

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS EXPERIMENTAL DO LITORAL PAULISTA
UNIDADE DO LITORAL PAULISTA



**REVISÃO SOBRE A BIOLOGIA DO
CARANGUEJO-UÇÁ,
UCIDES CORDATUS (LINNAEUS, 1763)
(CRUSTACEA, BRACHYURA, OCYPODIDAE)**

Daiane Aparecida Francisco de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Antonio Amaro Pinheiro

São Vicente – SP
2006

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS EXPERIMENTAL DO LITORAL PAULISTA
UNIDADE DO LITORAL PAULISTA**

**REVISÃO SOBRE A BIOLOGIA DO
CARANGUEJO-UÇÁ,
UCIDES CORDATUS (LINNAEUS, 1763)
(CRUSTACEA, BRACHYURA, OCYPODIDAE)**

Daiane Aparecida Francisco de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Antonio Amaro Pinheiro

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Campus Experimental do
Litoral Paulista (CLP), como parte dos
requisitos para obtenção do Bacharelado
em Ciências Biológicas, com Habilitação em
Gerenciamento Costeiro.

São Vicente – SP
2006

“Toda humanidade, pelo curso dos séculos, deve ser considerada como um só homem, que vive para sempre e que aprende continuamente.”

Blaise Pascal

Aos meus pais, Hélio e Joana, e aos meus irmãos Eddy, Harley e Josiane, que juntos formaram minha primeira e mais importante escola de humildade. Onde pude aprender desde a infância, o caminho para a plenitude, premissa fundamental para eu fazer, na liberdade, escolhas responsáveis.

Ao Ricardo, pelo amor, carinho e paciência nestes anos de convivência.



Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a *DEUS* por ter me dado à oportunidade de estar aqui.

Aos meus pais, *Hélio* e *Joana*, que fizeram não apenas o possível, mas muitas vezes também o impossível para me manter na faculdade. Por terem auxiliado minha formação e meu caráter.

Aos meus irmãos, *Eddy*, *Harley* e *Josiane*, agradeço todo amor, carinho, compreensão e respeito. Aos meus sobrinhos, *Murilo*, *Guilherme*, *Hannaya* e a *Bianca*, pelos momentos de alegria e as minhas cunhadas, *Carla* e *Tulah*.

Ao meu... não sei como especificar...mas a você, Ricardo, não só meus agradecimentos, mas também todo meu amor. Obrigada por acreditar os meus sonhos e, principalmente, por vivê-los junto a mim.

Aos amigos da UNESP – Campus Experimental do Litoral Paulista (CLP), que me “aturaram” todos os dias.

Tenho muito a agradecer e a muitas pessoas. Não cito nomes para não ser injusta com os que me auxiliaram até onde cheguei...

Porém, deixo aqui meus agradecimentos especiais a:

Ao *Prof. Dr. Marcelo Antonio Amaro Pinheiro*, que me orientou desde o inicio da graduação e, mesmo às vezes pensando em deixar de me orientar, respirou fundo, pensou bem, acreditou em mim, que sou capaz e que, realmente, corro atrás do que acredito. Agradeço a formação científica, a amizade e aos conselhos que me deu e que levarei comigo.

Ao meu irmão, e também biólogo, *Eddy*, agradeço em especial o despertar da vontade de ser bióloga, a companhia deste último semestre em São Vicente, as longas discussões e todo amor.

Aos primos *Hudson* e *Eglee*, pela amizade e, principalmente, pela presença familiar.

À *Flora Maria*, pela companhia nos momentos de estudo.

As minhas amigas, quase irmãs e também biólogas *Aline Pasquino* (*Pitú*) e *Camila Keiko*, pelos anos de convivência e alegria. Sentirei saudades!!!!

Aos meus amigos da Habilitação em Biologia Marinha, *Aline (Pitú), César, Eduardo, Fernando, Rafael e Tatiana*, que continuaram comigo durante este ano na Habilitação em Gerenciamento Costeiro.

A 2^a Turma de Ciências Biológicas, Habilitação em Gerenciamento Costeiro, que me acolheram como um verdadeiro membro da Turma. A *Alessandra (Camarão), Ana Carolina (Nervo), Bianca, Carolina (Kbça), Elis, Felipe (Tremedeira), Isabella, Luís Felipe (Chaves)*, pois pela amizade de vocês “valeu a pena” mais este ano.

A todos os amigos do *Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA)*, *Biól. Msc. Bruno Santanna, Alison Wunderlick, Bruno Sayão e Camila Mayumi, Tatiane Sabanelli e Biol. César Cordeiro* pela convivência e amizade. A amiga, *Karina Banci*, pela versão em inglês do resumo deste trabalho.

De modo especial, agradeço aos amigos, *Dr. Gustavo Hattori e Dr. Ronaldo Christofoletti*, por todos os momentos de aprendizado, incentivo, amizade e descontração proporcionados.

Ao *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)* pela concessão da bolsa de iniciação científica pelo programa PIBIC/CNPq (Proc. nº 109785/2003-7).

À *Reitoria da Universidade Estadual Paulista (RUNESP)*, pela concessão da bolsa de iniciação científica do programa PIBIC/Reitoria (Proc. nº 31/55/01/2003).

À *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)* pela bolsa de iniciação científica concedida (Proc. nº 05/00153-5).

A todos que colaboraram direta ou indiretamente para a concretização deste sonho. **Para vocês, ofereço esta página...**

Muito obrigada a todos!



Renzumei

OLIVEIRA, D.A.F. Revisão sobre a Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). 2006. 76p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Ciências Biológicas – Habilitação em Gerenciamento Costeiro). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus Experimental do Litoral Paulista, São Vicente (SP).

