799x - 2,000$ (47)	$y = 1,664 x - 0,584$ (39)	2,250	rejeita H _a
AC/CC	$y = 0,709 x + 1,344$ (47)	$y = 0,740 x + 0,783$ (39)	-1,111	aceita H _a
AC/LC	$y = 0,545 x + 1,718$ (47)	$y = 0,584 x + 0,530$ (39)	-1,999	rejeita H _a
LC/CC	$y = 1,302 x - 0,776$ (47)	$y = 1,262 x + 0,652$ (39)	1,471	aceita H _a
PI/CC	$y = 0,0007 x^{3,054}$ (42)	$y = 0,0017 x^{2,807}$ (38)	5,926	rejeita H _a
PI/LC	$y = 0,0006 x^{2,914}$ (42)	$y = 0,0007 x^{2,853}$ (38)	1,100	aceita H _a
PI/AC	$y = 0,0012 x^{3,160}$ (42)	$y = 0,0069 x^{2,628}$ (38)	5,086	rejeita H _a

Obs.: Valores tabelados de $t_{tab} = 1,66$ para $t_{0,05(2)GL}$, onde $GL = n_1 + n_2 - 4$.
Números entre parênteses indicam quantidade de pares ordenados

O teste “t” aplicado para comparar os coeficientes angulares das regressões permite as seguintes conclusões: (a) aceitar a hipótese de nulidade e afirmar que as regressões para machos e fêmeas possuem o mesmo coeficiente angular, não existindo, portanto, dimorfismo sexual para as regressões CC/LC, CC/AC, AC/CC, LC/CC e PI/LC. As novas equações de regressão a seguir foram estimadas para representar relações entre medidas para as quais não foram observadas diferenças estatísticas entre coeficientes (Figura 3).

$$\text{CC/LC} \quad y = 0,771x + 0,593$$

$$\text{CC/AC} \quad y = 1,345x - 1,949$$

$$\text{AC/CC} \quad y = 0,719x + 2,481$$

$$\text{LC/CC} \quad y = 1,285x - 0,200$$

$$\text{PI/LC} \quad y = 0,0013x^{2,751}$$

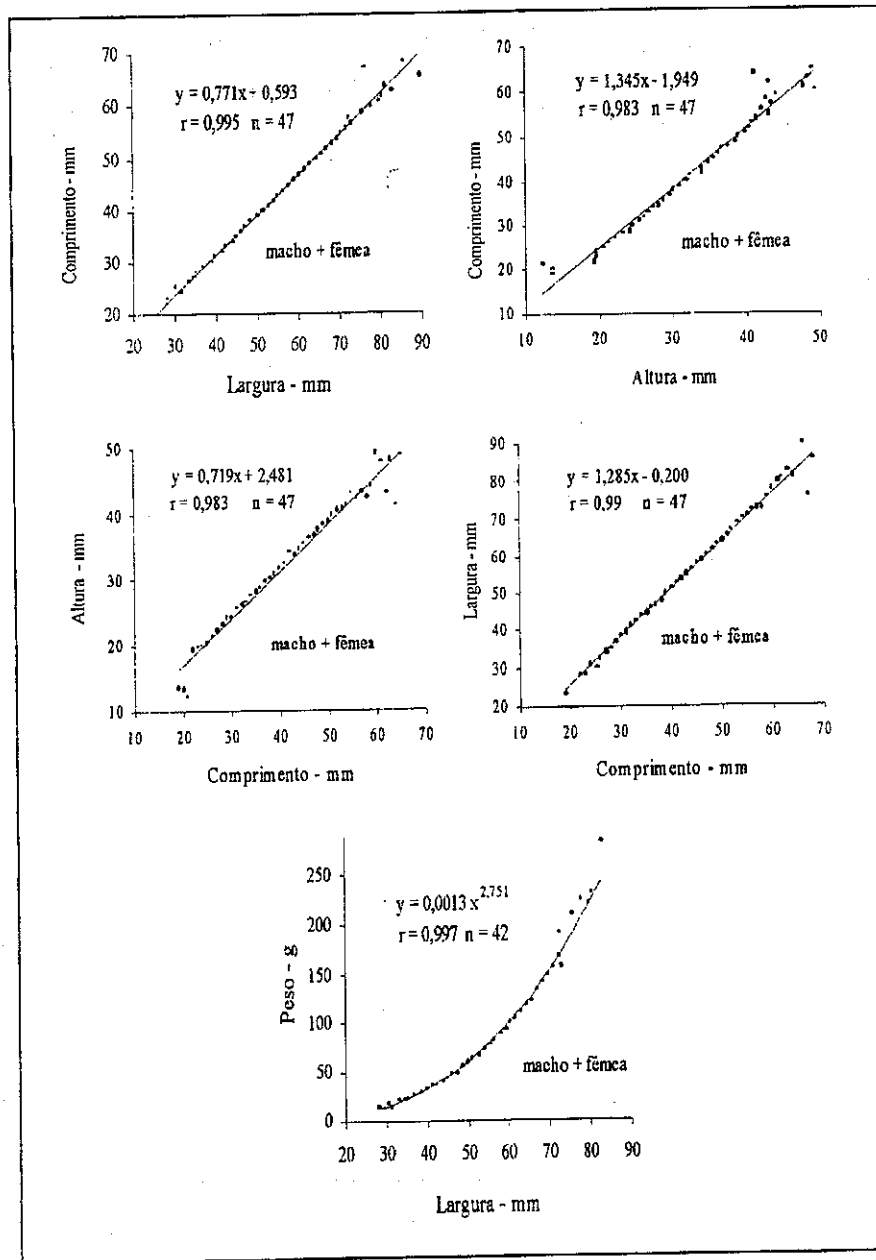


Figura 3 – Equações de regressão estimadas para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado na foz do rio Parnaíba.

Para as relações LC/AC, AC/LC, PI/CC e PI/AC rejeita-se a hipótese de nulidade e afirma-se que as regressões não possuem o mesmo coeficiente angular, existindo, portanto, dimorfismo sexual para as relações (Tabela 2, Figuras 4a e 4b).

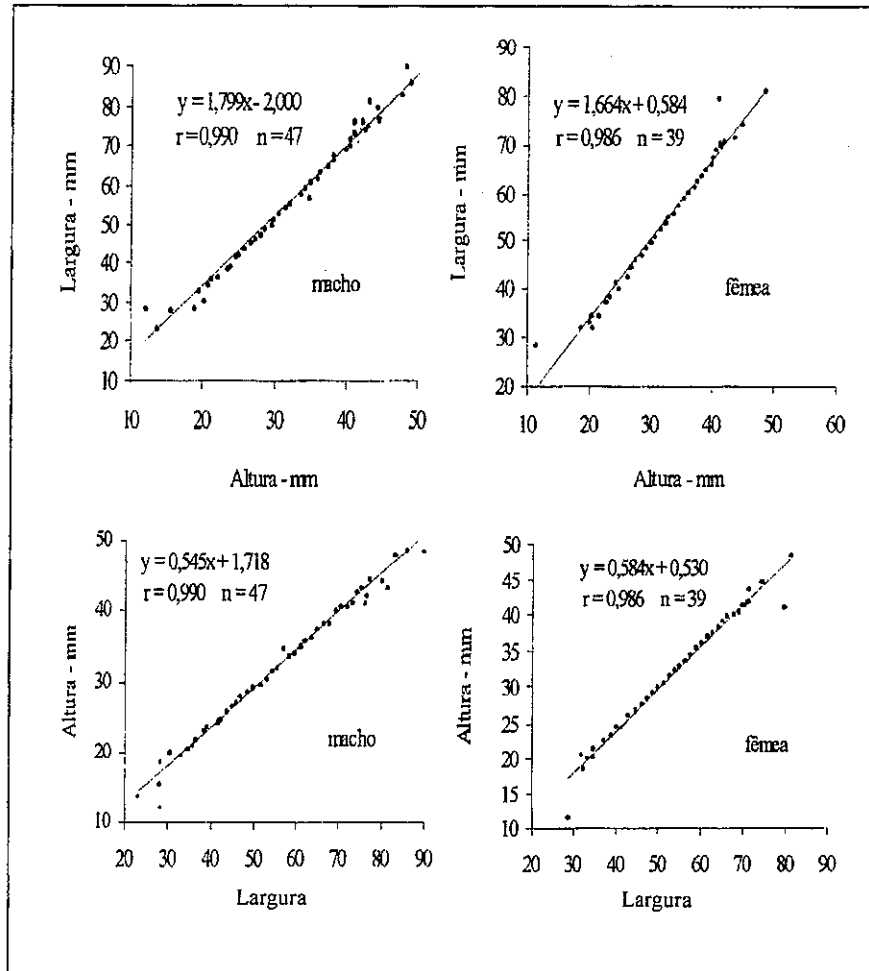


Figura 4 a – Equações de regressão estimadas para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado na foz do rio Parnaíba.

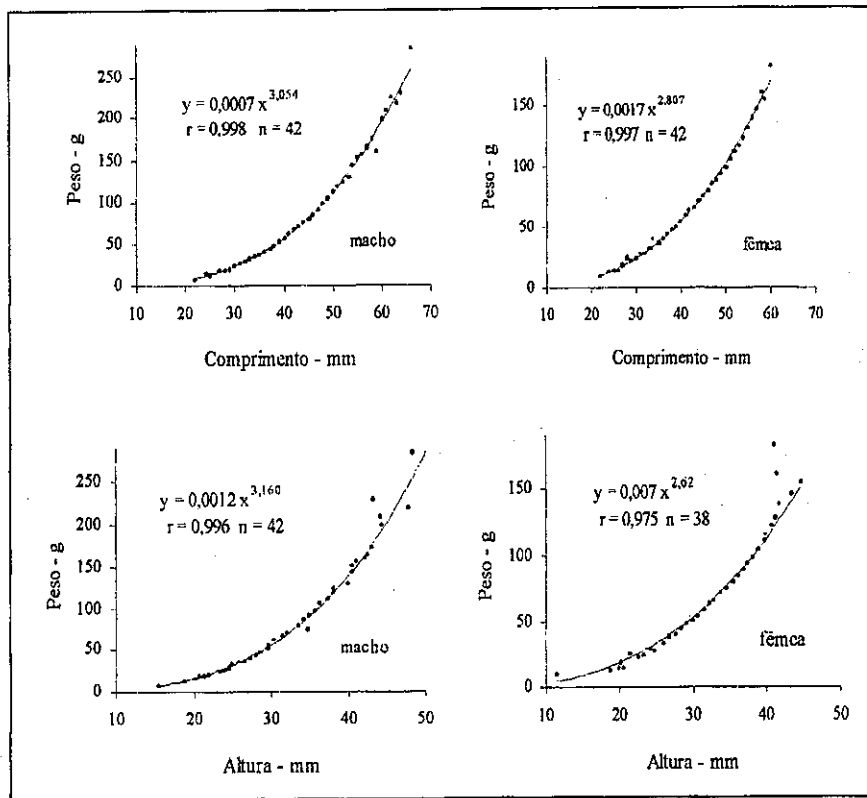


Figura 4b – Equações de regressão estimadas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados na foz do rio Parnaíba.

Alcântara-Filho (1978), considerando as equações abaixo que relacionam comprimento e largura de machos e fêmeas, e tendo por base testes estatísticos que permitiram a comparação dos coeficientes angulares das regressões, afirma existir dimorfismo sexual para a espécie:

$$\text{Macho } y = 1,1269 x + 7,7072$$

$$\text{Fêmea } y = 1,0872 x + 7,4903$$

Algumas relações biométricas para o caranguejo-uçá capturados em São Luís - MA foram estimadas por Castro (1986), cujos resultados são apresentados a seguir:

Comprimento da carapaça / largura da carapaça

$$\text{Machos } y = -2,552 + 1,373 x$$

$$\text{Fêmeas } y = -1,661 + 1,362 x$$

Peso do indivíduo/comprimento da carapaça

$$\text{Machos } \ln w = -7,289 + 3,095 \ln x$$

$$\text{Fêmeas } \ln w = -6,212 + 2,303 \ln x$$

Tendo por base a distribuição de frequência acumulada de indivíduos adultos, estima-se, no ponto de 50%, que os machos e as fêmeas do caranguejo-uçá coletados no delta do rio Parnaíba iniciam a primeira maturidade gonadal, respectivamente, com os comprimentos médios de 47,5 e 45,0mm (Figura 5).

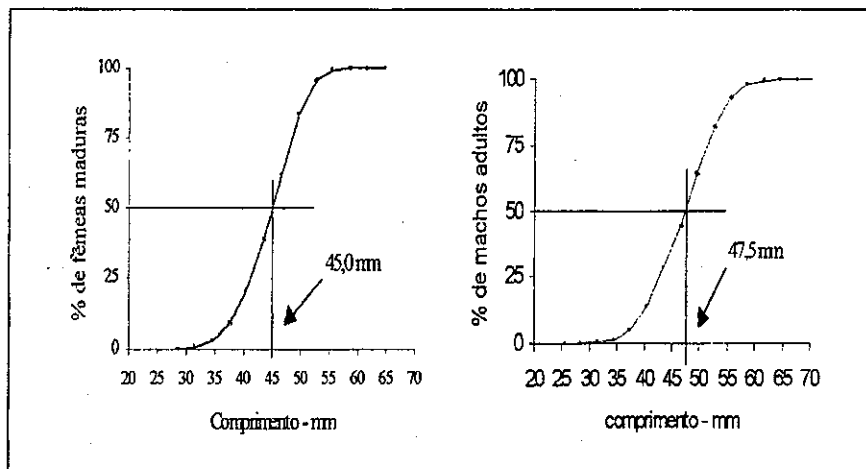


Figura 5 – Curvas de maturação para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado na região do delta do rio Parnaíba.

O maior comprimento amostral da carapaça registrado para fêmeas virgens foi de 50,5mm. A menor fêmea adulta (estádio gonadal II + III) encontrada no delta rio Parnaíba mediu 31,5mm de comprimento da carapaça e o menor comprimento da carapaça de fêmeas no estágio gonadal IV foi de 30,5mm (Tabela 3). No estuário do rio Ceará, a primeira maturidade nas fêmeas é de 35,4mm de comprimento (Alcântara-Filho, 1978).

TABELA 3 - Frequências mensais de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturadas na foz do rio Parnaíba, por estágio de maturação gonadal e respectivos comprimentos médios, desvio padrão e valores mínimos e máximos.

Meses	Estádio gonadal							
	I		II + III		IV		V	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Janeiro	7	2,8	10	0,6	143	38,4	1	0,2
Fevereiro	2	0,8	11	0,7	13	3,5	48	10,5
Março	21	8,3	64	4,1	12	3,2	373	81,6
Abril	3	1,2	38	2,5	-	-	32	7,0
Maió	-	-	-	-	-	-	-	-
Junho	2	0,8	74	4,8	2	0,5	2	0,4
Julho	31	12,3	257	16,6	1	0,3	-	-
Agosto	128	50,8	438	28,3	-	-	-	-
Setembro	27	10,7	308	19,9	2	0,5	-	-
Outubro	19	7,5	143	9,2	15	4,0	-	-
Novembro	7	2,8	146	9,4	70	18,8	-1	0,2
Dezembro	5	2,0	58	3,7	114	30,6	-	-
Total	252	100,0	1547	100,0	372	100,0	457	100,0
Média	36,4		45,6		45,1		45,0	
Desvio Padrão	5,1		4,9		5,5		4,8	
Mínimo	22,0		31,5		30,5		30,5	
Máximo	50,5		57,9		58,5		60,2	

Levando-se em conta a frequência de ocorrência dos vários estádios de maturação gonadal do caranguejo-uçá no delta do rio Parnaíba, é possível concluir o que segue sobre a reprodução da população: (1) a maior concentração de fêmeas imaturas (estádio gonadal I) ocorre entre os meses de julho e outubro, com pico no mês de agosto; (2) elevada frequência de fêmeas no estágio II + III de maturidade gonadal foram encontradas nos meses de julho a novembro, com pico no mês de agosto; (3) as maiores frequências de fêmeas no estágio IV de maturação gonadal

foram verificadas nos meses de outubro a janeiro com maior intensidade no mês de janeiro e (4) fêmeas no estágio V de maturidade gonadal são encontradas em maior frequência nos meses de fevereiro a abril, com máximo em março. Considerando-se o espaço de tempo decorrido entre os picos de ocorrências, estima-se em cinco meses o período de tempo em que os estádios II + III evoluem para o estágio V e em dois meses a mudança do estágio IV evolui para o estágio V (Tabela 3, Figura 6).

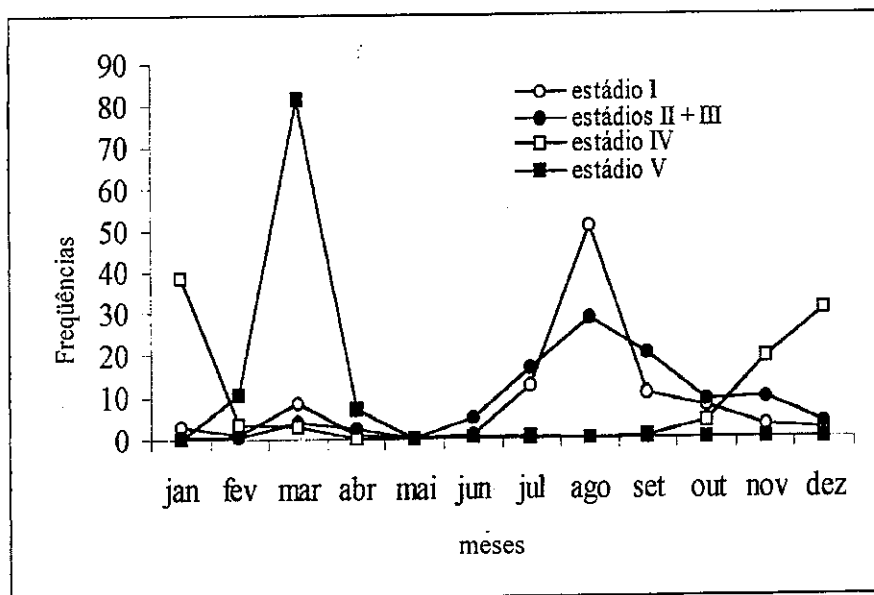


Figura 6 – Percentual mensal de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, por estádios de maturação gonadal, capturadas no delta do rio Parnaíba.

A reprodução do caranguejo-uçá no delta do rio Parnaíba é anual, ocorrendo nos meses de dezembro a maio, com maior intensidade no mês de janeiro. Fêmeas ovíferas são encontradas a partir de 38,0mm de comprimento, com as maiores frequências na classe de 43,5mm a 46,5mm de comprimento (Alcântara-Filho, 1978).

Durante o período amostral apenas um indivíduo no estágio A (muda) foi encontrado, fato, provavelmente relacionado com a rápida passagem deste para o estágio B e também pelo fato de o indivíduo

permanecer “entocado” durante o período em que o processo se desenvolve, dificultando sua coleta. Indivíduos no estágio D (próximo ao de muda) são encontrados ao longo do ano, porém com maior intensidade durante o terceiro trimestre. As maiores frequências de indivíduos no estágio C, de maior duração e de carapaça mais rígida, foram observadas durante o terceiro trimestre (Tabela 4).

TABELA 4 - Participação relativa dos estágios de muda do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, coletado na foz do rio Paraíba.

Trimestres	Estágio de muda							
	A		B		C		D	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1992								
II	-	-	-	-	139	16,7	49	16,6
III	-	-	-	-	575	69,0	203	69,0
IV	-	-	-	-	120	14,0	42	14,4
Total	-	-	-	-	834	100,0	294	100,0
1993								
I	-	-	-	-	525	32,8	186	13,6
II	-	-	-	-	92	5,7	32	2,4
III	-	-	46	34,3	415	25,9	1070	78,4
IV	-	-	88	65,7	569	35,5	76	5,6
Total	-	-	134	100,0	1601	100,0	1364	100,0
1994								
I	-	-	12	8,4	839	60,6	51	14,1
II	-	-	-	-	131	9,5	6	1,7
III	1	100,0	74	53,0	324	23,4	195	53,5
IV	-	-	54	38,6	90	6,5	112	30,7
Total	1	100,0	140	100,0	1384	100,0	364	100,0

A análise do teste χ^2 , para comparação da proporção sexual, indica o predomínio das fêmeas na foz do rio Paraíba durante o segundo e quarto trimestres de 1992, o terceiro e quarto trimestres de 1993 e segundo e terceiro trimestres de 1994. Os machos sobressairam durante o primeiro trimestre nos anos de 1993 e 1994. Não ocorreram diferenças nas proporções de machos e fêmeas durante o terceiro, segundo e quarto trimestres, respectivamente, nos anos de 1992, 1993 e 1994 (Tabela 5).

TABELA 5 – Frequência absoluta trimestral do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, por sexo, capturado no foz do rio Parnaíba.