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763), conhecido também como caranguejo-uçá, catanhão ou caranguejo-verdadeiro, é um animal encontrado exclusivamente em ambientes de manguezais. Destaca-se por seu porte avantajado e sua grande abundância, sendo um dos itens alimentares de grande consumo humano e com valor comercial, constituindo muitas vezes, a principal fonte de renda de famílias ribeirinhas. Apresenta relevante função ecológica na manutenção do sistema de manguezal, além disso, realiza todo o seu ciclo reprodutivo neste ambiente. Desta forma, desenvolve uma estreita relação biológica com seu habitat, sendo que qualquer alteração, seja populacional ou no ambiente, repercute em desequilíbrio para ambos. Para que um manejo efetivo da espécie seja elaborado, é necessário que esteja de acordo com as características biológicas do animal. Estudos que abordam a biologia dessa espécie são reduzidos e, apesar de sua importância, a maioria das informações contidas em artigos, encontra-se de forma fragmentada. Assim, pela importância da espécie e insípido conhecimento, o objetivo deste trabalho é reunir informações sobre *Ucides cordatus*, apresentando uma visão global de sua biologia, na forma de revisão bibliográfica.

1. *Ucides cordatus*. 2. Crustacea. 3. Biologia. 4. Revisão.



Abstract

OLIVEIRA, D.A.F. Review about the biology of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). 2006. 76p. Course Conclusion Work. (Biological Sciences Bachelor – Qualification in Coastal Management). University of the State of São Paulo “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), São Paulo Coastal Campus, São Vicente (SP).

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) known also as uçá-crab, catanhão or true-crab, is an animal found exclusively in mangrove environments. It detaches itself by its advantageous size and its great abundance, being one of the most consumed alimentary items by man, and it has a great commercial importance which many times makes it constitute the main rent source for a lot of traditional families. It presents a relevant ecological function on the maintenance of the mangrove system, and beyond this, it realizes all of its reproductive cycle in this environment. This way, it develops a strait biological relation with its habitat, so that any kind of alteration, on the population or the environment, reverberates in disequilibrium to both of them. For the elaboration of an effective management of the species, it is necessary that this is in accord with the biological features of the animal. Studies with approaches on the species' biology are few and, despite of its importance, the major part of the informations available in articles is found in a fragmented way. So, by the importance of the species and insipid knowledge, the aim of this work is to reunite informations about *Ucides cordatus*, presenting a global vision of its biology, as a bibliographical review.

1. *Ucides cordatus*. 2. Crustacea. 3. Biology. 4. Review.

SUMÁRIO

☒ Introdução	13
☒ Materiais e Métodos	17
☒ Sistemática	19
☒ Distribuição Geográfica	23
☒ Morfologia externa	25
☒ Sistemas Funcionais	29
☒ Reprodução	37
☒ Ecologia	46
☒ Sociobiologia	51
☒ Legislação Pesqueira	59
☒ Referências Bibliográficas	66



INTRODUÇÃO

A palavra estuário é derivada do latim *aestus*, maré. Cameron e Pritchard (1963) e Pritchard (1967) caracterizam o estuário como sendo um corpo de água, semi-fechado, com desembocadura no mar, onde ocorre uma descarga continua de água doce proveniente da drenagem terrestre e, por outro lado, há uma forte pressão da água proveniente do mar em direção ao seu interior, conhecida como cunha salina. A maré representa um fator físico de grande importância no controle da energia dos estuários.

Os manguezais (Figura 1), ecossistemas de transição entre os ambientes marinho e terrestre, são característicos de regiões estuarinas tropicais e subtropicais, onde a temperatura não alcança níveis inferiores a 20°C (DUKE, 1992; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). No Brasil estendem-se desde a Oiapoque (AP), até o limite sul em Laguna, Santa Catarina (MELO, 1996), sendo nos estados do Pará e Maranhão encontradas as áreas mais extensas deste ambiente (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1990).

Por apresentarem grande importância no processo de ciclagem dos nutrientes, alto teor de matéria orgânica e alta produtividade, os manguezais favorecem também o ambiente estuarino e os costeiros adjacentes (LEE, 1995; JENNERJAHN & ITTEKKOT, 2002). Isto caracteriza este ambiente aberto, cujos processos são controlados por fatores bióticos e abióticos (NASCIMENTO, 1998).

O termo “manguezal” é comumente utilizado para se referir ao ecossistema como um todo, enquanto “mangue”, trata da vegetação (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1990) ou de uma das espécies de árvores nativas (MACIEL, 1991). No Brasil são encontrados, principalmente, o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*, Linnaeus) o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*, C.F.Gaertn) e o mangue-preto (*Avicennia schaueriana*, Stapf & Leechmam). A reduzida diversidade de espécies arbóreas deste ambiente está associada à sua característica transicional, com grande variação dos fatores ambientais, além da necessidade de adaptação a sobrevivência em águas salobras e substrato inconsolidado e anóxico (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.* 2000).

Esta reduzida diversidade florística nos manguezais contrapõe-se a riqueza da fauna, que encontra neste ambiente, diferentes nichos tróficos ou de ocupação. Considerados também como “berçários” naturais, os manguezais são utilizados por inúmeras espécies como sitio de alimentação, abrigo e reprodução (POR & DOR, 1984), sendo muitas delas com potencial de extração e cultivo.

Dentre os crustáceos decápodos estuarinos com potencial extrativista, destacam-se os camarões dos gêneros *Macrobrachium* e *Penaeus*, e os caranguejos dos gêneros *Cardisoma*, *Ucides* e *Callinectes*. Apesar disso, os estudos biológicos sobre a fauna dos manguezais são escassos, particularmente em relação aos crustáceos. Dentre os tópicos mais relevantes, merece destaque o dimensionamento/dinâmica dos estoques populacionais e análises de crescimento e reprodução destes crustáceos, essenciais nos processos de gestão participativa atuais e futuros sobre tais recursos.

Ucides cordatus (Figura 2) é um crustáceo encontrado exclusivamente em manguezais, destacando-se pelo porte avantajado quando adulto e sua grande abundância, sendo um dos itens alimentares de maior consumo humano e com valor comercial nas regiões norte e nordeste brasileiro (FAUSTO-FILHO, 1968). Esta espécie é a única de seu gênero no Brasil, possuindo relevante função ecológica na manutenção do sistema de manguezal.

Segundo o IBAMA (1994b), os artigos que abordam a biologia dessa espécie são reduzidos e, apesar de sua importância, a maioria das informações sobre sua biologia são fragmentadas.

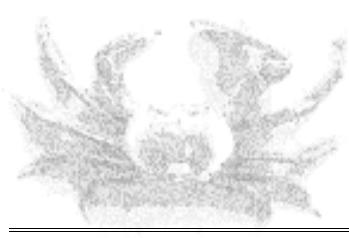
Para que um manejo efetivo da espécie seja elaborado, é necessário que esteja de acordo com as características biológicas do animal. Assim, pela importância da espécie e insípido conhecimento, o objetivo deste trabalho é reunir informações sobre *Ucides cordatus*, apresentando, na forma de uma revisão bibliográfica, uma visão global de sua biologia.



Figura 1 – Vista da região de uma área de manguezal em Iguape (SP-Brasil).



Figura 2 – *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). Vista dorsal de um exemplar macho adulto.



Materials & Methods

Através do Banco de Dados do **Institute for Scientific Information (ISI)**

– **The Web of Science** (<http://portal.isiknowledge.com>), foram pesquisados artigos sem limitação de período, nas línguas inglesa e portuguesa, utilizando como palavra chave *Ucides cordatus*. As buscas em revistas nacionais e internacionais que abordam a temática em estudo também foram complementadas por consulta no banco de dados de artigos e periódicos contidos no *Laboratório de Biologia de Crustáceos*, do *Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA)*, localizado na *UNESP, Campus Experimental do Litoral Paulista (CLP)*, bem como na *Biblioteca Central Campus da USP em Ribeirão Preto*.

Foram selecionados 72 trabalhos, abrangendo os mais relevantes, revisões, artigos clássicos que abordam a aspectos da biologia de crustáceos em geral, teses e dissertações.

Após uma análise criteriosa dos artigos, os dados de interesse foram reunidos por área, a saber: sistemática; distribuição geográfica; morfologia externa; sistemas funcionais (respiratório, visual, nervoso e reprodutivo); reprodução (comportamento reprodutivo, maturidade sexual, fecundidade e fertilidade e desenvolvimento embrionário e larval); ecologia; sociobiologia; e legislação pesqueira.



Systemática

Ucides cordatus (Linnaus, 1763) é um dos animais mais importantes que vivem em regiões de manguezais do Brasil. Historicamente, os ameríndios já distinguiam os caranguejos terrestres ou de patas terminadas em estruturas pontudas, chamando-os de “Uçá”, dos caranguejos nadadores, com último par de patas terminado em estruturas achatadas semelhantes a remos, chamando-os “Ceri” (VASCONCELOS, 1944). Segundo Cunha (1978), a palavra uçá e suas variantes são derivadas do fonema Tupi “u’as”, daí vem o fato deste caranguejo ser conhecido popularmente por diversos nomes como caranguejo-verdadeiro, catanhão, caranguejo-uçá ou, simplesmente, Uçá.

Os padres que vieram ao Brasil após o descobrimento, com o intuito de catequização indígena, como o padre José de Anchieta, em 1560, faz alusão em sua epístola a algumas espécies de crustáceos, entre as quais descreve o Uçá. O frei Jean de Léry, em notas de viagem datadas de 1563, mas publicadas em 1576, cita o caranguejo “ussa” ou “uçá” encontrado nos manguezais.

A primeira citação científica desta espécie, ainda pré-lineana, foi feita por Souza em 1587, constando do “Tratado Descritivo do Brasil”, onde descreve o habitat, alimentação, reprodução e muda desta espécie, com base em observações feitas no Estado da Bahia. Marcgrave (1942), em sua obra “Historia Naturalis Brasiliæ”, escrita em 1648, faz uma breve descrição das principais características morfológica, dando a espécie sua primeira denominação guarani - “uca-una”.

Mas foi Linnaeus, em 1763, quem fez a primeira descrição científica da morfologia desta espécie nomeando-a *Câncer cordatus*. Edwards, 1837, o inclui na família Gercacinidae por onde permaneceu até 1963 quando foi transferido para a família Ocypodidae por Chace e Hobbs. Em 1897, Rathbun altera seu gênero para *Ucides*, onde permanece até hoje.

Alcantra-Filho (1978), diz em seu trabalho que as primeiras citações e revisão da sistemática foram feitas por Rathbun (1897 *apud* ALCANTRA-FILHO, 1978), Moreira (1901 *apud* ALCANTRA-FILHO, 1978), Holthuis (1959), Chace & Hobbs (1969) e Cunha (1978), sendo da seguinte forma:

Família Gercacinidae

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763)

“**Vçâ**” Cardim, 1584.

“**uçás**” Souza, 1587.

“**Vsâ**” Dialagu das grandezas do Brazil, 1618.

“**uca una**” (termo indígena) Marcgrave 1648.

“**Lant-Krabben**” Keye, 1659, p.73; Keye, 1667.

“**Landt-Krabben**” Anônimo, 1676.

“**ussâs**” Pita, 1730.

Cancer cordatus Linnaeus, 1763.

(Tipo – Localidade: Suriname)

“A species of large Land Crabs” Bancroft, 1769.

Cancer ruricola Bancroft, 1769a.

(Não *Cancer ruricola* L.)

? *Câncer violaceus* Fermin, 1769; Fermin, 1770.

“**Geele Krab**” Hartsinck, 1770.

Cancer ruricola Bancroft, 1782.

“**Caranguejo (vulgo Ossá)**” Sampaio, 1789.

Ocypode cordata Latreille, 1802-1803.

“**Spinnekrabben**” Kunitz, 1805.

Ocypode fossor Latreille, 1802-1803

(Tipo – Localidade: Caiena, Guiana Francesa)

Ocypode Uca Latreille, 1806.

“**Land Crab**” Von Sack, 1810.

Gercacinus uca Lamarck, 1818.

“**Landkrebs**” Von Sack, 1821.