Trimestre	1992			1993			1994		
	m	f	χ^2	m	f	χ^2	m	f	χ^2
I	-	-	-	397	313	9,9	478	432	2,3
II	63	125	20,5	60	64	0,13	49	89	11,6
III	372	406	1,5	660	868	28,3	257	335	10,3
IV	60	102	10,9	289	445	33,2	123	130	0,2
Ano	495	633	16,9	1406	1690	26,1	907	986	3,3

Em toda a região do estuário do rio Cururuca – Maranhão, as ocorrências de machos são significativamente maiores do que as de fêmeas (SUDAM/UFMA, 1983). Alcântara-Filho (1978) observou que no estuário do rio Ceará (Caucaia – CE), aparentemente, ocorre predomínio das fêmeas sobre os machos. Castro (1986), ao analisar a proporção sexual dos indivíduos capturados no estuário do rio Cachorros e estreito Coqueiros (São Luís – MA), e considerando as estações seca e chuvosa, verificou que os machos prevalecem sobre às fêmeas, devido, provavelmente, à forma de captura, que privilegia a seleção dos machos.

As equações de crescimento estimadas para machos e fêmeas evidenciam altas taxas de crescimento, com os machos atingindo maior comprimento máximo teórico (Figura 7):

Machos

$$L_t = 73,0 (1 - \exp (- 1.220 t))$$

Fêmeas

$$L_t = 68,0 (1 - \exp (- 1.200 t))$$

Estima-se, a partir das equações acima, que machos e fêmeas do caranguejo-uçá alcançam o comprimento de comercialização, respectivamente, com 0,79 anos e 0,90 anos.

Nascimento (1985,1993) faz algumas considerações sobre o

crescimento do caranguejo-uçá, sugerindo que a espécie realiza várias mudas ao longo de um período anual até que atinja cerca de 35,0mm, quando passa a mudar apenas uma vez a cada ano, crescendo em média 10,0mm.

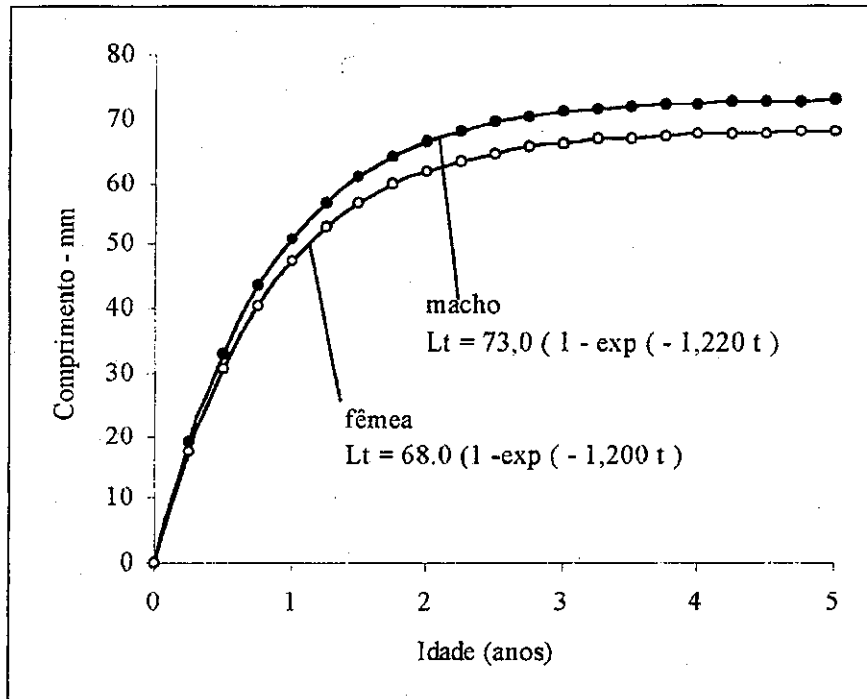


Figura 7 - Curvas de crescimento obtidas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados na foz do rio Parnaíba.

CONCLUSÕES

1 - O catador de caranguejo da foz do Parnaíba é geralmente analfabeto, tem idade entre 25 e 40 anos, produz em média 20 cordas de caranguejos por dia, cada uma pesando em torno de 1,0kg. Nas épocas de maior demanda, um caranguejeiro pode auferir mensalmente até R\$ 288,00.

2 - O comprimento dos caranguejos capturados no delta do rio Parnaíba é 77,6 % menor do que a largura.

3 - Ao longo do período analisado as medidas lineares e de peso variaram como a seguir: comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas entre 18,6mm e 68,0mm (média de 45,5mm) e entre 21,4mm e 62,0mm (média de 43,9mm) respectivamente; a largura da carapaça teve uma variação de 23,4mm a 89,8mm (média de 58,9mm) para machos e de 25,5mm a 83,0mm (média de 56,1mm) para fêmeas; a altura teve uma mudança de 12,2mm a 68,9mm (média de 34,0mm) para machos e 11,5mm a 62,5mm (média 33,8mm) para fêmeas; o peso dos machos alterou de 8,0g a 284,0g (média de 87,1g) e o das fêmeas, de 9,0g a 182,0g (média de 72,5g).

4 - Os machos capturados na foz do rio Parnaíba são mais compridos, mais largos e mais pesados do que as fêmeas, não existindo, porém, diferenças na altura média de machos e fêmeas.

5 - As maiores frequências de indivíduos amostrados concentraram-se entre os comprimentos de 30,5mm e 50,5mm para machos e de 30,5mm e 48,5mm para fêmeas no ano de 1992. No ano de 1993, os indivíduos amostrados concentraram-se entre os comprimentos de 34,5mm e 48,5mm para os machos e 34,5mm e 46,5mm para as fêmeas. Finalmente, em 1994, os indivíduos amostrados concentraram-se entre 36,5mm e 56,5mm para os machos e 36,5mm a 54,5mm para as fêmeas. Esses valores correspondem a cerca de 80,0% dos indivíduos amostrados.

6 - Todas as equações estimadas para relacionar as medidas lineares e de peso do caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba resultaram significantes ao nível $\alpha = 0,05$, com valores estimados para os coeficientes de correlação de Pearson sempre superiores a 0,990.

7 - Não foi encontrado dimorfismo sexual para as regressões CC/LC, CC/AC, AC/CC, LC/CC e PI/LC.

8 - Existe dimorfismo sexual para relações LC/AC, AC/LC, PI/CC e PI/AC.

9 - Os machos e as fêmeas do caranguejo-uçá coletados no delta do rio Parnaíba iniciam a primeira maturidade gonadal, respectivamente, com os comprimentos médios de 47,5 e 45,0mm.

10 - A reprodução do caranguejo-uçá no delta do rio Parnaíba é anual, ocorrendo nos meses de dezembro a maio, com maior intensidade no mês de janeiro.

11 - Durante o período amostral, apenas um indivíduo no estádio A (muda) foi encontrado. Indivíduos no estádio D são encontrados ao longo do ano, porém com maior intensidade durante o terceiro trimestre. As maiores frequências de indivíduos no estádio C foram observadas durante o terceiro trimestre.

12 - Ocorre predomínio das fêmeas na foz do rio Parnaíba durante o segundo e quarto trimestres de 1992, o terceiro e quarto trimestres de 1993 e segundo e terceiro trimestres de 1994. Os machos predominam durante o primeiro trimestre nos anos de 1993 e 1994. Não existem diferenças nas proporções de machos e fêmeas durante o terceiro, segundo e quarto trimestres, respectivamente, nos anos de 1992, 1993 e 1994.

13 - As equações de crescimento estimadas para machos e fêmeas evidenciam altas taxas de crescimento, com os machos atingindo maior comprimento máximo teórico:

machos - $L_t = 73,0 (1 - \exp(-1,220 t))$

e fêmeas - $L_t = 68,0 (1 - \exp(-1,200 t))$.

14 - Machos e fêmeas do caranguejo-uçá alcançam o comprimento de comercialização com, respectivamente, 0,79 e 0,90 ano de idade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos que contribuíram para a realização e o sucesso desta pesquisa, especialmente, pelo empenho e dedicação, a Eurídice Maia Holanda (*in memorium*), Hamilton Gondim Alencar Araripe, técnicos Fundação CEPRO/PI, Pedro Rodrigues Tavares, funcionário do IBAMA/SUPES/PI, Antonio Pereira da Silva e Élcio Paulo Rocha, funcionários do Escritório do IBAMA em Parnaíba/PI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKEN, D. E. Molting and growth. *In*: COBB, S. J.; B. F. PHILLIPS. **The biology and management of lobsters: physiology and behavior**, New York: Academic Press, v. I, p. 91-163, 1980.

- ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustácea, Decápodo, Brachyura), no manguezal do rio Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, v. 18, n.1/2, p.1-41, 1978.
- BRANCO, J. O. Aspecto bioecológico do caranguejo *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (Crustácea Decápoda) do manguezal do itacorubi, Santa Catarina, BR. **Arq. Biol. Tecnol.**, v. 36 n. 1, p.133-148. 1993.
- BRASIL. SUDENE - **Inventário hidrológico básico do nordeste**, folha nº 13 - Recife, Divisão de Repografia, 1978.
- CASTRO, A C. L. Aspectos Bio-ecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) no estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, São Luís do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrob.**, 7, p. 7-26, 1986.
- COSTA, R. S. .Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustácea – Decápado), do nordeste brasileiro. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, 20, p. 1-74, 1979.
- FONTENELE, O.; FARIAS, J. O. Efeitos da barragem de Boa Esperança (Guadalupe-Piauí) sobre a ictiofauna do rio Parnaíba. **Bol. Tec. DNOCS**, Fortaleza. v. 37, n. 1, p.23-39, jan/jun. 1979.
- FUNDAÇÃO CEPRO - **Macrozoneamento costeiro do estado do Piauí**. Teresina: Fundação Rio Parnaíba. 1996.
- GAYANILO-JR, F. C.; SPARRE, P.; PAULY, D.; The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. **FAO Computerized Information Series (Fisheries)**. 6. Rome: FAO, 1994, 186 p.
- HOLTHUIS, L. B. The crustacea decapoda of Suriname (Dutch Guiana). **Zool. Vernham**, v. 44 p. 1-296. 1959.

- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão nordeste. v. 44, p. 1-296. Coleção **Meio Ambiente – Série Estudos de Pesca**, 10. Brasília 1994, 190 p.
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima do estado do Piauí do ano de 1995**. Teresina, 1995.
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima do estado do Piauí do ano de 1996**. Teresina, 1996.
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima do estado do Piauí do ano de 1997**. Teresina, 1997.
- IBAMA. **Estatística da Pesca - 1996 - Brasil. Grandes regiões e unidades da federação**. Tamandaré, 1997. (Mimeogr.)
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima do estado do Piauí do ano de 1998**. Teresina, 1998.
- IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. Estatística Pesqueira – Aplicação em Engenharia de Pesca. Tom Gráfica e Editora, 1997, vi + 193 p.
- MANNING, G. R. B.; PROVENZANO-JR A. J. A. J. The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) Decapoda in the United States. **Crustaceana**, v. 2, n. 1, p. 158-159. 1991.
- MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, v. 15, n. 2, p.85 –91. 1975
- NASCIMENTO, S. A. **Manual de manejo ecológico do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. Aracaju: ADEMA, 1985, 16p.
- NASCIMENTO, S. A. **Biologia do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. Aracaju: ADEMA, 1993. 48 p.

- NIKOLSKII, G. V. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969. XVI + 323 p.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica social**. Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), 1992. 107 p.
- PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. EUFC, 1997. 278 p.
- PAIVA, M.P. A pesca na represa de Boa Esperança. **Revista Brasileira de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, nº 33 (Separata), 1976.
- PHILLIPS, B. F.; COBB, J. S.; GEORGE, R. W. General biology. In: **The biology and management of lobsters**, v 1 Physiology and Behavior, F. B., ed: Academic Press, 1980. p.1-82.
- RICKER, W.E. Handbook of computations for biological statistics of fish populations. **Bull. Fish. Res. Board. Can.**, v.119, 1958. 300 p.
- SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: HUCITEC-EDUSP, 1978. XIII + 129 p.
- SUDAM/UFMA. Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca – Maranhão. São Luiz, 1993. 141 p.
- VAZZOLLER, A. E. A. M. **Manual de métodos para estudo biológicos de populações de peixe: reprodução, e crescimento**. Brasília: CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 1981. 108 p.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analyses**. Prentice-Hall Inc, England Cliffs, 1984. 620 p.

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

Edna Maria Santos de Vasconcelos¹

José Airton de Vasconcelos²

Carlos Tassito Corrêa Ivo³

RESUMO

No presente trabalho são analisados dados sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio Curimatau (Canguaretama - RN), durante o período de abril de 1995 a março de 1998. Um total de 4.386 indivíduos (2.291 machos e 2.095 fêmeas) foram amostrados. Para o período analisado, o comprimento médio da carapaça dos machos variou entre 40,9mm e 50,1mm e o das fêmeas entre 38,8mm e 52,1mm. O peso médio dos machos alternou entre 52,8g e 142,3g e o das fêmeas entre 42,2g e 140,5g. As medidas lineares e pesos médios de machos e fêmeas apresentaram diferenças, estatisticamente, significantes, sendo os machos maiores e mais pesados. As equações biométricas estimadas para relacionar comprimento do corpo/largura do corpo, comprimento do corpo/altura do corpo, largura do corpo/altura do corpo, altura do corpo/comprimento do corpo, altura do corpo/largura do corpo, largura do corpo/comprimento do corpo, peso do indivíduo/comprimento do corpo, peso individual/largura do corpo e peso individual/altura do corpo de machos e fêmeas do caranguejo-uçá resultaram todas significantes ao nível $\alpha = 0,05$. As regressões estimadas comprimento do corpo/altura do corpo, largura do corpo/altura do corpo, altura do corpo/comprimento do corpo, altura do corpo/largura do corpo e peso do indivíduo/altura do corpo para machos e fêmeas, possuem diferentes coeficientes angulares, existindo, portanto dimorfismo sexual

¹ Bióloga - IBAMA/SUPES/RN

² Engenheiro de pesca - IBAMA/SUPES/RN

³ Pesquisador do CNPq

para as variáveis consideradas. O comprimento médio de machos e fêmeas na primeira maturidade gonadal foi estimado, respectivamente, em 43,5mm e 41,5mm. A época de maior incidência de fêmeas de caranguejo-uçá em avançado processo de maturação corresponde ao período de outubro a março, com máximo em novembro. As maiores incidências de fêmeas desovadas foram registradas entre os meses de fevereiro a junho, com pico em março. As maiores concentrações de fêmeas ovíferas foram encontradas entre os meses de janeiro a maio, com maior concentração entre fevereiro e março. A maior concentração de caranguejo-uçá em processo de muda foi verificada no mês de outubro, enquanto o período de "andada" ocorreu durante meses de janeiro e fevereiro. Os valores máximos teóricos (L_{∞}) de comprimento da carapaça de caranguejo-uçá encontrados para machos e fêmeas foram 69,5mm e 68,0mm, enquanto as constantes de crescimento (K) foram de 1,120 para macho e 0,900 para fêmea.

ABSTRACT

The present work deals with the fishery biology of the mangrove crab, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), caught along the Curimatau river's estuary, Rio Grande do Norte State, Brazil, from April, 1995 to March 1998. A total of 4,386 (2,291 males and 2,095 females) individuals were sampled. The average carapace length varied from 40.9mm to 50.1mm for males, and from 38.8mm to 52.1mm for females; the individual weight varied from 52.8g to 142.3g for males and from 42.2g to 140.5g for females, with the males being significantly bigger and heavier. All estimated regressions, both for linear and exponential equations, were statistically significant at the level $\alpha = 0.05$. Sexual dimorphism was found to exist for the regressions carapace length/carapace height, carapace width/carapace height, carapace height/carapace length, carapace height/arapace width and individual weight/carapace height. The size at which 50% of males and females start their first sexual maturity was estimated as 43.5 and 41.5mm of carapace length. Higher proportions of mature females were found from October to May with maximum in November. Females carrying eggs were found from January to May with maximum in February-

March. Higher proportions of mating individuals were found in October. The Bertalanffy's growth parameters were estimated as follows - males: $L_{\infty} = 69.5\text{mm}$ and $K = 1.120$; females: $L_{\infty} = 68.0\text{mm}$ and $K = 0.900$.

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) é encontrado nas Índias Ocidentais, na costa Atlântica da América do Sul, desde o Panamá até o sul do Brasil, entre os estados do Amapá e Santa Catarina (Holthuis, 1959; Costa, 1972 Alcântara-Filho, 1978). Simpson (1932) e Bright (1966) *apud* Manning & Provenzano-Jr (1961) registraram a ocorrência da espécie mais ao norte do Atlântico, na Costa Rica e no estado da Flórida (USA).

O estado do Rio Grande do Norte não tem participação significativa na produção de caranguejo-uçá da região Nordeste do Brasil, embora possua importantes áreas de mangue, onde se desenvolvem pescarias diversas, sempre como atividade de subsistência. Nesse estado são encontrados 16 estuários, onde se destacam aqueles formados pelos rios Curimatau (Canguaretama), Jacu (Arês/Senador Georgino Avelino), Trairi (Nísia Floresta), Potengi (Natal), Maxaranguape (Barra de Maxaranguape), Piranhas/Açu (Macau) e Apodi/Mossoró (Areia Branca) (SEPLAN/RN, 1994).

As principais áreas de ocorrência e produção do caranguejo-uçá estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (IBAMA, 1994). Sua importância socioeconômica é mais relevante no Nordeste, onde a espécie é capturada em grandes volumes, sendo um dos principais itens alimentares da culinária regional, e, principalmente, muito apreciado pelos turistas (Paiva, 1997). Estima-se que no período de 1980 a 1990 a produção média anual de caranguejo-uçá foi de 760t, 118t e 288t, respectivamente, nos estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, com provável perda de 35%, devido às más condições de transporte (IBAMA, op. cit.). A produção nacional estimada para ano de 1996, foi de 9.922t, tendo a região Nordeste participado com 7.452t (76% do total nacional) segundo IBAMA (1997a), e o Rio Grande do Norte com somente 1,6% desta produção (IBAMA, 1997b). As estimativas para o estado do Rio Grande do Norte referem-se, apenas, ao estuário do rio Curimatau.

Algumas das mais importantes pesquisas realizadas para se conhecer a bioecologia e a pesca do caranguejo-uçá nas regiões Norte e Nordeste do Brasil foram desenvolvidas há pelo menos uma década. Dos trabalhos produzidos destacam-se as publicações de Oliveira (1946) - estudos de comportamento e do meio ambiente; Costa (1972) - alimentação, reprodução e comportamento; Mota Alves (1975) - estudos sobre a reprodução e definição de estádios de maturação gonadal; Alcântara-Filho (1978) - biologia, ecologia e pesca; SUDAM (1983) estrutura e densidade populacional, proporção sexual e rendimento (porcentagem de carne em relação ao peso total do indivíduo); Castro (1986) - biologia e densidade populacional; IBAMA (1994) - biologia, pesca e informes estaduais sobre produção (Maranhão, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte Alagoas e Sergipe); Nascimento (1984 e 1993) - bioecologia do caranguejo-uçá no estado de Sergipe; Ogawa *et al.* (1973a/b) - industrialização do caranguejo-uçá.

O gerenciamento da pesca de caranguejo-uçá no Nordeste do Brasil incorpora duas decisões: limitação do tamanho mínimo de captura de machos e proibição da captura das fêmeas (Portaria IBAMA nº 1.208 de 22 de setembro de 1989). Em ambos os casos, busca-se diretamente a proteção do estoque reprodutor e de forma indireta a limitação do esforço de pesca.

Atualizar as informações sobre a estrutura populacional e a pesca do caranguejo-uçá no estado do Rio Grande do Norte, bem como definir o período de maior intensidade reprodutiva, o tamanho médio de primeira maturação gonadal, as relações biométricas entre medidas lineares do corpo e do peso individual, e os parâmetros de crescimento dos indivíduos capturados são os principais objetivos deste trabalho.

ÁREA DE ESTUDO

A Bacia Hidrográfica do rio Curimatau abrange nove municípios nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, com extensão de 65km e uma área de 5.150km², tendo sua nascente no território paraibano; apenas o seu baixo curso, ou seja, 1/3 da sua área, encontra-se em território potiguar. Entra no Rio Grande do Norte próximo à cidade de Nova Cruz, fluindo na direção leste, indo desaguar em Canguaretama, no litoral sul do

Estado (Figura 1). Apesar deste pequeno trecho, sua importância prende-se ao fato de ser um rio parcialmente perene, face ao regime pluviométrico atuante no baixo curso. Os principais afluentes são os rios Outeiro, Pirari, Piquiri, Espinho e Calabouço. Na bacia hidrográfica do rio Curimatau existem 25 açudes, sendo 21 particulares e 4 públicos, com um volume armazenado de 3,9 milhões de m³, além das lagoas Grande, Jenipapo e Espera Formosa (SEPLAN/RN, 1994).

O estuário do rio Curimatau, com uma área estimada de 4.575ha de mangue, é o mais representativo do litoral oriental do estado, possuindo uma vegetação de grande porte e importante riqueza biológica (SEPLAN/RN, *op. cit.*).

No estuário do rio Curimatau ocorrem três tipos de vegetação, *Rizophora mangle Linnaeus* (mangue-sapateiro ou vermelho), *Avicenia germinas Jacq.* (mangue-preto) e *Laguncularia racemosa Gaert* (mangue-branco), sendo a primeira espécie dominante.

Essa região é de clima semi-árido, com pluviometria média anual de 1.200,0mm e temperatura média variando de 24,6 a 27,6°C.

A atividade econômica é, predominantemente, agrícola e pecuária, com alguma atividade industrial muito localizada. A agricultura é fundamentada no algodão, feijão, milho e fruteiras, destacando-se a cultura de cana-de-açúcar nos municípios de Canguaretama e Baía Formosa - RN. A produção industrial é pouco diversificada, destacando-se a transformação primária de algodão em caroço, no município de Nova Cruz, e usina de açúcar e álcool, em Canguaretama e de bioecologia em Formosa. Destacar-se, também, a pesca de subsistência no estuário, onde cerca de 200 catadores de caranguejo-uçá sobrevivem desta atividade.

O estuário do rio Curimatau vem sofrendo pressões constantes com ações antrópicas degradadoras, causando freqüentes impactos ao meio ambiente, devido, principalmente, à implantação de fazendas para cultivo de camarão, desmatamento para aproveitamento da madeira e poluição por uso de agrotóxicos e produtos químicos.

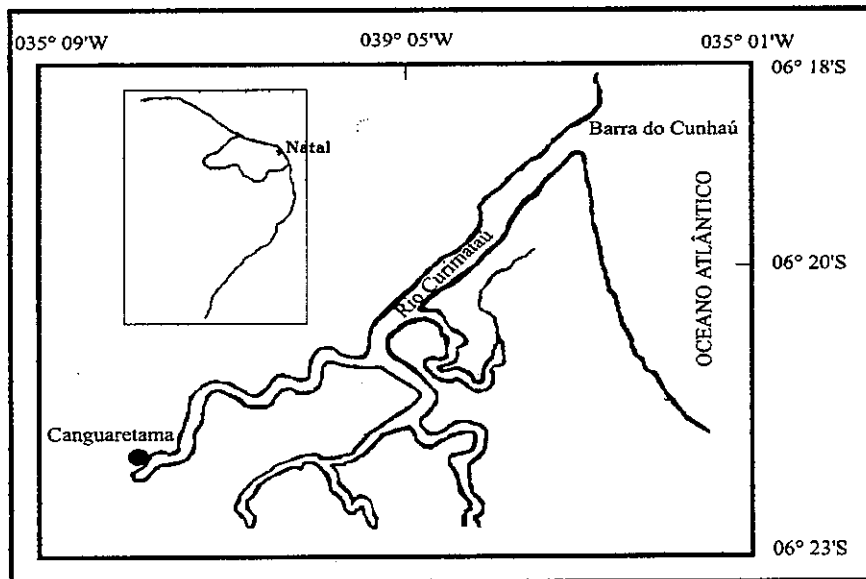


Figura 1 – Localização do estuário do rio Curimatá (Canguaretama – Rio Grande do Norte).

Levantamento socioeconômico realizado em junho de 1998, através de entrevistas com 10 catadores de caranguejo-uçá, mostra que os caranguejeiros da região estuarina do rio Curimatá não diferem consideravelmente daqueles descritos por Nordi (1992): todos moram em casas próprias, cobertas com telhas e, em geral, muito próximas do leito do rio. A maioria das casas são construções de taipa sendo apenas 20% de alvenaria. As condições sanitárias das casas são muito precárias, com apenas 30% delas ligadas à rede d'água. As demais trazem água diretamente do rio ou de cacimbas, e a grande maioria delas não possuem sanitários. O contingente de catadores de caranguejo é muito jovem, e 80% deles são analfabetos; 40%, menores de 20 anos; 10%, menores de 30 anos e 30% menores de 40 anos. Apenas 20% são maiores de 40 anos. A pesca de caranguejo é a única atividade exercida por 50% do caranguejeiros e destes 80% pescam o ano inteiro. Quando estão em outras atividades, os pescadores se vinculam às atividades de corte de cana, trabalhos em salinas ou em fazendas de camarão.

MATERIAL E MÉTODO

O caranguejo-uçá é um animal semiterrestre, que habita regiões de mangue nas zonas de entremarés, em galerias (tocas) escavadas no lodo, com profundidades que atingem até aproximadamente 1,60m; durante a baixa-mar, os animais saem de suas tocas para realizar a limpeza das mesmas e coletar folhas que se encontram sobre o solo (Costa 1972, Nordi, 1992 e Nascimento, 1993). É também nesta ocasião que ocorre a captura dos indivíduos. A experiência dos catadores de caranguejo-uçá lhes permite identificar com facilidade as tocas onde ocorrem caranguejo e, inclusive, com larga margem de acerto, o sexo e a faixa de comprimento aproximado do indivíduo (Costa *op. cit.*). Nordi (1992) indica a existência de cinco formas de coleta do caranguejo-uçá e descreve com detalhes cada uma delas: “braceamento”, “tapamento”, “ratoeira”, “raminho” e “redinha”, sendo o “braceamento” a forma mais utilizada, em atividades normais de pesca. Os caranguejos utilizados nas amostras do presente trabalho foram coletados usando uma técnica mista de “braceamento” e “tapamento”, uma vez que apenas uma obstrução simples da toca era realizada.

Deve-se ressaltar que a utilização da “redinha” no estuário do rio Curimatau tem se intensificado nos últimos anos, causando um aumento substancial do esforço de pesca sobre o estoque, visto que crianças, mulheres e pescadores sem experiência na atividade têm utilizado esta técnica para a captura do caranguejo-uçá.

Para a execução do presente trabalho (abril de 1995 a março de 1998), foram utilizadas duas sistemáticas de amostragem: (1) durante o período de abril de 1995 a março de 1996, as coletas foram feitas de forma aleatória por toda região do estuário, à semelhança da pesca comercial e (2) no período de abril de 1996 a março de 1998, definiram-se duas áreas para coleta de caranguejo (uma próxima à calha do rio principal e outra próxima à cidade de Canguaretama, a 3km, aproximadamente da área anterior) (Figura 1).

No segundo período, as amostragens realizadas tinham, como objetivo além de se caracterizar biologicamente o caranguejo-uçá, obter informações sobre sua densidade. Assim subáreas de 25m² eram amostradas para contagem de tocas e coleta de, pelo menos, 70

caranguejos. Caso contrário, novas subáreas eram selecionadas, até que se obtivesse o número desejado de indivíduos.

Foram realizadas duas amostras mensais, sendo que no segundo período realizou-se uma amostra em cada área.

Os caranguejos coletados foram levados para laboratório, para se determinar as seguintes características individuais: (1) comprimento da carapaça - CC (medida tomada no plano de simetria, sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da frente até atingir a parte posterior da carapaça, (2) largura da carapaça - LC (considerada ao nível do primeiro par de pereiópodos correspondente a sua maior dimensão, (3) altura da carapaça - AC (tomada na parte central do abdômen, correspondente à parte mais alta do dorso até o abdômen, (4) peso total do indivíduo - PI (considerando o indivíduo com todas as partes integrantes do corpo), e (5) determinação dos estádios de desenvolvimento gonadal. Os animais com uma das quelas ou com dois pereiópodos correspondentes perdidos foram considerados muito injuriados e não tiveram seus pesos determinados. Caranguejos com até dois pereiópodos do mesmo lado perdidos, mas com os seus correspondentes mantidos foram pesados, e tiveram acrescidos ao seu peso total o peso do (s) pereiópodo (s) simétrico (s) ao (s) perdido (s). Indivíduos mortos e em estado elevado de putrefação não foram amostrados.

Na determinação do sexo, foram considerados os caracteres externos. Nos machos, o abdômen é longo, estreito, triangular e, geralmente, com o quinto e o sexto segmentos soldados num segmento longo, articulando-se com o telson, enquanto nas fêmeas o abdômen é semicircular, largo e com todos os segmentos visíveis e não fusionados (Costa, 1972; Mota Alves, 1975; Nascimento, 1993).

As medidas lineares de comprimento, largura e altura foram tomadas com auxílio de um paquímetro de aço (sensibilidade de 0,1mm) e a medida de peso em balança analítica com sensibilidade de 0,1g.

A caracterização dos estádios de desenvolvimento gonadal de machos e fêmeas foi feita com base na aparência externa das gônadas, observando-se forma, coloração, volume e grau de turgidez (Mota Alves, 1975), conforme descrito a seguir:

Machos

Estádio I – indivíduos imaturos ou que já tendo concluído o período reprodutivo acham-se em repouso, com gônadas transparentes e filiformes, espermodutos de pequeno diâmetro e trajeto francamente sinuoso.

Estádio II – indivíduos com testículos volumosos, túrgidos, coloração esbranquiçada, espermodutos bem desenvolvidos e canais deferentes de trajeto sinuoso.

Estádio III – gônadas pouco volumosas, flácidas e de coloração pardacenta.

Fêmeas

Estádio I - ovário de coloração esbranquiçada e de superfície quase lisa.

Estádio II – pouco diferenciado do estágio I, apenas com uma pequena rugosidade e coloração amarelada.

Estádio III – ovários volumosos com superfície externa bastante rugosa. Coloração alaranjada e membrana muito transparente. Com leve pressão nas paredes do órgão saem pequenos óvulos, visíveis a olho nu.

Estádio IV – ovários volumosos e com a superfície tipicamente acidentada. Membrana muito delgada e transparente, deixando ver pequenos grumos que se distribuem por todo o órgão e que contêm os óvulos, que são nitidamente percebidos, sendo liberados dos ovários por fraca pressão em suas paredes. O conjunto apresenta coloração vermelho-escuro.

Estádio V – ovários flácidos, pardacentos e, algumas vezes, semelhantes ao estágio I, quando já se completou a desova. Não raro, o ovário apresenta característica de transição, notando-se as dos estádios I e IV.

A classificação do ciclo de ecdise foi baseado na consistência da carapaça e dividida em quatro estágios, conforme a escala de Drach (1939), como se descreve a seguir:

A – muda recente, com carapaça muito fina, podendo ser “ferida” com a unha. A passagem do estágio é muito rápida;

B – a carapaça oferece resistência quando pressionada.;

C – a carapaça se encontra totalmente endurecida e não modifica a forma quando pressionada; é o estágio mais estável e duradouro;

D – próximo à muda, carapaça fofa, despregando-se do corpo do animal.

Um total de 4.386 indivíduos (2.291 machos e 2.095 fêmeas) foi amostrado no estuário do rio Curimataú para determinação do comprimento; 3.022 indivíduos (1.579 machos e 1.443 fêmeas) para determinação da largura; 2.918 indivíduos (1.563 machos e 1.355 fêmeas) para estabelecimento da altura; 2.536 indivíduos (1.350 machos e 1.186 fêmeas) para conhecimento do peso individual e 2.095 fêmeas para caracterização do estágio gonadal.

Os valores médios de CC, LC, AC e PI estimados para machos e fêmeas amostrados foram submetidos ao teste “t” de Student, para comparação de duas médias.

As relações entre as medidas lineares de comprimento, largura e altura da carapaça do caranguejo-uçá (LC/CC, CC/LC, LC/AC, AC/LC, AC/CC, CC/AC), para machos e fêmeas, foram ajustadas a equações lineares do tipo $y = ax + b$, e as relações entre peso e comprimento da carapaça (PI/CC), peso e largura da carapaça (PI/LC) e peso e altura da carapaça (PI/AC) foram ajustadas a equações exponenciais do tipo $y = A x^b$. Os valores de **a** e **b** foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, sendo $A = e^a$. Para cálculo das equações de regressão, os dados de largura e altura da carapaça e de peso individual foram distribuídos em intervalos de 1,0mm de comprimento da carapaça.

Os coeficientes angulares das equações que relacionam as mesmas grandezas para indivíduos machos e fêmeas foram comparados através do teste “t” de Student, para se verificar a existência de diferenças entre estas estimativas.

Em todas as análises estatísticas para determinação de medidas de tendência central e de dispersão, estimativas de equações de regressão e testes “t”, aplicou-se a metodologia proposta por Zar (1984) e Ivo & Fonteles-Filho (1997).

O comprimento da carapaça, em que 50% dos machos e das fêmeas concluíram a primeira maturação sexual, foi estimado nos indivíduos amostrados no estuário do rio Curimataú, durante o período de abril de 1996 a março de 1998.

Para a estimativa do comprimento médio da primeira maturação, empregou-se o método de frequência acumulada, que consiste em totalizar todos os indivíduos em processo de reprodução, separando-os por classe de comprimento e sexo. Para cada classe de comprimento da carapaça (3,0mm de amplitude) determinou-se a frequência relativa das fêmeas em processo de reprodução (estádios II a V) e, em seguida, a frequência acumulada, cujos valores foram relacionados com os centros de classes de comprimento da carapaça, para gerar uma curva logística. A projeção do ponto de 50% no eixo das ordenadas estima no eixo das abcissas o valor do comprimento no qual metade dos indivíduos da população inicia a primeira maturação gonadal (Santos, 1978; Vazoller, 1981 e Vazoller, 1996).

A caracterização do período de maior intensidade reprodutiva foi feita a partir da distribuição de frequência das fêmeas por estágio gonadal, com os estádios II e III associados.

A participação relativa de machos e fêmeas nas amostras de caranguejo-uçá foi avaliada segundo o método do qui-quadrado, com os indivíduos distribuídos em períodos trimestrais (Zar, 1974 e Ivo & Fonteles-Filho, 1997).

Estudos de crescimento foram desenvolvidos a partir de distribuições de frequência de comprimento (intervalos de classe de 2,0mm) para períodos trimestrais. O crescimento do caranguejo-uçá foi assumido seguindo o modelo convencional de von Bertalanffy:

$$(L_t = L_{\infty} (1 - \exp(-K \cdot (t - t_0))))$$

Sendo L_t = comprimento na idade t , L_{∞} = comprimento assintótico, K = constante de crescimento e t_0 = idade na qual o comprimento é igual a zero. Para determinação dos valores correspondentes ao comprimento máximo teórico (L_{∞}) e constante de crescimento (K), para machos e fêmeas, foi usado o programa FISAT (Gayanili, Jr, F.C. *et al*, 1994). Inicialmente, a partir da rotina "Response Surface Analysis"

determinou-se um conjunto de valores de L_{∞} e K que melhor ajustam diferentes curvas de crescimentos às distribuições de frequência de comprimento. Em seguida, tendo por base os valores de L_{∞} e K estimados como descrito acima, e usando a rotina Automatic Search Routine, estimaram-se os valores finais de L_{∞} e K que melhor ajustam a relação crescimento/idade para o caranguejo-uçá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A carapaça do caranguejo-uçá tem forma ovalada e o comprimento de sua carapaça representou 74,8% 76,4% da largura, em machos e fêmeas capturados no estuário do rio Curimataú, valores que se aproximam da estimativa de 80,0% determinada por Nascimento, 1993 (Tabela 1).

TABELA 1 - Comprimento (CC), largura (LC), altura do corpo (AC) e peso individual (PI) de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Curimataú (Canguaretama - Rio Grande do Norte).

Medidas	Variáveis							
	CC (mm)		LC (mm)		AC (mm)		Peso (g)	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
1995								
Média	50,1	52,1	68,3	69,8	39,2	42,3	142,3	140,5
Desvio padrão	5,1	5,2	5,2	4,6	2,8	2,8	30,9	23,7
Mínimo	36,0	36,0	48,0	50,0	26,0	31,0	42,0	56,0
Máximo	64,0	64,0	82,0	81,0	51,0	58,0	240,0	216,0
n	544	601	544	601	528	557	484	499
$t_{calculado}$	-6,57		-5,02		14,32		0,60	
$t_{tabelado}$	$t_{0,05(2)1143} = 1,96$		$t_{0,05(2)1143} = 1,96$		$t_{0,05(2)1083} = 1,96$		$t_{0,05(2)981} = 1,96$	
1996								
Média	44,3	40,3	57,3	51,4	33,3	31,4	85,5	53,2
Desvio padrão	7,0	5,0	9,6	6,4	5,1	4,1	43,8	20,6
Mínimo	23,0	17,0	29,0	24,0	19,0	14,0	11,3	4,1
Máximo	60,0	58,0	78,0	77,0	45,0	45,0	205,0	158,0
n	782	638	782	630	782	624	705	546
$t_{calculado}$	12,10		13,35		7,34		15,94	
$t_{tabelado}$	$t_{0,05(2)1420} = 1,96$		$t_{0,05(2)1410} = 1,96$		$t_{0,05(2)1404} = 1,96$		$t_{0,05(2)1249} = 1,96$	

1997								
Média	40,9	38,8	55,4	50,5	32,9	30,8	52,8	42,2
Desvio padrão	7,0	5,6	8,9	7,1	5,1	4,9	26,8	20,2
Mínimo	20,0	21,0	30,0	30,0	18,0	15,0	9,0	8,3
Máximo	58,0	55,0	75,0	69,0	43,0	45,0	131,2	88,0
n	703	677	253	212	253	174	161	141
$t_{\text{calculado}}$	6,40		6,36		4,22		3,86	
t_{tabelado}	$t_{0,05(2)1380} = 1,96$		$t_{0,05(2)463} = 1,96$		$t_{0,05(2)425} = 1,96$		$t_{0,05(2)300} = 1,96$	
Geral								
Média	44,3	43,0	60,8	58,9	35,2	31,8	101,1	85,6
Desvio padrão	7,4	7,8	9,9	10,9	5,3	6,6	49,4	48,9
Mínimo	20,0	17,0	29,0	24,0	18,0	14,0	9,0	4,1
Máximo	64,0	64,0	82,0	81,0	51,0	58,0	240,0	216,0

n = número de indivíduos amostrados.

Fazendo uma comparação das médias da altura com o comprimento do caranguejo-uçá, capturado no estuário do Curimatau, relativos aos anos de 1995 a 1997, verifica-se que a altura representa 77,9% e 79,6% do comprimento, para machos e fêmeas, respectivamente (Tabela 1).

No estuário do rio Curimatau, o comprimento da carapaça dos machos variou entre 36,0mm e 64,0mm (média de 50,1mm) para o ano de 1995, entre 23,0mm e 60,0mm (média 44,3mm) para o ano de 1996 e entre 20,0mm e 58,0mm (média de 40,9mm) para o ano de 1997. Para as fêmeas, o comprimento variou entre 36,0mm e 64,0mm (média 52,1mm) em 1995, entre 17,0mm e 58,0mm (média 40,3mm) em 1996 e entre 21,0mm e 55,0mm (média 38,8mm) em 1997. Para o período analisado, a média estimada foi de 44,3mm, com variação de 20,0mm a 64,0mm para machos e de 43,0mm, com variação de 17,0mm a 64,0mm para fêmeas (Tabela 1).

A largura da carapaça do macho teve uma variação de 48,0mm a 82,0mm (média de 68,3mm) para o ano de 1995, de 29,0mm a 78,0mm (média de 57,3mm) para o ano de 1996 e de 30,0mm a 75,0mm (média de 55,4mm) para o ano de 1997. Já para as fêmeas, a largura do caranguejo-uçá oscilou de 50,0mm a 81,0mm (média 69,8mm) para o

ano de 1995, de 24,0mm a 77,0mm (média 51,4mm) para o ano de 1996 e de 30,0mm a 69,0mm (média 50,5mm) para o ano de 1997. Para o período analisado, a média estimada foi de 60,8mm, com variação de 29,0mm a 82,0mm para machos, e de 58,9mm com oscilação de 24,0mm a 81,0mm para fêmeas (Tabela 1).

A altura dos machos do caranguejo-uçá variou de 26,0mm a 51,0mm (média 39,2mm) para o ano de 1995, de 19,0mm a 45,0mm (média 33,3mm) para o ano de 1996 e de 18,0mm a 43,0mm (média 32,9mm) para o ano de 1997. A altura das fêmeas variou de 31,0mm a 58,0mm (média 42,3mm) para o ano de 1995, de 14,0mm a 45,0mm (média 31,4mm) para o ano de 1996 e de 15,0 a 45,0mm (média 30,8mm) para o ano de 1997. Para o período analisado, a média estimada foi de 35,2mm com variação de 18,0mm a 51,0mm para machos e de 31,8mm com variação de 14,0mm a 58,0mm para fêmeas (Tabela 1).

O peso dos machos alternou de 42,0g a 240,0g (média de 142,3g) em 1995, de 11,3g a 205,0g (média 85,5g) em 1996, e de 9,0g a 131,2g (média 52,8g) em 1997. O peso das fêmeas ficou entre 56,0g a 216,0g (média de 140,5g) para o ano de 1995, de 4,1g a 158,0g (média 53,2g) para o ano de 1996 e entre 8,3g a 88,0g (média 42,2g) para o ano de 1997. Para o período analisado, a média estimada foi de 101,0g com variação de 9,0g a 240,0g para machos e de 85,6g, com variação de 4,1g a 216,0g para fêmeas (Tabela 1).

Os valores médios de comprimento, altura, largura e peso dos machos e fêmeas amostrados no ano de 1995 foram superiores aos calculados para os anos de 1996 e 1997. Tal fato, provavelmente, deveu-se a uma seleção imposta pelo catador de caranguejos por ocasião da coleta, com tendência para capturar os maiores indivíduos.