“**Land-Kreeft**” Von sack, 1821^a

Gercacinus fossor Desmarest, 1825.

Uca uca Latreille, 1829.

Uca uma Latreille, 1831.

Ocypode (Uca) uca De Haan, 1835.

“Blaauwe Krab met geelachtige achaduwen” Teenstra, 1835.

Uca laevis (lavis), Milne-Edwards, 1837.

(Tipo – Localidade: Antilhas)

Uca cordata White, 1847.

Uca pilosipes Gill, 1850.

(Tipo – Localidade: São Tomaz)

Oedipleura cordata Otmann, 1897.

Ucides cordatus Rathbun, 1897.

Hoje a sistemática de *Ucides cordatus* encontra-se da seguinte forma:

REINO Animalia

FILO Arthropoda

SUBFILO Mandibulata

CLASSE Crustacea

SUBCLASSE Malacostraca

SUPERORDEM Eucarida

ORDEM Decapoda

SUBORDEM Reptantia

SECÇÃO Brachyura

SUBSECÇÃO Brachygnatha

SUPERFAMÍLIA Brachyryncha

FAMÍLIA Ocypodidae

GÊNERO *Ucides*

ESPÉCIE *Ucides cordatus*



Distribuição Geográfica

O caranguejo-uçá é um dos mais importantes representantes faunístico dos manguezais. Rathbun (1897) e Holthuis (1959) confirmam a presença do caranguejo-uçá nas Índias Ocidentalis, que abrange Cuba, Jamaica, Porto Rico e São Tomaz, e na costa Atlântica da América, desde o Panamá até o Estado do Rio de Janeiro, no Brasil. Chace e Hobbs (1969), o encontra em outras Ilhas como Espanhola, Antiga e Dominica. Shimpson (1932) registrou a ocorrência desta espécie na Costa Rica e no sul da Flórida (limite norte da distribuição), fato confirmado por Manning e Provenzano Jr. (1961) e Bright (1966). Luederwaldt (1919) e Tommasi (1967) mencionam a presença do caranguejo-uçá na cidade de Santos, Brasil, enquanto Costa (1972) cita o limite de distribuição austral deste crustáceo a cidade de Florianópolis, Santa Catarina.

Melo (1996), relata a ocorrência de *U. cordatus* na costa ocidental do Atlântico, abrangendo a Flórida, Golfo do México, América Central, Antilhas, norte da América do Sul, Guianas e Brasil (do Pará até Santa Catarina).



Morfología Externa

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) é um caranguejo semiterrestre, que segundo Melo (1996) apresenta os seguintes caracteres diagnósticos: “*Carapaça transversalmente sub-elíptica, pouco mais larga do que longa, fortemente convexa longitudinalmente. Largura fronto-orbital não mais do que 2/3 da largura máxima da carapaça nos machos adultos. Fronte se alargando em direção à base, não sub-espatular. Margens regularmente curvadas, convergindo posteriormente. Córnea ligeiramente inflada, ocupando menos do que a metade do pedúnculo ocular. Quelípodos desiguais em ambos os sexos. Dedos da quela maior ligeiramente maiores do que a palma. Patas ambulatórias 2-4 com longa franja de pêlos sedosos, especialmente no carpo e própodo. As fêmeas não mostram esta pilosidade. Franjas de pêlos nas faces opostas da coxa das terceiras e quartas patas reduzidas ou ausentes. Espécie de grande porte.*”

De modo geral, a carapaça do caranguejo-uçá é ovalada, estreitando-se na parte posterior, com comprimento correspondendo a aproximadamente 4/5 da largura. A carapaça é mais rígida na região dorsal e, principalmente, no primeiro par de patas (quelípodos). Porém, nos pontos de articulações das peças do corpo, a calcificação é menor para possibilitar a movimentação do animal.

O exosqueleto pode ser didaticamente dividido em cefalotórax, esterno, abdome e extremidades.

O cefalotórax, também conhecido como carapaça, é formado pela fusão dos segmentoscefálicos e torácicos. Os segmentos do corpo são denominados somitos. Na parte anterior do cefalotórax, entre os olhos e a boca, encontra-se o rostro. Neste local há uma pequena saliência calcária, mediana, chamada de apófise rostral. Nos lados desta apófise estão as cavidades orbitárias. Articulando-se ao cefalotórax, há dois pares de antenas, um par de olhos pedunculados, seis pares de peças bucais e cinco pares de apêndices locomotores.

Os somitos são formados por uma placa dorsal (tergito), duas placas laterais (pleuritos), e uma ventral (esternito). A soldadura dos tergitos cefálicos

e torácicos forma a carapaça dorsal. Os pleuritos fundidos formam os lados do corpo e as placas esternais (esternitos) constituem o esterno. O sulco mediano do esterno, conhecido também como goteira, é o local onde se aloja o abdome.

O abdome compõe a parte posterior do corpo; é uma porção laminar formada por seis segmentos, sendo terminado por outra estrutura denominada telson. No abdome se identifica o dimorfismo sexual. Nos machos o abdome é longo, estreito, triangular e possui o 5º e 6º segmentos fundidos, articulando-se com o telson. Nas fêmeas o abdome é semi-circular, largo, com todos segmentos visíveis e não fusionados. O maior desenvolvimento e a liberdade dos segmentos abdominais das fêmeas estão ligados ao papel fisiológico de abrigo e transporte da massa de ovos.

Na face interna do abdome, há apêndices que permitem diferenciar machos de fêmeas. Nos machos, são encontrados apenas um par desses apêndices, conhecidos como pleópodos, utilizados na cópula; nas fêmeas, há quatro pares de pleópodos modificados necessários para o transporte dos ovos (Figura 3).

O aparelho locomotor do caranguejo-uçá é composto por cinco pares de patas chamadas pereiópodos, localizadas na face latero-ventral do cefalotórax. Estes são compostos por uma parte basal (protopodito), com seus dois artículos (coxa e base), e do endopodito com cinco artículos (ískio, mero, carpo, própodo e dâctilo).