Na comparação dos comprimentos médios da carapaça de machos e fêmeas, tomando por base os valores de $t_{cal} = -6,57, 12,10$ e $6,40$, respectivamente, para 1995, 1996 e 1997, e $t_{0,05(2)GL} = 1,96$ é possível concluir pela rejeição da hipótese de nulidade do teste “t” e, assim, afirmar que os comprimentos médios da carapaça dos machos e das fêmeas apresentaram diferença estatisticamente significativa, sendo os machos maiores que as fêmeas. Também foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de largura da carapaça de

machos e fêmeas, a se considerar os valores de $t_{cal} = -5,02, 13,35$ e $6,36$, para os anos de 1995, 1996 e 1997, respectivamente e $t_{0,05(2)GL} = 1,96$, de modo que machos e fêmeas não possuem a mesma largura média do corpo, sendo os machos maiores que as fêmeas. Quanto à comparação das alturas médias de machos e fêmeas, tomando por base os valores de $t_{cal} = 14,32, 7,34$ e $4,22$, respectivamente, para 1995, 1996 e 1997, e $t_{0,05(2)GL} = 1,96$, verificam-se diferenças estatisticamente significantes entre essas médias, sendo os machos maiores que as fêmeas, não incluídas fêmeas ovíferas. No que concerne ao peso médio individual de machos e fêmeas e considerando-se os valores de $t_{cal} = 0,60, 15,94$ e $3,86$, respectivamente, para os anos de 1995, 1996 e 1997, e $t_{0,05(2)GL} = 1,96$, rejeita-se a hipótese de nulidade e conclui-se por afirmar que machos e fêmeas possuem pesos médios diferentes, sendo os machos mais pesados do que as fêmeas (Tabela 1). As anomalias verificadas no ano de 1995, devem-se, provavelmente, à sistemática de coleta que a diferencia das amostragens dos anos subsequentes, causando com isso erros amostrais.

Alcântara-Filho (1978) comparou (1) comprimento médio da carapaça de machos (46,3mm) e fêmeas (44,5mm) e (2) a largura média da carapaça de machos (60,3mm) e fêmeas (56,9mm) do caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Ceará, e concluiu por afirmar que os machos têm maior comprimento e largura do que as fêmeas. Alcântara-Filho indica, ainda, que a pesca do caranguejo-uçá, como das demais espécies capturadas na região do estuário do rio Ceará, é quase sempre uma atividade de subsistência, com pequena parte da produção comercializada, portanto, com baixo índice de exploração.

Na região do estuário do rio Cururuca – MA, a largura média dos machos (62,2mm) é maior do que a das fêmeas (55,7mm), o mesmo acontecendo para o peso médio dos machos (110,9g) e das fêmeas (73,2g) (SUDAM/UFMA, 1983).

No estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (São Luís – MA), Castro (1986) observou que o comprimento da carapaça dos machos variou entre 25,0 e 62,9mm (média = 52,4mm) e o das fêmeas entre 34,6mm e 56,8mm (média = 45,8mm), enquanto a largura variou entre 31,0mm e 82,6mm (média = 69,1mm) para machos e entre 46,0 mm e 79,3mm (média = 59,2mm) para fêmeas. O teste “t” aplicado para

comparar os comprimentos médios de machos e fêmeas indica sendo os machos maiores do que as fêmeas.

Os indivíduos amostrados concentram-se, entre os comprimentos de 38,5mm a 52,5mm (machos) e de 40,5mm a 54,5mm (fêmeas) em 1995; entre 34,5mm e 56,5mm (machos) e entre 34,5mm e 48,5mm (fêmeas) em 1996; entre 30,5mm e 50,5mm (machos) e entre 32,5mm e 48,5mm (fêmeas) em 1997; essas proporções nunca são inferiores a 80,0% das capturas (Figura 2).

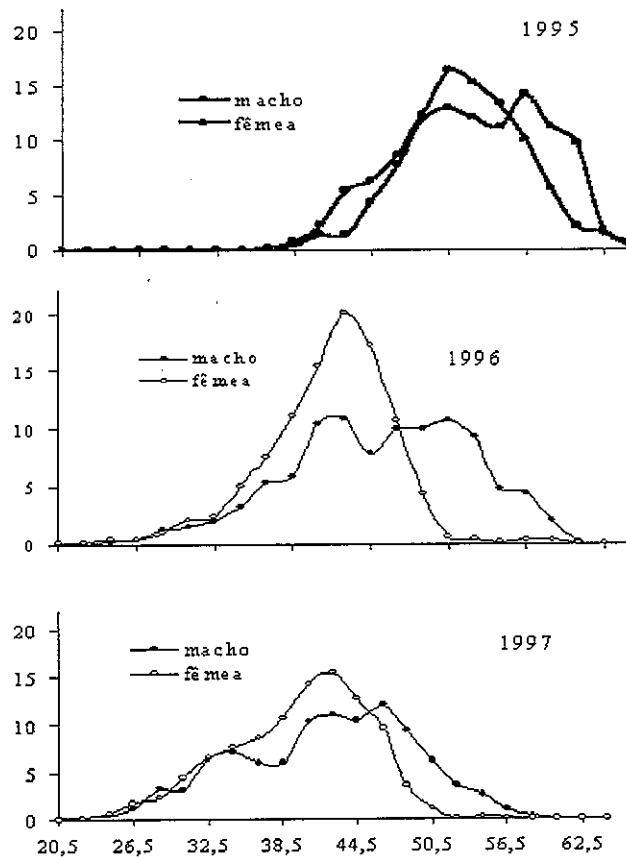


Figura 2 – Distribuição de freqüência de comprimento da carapaça do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama – Rio Grande do Norte). Ordenada - %.

Os testes aplicados para comparar as larguras, alturas e comprimentos médios do caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Curimatau, como discutido anteriormente, confirmam os resultados apresentados pelos autores citados que indicam serem os machos mais compridos, mais largos e mais pesados do que as fêmeas.

As equações biométricas estimadas para relacionar CC/LC, CC/AC, LC/AC, AC/CC, AC/LC, LC/CC, PI/CC, PI/LC e PI/AC de machos e fêmeas do caranguejo-uçá capturados no estuário do rio Curimatau resultaram todas significantes ao nível $\alpha = 0,05$, com valores estimados para os coeficientes de correlação de Pearson sempre superiores a 0,990 (Tabela 2).

TABELA 2– Equações de regressão estimadas para correlacionar comprimento (CC), largura (LC) e altura do corpo CC, e peso individual (PI) de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Curimatau (Canguaretama - Rio Grande do Norte). Valores calculados do teste “t”, para comparação dos coeficientes.

Relação	Equação		t _{cal}	Conclusão
	macho	fêmea		
CC/LC	$y = 0,756 x + 0,664$ (42)	$y = 0,765 x + 0,384$ (44)	- 0,811	aceita H ₀
CC/AC	$y = 1,417 x - 3,197$ (42)	$y = 1,251 x + 0,678$ (44)	5,538	rejeita H ₀
LC/AC	$y = 1,874 x - 5,173$ (42)	$y = 1,638 x + 0,261$ (44)	11,617	rejeita H ₀
AC/CC	$y = 0,698 + 2,641x$ (42)	$y = 0,784 x + 0,087$ (44)	- 5,509	rejeita H ₀
AC/LC	$y = 0,531 x + 2,922$ (42)	$y = 0,608 x - 0,044$ (44)	- 12,788	rejeita H ₀
LC/CC	$y = 1,315 x - 0,592$ (42)	$y = 1,292 x + 0,096$ (44)	1,199	aceita H ₀
PI/CC	$y = 0,0004 x^{3,2100}$ (40)	$y = 0,0004 x^{3,2070}$ (42)	0,049	aceita H ₀
PI/LC	$y = 0,0003 x^{3,1174}$ (40)	$y = 0,0002 x^{3,1513}$ (42)	- 0,676	aceita H ₀
PI/AC	$y = 0,0004 x^{3,4369}$ (40)	$y = 0,0013 x^{3,0821}$ (42)	5,867	rejeita H ₀

Obs.: Valores tabelados de $t = 1,66$ para $t_{0,05(2)}$, sendo $GL = n_1 + n_2 - 4$.

Ver figuras para valores de n.

Números entre parêntesis indicam número de pares ordenados.

O teste “t” aplicado para comparar os coeficientes angulares de regressões permite as seguintes conclusões:

(1) para as regressões CC/LC, LC/CC, PI/CC e PI/LC aceita-se a hipótese de nulidade e afirma-se que as regressões estimadas para machos e fêmeas possuem o mesmo coeficiente angular, não existindo,

portanto, dimorfismo sexual (Tabela 2).

Assim, as novas equações de regressão abaixo foram estimadas para representar as relações entre CC/LC, LC/CC, PI/CC e PI/LC, considerando-se os conjuntos de machos e fêmeas (Figura 3):

$$\text{CC/LC} \quad y = 0,761x + 0,463$$

$$\text{LC/CC} \quad y = 1,305x - 0,284$$

$$\text{PI/CC} \quad y = 0,0004x^{3,210}$$

$$\text{PI/LC} \quad y = 0,0003x^{3,117}$$

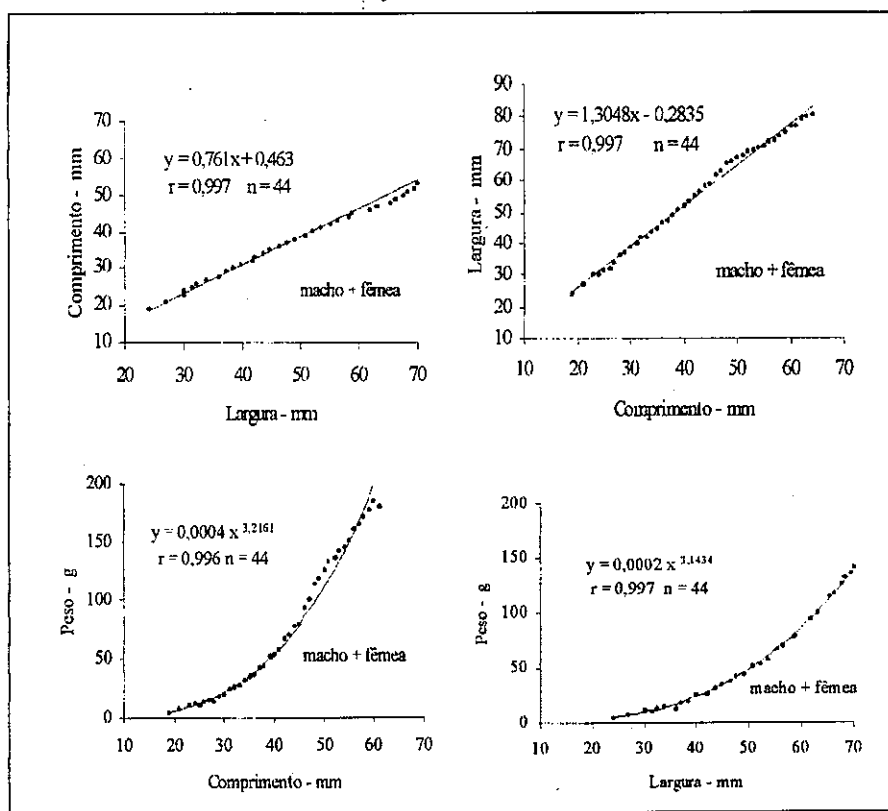


Figura 3 – Equações de regressão estimadas para o caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus*, capturado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama – Rio Grande do Norte).

(2) As regressões CC/AC, LC/AC, AC/CC, AC/LC e PI/AC estimadas para machos e fêmeas possuem diferentes coeficientes angulares, existindo, portanto, dimorfismo sexual (Tabela 2, Figuras 4a e 4b).

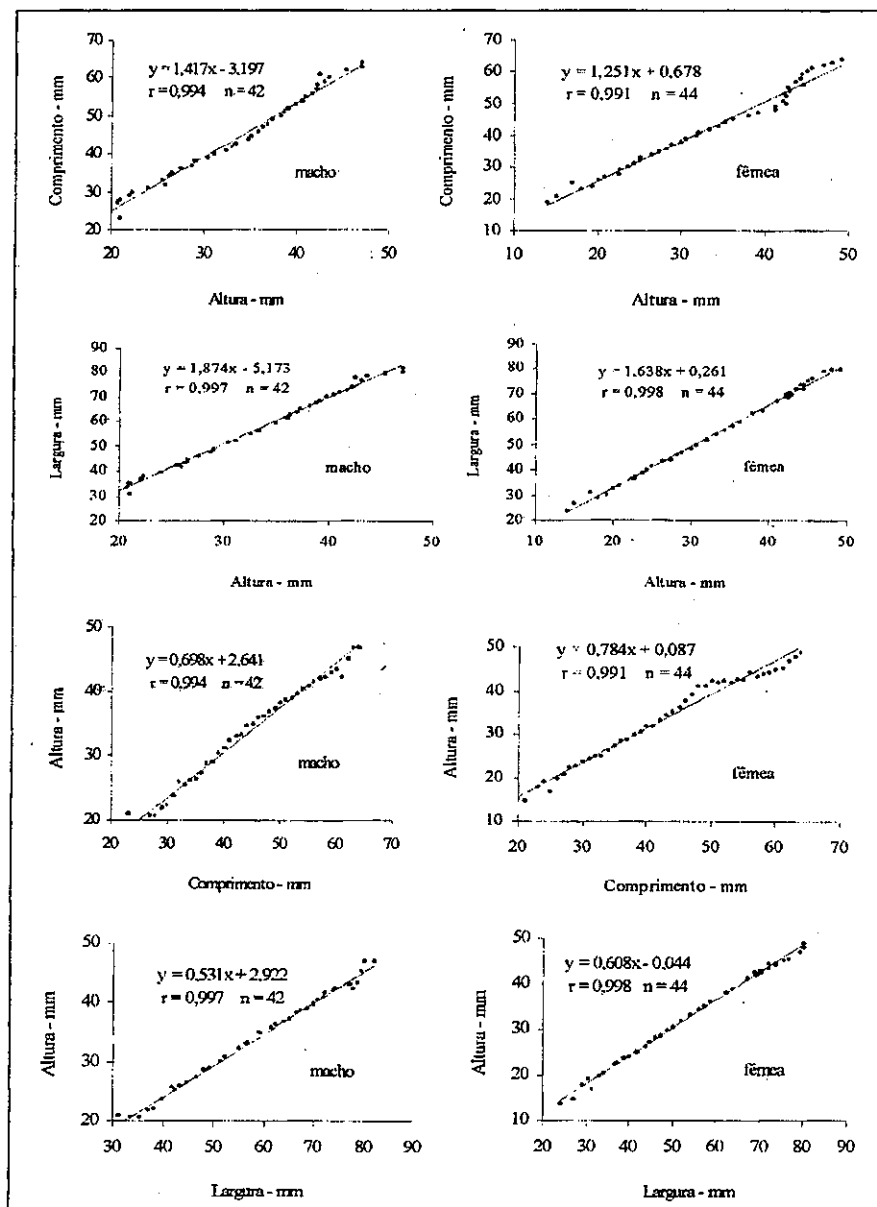


Figura 4a – Equações de regressão estimadas do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus*, capturado no estuário do rio Curimatau (Canguaretama – Rio Grande do Norte.)

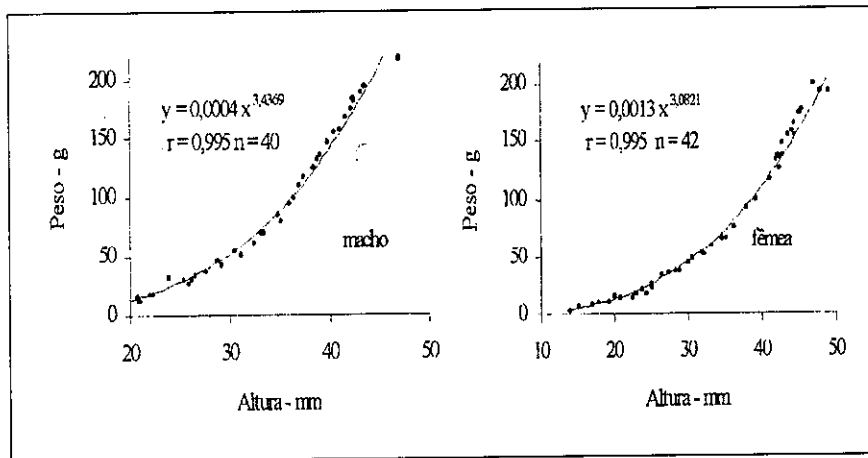


Figura 4b - Equações de regressão estimadas para caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus*, capturado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama - Rio Grande do Norte).

Alcântara-Filho (1978) mostrou a existência de dimorfismo para a relação morfométrica CC/LC, através das seguintes equações de regressão, estatisticamente diferenciadas através do coeficiente angular:

Macho	$y = 1,1269 x + 7,7072$
Fêmea	$y = 1,0872 x + 7,4903$

Algumas relações biométricas para o caranguejo-uçá capturado em São Luís - MA foram estimadas por Castro (1986), cujos resultados são apresentados a seguir:

Comprimento da carapaça / largura da carapaça	
Machos	$y = - 2,552 + 1,373 x$
Fêmeas	$y = - 1,661 + 1,362 x$

Peso individual/ comprimento da carapaça	
Machos	$\ln w = -7,289 + 3,095 \ln l$
Fêmeas	$\ln w = - 6,212 + 2,303 \ln l$

A existência de dimorfismo sexual ficou bem caracterizada nas relações onde uma das medidas foi a altura do corpo, fato muito provavelmente relacionado com a função de reprodução.

As fêmeas do caranguejo-uçá coletadas no estuário do rio Curimatau iniciam a primeira maturidade gonadal com um comprimento médio da carapaça de, aproximadamente, 41,5mm. Os machos atingem esta condição aos 43,5mm (Figura 5).

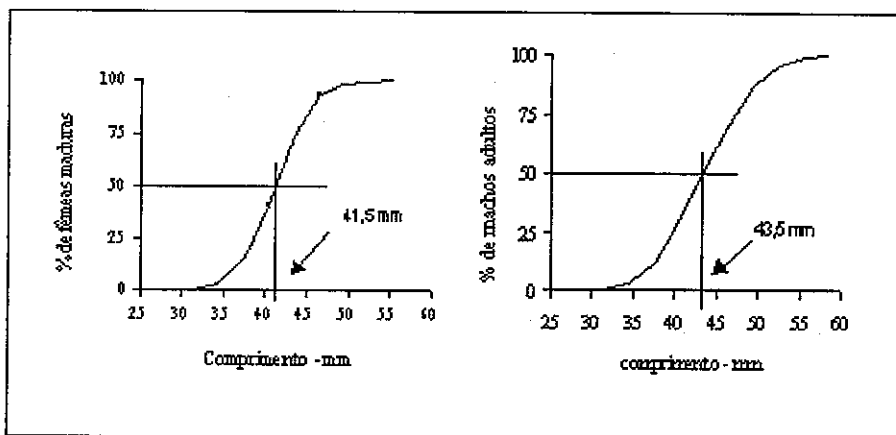


Figura 5 – Curva de maturação para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Curimatau (Canguaretama-RN)

O maior comprimento amostral da carapaça registrado para fêmeas virgens foi de 44,0mm. A menor fêmea adulta (estádio gonadal II + III) mediou 27,0mm de comprimento da carapaça, sendo de 31,0mm o menor comprimento da carapaça de fêmeas no estágio gonadal IV e de 30,0mm o menor comprimento de fêmeas ovígeras (Tabela 3).

TABELA 3 - Frequências mensais de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, por estágio de maturação gonadal e respectivos comprimentos médios, desvio padrão e valores mínimos e máximos (valores em mm). Indivíduos capturados no estuário do rio Curimatau (Canguaretama - RN).

Meses	Estádio gonadal								Ovada	
	I		II + III		IV		V		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Janeiro	34	10,6	11	1,4	69	11,1	2	0,6	8	11,0
Fevereiro	3	0,9	7	0,9	50	8,1	25	7,1	26	35,6
Março	31	9,7	18	2,3	51	8,2	107	30,3	35	48,0
Abril	24	7,5	61	7,6	23	3,7	43	12,2	2	2,7
Maió	17	5,3	119	14,9	41	6,6	58	16,4	2	2,7
Junho	33	10,3	130	16,3	26	4,2	25	7,1	-	-
Julho	39	12,1	126	15,8	7	1,1	19	5,4	-	-
Agosto	30	9,3	113	14,1	8	1,3	36	10,2	-	-
Setembro	55	17,1	114	14,3	3	0,5	31	8,8	-	-
Outubro	19	5,9	84	10,5	75	12,1	6	1,7	-	-
Novembro	33	10,3	13	1,6	139	22,4	-	-	-	-
Dezembro	3	0,9	4	0,5	129	20,8	1	0,3	-	-
Total	321	100,0	800	100,0	621	100,0	267	100,0	73	100,0
Média	32,3		46,4		44,4		42,4		42,9	
D. Padrão	4,1		7,9		5,9		5,5		4,8	
Mínimo	17,0		27,0		31,0		30,0		30,0	
Máximo	44,0		63,0		62,0		64,0		58,0	

Alcântara-Filho *op. cit.* indica a faixa de comprimento 43,5–49,5mm como sendo aquela em que, muito provavelmente, se encontra o comprimento médio no qual 50% da população inicia a primeira maturação gonadal. Para Mota Alves (1975), a primeira maturidade sexual das gônadas de machos e fêmeas corresponde a 37,5mm e 37,2mm. Costa (1979) esclarece que não houve registros de fêmeas ovadas com tamanho inferior a 32mm e superior a 49mm de comprimento de carapaça, embora a amostragem tenha alcançado maior amplitude, permitindo admitir que as dimensões de fêmeas em reprodução estejam compreendidas dentro destes limites.

A se considerar a frequência de ocorrência dos vários estádios de maturação gonadal do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau, é possível concluir o que se segue sobre a reprodução da população: (1) fêmeas imaturas são encontradas ao longo do ano,

entretanto com freqüências pouco significantes nos meses de fevereiro e dezembro, e pico no mês de setembro, sendo esta a época provável de maior intensidade de recrutamento; (2) os estádios II + III de maturação são mais freqüentemente encontrados entre os meses de abril a outubro, com máxima ocorrência em junho; (3) as maiores freqüências de indivíduos no estágio IV ocorrem entre os meses de outubro a março, com máximo em novembro; (4) as maiores ocorrências no estágio V são registradas entre os meses de fevereiro a junho, com pico em março; (5) fêmeas ovadas foram encontradas entre os meses de janeiro a maio, com maior concentração entre janeiro e março (Tabela 3, Figura 6).

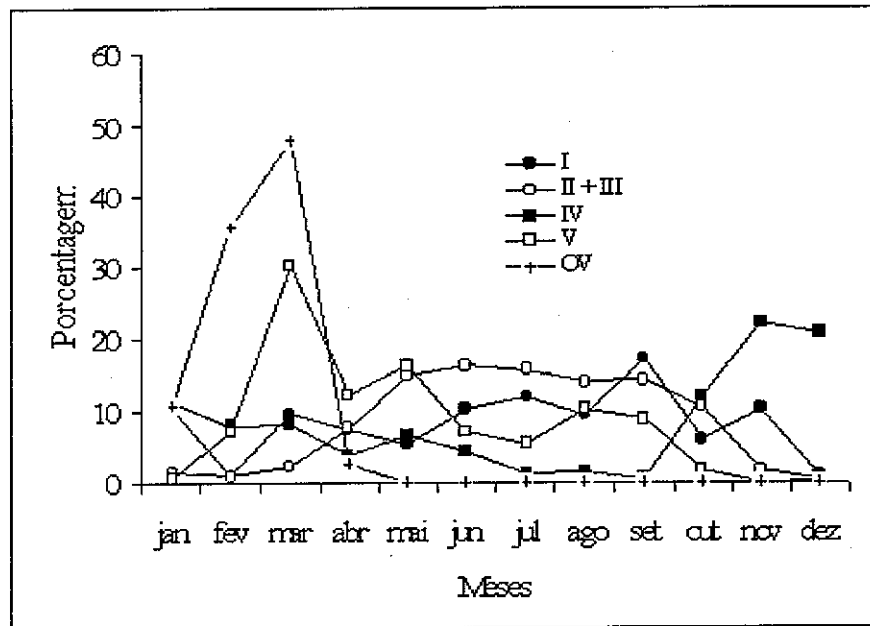


Figura 6 - Proporção mensal de fêmeas de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturadas no estuário de rio Curimatau (Canguaretama – Rio Grande do Norte), por estágio de maturação gonadal.

Durante o período de amostragem observou-se grande incidência de indivíduos fora de suas tocas, durante os meses de janeiro e fevereiro, fenômeno denominado “andada” ou “carnaval”.

facilmente capturado pelos pescadores. Outro fenômeno verificado na região, principalmente no mês de março, é a “lavagem das ovas”, que consiste no deslocamento das fêmeas ovígeras para as margens do rio onde liberam os ovos. O local da eclosão das larvas do caranguejo-uçá é bastante discutível. Schomburgk, 1848 *apud* Holthius, 1959) notifica que a desova se realiza no mar. Costa (1979) considera necessárias amplas investigações sobre o assunto, porquanto durante todo período por ele estudado não houve indícios de ocorrências deste fato.

Analisando os dados deste trabalho (Tabela 4) constatou-se que somente no segundo trimestre não ocorreram caranguejos em processo de muda; entretanto, ressalta-se que o pico foi verificado no quarto trimestre, mais precisamente no mês de outubro. Deve-se ressaltar que, embora seja difícil encontrar caranguejo no estágio A, visto que esta fase é bastante rápida, em outubro de 1996 e 1997 encontramos uma quantidade expressiva de caranguejos neste estágio. Entretanto não foi realizada a medição, já que o tegumento estava mole, o que ocasionaria erro.

TABELA 4 - Participação relativa dos estágios de muda do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, coletado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama - Rio Grande do Norte).

Trimestre	Ano	Frequência	Estágios de muda		
			B	C	D
II	1995	368	-	100,0	-
III		405	-	55,4	44,6
IV		372	31,5	17,7	50,8
I	1996	413	1,5	98,5	-
II		392	8,9	91,1	-
III		290	48,2	42,8	9,0
IV		325	4,0	4,6	91,4
I	1997	286	24,8	32,9	42,3
II		363	-	100,0	-
III		318	7,9	48,9	7,2
IV		413	0,2	57,4	42,4
I	1998	441	-	88,2	11,8
Total		4386	17,5	58,3	24,2

Nascimento (1984) observou que, no estado de Sergipe a época de maior intensidade de muda do caranguejo-uçá acontece nos meses de setembro a novembro. Alcântara-Filho (1978) notou que no Ceará, a maior intensidade de muda acontece no mês de dezembro. Kappler (1881, 1887) e Schomburgk, 1849 *apud* Holthuis (1959) afirmou que a muda do caranguejo-uçá nos manguezais da Guiana e Suriname ocorre a partir de julho.

A variação na época de muda deve-se, provavelmente, a problemas climáticos de cada região. Verificou-se, também, que antes da muda a espécie libera uma substância branco-leitosa (chamada de caranguejo de leite), que provavelmente servirá para formação da nova carapaça.

Nascimento (1984 e 1993), constatou que um período de 15 a 20 dias é necessário para ocorrer o processo de muda. Nesta fase o animal tem seus movimentos diminuídos, ficando quase que paralisado e permanecendo dentro da toca “tapada”.

A análise do teste χ^2 , para comparação da proporção sexual, indica (1) o predomínio estatisticamente significante de fêmeas no segundo e terceiro trimestres de 1995 e quarto trimestre de 1996 e (2) o predomínio de macho no IV trimestre de 1995, I trimestres de 1996 e 1998. Nos demais trimestres dos anos de 1995 a 1998 não houve diferenças estatisticamente significantes nas proporções de machos e fêmeas (Tabela 5). Considerando um período anual, o predomínio dos machos foi estatisticamente significante no ano de 1996. No ano de 1997 não foram registradas diferenças na proporção sexual. Nenhuma evidência foi observada que explique as diferenças entre machos e fêmeas.

Em toda a região do estuário do rio Cururuca – Maranhão, a ocorrência de macho é significativamente maior do que a de fêmea (SUDAM/UFMA, 1983).

Alcântara-Filho (1978) observou que nas capturas de caranguejo-uçá no estuário do rio Ceará (Caucaia – CE) aparentemente ocorre predomínio das fêmeas sobre os machos.

Castro (1986), ao analisar a proporção sexual dos indivíduos capturados no estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (São

predomínio deve estar relacionado com a forma de captura, que promove a seleção de machos.

Analisando os dados deste trabalho (Tabela 5) constatou-se que somente no segundo trimestre não ocorreram caranguejos em processo de muda. Entretanto, ressalta-se que o pico foi verificado no IV trimestre, mais precisamente no mês de outubro. Deve-se ressaltar que, embora seja difícil encontrar caranguejo no estágio “A” visto que esta fase é bastante rápida, em outubro de 1996 e 1997 encontramos uma quantidade expressiva de caranguejos nesse estágio que, no entanto, não foram medidos para se evitar erros devido à moleza do tegumento.

TABELA 5 – Frequência absoluta trimestral do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, por sexo, capturado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama – Rio Grande do Norte).

Trim estre	Frequência											
	1995			1996			1997			1998		
	m	f	χ^2	m	f	χ^2	m	f	χ^2	m	f	χ^2
I	-	-	-	314	99	111,9	156	130	2,4	262	179	15,6
II	150	218	12,6	189	203	0,5	184	179	0,1	-	-	
III	145	260	32,6	138	152	0,7	149	169	1,3	-	-	
IV	249	123	42,7	141	184	5,7	214	199	0,5	-	-	
Ano	544	601	2,8	782	638	14,6	703	677	0,5	262	179	15,6

Nascimento (1984,1993) faz algumas considerações sobre o crescimento do caranguejo-uçá, sugerindo que a espécie realiza várias mudas ao longo de um período anual até que atinja cerca de 35,0mm, quando passa a mudar apenas uma vez a cada ano, crescendo em média 10,0mm.

As equações de crescimento estimadas para machos e fêmeas capturados no estuário do rio Canguaretama (Figura 7) evidenciam altas taxas de crescimento, com as fêmeas atingindo maior comprimento máximo teórico, resultado de sua maior taxa anual de crescimento (Figura 7):

machos

$$L_t = 69,5 (1 - \exp(-1,120 t))$$

crescimento (Figura 7):

machos

$$Lt = 69,5 (1 - \exp(-1,120 t))$$

fêmeas

$$Lt = 68,0 (1 - \exp(-0,900 t))$$

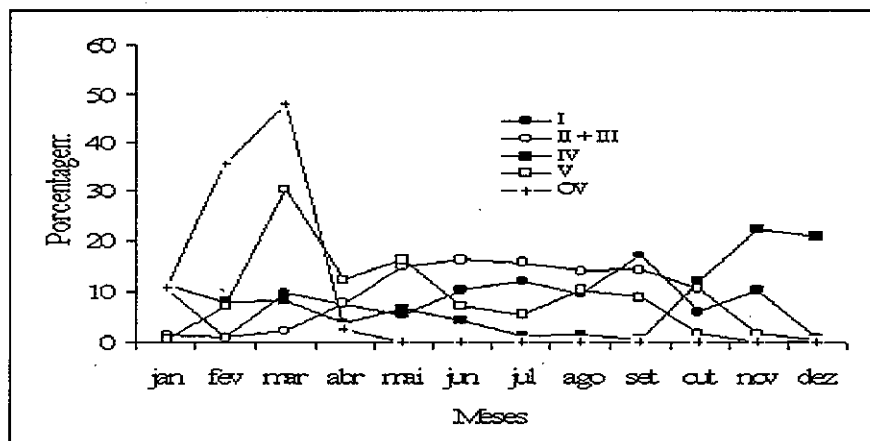


Figura 7 - Curvas de crescimento estimadas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado no estuário do rio Curimatau (Canguaretama – Rio Grande do Norte).

Segundo as equações estimadas neste trabalho, machos e fêmeas do caranguejo-uçá atingiriam o tamanho de captura, conforme definido por portaria do IBAMA em 45,0mm, respectivamente, com 0,93 e 1,20 anos de idade.

CONCLUSÕES

1 - O comprimento do caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Curimatau representa cerca de 74,8% da largura da carapaça para os machos, enquanto que para as fêmeas a proporção é de cerca de 76,4%. A altura do corpo representa 77,9% do comprimento da carapaça nos machos e 79,6% nas fêmeas.

2 - As medidas lineares do corpo do caranguejo-uçá ao longo do período de amostragem variaram como a seguir: comprimento - média de 44,3mm (variação de 20,0mm a 64,0mm) para machos e de 43,0mm (variação de 17,0mm a 74,0mm) para fêmeas; largura -

altura - média de 35,2mm (com variação de 18,0mm a 51,0mm) para machos e de 31,8mm com (variação de 14,0mm a 58,0mm) para fêmeas.

3 - O peso médio individual foi de 101,0g (com variação de 9,0g a 240,0g) para machos e de 85,6g (com variação de 4,1mm a 216,0mm) para fêmeas.

4 - Os machos são estatisticamente mais compridos, mais largos, mais altos e mais pesados do que as fêmeas.

5 - As equações biométricas estimadas para relacionar CC/LC, CC/AC, LC/AC, AC/CC, AC/LC, LC/CC, PI/CC, PI/LC e PI/AC de machos e fêmeas do caranguejo-uçá capturados no estuário do rio Curimatau, resultaram todas significantes ao nível $\alpha = 0,05$.

6 - O caranguejo-uçá não apresentou dimorfismo sexual para as relações morfométricas C/LC, LC/CC, PI/CC e PI/LC.

7 - O caranguejo-uçá não apresentou dimorfismo sexual para as relações morfométricas CC/AC, LC/AC, AC/CC, AC/LC e PI/LC, o qual ficou bem caracterizada nas regressões em que uma das variáveis era a altura do corpo, fato provavelmente relacionado com a função de reprodução.

8 - Machos e fêmeas do caranguejo-uçá, coletados no estuário do rio Curimatau, iniciam a primeira maturidade gonadal com um comprimento médio da carapaça estimado em 43,5 e 41,5mm, respectivamente.

9 - A maior fêmea virgem amostrada mediu 44,0mm de comprimento da carapaça, sendo que a menor fêmea adulta mediu 27,0mm. Por outro lado, as menores fêmeas no estágio gonadal IV e ovígera mediram de 31,0mm e de 30,0mm, respectivamente.

10 - Fêmeas no estágio final de maturidade gonadal foram encontradas no período de outubro a março, com ocorrência máxima no mês de novembro.

11 - As maiores incidências de fêmeas desovadas foram registradas entre os meses de fevereiro a junho, com pico no mês de março.

12 - Fêmeas ovígeras foram encontradas entre os meses de janeiro a maio, com maior concentração no meses de fevereiro e março.

13 - A "andada" ou "carnaval" do caranguejo-uçá no estuário do

janeiro a maio, com maior concentração no meses de fevereiro e março.

13 – A “andada” ou “carnaval” do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau ocorre durante os meses de janeiro e fevereiro e a lavagem das ovas no mês de março. Estes fenômenos estão relacionados com a reprodução, indicando que a espécie deve completar o ciclo reprodutivo na região estuarina.

14 – O processo final de reprodução do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau completa-se no período de outubro a março.

15 – No ano de 1995 foi observado o predomínio das fêmeas sobre os machos, fenômeno que se inverteu nos anos de 1996 e 1998. Em 1997 não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes entre machos e fêmeas. A análise trimestral das proporções sexuais não indicou a existência de qualquer tendência que pudesse ser relacionada com alguma condição biológica da espécie.

16 – Os seguintes valores teóricos do crescimento foram estimados para o caranguejo-uçá. Comprimento máximo (L_{∞}): machos = 69,5mm; fêmeas = 68,0mm. coeficiente de crescimento (K): machos = 1,120; fêmeas = 0,900.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Professor Dr. Jorge Eduardo Lins de Oliveira do Departamento de Oceanografia e Limnologia (DOL) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, por colaborar na implantação da sistemática de coleta e pelas sugestões apresentadas para a análise de dados. Também agradecem a Aquicultora Cleide Vasconcelos Massa pela colaboração na realização da biometria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e

- CASTRO, A C. L. Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) no estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, São Luís do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrob.**, 7, 1986, 7-26.
- COSTA, R. S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decapado do nordeste brasileiro.** Tese apresentado ao Instituto de Bio-ciências da Universidade de São Paulo e Instituto do Biologia Marinha, para obtenção do título de Doutor em Ciências, São Paulo, 1972, 21p.
- COSTA, R. S. **Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea – Decapoda), do nordeste brasileiro.** **Bol Soc. Cear. Agron.**, 20, 1979, 1-74.
- DRACH, P. – Mue et cycle d'intermue chez les crustacés, decapoda **Ann. Inst. Oceanog. (Paris) (NIS)** 19, 1939, 103-391.
- GAYANILI-Jr, F. C.; P. Sparre; D. Pauly. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. **FAO Computerized Information, Series (Fisheries). N. 6.** Rome, FAO, 1994, 186 p.
- HOLTHUIS, B. The crustacea decapoda of Suriname (Dutch Guiana). **Zool. Vernham**, 44, 1959 1-296.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão nordeste. Coleção **Meio Ambiente – Série Estudos de Pesca**, 10, 1994, 190 p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado do Rio Grande do Norte**, 1997, 34 p.
- IBAMA. **Estatística de pesca – Grandes Regiões e Unidades da Federação**, 1997, 127 p.

Rio Grande do Norte, 1997, 34 p.

IBAMA. **Estatística de pesca – Grandes Regiões e Unidades da Federação**, 1997, 127 p.

IVO, C. T. C. & FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira – Aplicação em Engenharia de Pesca**. Tom Gráfica e Editora, 1997 vi + 193 pp.

MANNING, G. R. B. & A. J. A. J. PROVENZANO-Jr . The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) Decapoda in the United States. **Crustaceana**, 2, (1), 1991, 158-159.

MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, 15 (2), 1975, 85 –91.

NASCIMENTO, S. A. et. al. **Estudo Bio-ecológico do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e do manguezal da Ilha do Paiva – São Cristovão – Estado de Sergipe – Nordeste do Brasil**. ADEMA, Brasil, Aracaju, 1983, 15 p.

NASCIMENTO, S. A. **I Estudo Bio-ecológico do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus) – (“Varredura”) em manguezais de quatro estuários do estado de Sergipe**, ADEMA Brasil. Aracaju, 1984, 43 p.

NASCIMENTO, S. A. **Manual de manejo ecológico do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. ADEMA, Aracaju, 1985, 16 p.

NASCIMENTO, S. A. **Biologia do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. ADEMA, Aracaju, 1993, 48 p.

NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica**

- OGAWA *et al.* Industrialização do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus). II Aproveitamento dos resíduos e da carapaça. **Arq. Ciên. Mar.** Fortaleza, v. 13, n. 3, 1973b, 83 – 89.
- OLIVEIRA, L. P. H. Estudos ecológicos dos crustáceos comestíveis Uçá (*Ucides cordatus*, Linnaeus) e Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*, Letreille) Gecarcinae, Brachyura. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 44 (2), 1946, 295 – 322.
- PAIVA, M. P. Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinhos do Brasil. Fortaleza, Edições UFC 1997, 278 p.
- SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura.** HUCITEC-EDUSP, 1978, XIII + 129 p.
- SEPLAN/RN. **Diagnóstico ambiental e socio-econômico do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte**, 1994, 580 p.
- SUDAM/UFMA **Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca – Maranhão.** SUDAM, 1983, 141 p.
- VAZOLLER, A. E. A. M. **Manual de métodos para estudo biológicos de populações de peixe; reprodução, e crescimento.** CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 1981, 108p.
- VAZOLLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos – Teoria e Prática.** Universidade Federal de Maringá, Maringá-PR, 1996, p 1- 169.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analyses.** Prentice-Hall Inc, England Cliffs, 1984, 620 pp.

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

Emanuel Roberto de Oliveira Botelho¹

Antonio Fernandes Dias²

Carlos Tassito Corrêa Ivo³

RESUMO

Observações sobre a bioecologia, a estrutura populacional e a pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), nos estuários dos rios Formoso (Rio Formoso) e Ilhetas (Tamandaré), estado de Pernambuco, no período de abril de 1995 a março de 1998. A produção de um catador de caranguejo-uçá nos estuários destes rios atinge em média 90 caranguejos por dia de coleta, garantindo-lhe uma produção média semanal de 360 caranguejos, que comercializados a razão de R\$ 14,00 por 100 unidades, lhes garante uma receita semanal de R\$ 50,40. No estuário do rio Formoso, o comprimento médio da carapaça dos machos e das fêmeas foi de 40,8mm e de 40,1mm, respectivamente. O peso médio dos machos foi de 65,4g e o das fêmeas de 56,6g. Os machos são mais pesados do que as fêmeas. No estuário do rio Ilhetas, o comprimento médio da carapaça dos machos foi de 34,2mm e o das fêmeas de 34,0mm. O peso médio dos machos foi de 44,6g e o das fêmeas de 39,2g. Machos e fêmeas possuem o mesmo comprimento médio, sendo os machos mais pesados do que as fêmeas. As maiores capturas de caranguejo-uçá concentram-se, respectivamente, entre os comprimentos de 32,5mm e 52,5mm no estuário do rio Formoso e entre 24,5mm e 46,5mm no estuário do rio Ilhetas. Os caranguejos capturados no estuário do rio Formoso são mais compridos, mais largos e mais pesados do que os indivíduos capturados no estuário do rio Ilhetas. Para os

¹ Pesquisador IBAMA/CEPENE

² Pesquisador IBAMA / CEPENE

³ Pesquisador CNPq

indivíduos capturados no estuário do rio Formoso, existe dimorfismo sexual para as relações peso do indivíduo/comprimento da carapaça e peso do indivíduo/largura da carapaça, mas este não se confirma para as relações largura da carapaça/comprimento da carapaça e comprimento da carapaça/largura da carapaça. Não existe dimorfismo sexual para todas as relações consideradas para os indivíduos capturados no estuário do rio Ilhetas. Metade das fêmeas do caranguejo-uçá coletadas no estuário do rio Formoso iniciam a primeira maturidade sexual com um comprimento de 40,5mm. No estuário do rio Ilhetas este comprimento é de 38,0mm. O comprimento em que 50% dos machos iniciam a primeira maturidade sexual nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas foi estimado em 41,0mm e 35,5mm, respectivamente. O processo reprodutivo do caranguejo-uçá nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas desenvolve-se entre os meses de dezembro e maio, com maior intensidade no mês de janeiro. As fêmeas são encontradas em maior proporção no estuário do rio Formoso, não ocorrendo predomínio de sexo no estuário do rio Ilhetas. Indivíduos em pré-muda foram encontrados ao longo do ano, com maior intensidade no terceiro trimestre.