O primeiro par de patas é mais desenvolvido, terminando em garras ou pinças com função de defesa e alimentação. Estas patas são denominadas quelípodos, tendo os dois segmentos finais (própodo e dâctilo) compondo a quela.

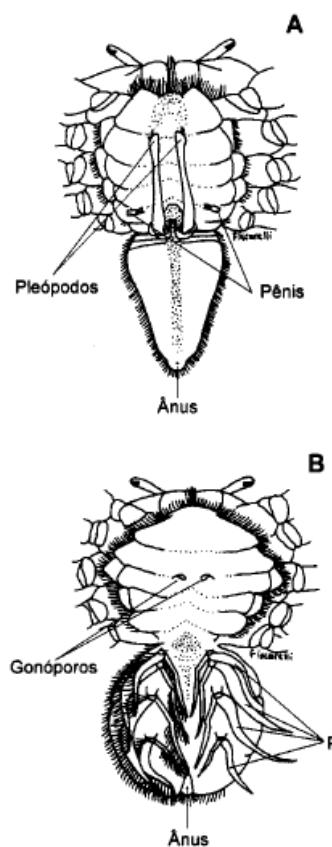


Figura 3 – *U. cordatus* (Linnaeus, 1763). Vista ventral de um macho (A) e de uma fêmea (B) com os abdomens afastados dos externitos torácicos, evidenciando os apêndices abdominais (pleópodos) e demais estruturas (Fonte: PINHEIRO e FISCARELLI, 2001).



Sistema Funcional

Quanto aos sistemas funcionais básicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) poucos trabalhos foram encontrados, apenas o processo de reprodução apresenta estudos suficiente para seu total entendimento. Isto mostra que, estudos sobre fisiologia básica do animal são necessários, o que faria entender melhor sua resposta fisiológica às modificações no ambiente em que vive.

RESPIRATÓRIO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), é um animal semi-terrestre que vive apenas em regiões de manguezal. Estes animais escavam suas galerias (tocas) no sedimento, onde pode permanecer no seu interior, sujeito a reduzidos níveis de oxigênio, ou então mais próximo à superfície, onde o teor de oxigênio apresenta-se mais elevado.

A colonização da terra pelos crustáceos decápodos, exigiu novas estruturas de respiração, como o aumento das câmaras branquiais e modificação de seu epitélio, que permitem ao animal maior eficiência nas trocas gasosas (MCMAHON e BUGGREN, 1988).

O sangue dos crustáceos contem o pigmento hemocianina, encarregado de efetuar as trocas gasosas. Trata-se de uma proteína que apresenta em seu interior cobre em estado cuproso, podendo combinar de forma reversível ao oxigênio (HAUROVIT, 1966 *apud* ALVES e MADEIRA Jr., 1998).

Nascimento (1993) descreve o sistema respiratório do caranguejo-uçá da seguinte forma: “Os órgãos ou brânquias são representados pelos epipoditos dos cinco pares de pereiópodos e pelos epipoditos do segundo e terceiro pares de maxilípedes. As brânquias têm forma de pena, largas na base e com ápice pontiagudo, encontrando-se justapostas na câmara branquial e com uma abertura na parte superior do coxopodito do primeiro pereiópodo. A entrada de água para a cavidade é regulada pelos epipoditos dos maxilípedes cujas lâminas auxiliam na corrente de água. Na porção central das brânquias existem canais sanguíneos que se ramificam nas lamelas branquiais, onde ocorre a hematose pela oxigenação promovida pela água. A câmara branquial

pode conservar a umidade das brânquias por muitas horas em locais secos, sem que ocorra prejuízo às trocas gasosas”.

Além da descrição morfológica do sistema respiratório, trabalhos incluindo este assunto são praticamente nulos. Um trabalho significante é o de Alves e Madeira Jr (1980), onde se observou que em machos jovens o consumo de oxigênio tende a reduzir com o aumento do peso, enquanto as fêmeas apresentam uma dispersão completamente irregular quando o peso é comparado ao consumo de oxigênio. Outra análise feita neste estudo foi a comparação do consumo de oxigênio entre indivíduos apedunculados (com os dois pedúnculos oculares cortados), monopedunculados e íntegros, não evidenciando qualquer centro regulador do consumo de oxigênio localizado no pedúnculo ocular do caranguejo-uçá.

Desta forma, fica mais uma vez evidenciada a necessidade de mais estudos relacionados à fisiologia básica do caranguejo-uçá, para que possa haver um entendimento total.

VISUAL

Como característica básica de todos os artrópodes, os crustáceos apresentam um par de olhos compostos bem desenvolvidos.

Os olhos do caranguejo-uçá apresentam pedúnculos oculares, formados por dois artículos, um basal e outro peduncular, este último sendo móvel dobrado para o lado externo, e alojado na cavidade orbitária do céfalo-tórax. Esta mobilidade ocular dos crustáceos caracteriza-os como podoftalmos (NASCIMENTO, 1993).

Na extremidade de cada artigo ocular, localiza-se o olho composto, formados por milhares de olhos simples, hexagonais e microscópicos, denominados omatídeos. Estas estruturas simples são formadas por uma córnea transparente e hexagonal, um corpo cristalino cônico composto por quatro células justapostas, células pigmentárias ao redor do cone, oito células retinianas de onde partem as fibras nervosas para o nervo óptico e, finalmente, células pigmentárias basais, ao redor das retinianas.

Em trabalhos realizados pela ADEMA/SE – Administração Estadual do Meio Ambiente (Sergipe – Brasil), faz menção de que na parte líquida contida dentro do olho, existem milhares de corpúsculos globulares dotados de movimentos brownianos e extremamente rápidos. Porém não explicam o porquê disto acontecer, o que talvez possa ser devido à expansão das células pigmentares que compõe os olhos (NASCIMENTO, 1993).

Segundo Rosa (1967), os olhos compostos são eficientes no registro de movimentos, podendo formar as imagens de duas formas. A primeira é em mosaico, por oposição dos pontos observados pelos omatídeos, enquanto a segunda ocorre por superposição. Assim, em alta luminosidade, as células pigmentárias sofrem expansão, isolam os omatídeos e originam imagens em mosaico, enquanto em luminosidade reduzida, estas células se retraem, e a imagem formada é contínua.

NERVOSO

Os estudos relacionados sobre o sistema nervoso central de crustáceos é bem genérico, abrangendo algumas ordens, entre os quais se destacam os decápodos. No entanto, não existem estudos relacionados a espécie em questão na literatura.

O sistema nervoso central dos crustáceos tende a variar conforme o grupo enfocado. As células gliais, por exemplo, apresentam uma grande variedade de formas morfológicas, dependendo da espécie (RADOJCIC e PENTREATH, 1979 *apud* ALLODI e TAFFAREL, 1999).

Nos caranguejos, a fusão posterior de um grande número de gânglios torácicos é responsável pela formação do sistema nervoso desse grupo.

Em geral, é possível observar pela anatomia e fisiologia que ocorre um isolamento dos nódulos por uma bainha, bem como a rápida condução dos impulsos nervosos. Os axônios podem ou não serem envolvidos por uma bainha de mielina, que tem como função o isolamento das fibras nervosas. Esta alta especialização das células gliais envolvidas, pode ser um dos motivos da alta velocidade de condução dos impulsos nervosos em crustáceos (ALLODI e TAFFAREL, 1999).

REPRODUTIVO

Este tópico refere-se apenas à descrição morfológica do aparelho reprodutor de *Ucides cordatus*. Os processos reprodutivos, por serem de extrema importância para o manejo deste recurso, serão tratados em tópicos separados no presente trabalho.

Mota-Alves (1975) descreve o sistema reprodutor masculino de *U. cordatus* da seguinte forma: “*Consta de dois testículos unidos entre si por uma ponte transversal, apresentando a forma de um “H” alongado, quando vistos dorsalmente. Cada testículo se liga a um espermoduto, se comunicando a um canal deferente e desembocando no pênis, que emerge na base das patas do quinto par, ficando um de cada lado do plano de simetria do corpo*”.

“*A zona limítrofe de cada espermoduto e seu canal deferente encontra-se totalmente recoberta por expansões digitiformes da glândula anexa, responsável pelo lançamento do líquido seminal no momento da cópula*”.

“*Os testículos muitas vezes são recobertos pelos hepatopâncreas que têm suas dimensões variando segundo o estágio de maturidade. São transparentes nos indivíduos imaturos, tornando-se esbranquiçados com o progresso do processo maturativo. Os espermodutos emergem da massa do hepatopâncreas, à altura do estômago, possuindo trajeto sinuoso, enquanto os canais deferentes apresentam aspectos mais lineares*”.

“*Cada testículo é tubular, sendo constituído, histologicamente, por numerosos túbulos seminíferos e coletores em toda sua extensão. Um tubo coletor altamente convolutivo atravessa totalmente cada testículo, nele desembocando os túbulos coletores, que se continuam no respectivo espermoduto*”.

“*Os espermatozoides produzidos nos túbulos seminíferos são encapsulados nos espermodutos, onde permanecem até o acasalamento.*”

Esta mesma autora faz uma análise do desenvolvimento gonadal, considerando as características morfológicas associadas às modificações celulares. Assim, ela distingue três estágios gonadais:

Estagio I – Presentes nos indivíduos imaturos ou aqueles que já atravessaram o período reprodutivo, estando com as gônadas em repouso. As

gônadas são transparentes e filiformes, com os espermodutos de pequeno diâmetro e trajeto fracamente sinuoso. Microscopicamente os testículos apresentam apenas células germinativas imaturas, não se notando a presença de espermatozóides nos túbulos seminíferos e espermodutos.

Estágio II – testículos volumosos, túrgidos, de coloração esbranquiçada, com espermoduto bem desenvolvido e canais deferentes de trajeto sinuoso. Este estágio se caracteriza por uma intensa atividade germinativa, sendo encontrados numerosos espermatozóides livres no tubo seminíferos ou encapsulados nos espermodutos.

Estágio III – As gônadas são pouco volumosas, flácidas e de coloração pardacenta. Os espermodutos e canais deferentes têm menor diâmetro que no estágio anterior. Neste estágio, posterior ao acasalamento, os túbulos seminíferos apresentam poucos espermatozóides livres e raros encapsulados nos espermodutos.

Utilizando ainda o estudo de Mota-alves (1975), o sistema reprodutor feminino é descrito da seguinte forma: “*Constitui-se de dois ovários, dois ovidutos e dois receptáculos seminais (espermatecas). Os dois ovários ocupam posição e estrutura análoga à dos testículos, se comunicando à altura da parte anterior do estômago (formato de “H”), depois se dirigem para a parte posterior do cefalotórax por dois prolongamentos independentes, comprimidos entre o pericárdio e hepatopâncreas. Estes prolongamentos se continuam com dois ovidutos que se abrem em dois receptáculos seminíferos (espermatecas) as quais se comunicam com o exterior por meio de dois orifícios situados no esternito torácico correspondente à inserção do terceiro par de patas. O tamanho e coloração das gônadas dependem de seu grau de maturidade sexual, sendo esbranquiçadas quando imaturas, adquirindo tom alaranjado com o processo de maturação*”.

Da mesma forma utilizada para classificar os estágios de maturidade dos machos, análises histológicas permitiram a esta autora o estabelecimento de cinco estágios de maturação gonadal para as fêmeas:

Estágio I – Ovários com coloração esbranquiçada e de superfície quase lisa. Em corte histológico a gônada apresenta unicamente células germinativas

imaturas, distribuídas junto às traves fibroconjuntivas, que limitam as pseudo-lojas. Provavelmente este estágio representa um grupo de fêmeas cujos ovários irão, pela primeira vez, entrar em evolução maturativa.

Estágio II – De difícil distinção macroscópica, diferindo do estágio I apenas pela ligeira rugosidade e coloração amarelada que possuem. Histologicamente, além das ovogônias, já são encontrados numerosos ovócitos I e II.