ABSTRACT

The present work deals with the fishery biology of the mangrove crab, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), caught in the estuaries of rivers Formoso and Ilhetas (Pernambuco State, Brazil), from April, 1995 to March, 1998. The daily yield of a fisherman reaches an average 90 crabs, or 360 crabs per week, a product which is marketed at the rate of 100 units/US\$12.00, generating a weekly revenue of US\$ 43.50. In the Formoso river's estuary, the average carapace length of males and females were 40.8mm and 40.1mm and the average weight was 65.4g and 56.6g; thus the length is the same for both sexes, but males are heavier than females. In the Ilhetas river's estuary, the average carapace length of males and females were 34.2mm and 34.0mm, and the average weight was 44.6g and 39.2g; thus the length is the same for both sexes, but males are heavier than females. The largest catches take place in the length range

of 32.5-52.5mm (rio Formoso estuary) and 24.5-46.5mm (Ilhetas river estuary). Individuals that inhabit Formoso river's estuary are bigger in length and width, and heavier, than those at Ilhetas river's estuary. No sexual dimorphism was found to exist for the regressions carapace width/carapace length and carapace length/carapace width, but the reverse is true for individual weight/carapace length and individual weight/ carapace width, at Formoso river's estuary. No sexual dimorphism was found to exist between any biometric variables analyzed for the crab population at Ilhetas river's estuary. The size at which 50% of females start their first sexual maturity was estimated as 41.0mm and 35.5mm of carapace length in each estuary, respectively. The reproductive process takes place in period from December to May with maximum in January, in both estuaries. There was found to exist a predominance of females at Formoso river's estuary and an equal proportion of both sexes at Ilhetas river's estuary. Pre-molting crabs were found all year round, but more so in the third trimester.

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) é encontrado nas Índias Ocidentais, na costa Atlântica da América do Sul, desde o Panamá até o sul do Brasil, entre os estados do Amapá e Santa Catarina (Holthuis, 1959; Costa, 1972; Alcântara-Filho, 1968; Simpson, 1932). Bright (1966) apud Manning & Provenzano-Jr. (1961), registrou a ocorrência da espécie mais ao norte do Atlântico, na Costa Rica e no estado da Flórida (USA).

No Brasil, as principais áreas de ocorrência do caranguejo-uçá estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste (IBAMA, 1994). No estado de Pernambuco, o caranguejo-uçá é encontrado desde o município de Goiana, no litoral norte, até o litoral sul no município de São José da Coroa Grande, com destaque para a produção dos municípios do Cabo de Santo Agostinho, Sirinhaém, Rio Formoso e Tamandaré.

Sua importância socioeconômica é mais relevante no Nordeste, onde a espécie é capturada em grandes volumes, sendo um dos principais itens alimentares da culinária regional, e, muito apreciado pelos turistas.

Nos estuários dos municípios de Rio Formoso e Tamandaré, 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 na região de grande número de turistas, veranistas e visitantes em geral. Nesta época, aumenta o efetivo de usuários tradicionais dos ambientes estuarinos, com o ingresso de catadores acidentais de caranguejo, oriundos das atividades da agricultura, construção e transporte. É também neste período que a prática de captura com redinha método de pesca supostamente mais predador na captura de caranguejo é utilizada com maior intensidade.

A comercialização do caranguejo-uçá na região de Rio Formoso e Tamandaré é feita diretamente pelos filhos dos catadores aos donos de barracas e bares. Alternativamente, a venda também é feita para os atravessadores que, por sua vez, repassam o produto para o comércio de Recife. Estima-se que, no estado de Pernambuco, a produção de caranguejo no ano de 1996 foi de 107,5 toneladas (IBAMA/CEPENE, 1997).

Algumas das mais importantes pesquisas realizadas para se conhecer a bioecologia e a pesca do caranguejo-uçá nas regiões Norte e Nordeste do Brasil foram desenvolvidas há pelo menos uma década. Dos principais trabalhos produzidos sobressaem as publicações de Oliveira (1946), estudos de comportamento e do meio ambiente; Costa (1972), alimentação, reprodução e comportamento; Mota, Alves (1975), estudos sobre a reprodução e definição de estádios de maturação gonadal; Alcântara-Filho (1978) – biologia, ecologia e pesca; SUDAM (1983), estrutura e densidade populacional, proporção sexual e rendimento (porcentagem de carne em relação ao peso total do indivíduo; Castro (1986), biologia e densidade populacional; IBAMA (1994), biologia, pesca e informes estaduais sobre produção (Maranhão, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe); Nascimento (1993), Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*.

O gerenciamento da pesca desta espécie no Nordeste do Brasil incorpora duas decisões: limitação do tamanho mínimo de captura dos machos e a proibição da captura de fêmeas. Em ambos os casos, buscase de forma direta a proteção do estoque reprodutor e, de forma indireta, a limitação do esforço de pesca.

Neste trabalho são caracterizados os estoques de caranguejo-uçá das regiões de estuário dos rios Formoso e Ilhetas, ao mesmo tempo em que se define o período de maior intensidade reprodutiva e o tamanho de primeira maturação gonadal para cada um dos estoques. Também foram estabelecidas relações entre as principais medidas lineares do corpo e do peso individual dos indivíduos de cada uma das regiões.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Tamandaré, distante 120km do Recife, possui dois estuários. Ao norte, o estuário do rio Formoso, o mais expressivo, e ao sul o estuário do rio Ilhetas (Figuras 1a e 1b).

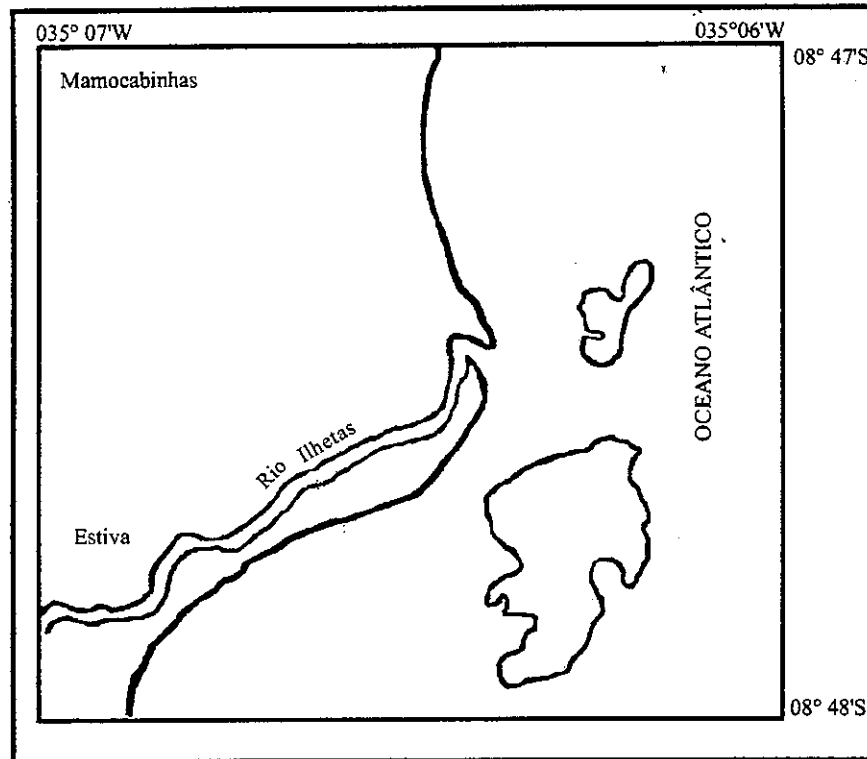


Figura 1a – Localização do estuário do rio Formoso (Tamandaré – Pernambuco).

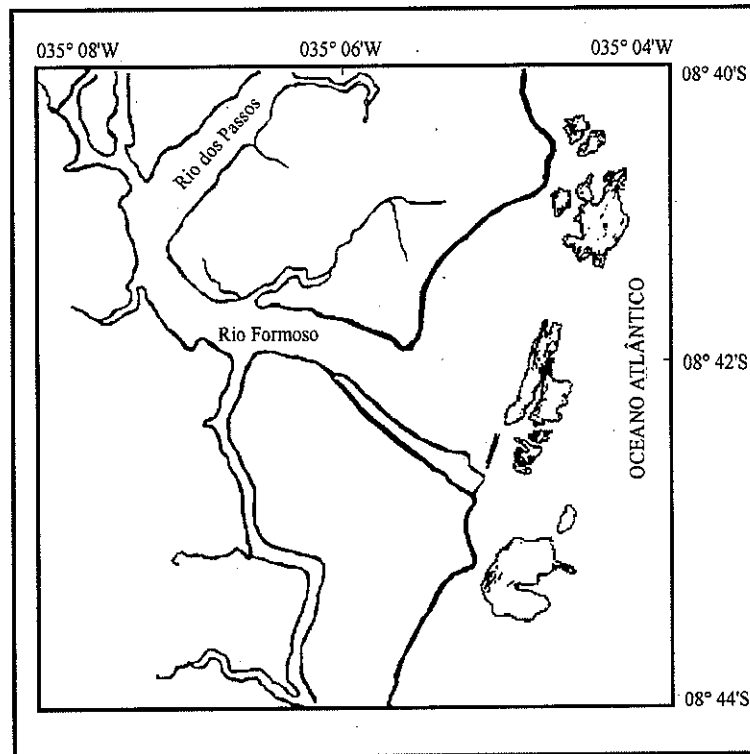


Figura 1b - Localização do estuário do rio Ilhetas (Tamandaré – Pernambuco).

Sendo uma cidade tipicamente de veraneio, Tamandaré não possui significativo centro comercial ou industrial. Além da agroindústria (açúcar e álcool), o município conta apenas com pequenos estabelecimentos comerciais na área de construção, hotelaria, alimentos e bebidas. Na atividade agrícola predomina a monocultura da cana-de-açúcar. Na pecuária existe um pequeno rebanho de bovinos (carne e leite). A pesca é realizada nos estuários, nas proximidades dos recifes, e até a distância máxima de cerca de 27 milhas da costa, tendo como produto da pesca, peixes, crustáceos (camarão e caranguejos) e moluscos (polvo e bivalves).

Na composição da vegetação nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas são encontrados principalmente o mangue vermelho ou gaiteiro

(*Rhizophora mangle*), o mangue-manso ou mangue-branco (*Laguncularia racemosa*), a canoé (*Avicennia schaueriana*) e o mangue-botão (*Conocarpus erectus*). Outras espécies menos comuns na região são a samambaia (*Acrostichum aureum*) e o araticum (*Annona* sp) e as Ciperáceas (tiririca). O mangue-vermelho é mais freqüente nas margens dos rios portanto, em terrenos mais lamosos, seguindo-se o mangue-manso e mais distante o mangue-canoé, portanto em terrenos menos lamosos onde a coleta do caranguejo é mais difícil.

MATERIAL E MÉTODO

O caranguejo-uçá é um animal semiterrestre que habita as regiões de mangue, nas zonas de entremarés, em galerias escavadas no sedimento lodoso, com profundidades que atingem até cerca de 1,60m; durante a baixa-mar os animais saem de suas tocas para realizarem a limpeza destas e coletar folhas que se encontram sobre o solo (Costa, 1972 e Nascimento, 1993). É nesta ocasião que também ocorre a captura dos indivíduos. A experiência dos catadores lhes permite identificar com facilidade as tocas onde ocorrem caranguejos e, com larga margem de acerto, o sexo e a faixa de comprimento aproximado do indivíduo. Costa (1979) afirma que as galerias do caranguejo-uçá adulto apresentam, em geral, uma única abertura. As galerias dos jovens se apresentam de forma irregular, são, geralmente, ramificadas e sinuosas, convergindo para uma seção reta ou, ligeiramente oblíqua que constitui a sua porção inferior.

O levantamento das áreas de manguezal a serem estudadas foram realizadas a partir de mapas dos municípios de Rio Formoso e Tamandaré, tendo-se o cuidado de estabelecerem as dimensões de seus respectivos estuários, onde foram coletados os dados que compõem o presente trabalho.

Paralelamente às amostragens biológicas foram aplicados alguns formulários que tinham o objetivo de levantar a condição socioeconômica dos catadores de caranguejo; os dados sobre receitas foram atualizados para julho de 1998.

As amostragens foram feitas no período de maio de 1995 até agosto de 1997, sempre que possível com periodicidade quinzenal e sem

a preocupação de realizarem amostras alternadas em cada uma das regiões estudadas. Foram selecionadas, em cada amostragem, três áreas de 25m² para a identificação de tocas e coleta de indivíduos pelo catador, utilizando-se do método definido como “braceamento” (Nordi, 1992) e tendo-se o cuidado de identificar o número de tocas vazias.

Em laboratório, os caranguejos foram submetidos a lavagem com água corrente, com o objetivo de retirar a lama incrustada no corpo do animal, o que foi precedido da remoção dos pereiópodos para facilitar seu manuseio. Após a caracterização sexual, cada indivíduo foi pesado em balança analítica (precisão de 0,1g) para determinação do seu peso individual total (PI) e, em seguida, medido para a determinação das seguintes medidas lineares do corpo: (1) comprimento da carapaça - CC (medida tomada no plano de simetria, sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da frente até atingir a parte posterior da carapaça e (2) largura da carapaça - LC (medida tomada ao nível do primeiro par de pereiópodos correspondente à sua maior dimensão. As medidas lineares de comprimento e largura foram tomadas com auxílio de um paquímetro de aço (sensibilidade de 0,1mm). A caracterização sexual dos indivíduos foi feita, macroscopicamente, através do dimorfismo sexual. Os machos apresentam o abdômen longo, estreito e triangular, tendo o 5º e 6º segmentos soldados em um único segmento, que se articula com o telson e, na face interna, pela presença do petasma. Na fêmea observa-se o apêndice do abdômen mais largo, tomando quase toda a região ventral e, na face interna a presença dos pleópodos (Mota Alves, 1975).

Para efeito de pesagem foram considerados íntegros apenas os indivíduos possuidores das duas quelas e de, pelo menos, oito pereiópodos, desde que os dois pereiópodos perdidos tivessem seus correspondentes íntegros. Os indivíduos mortos e em estado elevado de putrefação não foram amostrados.

A caracterização dos estádios de desenvolvimento gonadal de machos e fêmeas foi feita com base na aparência macroscópica dos ovários (Mota Alves, 1975), conforme descrito a seguir:

Machos

Estádio I - indivíduos imaturos ou que já tenham concluído o período reprodutivo e que se acham em repouso; gônadas transparentes e filiformes.

Estádio II – testículos volumosos, túrgidos, de coloração esbranquiçada, com espermodutos bem desenvolvidos e canais deferentes de trajeto sinuoso.

Estádio III – gônadas pouco volumosas, flácidas e de coloração pardacentas; os espermodutos e os canais deferentes apresentam menor diâmetro que no estágio anterior.

Fêmeas

Estádio I - ovário de coloração esbranquiçada e de superfície quase lisa.

Estádio II – pouco diferenciado do estágio I, apenas com uma pequena rugosidade e coloração amarelada.

Estádio III – ovários volumosos com superfície externa bastante rugosa; coloração alaranjada e membrana muito transparente; com leve pressão nas paredes do órgão, saem pequenos óvulos, visíveis a olho nu.

Estádio IV – ovários volumosos e com a superfície tipicamente acidentada; membrana muito delgada e transparente, deixando ver pequenos grumos que se distribuem por todo o órgão e que contêm os óvulos, que são nitidamente percebidos e apresentam coloração alaranjada, sendo liberados dos ovários por fraca pressão em suas paredes.

Estádio V – ovários flácidos, pardacentos e algumas vezes semelhantes ao estágio I, quando já se completou a desova; não raro, o ovário apresenta característica de transição notando-se características de estágio I e IV.

Um total de 957 indivíduos (425 machos e 532 fêmeas) foi amostrado no estuário do rio Formoso para determinação do comprimento e largura da carapaça, dos quais 879 indivíduos (347 machos e 532 fêmeas) foram amostrados para determinação do peso individual e 522 fêmeas para caracterização do estágio gonadal.

No estuário do rio Ilhetas, foram determinados o comprimento e a largura de 952 indivíduos (483 machos e 469 fêmeas), dos quais 656 indivíduos (325 machos e 331 fêmeas) foram amostrados para determinação do peso individual e 467 fêmeas para caracterização do estágio de desenvolvimento gonadal.

Os valores médios de CC, LC e PI estimados para machos e fêmeas amostrados em um mesmo estuário foram submetidos ao teste “t” de Student, para comparação de duas médias. Este teste foi, ainda, usado para comparar os comprimentos médios da carapaça de indivíduos do mesmo sexo capturados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas.

As relações entre as medidas lineares de comprimento e largura da carapaça do caranguejo-uçá (LC/CC e CC/LC), para machos e fêmeas e para cada estuário, foram ajustadas às equações lineares do tipo $y = a + b x$ e as relações entre peso e comprimento da carapaça (PI/CC) e peso e largura da carapaça (PI/LC) foram ajustadas a equações exponenciais do tipo $y = Ax^b$. Os valores de **a** e **b** foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, sendo $A = e^a$. Para o cálculo das equações de regressão, os dados de largura da carapaça e peso individual foram distribuídos em intervalos de 1,0mm de comprimento da carapaça.

Os coeficientes angulares das equações que relacionam as mesmas grandezas para indivíduos machos e fêmeas capturados em um mesmo estuário foram comparados através do teste “t” de Student, para se verificar a existência de diferenças entre estas estimativas. Este mesmo teste foi aplicado para comparar os coeficientes angulares das equações estimadas para um mesmo sexo e mesmas grandezas, porém, capturados em estuários diferentes.

Em todas as análises estatísticas para determinação de medidas de tendência central e de dispersão, estimativas de equações de regressão e teste “t”, aplicou-se a metodologia proposta por Zar (1984) e Ivo & Fonteles-Filho (1997).

O comprimento da carapaça em que 50% dos machos e das fêmeas iniciam a primeira maturação gonadal foi estimado para os indivíduos amostradas nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Para cada classe de comprimento da carapaça (4,0mm de amplitude) determinou-se a frequência relativa dos indivíduos adultos e, em seguida, a frequência acumulada, cujos valores foram relacionados com os centros de classes

de comprimento da carapaça, para gerar uma curva logística. A projeção do ponto de 50% no eixo das ordenadas estima no eixo das abscissas, sendo este o valor do comprimento no qual metade dos indivíduos da população inicia a primeira maturação gonadal (Santos, 1978; Vazoller, 1982).

A caracterização do período de maior intensidade reprodutiva, para cada uma das localidades foi feita a partir da distribuição de frequência das fêmeas por estágio gonadal, com os estádios II e III associados.

A participação relativa de machos e fêmeas nas amostras de caranguejo-uçá em cada um dos estuários amostrados foi avaliada segundo o método do qui-quadrado (Zar, 1984 e Ivo & Fonteles-Filho, 1997).

A classificação do ciclo de muda foi baseada na consistência da carapaça e dividida em quatro estágios, conforme a escala de Drach (1939), descrita a seguir:

A – muda recente, com carapaça muito fina, podendo ser “ferida” com a unha; a passagem do estágio é muito rápida;

B – a consistência da carapaça oferece resistência quando pressionada;

C – carapaça encontra-se, totalmente, endurecida, não modifica a forma quando pressionada; é o estágio mais estável e duradouro;

D – próximo à muda, carapaça fofa, nota-se que está quase despregando do corpo do animal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condição socioeconômica do catador de caranguejos nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas não difere, substancialmente, das condições dos catadores da região de Várzea Nova – Paraíba (Nordi, 1992). São muito pobres e têm a atividade pouco reconhecida pelos outros pescadores artesanais. Em geral, são migrantes da agricultura e analfabetos. Os poucos catadores alfabetizados vieram da construção civil. Em sua maioria, residem às margens dos rios, em casas de taipa, com no máximo três cômodos e possuem como bens de consumo apenas rádios e televisão.

A maioria dos catadores da região estuarina de Tamandaré e Rio Formoso faz uso do método tradicional de “braceamento” na coleta

de caranguejos, embora os mais jovens usem o sistema definido como “redinha”. Uma descrição detalhada dos vários métodos de coleta de caranguejo foi feita por Nordi (1992).

Usualmente, os caranguejeiros ou seus filhos são responsáveis pela venda do produto resultante de sua faina diária diretamente para os comerciantes locais ou para os atravessadores que o negociam em centros consumidores. O preço de comercialização do produtor varia com a época do ano, sendo maior por ocasião dos períodos das altas estações de turismo. Na comercialização do caranguejo, verifica-se uma clara relação de dependência entre produtor e comprador.

A produção de um catador de caranguejo-uçá nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas atinge em média 90 caranguejos por dia de coleta, o que lhe garante uma produção média semanal (quatro dias de coleta) de 360 caranguejos, que comercializados à razão de R\$ 14,00 por 100 unidades, gera uma receita semanal de R\$ 50,40.

A carapaça do caranguejo-uçá tem forma ovalada, e seu comprimento representa 77,6% da largura dos indivíduos capturados nos

TABELA 1 - Comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC) e peso individual (PI) de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas.