Estágio 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 pequenos óvulos, perfeitamente visíveis a olho nu. Neste estágio, os ovários apresentam uma estrutura complexa, com grande diversidade de elementos componentes da ovogênese. Dá-se aqui o aparecimento dos primeiros óvulos, que se encontram associados à formas menos evoluídas. Há predominância de ovócito II sobre os demais elementos celulares.

Estágio IV – Ovários volumosos possuindo sua superfície tipicamente acidentada. Tem a membrana muito delgada possibilitando a visualização de pequenos grumos que se distribuem por todo o órgão. Contêm óvulos que se apresentam como pequenas esferas alaranjadas, liberados dos ovários por fraca pressão em suas paredes. O conjunto apresenta uma coloração vermelha intensa. Histologicamente, os ovários têm aspecto uniforme, com corpúsculos ovulares maduros, quase todos iguais, similares a poliedros de bordos arredondados. Ainda persistem células germinais imaturas, esparsas e em pequeno número.

Estágio V - Ovários flácidos pardacentos, algumas vezes, semelhantes ao estágio I, sendo característico de desova total. Pode-se, encontrar ovários com características de transição, tendo uma de suas porções o aspecto do estágio I, enquanto outra esta no estágio IV. Ao exame microscópico, pode-se observar numerosos espaços vazios que correspondem aos locais de alojamento dos óvulos antes da desova. No meio de escasso estroma conjuntivo, podem-se notar células germinais imaturas e mesmo algumas em fase de maturação, estas em processo de reabsorção.

No acasalamento, macho e fêmea se encontram dispostos com a parte ventral unida, onde o macho, com o auxilio dos pleópodes, deposita o líquido seminal nas duas aberturas (gonóporos), existentes no esternito torácico correspondente à inserção do terceiro par de patas.



Reprodução

Por realizar todo o seu ciclo reprodutivo no manguezal, o caranguejo-uçá, desenvolve uma estreita relação biológica com seu habitat. Assim, qualquer alteração, seja populacional ou no ambiente, repercute em desequilíbrio para ambos (NASCIMENTO, 1993). Desta forma, a reprodução dos crustáceos pode ser afetada por vários fatores endógenos e exógenos (SASTRY, 1983).

Como se trata de uma espécie de grande porte e economicamente importante, encontram-se vários estudos relacionados ao processo reprodutivo e desenvolvimento larval. Porém, estas informações são encontradas, geralmente, de forma fragmentada.

Os estudos sobre o período reprodutivo, por exemplo, apresentam grande importância biológica, principalmente para as espécies exploradas comercialmente. Tais informações propiciam a elaboração de leis de defeso conscientes, contribuindo com a manutenção dos estoques populacionais (DALABONA e SILVA, 2005).

Com a finalidade de facilitar o entendimento, este tópico foi dividido em quatro subtópicos, a saber:

COMPORTAMENTO REPRODUTIVO

Na Guiana Inglesa, em trabalho publicado em 1848, já era observado que os caranguejos da terra saem de suas tocas, principalmente no mês de fevereiro, para desovar no mar (SCHOMBURGK, 1848 *apud* COSTA, 1979).

Posteriormente, Holthuis (1959), no Suriname, também cita que em determinadas épocas do ano os animais saem de suas galerias e perambulam por todo o manguezal.

No Brasil, Souza (1971), em observações realizadas em 1587, verificou que o animal desovava entre dezembro e maio, existindo uma só desova por fêmea. Este período reprodutivo foi confirmado, por outros autores que fizeram alusão a este assunto (COSTA, 1979; MOTA-ALVES, 1979; GÓES *et al.*, 2000; DALABONA, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2003). Apesar disso, Mota-Alves (1979) encontrou machos com gônadas maduras durante quase todo ano, com exceção de julho e agosto, sugerindo que seu ciclo sexual seja mais rápido.

Capelle (1926, *apud* Costa, 1979), nas Índias Ocidentalis, menciona o período reprodutivo desta espécie entre julho e setembro, quando o caranguejo-uçá sai de sua galeria e movimenta-se pelo manguezal, o que é denominado “carnaval dos caranguejos”.

Costa (1979) identificou este fenômeno durante o período reprodutivo, nas marés de sizígia (Lua cheia ou nova), quando os indivíduos abandonam suas galerias durante três a quatro dias consecutivos, se deslocando por todo o manguezal.

Góes *et al.* (2000) descrevem que antes do fenômeno da andada, por aproximadamente três dias, os caranguejos permanecem na entrada de suas galerias, praticamente imóveis. Os machos adultos começam a liberar espuma branca pela região acima do terceiro par de maxilípedes, na altura dos meropoditos, podendo envolver todo o corpo do animal, que geralmente a espalha com seus quelípodos. Provavelmente tal espuma contenha feromônios de atração sexual (DUNHAM e GLICHRIST, 1988).

Durante a andada, os caranguejos se locomovem por todo o manguezal para formarem casais. Disputas podem ocorrer, tanto por indivíduos de sexo diferentes, quanto por indivíduos de mesmo sexo. Estas disputas persistem até a inundação do manguezal pelas marés.

O acasalamento ocorre quando a fêmea se coloca de frente ao macho e abre seu abdome com a ajuda dos quelípodos. Neste momento, o macho apóia com seu quelípodo a carapaça da fêmea, aproximando-a até o encontro de suas regiões ventrais. O acasalamento ocorre com o macho depositando o líquido seminal no interior das aberturas existentes no esternito torácico correspondente à inserção do terceiro par de patas das fêmeas, com o auxílio dos pleópodos (MOTA-ALVES, 1975).

A variação anual da intensidade da “andada” pode estar relacionada à fatores extrínsecos, como a redução da salinidade do estuário pela elevação da pluviosidade (OLIVEIRA, 1946; COSTA, 1979; NASCIMENTO, 1993; FREIRE, 1998) ou quando o caranguejo encontra-se em intermuda (GÓES *et al.*, 2000).