Medidas	Variáveis					
	CC (mm)		LC (mm)		peso (g)	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
Estuário do rio Formoso						
Média	40,8	40,1	51,9	50,9	65,4	56,6
Desvio padrão	8,1	6,1	10,3	7,7	35,6	24,1
Mínimo	17,9	14,1	22,8	26,2	9,3	8,5
Máximo	87,6	58,6	79,5	70,0	180,7	125,2
nº. de indivíduos	426	532	426	532	358	455
$t_{calculado}$	1,14		1,74		4,00	
Estuário do rio Ilhetas						
Média	34,2	34,0	44,6	43,8	44,6	39,2
Desvio padrão	8,7	6,5	11,7	8,5	29,0	19,6
Mínimo	10,8	9,5	14,1	4,3	1,2	3,5
Máximo	58,0	57,0	76,1	66,6	173,4	110,6
nº. de indivíduos	483	470	483	470	331	331
$t_{calculado}$	0,45		1,25		2,78	

Obs.: $t_{0,05(2)GL} = 1,963$, sendo $GL = (\text{número de machos} + \text{número de fêmeas}) - 2$.

dois estuários (Tabela 1), valor que se aproxima da estimativa de 80,0% determinada por Nascimento (1993).

No estuário do rio Formoso, o comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas variou, respectivamente, entre 17,9mm e 87,6mm (média de 40,8mm), e entre 14,07mm e 58,6mm (média de 40,1mm). A largura da carapaça teve uma variação entre 22,8mm e 79,5mm (média de 51,9mm) para machos, e entre 26,2mm e 70,0mm (média de 50,9mm) para fêmeas. O peso dos machos variou de 9,3g a 180,7g (média de 65,4g) e o das fêmeas de 8,5 g a 125,2 g (média de 56,6 g) (Tabela 1).

Na comparação dos comprimentos médios de machos e fêmeas capturados no estuário do rio Formoso, e tomando por base os valores de $t_{est} = 1,14$ e $t_{0,05(2)956} = 1,96$, é possível concluir pela aceitação da hipótese de nulidade do teste “t” e, assim, afirmar que o comprimento médio da carapaça dos machos e das fêmeas não apresenta diferença estatisticamente significativa, ou seja, machos e fêmeas têm o mesmo comprimento médio. Também não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de largura da carapaça de machos e fêmeas, a se considerar os valores de $t_{cal} = 1,74$ e $t_{0,05(2)956} = 1,96$, de modo que machos e fêmeas possuem a mesma largura média do corpo. No que concerne ao peso médio individual de machos e fêmeas e considerando-se os valores de $t_{cal} = 4,00$ e $t_{0,05(2)811} = 1,96$, rejeita-se a hipótese de nulidade e conclui-se que machos e fêmeas possuem pesos médios diferentes, sendo os machos mais pesados do que as fêmeas. (Tabela 1).

No estuário do rio Ilhetas, o comprimento da carapaça dos machos e das fêmeas variou respectivamente entre 10,8mm e 58,0mm (média de 34,2mm) e entre 9,5mm a 57,0mm (média de 34,0mm). A largura da carapaça teve uma variação de 14,1mm a 76,1mm (média de 44,6mm) para machos e de 4,3mm a 66,6mm (média de 44,1mm) para fêmeas. O peso dos machos variou de 1,2g a 173,4g (média de 44,6g) e o das fêmeas de 3,5g a 110,6g (média de 39,2 g) (Tabela 1).

A análise do teste “t” para comparação do comprimento médio da carapaça de machos e fêmeas capturados no estuário do rio Ilhetas, considerando-se os valores de $t_{cal} = 0,45$ e $t_{0,05(2)651} = 1,25$ permite concluir pela aceitação da hipótese de nulidade do teste e, assim, afirmar que o

comprimento médio da carapaça dos machos e das fêmeas não apresentou diferença estatisticamente significativa, ou seja, machos e fêmeas têm o mesmo comprimento médio. Também não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as médias de largura da carapaça de machos e fêmeas, levando em conta os valores de $t_{\text{cal}} = 1,25$ e $t_{0,05(2)951} = 1,96$, de modo que machos e fêmeas possuem a mesma largura média do corpo. No que concerne ao peso médio individual de machos e fêmeas e considerando-se os valores de $t_{\text{cal}} = 2,78$ e $t_{0,05(2)660} = 1,96$, rejeita-se a hipótese de nulidade, concluindo-se que machos e fêmeas possuem pesos médios diferentes, sendo os machos mais pesados do que as fêmeas (Tabela 1).

O fato de os machos serem mais pesados do que as fêmeas parece estar relacionado com a função reprodutiva e, nesse contexto, deve-se destacar o maior tamanho e peso dos quelípodos, no macho, pela função por estes desempenhada na realização do acasalamento, quando o casal de caranguejos se entrelaça.

Alcântara-Filho (1978) comparou o comprimento médio da carapaça de machos (46,3mm) e fêmeas (44,5mm) e a largura média da carapaça de machos (60,3mm) e fêmeas (56,9mm) do caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Ceará, e concluiu que os machos têm maior comprimento e largura do que as fêmeas.

Na região do estuário do rio Cururuca – MA, a largura média dos machos (62,2mm) é maior do que a das fêmeas (55,7mm), o mesmo acontecendo para o peso médio dos machos (110,9g) e das fêmeas (73,2g) (SUDAM, 1983). Castro (1983) observou que no estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro, também em São Luís, o comprimento da carapaça dos machos variou entre 25,0 e 62,9mm (média = 52,4mm) e o comprimento das fêmeas entre 34,6 e 56,8mm (média = 45,8mm), enquanto a largura variou entre 31,0 e 82,6mm (média = 69,1mm) para machos e entre 46,0 e 79,3mm (média = 59,2mm). O teste “t” aplicado por esse autor para comparar o comprimento médio de machos e fêmeas indica serem os machos maiores do que as fêmeas.

As maiores capturas de caranguejo-uçá concentraram-se, respectivamente, entre os comprimentos de 32,5mm e 52,5mm no estuário do rio Formoso e entre 24,5mm e 46,5mm no estuário do rio Ilhetas, em ambos os casos com cerca de 80,0% dos indivíduos amostrados (Figura 2).

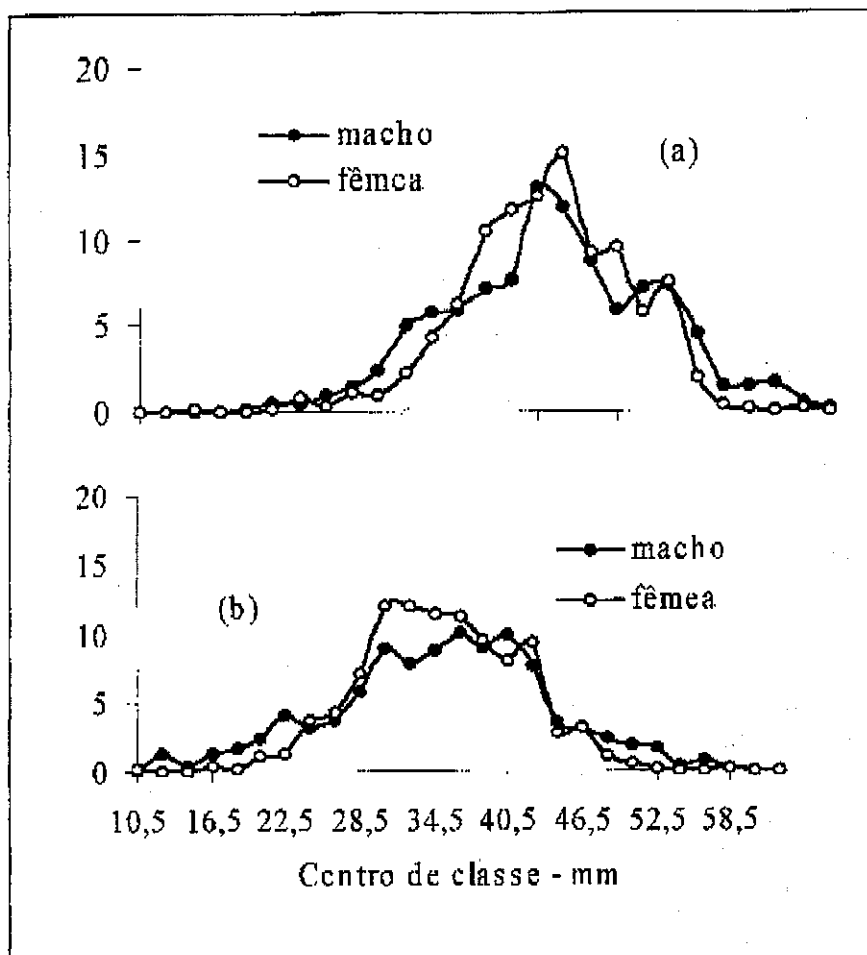


Figura 2 - Distribuição de frequência de comprimento da carapaça do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado nos estuários dos rios (a) Formoso e (b) Ilhetas. Ordenada - %.

Os testes aplicados para comparar as larguras e os comprimentos médios do caranguejo-uçá não confirmam os resultados apresentados por outros autores, que indicam serem os machos mais compridos e mais largos do que as fêmeas, mas confirmam serem estes mais pesados do que as fêmeas. As análises aqui realizadas, diferentemente do que ocorreu com os trabalhos acima citados, dizem respeito à amostragem realizada

depois de implementada a portaria do IBAMA de número 1208 de 22 de novembro de 1989, que proíbe a captura de fêmeas de qualquer tamanho e em qualquer época e de menores de 4,5cm. Desta forma, a pesca do caranguejo-uçá nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas incide apenas sobre os machos maiores, estando os jovens e as fêmeas protegidos, portanto, com a estrutura das populações alterada apenas no que concerne ao estoque de machos adultos. A população estaria composta de coortes de machos mais novos do que as de fêmeas. O estoque de machos deverá então ter seu comprimento médio reduzido o que não aconteceria com o estoque de fêmeas. A portaria que controla a captura de caranguejo-uçá, portanto, provocou uma mudança na estrutura do estoque de machos, o que se comprova na comparação das conclusões de trabalhos anteriores que indicam serem os machos maiores e mais largos do que as fêmeas.

O fato de os machos serem mais pesados do que as fêmeas parece estar relacionado com a função reprodutiva. Costa (1979) salienta a importância dos quelípodos no macho no ato reprodutivo, quando casais de caranguejos se entrelaçam.

O teste “t” aplicado para comparar o comprimento, largura, e peso de indivíduos do mesmo sexo, capturados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas, resultou nos seguintes valores, respectivamente: 11,78; $t = 9,87$ e $8,20$, para machos e $15,32$, $13,60$ e $10,03$, para fêmeas. Considerando-se os valores tabelados de $t_{0,05(2)GL} = 1,96$, para $GL = (\text{número de machos} + \text{número de fêmeas}) - 2$, e os valores estimados de “t” para machos é possível concluir pela rejeição da hipótese de nulidade para todas as alternativas de teste, pelo que se afirma serem os indivíduos (machos e fêmeas) capturados no estuário do rio Formoso mais compridos, mais largos e mais pesados do que os machos e fêmeas capturados no estuário do rio Ilhetas.

As equações biométricas estimadas para relacionar as relações entre largura da carapaça/comprimento da carapaça, comprimento da carapaça/largura da carapaça, peso individual total/comprimento da carapaça e peso individual total/largura da carapaça de machos e fêmeas do caranguejo-uçá capturados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas, resultaram todas significantes ao nível $\alpha = 0,05$, com valores estimados para os coeficientes de correlação de Pearson sempre superiores a 0,990 (Tabela 2).

TABELA 2 – Equações de regressão estimadas para correlacionar comprimento do corpo (CC), largura do corpo (LC) e peso individual (PI) de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Valores calculados do teste “t”, para comparação dos coeficientes angulares de uma mesma regressão estimada para machos e fêmeas. Números entre parênteses indicam o número de pares ordenados.

Relações	Regressão		t _{cal}	Conclusão
	sexo			
	macho	fêmea		
rio Formoso				
LC/CC	Y = 1,278 X - 0,171 (40)	Y = 1,272 X + 0,256 (35)	0,24	aceita H ₀
CC/LC	Y = 0,778 X + 0,385 (40)	Y = 0,782 X + 0,003 (35)	-0,29	aceita H ₀
PI/CC	Y = 0,00078 X ^{3,034} (40)	Y = 0,00389 X ^{2,582} (33)	8,33	rejeita H ₀
PI/LC	Y = 0,00040 X ^{3,018} (40)	Y = 0,00162 X ^{2,640} (33)	6,71	rejeita H ₀
rio Mamucabas				
LC/CC	Y = 1,319 X - 0,323 (46)	Y = 1,269 X + 0,516 (37)	2,82	rejeita H ₀
CC/LC	Y = 0,756 X + 0,345 (46)	Y = 0,785 X - 0,263 (37)	2,71	rejeita H ₀
PI/CC	Y = 0,00069 X ^{3,072} (42)	Y = 0,00142 X ^{2,856} (31)	2,79	rejeita H ₀
PI/LC	Y = 0,00029 X ^{3,082} (42)	Y = 0,00057 X ^{2,907} (31)	2,96	rejeita H ₀

Obs.: GL = valores de t = 1,99 para t_{0,05(2)GL}, onde GL = n₁ + n₂ - 4

O teste “t” aplicado para comparar os coeficientes angulares das regressões lineares e exponenciais estimadas para machos e fêmeas capturadas nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas apresentou os seguintes resultados:

Rio Formoso

(1) Para as relações largura da carapaça/comprimento da carapaça e comprimento da carapaça/largura da carapaça aceita-se a hipótese de nulidade e afirma-se que as regressões lineares estimadas para machos e fêmeas possuem o mesmo coeficiente angular, não existindo, portanto, dimorfismo sexual (Tabela 2). Desta forma, as novas equações exponenciais abaixo foram estimadas para relacionar estas medidas (Figura 3a).

$$\begin{array}{ll} \text{LC/CC} & y = 1,285 x - 0,211 \\ \text{CC/LC} & y = 0,770 x + 0,544 \end{array}$$

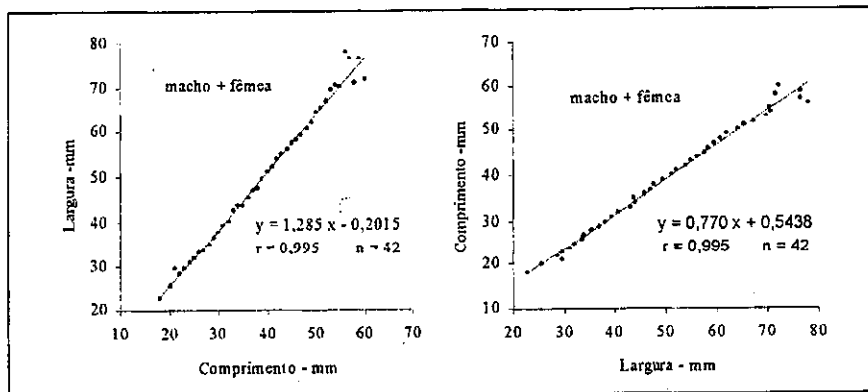


Figura 3a - Equações de regressão estimadas para machos mais fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Formoso.

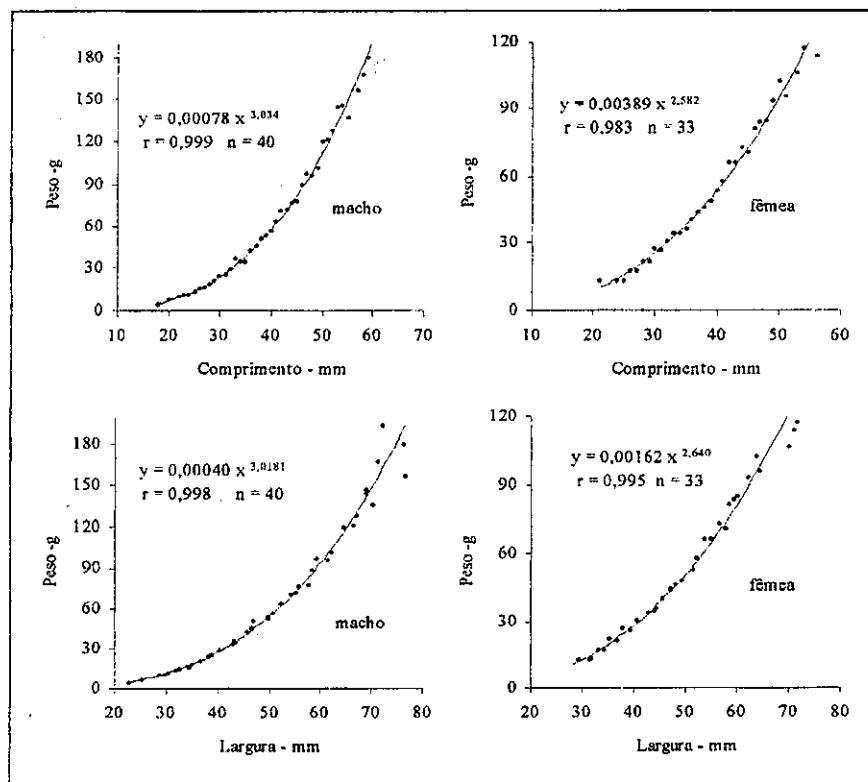


Figura 3b – Equações de regressões estimadas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Formoso.

(2) Para as relações peso do indivíduo/comprimento da carapaça e peso do indivíduo/largura da carapaça, rejeita-se a hipótese de nulidade e afirma-se que as regressões exponenciais estimadas para machos e fêmeas possuem diferentes coeficientes angulares, existindo, portanto, dimorfismo sexual (Tabela 2, Figura 3b).

Rio Ilhetas

(1) Para todas as relações rejeita-se a hipótese de nulidade e afirma-se que as regressões estimadas para machos e fêmeas possuem diferentes coeficientes angulares, existindo, portanto, dimorfismo sexual (Tabela 2, Figuras 4a e 4b).

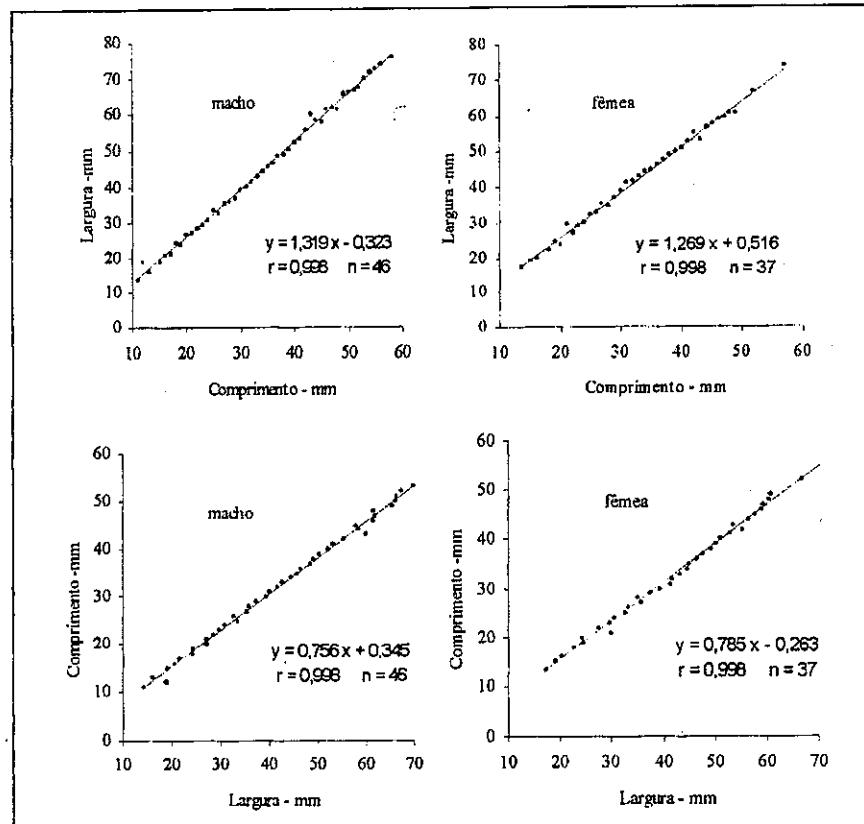


Figura 4a – Equações lineares de regressão estimadas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Ilhetas.

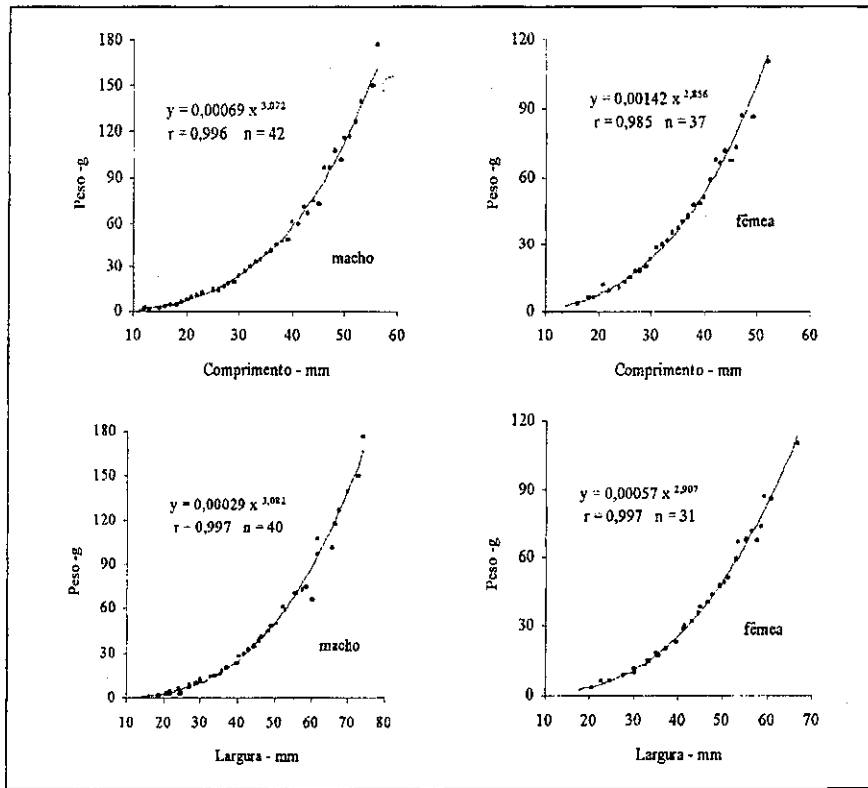


Figura 4b – Equações exponenciais de regressão estimadas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Ilhetas.

Alcântara-Filho (1978), considerando as equações abaixo que relacionam comprimento e largura de machos e fêmeas, e tendo por base testes estatísticos que permitiram a comparação dos coeficientes angulares das regressões afirma, existir dimorfismo sexual para a espécie:

Macho	$y = 1,1269 x + 7,7072$
Fêmea	$y = 1,0872 x + 7,4903$

Algumas relações biométricas para o caranguejo-uçá capturado em São Luís - MA foram estimadas por Castro (1986), cujos resultados são apresentados a seguir:

Comprimento da carapaça / largura da carapaça

Machos	$y = - 2,552 + 1,373 x$
Fêmeas	$y = - 1,661 + 1,362 x$

Peso individual/comprimento da carapaça

Machos	$\ln w = -7,289 + 3,095 \ln x$
Fêmeas	$\ln w = - 6,212 + 2,303 \ln x$

Tendo por base a distribuição de freqüência acumulada de indivíduos adultos estima-se, no ponto de 50 %, que as fêmeas do caranguejo-uçá coletadas no estuário do rio Formoso iniciam a primeira maturidade sexual com um comprimento de 40,5mm. No estuário do rio Ilhetas este comprimento foi de 38,0mm (Figura 5a).

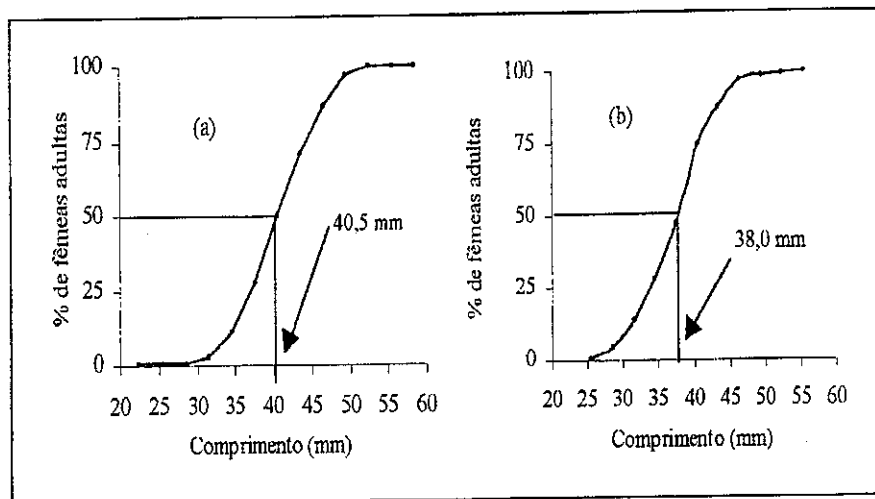


Figura 5a - Curva de maturação para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturado nos estuários dos rios (a) Formoso e (b) Ilhetas.

O comprimento em que 50% dos machos iniciam a primeira maturidade sexual nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas foi estimado em 41,0mm e 35,5mm, respectivamente (Figura 5b).

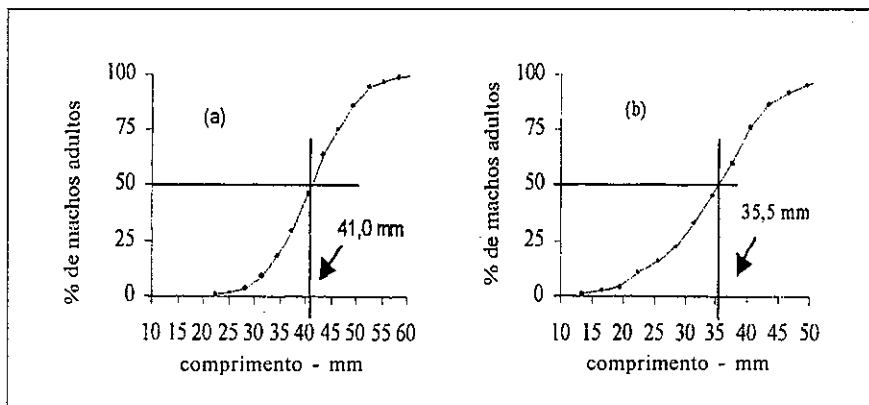


Figura 5b - Curva de maturação para machos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados nos estuários dos rios (a) Formoso e (b) Ilhetas.

O maior comprimento amostral da carapaça registrado para fêmeas virgens foi de 50,8mm e 45,1mm, respectivamente, nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. A menor fêmea adulta (estádio gonadal II + III) encontrada no estuário do rio Formoso mediu 21,3 mm de comprimento da carapaça e a menor fêmea, em idênticas condições, amostrada no estuário do rio Ilhetas, mediu 9,5mm, sendo 30,0mm e 28,8mm os menores comprimentos da carapaça de fêmeas no estágio gonadal IV, respectivamente nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas (Tabela 3).

Se for considerada a frequência de ocorrência dos vários estádios de maturação gonadal do caranguejo-uçá no estuário do rio Formoso, e a limitação imposta pela pequena representatividade das amostragens realizadas nos meses de setembro e outubro, é possível concluir o que segue sobre a reprodução da população (Tabela 3, figuras 6):

(1) A maior concentração de fêmeas imaturas (estádio gonadal I) ocorre entre os meses de abril e setembro, com pico no mês de junho, ao que se segue um período de elevada concentração de indivíduos nos estádios II + III de maturação, com início em julho e, provável, máximo em setembro; a falta de representatividade amostral nos meses de novembro e dezembro impossibilita uma melhor conclusão sobre a duração deste período que deveria se alongar pelo menos até novembro, levando em conta os seis meses de maior concentração de indivíduos no estágio de maturação gonadal I.

(2) Observando-se o espaço de tempo decorrido entre os picos de máximas ocorrências dos estádios I e II + III de maturidade gonadal e

as restrições impostas pela não representatividade das amostragens realizadas nos meses de outubro e novembro é possível inferir que a passagem do estágio I para o estágio II + III deve ocorrer num período de três meses.

(3) As maiores frequências de fêmeas no estágio IV de maturação gonadal ocorrem nos meses de janeiro a abril, com máximo em março, sendo este o período de maior ocorrência de fêmeas em processo final de

TABELA 3 - Porcentagem mensal de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturadas nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas, por estágio de maturação gonadal e respectivos comprimentos médios, mínimos e máximos

Meses	Estádio gonadal							
	I		II + III		IV		V	
	n	%	n	%	N	%	n	%
rio Formoso								
Janeiro	-	-	-	-	15	15,3	9	6,5
Fevereiro	1	0,6	6	4,9	54	55,1	8	5,8
Março	1	0,6	2	1,6	18	18,4	-	-
Abril	12	7,4	9	7,3	8	8,2	19	13,7
Maiο	25	15,4	10	8,1	1	-	11	7,9
Junho	21	13,0	2	1,6	-	-	10	7,2
Julho	54	33,3	39	31,7	-	-	9	6,5
Agosto	26	16,0	35	28,5	-	-	1	0,7
Setembro	1	0,6	4	3,3	-	-	-	-
Outubro	5	3,1	6	4,9	-	-	-	-
Novembro	8	4,9	6	4,9	1	1,0	27	19,4
Dezembro	8	4,9	4	3,3	1	1,0	45	32,4
Total	162	100,0	123	100,0	98	100,0	139	100,0
Média	36,9		41,4		41,5		41,9	
Desvio padrão	6,7		5,4		5,4		5,1	
Mínimo	14,1		21,3		30,0		20,5	
Máximo	50,8		58,6		52,7		55,6	
rio Ilhetas								
Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-
Fevereiro	-	-	-	-	-	-	-	-
Março	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-
Maiο	17	5,7	15	11,2	1	7,7	4	17,4
Junho	55	18,5	8	6,0	-	0,0	6	26,1
Julho	116	39,1	21	15,5	5	38,5	5	21,7
Agosto	35	11,8	12	9,0	2	15,4	4	17,4
Setembro	64	21,5	67	50,0	5	38,5	2	8,7
Outubro	10	3,4	11	8,2	-	8,7	2	8,7
Novembro	-	-	-	-	-	-	-	-
Dezembro	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	297		134		13		23	
Média	31,3		39,1		36,0		39,6	
Desvio padrão	5,3		5,1		6,6		4,2	
Mínimo	9,5		9,5		28,8		17,6	
Máximo	45,1		57,0		49,1		49,0	

reprodução no estuário do rio Formoso. Considerando-se os picos observados para os estádios II + III e IV, é possível inferir que a passagem do estágio de maturação II + III para o estágio IV deve ocorrer num período de quatro meses, respeitada a restrição imposta às amostras realizadas nos meses de novembro e dezembro.

(4) Dois períodos com percentual bastante significativo de fêmeas no estágio V de maturação gonadal (repouso) podem ser observados. O primeiro ocorre entre os meses de abril e julho com máximo em maio, originando-se provavelmente dos indivíduos que se encontravam no estágio IV durante os meses de janeiro a abril, sendo possível inferir que a passagem do estágio IV para o estágio V de maturação gonadal deverá prolongar-se por três meses. O segundo período ocorre entre novembro e fevereiro.

A reprodução do caranguejo-uçá é anual, ocorrendo de dezembro a maio, com maior intensidade em janeiro. Fêmeas ovígeras são encontradas a partir de 38,0mm, com as maiores freqüências ocorrendo na classe de 43,5 mm a 46,5mm de comprimento (Alcântara-Filho, 1978).

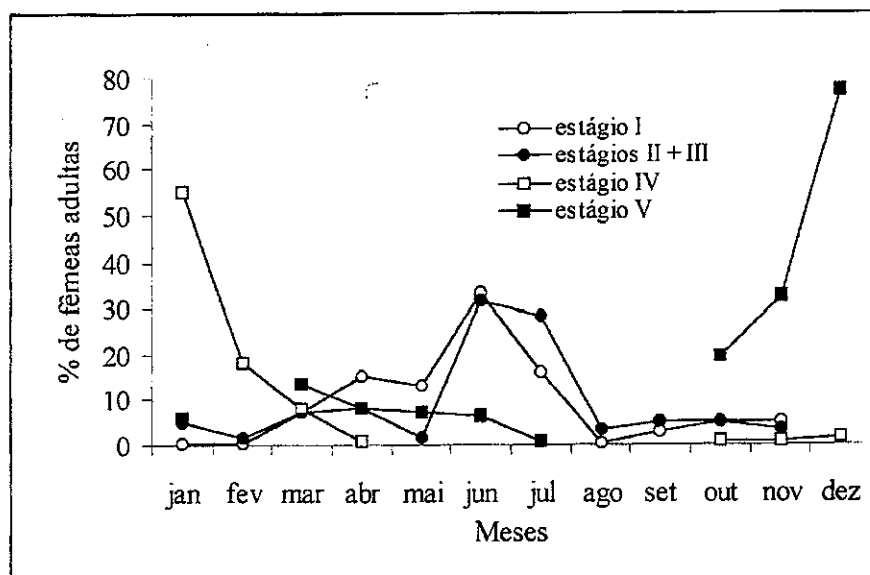


Figura 6 - Proporção mensal de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturadas no estuário do rio Formoso, por estágio de maturação gonadal.

A análise da significância estatística da proporção sexual evidencia um predomínio das fêmeas no estuário do rio Formoso, e uma igualdade numérica dos sexos no estuário do rio Ilhetas, tendo em vista os valores calculados de $\chi^2 = 11,70$ e $\chi^2 = 0,17$, respectivamente, em relação ao valor tabelado de $\chi^2 = 3,84$, para um nível $\alpha = 0,05$.

Em toda a região do estuário do rio Cururuca – Maranhão, as ocorrências de machos são, significativamente, maiores do que as de fêmeas (SUDAM/UFMA, 1983).

Alcântara-Filho (1978) observou que, no estuário do rio Ceará (Caucaia – CE), aparentemente ocorre predomínio das fêmeas sobre os machos.

Castro (1986), ao analisar a proporção sexual dos indivíduos capturados no estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (São Luís – MA), e considerando as estações seca e chuvosa, verificou que os machos são altamente predominantes em relação às fêmeas, fato que deve estar relacionado com a forma de captura, que privilegia a seleção de machos.

No estuário do rio Formoso, durante o período amostral, apenas um indivíduo no estágio A (muda) foi encontrado, fato relacionado com a rápida passagem deste estágio para o estágio B e também em razão de o indivíduo permanecer “entocado” durante o período em que o processo se desenvolve, dificultando sua coleta, pois, segundo Nascimento (1983, 1993) a toca permanece “tapada” nesta fase. Indivíduos no estágio D (próximo à muda) são encontrados ao longo do ano, porém com maior intensidade durante o terceiro trimestre, com a menor frequência no primeiro trimestre, coincidindo com o período de maior intensidade reprodutiva. A maior frequência de indivíduos no estágio C, de maior duração e de carapaça mais rígida, foi observada também durante o terceiro trimestre. Finalmente, a maior frequência de indivíduos no estágio B (pós-muda) foi verificada no quarto trimestre (Tabela 4).

TABELA 4 – Participação relativa dos estágios de muda do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, capturados no estuário do rio Formoso.

Trimestres	Estádio de muda								total n
	A		B		C		D		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
I	-	-	16	23,5	207	26,2	16	15,7	239
II	-	-	17	25,0	187	23,7	28	27,5	232
III	-	-	14	20,6	234	29,6	36	35,3	284
IV	1	100,0	21	30,9	162	20,5	22	21,6	206
Total	1	100,0	68	100,0	790	100,0	102	100,0	961

Nascimento (1983) observou que, no estado de Sergipe, a época de maior intensidade de muda de caranguejo-uçá acontece de setembro a novembro; Alcântara-Filho (1978) notou que, no Ceará, este período acontece no mês de dezembro. Kappler (1881, 1887) e Schomburgk (1849) *apud* Holthuis (1959), afirmaram que, nos manguezais da Guiana e Suriname, isto ocorre a partir de julho.

A variação na época de muda deve-se a problemas climáticos de cada região. Verificou-se, também, que antes da muda a espécie libera uma substância branco-leitosa, que provavelmente serve para a formação da nova carapaça.

Nascimento (1983 e 1993) constatou que um período de 15 a 20 dias é necessário para ocorrer o processo de muda. Nesta fase o animal tem seus movimentos diminuídos, ficando quase que paralisado e permanecendo dentro da toca “tapada”.

CONCLUSÕES

1 - A produção de um catador de caranguejo-uçá nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas atinge, em média, 90 caranguejos por dia de coleta, o que lhe garante uma produção média semanal (quatro dias de coleta) de 360 caranguejos que, comercializados à razão de R\$ 14,00 por 100 unidades gera uma receita semanal de R\$ 50,40.

2 - No estuário do rio Formoso, o comprimento médio da carapaça dos machos e das fêmeas capturados foi de 40,8mm e de 40,1mm, respectivamente. O peso médio dos machos é de 65,4g e o das fêmeas é de 56,6g. Machos e fêmeas possuem o mesmo comprimento médio de carapaça, mas os primeiros são mais pesados.

3 - No estuário do rio Ilhetas, o comprimento médio da carapaça dos machos capturados foi de 34,2mm e o das fêmeas de 34,0mm. O peso médio dos machos foi de 44,6g e as fêmeas alcançaram, em média, 39,2g. Machos e fêmeas possuem o mesmo comprimento médio, sendo os machos mais pesados do que as fêmeas.

4 - As maiores capturas de caranguejo-uçá concentram-se, respectivamente, entre os comprimentos de 32,5mm e 52,5mm no estuário do rio Formoso, e entre 24,5mm e 46,5mm no estuário do rio Ilhetas.

5 - O caranguejo-uçá do estuário do rio Formoso tem indivíduos maiores, mais largos e mais pesados do que os capturados no estuário do rio Ilhetas.

6 - Não existe dimorfismo sexual quando se consideram as relações largura da carapaça/comprimento da carapaça e comprimento da carapaça/largura da carapaça para os indivíduos capturados no estuário do rio Formoso.

7 - Existe dimorfismo sexual para as relações peso do indivíduo/comprimento da carapaça e peso do indivíduo/largura da carapaça para os indivíduos capturados no estuário do rio Formoso.

8 - Não existe dimorfismo sexual para todas as relações consideradas para os indivíduos capturados no estuário do rio Ilhetas.

9 - Metade das fêmeas do caranguejo-uçá coletadas no estuário do rio Formoso iniciam a primeira maturidade sexual com um comprimento de 40,5mm. No estuário do rio Ilhetas este comprimento foi de 38,0mm.

10 - O comprimento em que 50% dos machos iniciam a primeira maturidade sexual nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas foi estimado em 41,0mm e 35, 5mm, respectivamente.

11 - O processo reprodutivo do caranguejo-uçá nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas desenvolve-se entre os meses de dezembro a maio, com maior intensidade em janeiro.

12 - As fêmeas são encontradas em maior proporção no estuário do rio Formoso, não ocorrendo predomínio de sexo no estuário do rio Ilhetas.

13 - Indivíduos em pré-muda foram encontrados ao longo do ano, com maior intensidade no terceiro trimestre.

AGRADECIMENTOS

- À pesquisadora Maria do Carmo Ferrão dos Santos pela participação na correção e organização do texto;
- Ao Engenheiro de pesca Enilson Cabral pelo transporte náutico e a marcação dos pontos de coleta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKEN, D. E. Molting and growth. In: COBB, S. J. and B. F. PHILLIPS. **The biology and management of lobsters: Physiology and Behavior.** New York: Academic Press, 1980. v. 1, p. 91-163.
- ALCÂNTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do rio Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, v.18, p.1-41, 1978.
- CASTRO, A C. L. Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) no estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, São Luís do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrob.**, v.7, p.7-26, 1986.
- COSTA, R. S. .Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea – Decapoda), do Nordeste brasileiro. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, v. 20, p.1-74, 1979.
- HOLTHUIS, L. B. The crustacea decapoda of Suriname (Dutch Guiana). **Zool. Vernham**, v. 44, p.1-296, 1979.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão nordeste. Brasília, 1994. 190p. Coleção Meio Ambiente – Série Estudos de Pesca, v. 10.
- IBAMA/CEPENE. **Estatística da pesca 1996: Brasil grandes regiões e unidade da federação.** Tamandaré-PE, 1997. 120p. (mimeogr.)
- IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira – Aplicação em Engenharia de Pesca.** 1. ed. Fortaleza: Tom Gráfica e Editôra, 1997. 193p.
- MANNING, G. R. B.; A. J. A. J. PROVENZANO-Jr .The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) Decapoda in the United States. **Crustaceana**, v. 2, n.1, 1991. p. 158-159.

- MOTA ALVES, M. I. 1975. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, v. 15, n. 2, 1975. p. 85 –91.
- NASCIMENTO, S. A. **Biologia do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. Aracaju: ADEMA, 1993. 48 p.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica social**. São Carlos, 1992. 107 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos.
- PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. EUFC, 1997. 278 p.
- PHILLIPS, B. F., COBB, J. S. GEORGE, R. W. General biology. *In: The biology and management of lobsters: physiology and behavior*, COBB, J. S.; PHILLIPS, B.F. eds., Academic Press, 1980. v. 1. p.1-82.
- RICKER, W. E. Handbook of computations for biological statistics of fish populations. **Bull. Fish. Res. Board. Can.**, v. 119, 1958, 300 p.
- SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: HUCITEC-EDUSP, 1978. 129p.
- SUDAM/UFMA. **Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do rio Cururuca – Maranhão**. SUDAM, 1993. 14 p.
- VAZOLLER, A. E. A. M. **Manual de métodos para estudo biológicos de populações de peixe: reprodução, e crescimento**. Brasília: CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 1981. 108p.
- WIESE, Helmuth. Como proceder com família zanganeira. *In: WIESE, Helmuthcoord.*) **Nova apicultura**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria e Editora Agropecuária Ltda, 1982. Cap. 6, p.203.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analyses**. England Cliffs: Prentice-Hall Inc. 1984, 620 p.

1