Segundo Góes *et al.* (*op. cit.*), a desova deste animal parece ser parcelada, pois os estágios ovarianos podem apresentar característica matura ou em recuperação ao mesmo tempo.

A liberação das larvas ocorre durante os períodos de maré baixa. Com a maré vazante, as fêmeas se dirigem até a franja do manguezal, descendo até atingir a água. A liberação das larvas é feita pelo afastamento do abdome com o auxílio dos quelípodos e contato da massa ovígera com a água. Este ritual é repetido por diversas vezes até a total liberação das larvas. Quando a maré encontra-se muito baixa, a liberação das larvas pode ser feita em filetes de água no interior do bosque de manguezal, ou até mesmo na água armazenada dentro da própria toca (NASCIMENTO, 1993; GÓES, *op. cit.*).

No manguezal de Paranaguá (PR), a liberação de larvas foi registrada durante as marés baixas, associadas à baixa luminosidade proporcionada pelo crepúsculo ou amanhecer. A liberação das larvas tem um ritmo semi-lunar, já que picos de Zoéa I estiveram sincronizados com a lua cheia ou nova, em regiões distintas de um mesmo manguezal (FREIRE, 1998).

MATURIDADE SEXUAL

O crescimento relativo e o tamanho de maturidade sexual são informações imprescindíveis à melhor compreensão do processo reprodutivo dos braquiúros. A estimativa do tamanho mínimo de captura de uma espécie possibilita a manutenção das populações em nível suficiente para sua exploração racional e conservação, promovendo a oportunidade de se reproduzir pelo menos uma vez antes de sua captura (DALABONA *et al.*, 2005).

O crescimento dos crustáceos é diferenciado entre os sexos e fases de seu desenvolvimento, permitindo a utilização destes dados, na identificação do dimorfismo sexual e tamanho de maturidade sexual (DALABONA *et al.*, 2005).

A equação, $y = ax^b$, desenvolvida por Huxley (1950), é freqüentemente utilizada para este propósito, sendo a constante “b” indicadora do crescimento alométrico. Esta equação é diferenciada entre as fases jovem e adulta,

permitindo a obtenção do tamanho de maturidade sexual morfológica pela intersecção entre as equações matemáticas que as representam.

A relação do comprimento do maior própodo quelar pela larguracefalotorácica, bem como da largura do abdome pela larguracefalotorácica, são as mais utilizadas na obtenção do tamanho da maturidade, para machos e fêmeas, respectivamente (DALABONA *et al.*, 2005). O crescimento alométrico positivo, tanto das quelas nos machos, como do abdome nas fêmeas, entre as fases de desenvolvimento está relacionada com a manipulação da fêmea durante a cópula e incubação dos ovos nos pleópodos, respectivamente (HARTNOLL, 1969).

A maturidade reprodutiva dos crustáceos também pode variar conforme a região analisada (SASTRY, 1983).

Costa (1979), estudando a bioecologia do caranguejo-uçá no nordeste brasileiro, não encontrou fêmeas ovigeras menores que 32mm, inferindo ser este o tamanho da maturidade sexual morfológica, deste animal naquela região.

No Estado do Ceará, Mota-Alves (1979) registrou espécimes em processo de maturação sexual a partir de 35,4mm (machos) e 37,2mm (fêmeas). Na Baía das Laranjeiras (Paraná – Brasil), a maturidade sexual foi estimada em 43 mm para fêmeas e 44 mm, para machos, não sendo esta diferença significativa (DALABONA *et al.*, 2005).

Há duas formas de se estimar o tamanho de maturação sexual. Uma delas é pela maturação gonadal (maturidade fisiológica), enquanto a outra se faz possível por análise da maturação morfológica. Nem sempre, em braquiúros, o tamanho de maturidade morfológica e fisiológica são coincidentes (SASTRY, 1983).

Hattori (2002) comparou os dois tipos de maturação em estudo realizado na região de Iguape (SP), verificando que a maturação gonadal das fêmeas ocorria aos $42,4 \pm 7,1$ mm de larguracefalotorácica, enquanto para machos, o tamanho era de $43,9 \pm 8,0$ mm. A maturidade morfológica desta espécie, nesta mesma região foi verificada com 51,3 e 39,1mm, respectivamente. Assim, verificou-se que há pouca diferença entre os tamanhos de maturidade sexual

gonadal e morfológica para os machos, embora para as fêmeas a maturidade morfológica tenha ocorrido antecipadamente à gonadal.

FECUNDIDADE E FERTILIDADE

A combinação de análises de fertilidade e fecundidade são essenciais à determinação do potencial reprodutivo de uma espécie (HATTORI e PINHEIRO, 2003). É um importante dado para a identificação da taxa de renovação natural de uma população, para estudos de impacto ambiental, manejo de estoques pesqueiros e quantificação do potencial para a aquicultura (PINHEIRO *et al.*, 2003).

A fecundidade não é somente o número de ovos posto por desova, mas também a freqüência com que estas desovas acontecem durante o ciclo de vida do animal (SASTRY, 1983).

É muito comum verificar uma correlação positiva entre o tamanho ou peso de uma fêmea ovígera com o número de ovos, o mesmo ocorrendo entre o peso da massa de ovos com o tamanho corporal nos crustáceos braquiúros. O número de ovos de *U. cordatus* varia de 17.600 a 39.100 ovos em fêmeas com tamanhocefalotorácico entre 32 a 49 mm (COSTA, 1979).

Em Iguape (SP), o tamanho das fêmeas ovígeras variou de 36,8 a 72,8mm ($50,9 \pm 8,7$ mm), correspondendo a um número de ovos variando entre 36.081 e 250.565 unidades (107.897 ± 46.399 ovos). Houve uma correlação positiva entre o numero de ovos com o tamanho da fêmea, seu peso úmido, bem como o peso dos ovos (PINHEIRO *et al.*, 2003).

A fertilidade é o número de zoéas que eclodem de uma mesma massa ovígera (SASTRY, 1983). A fertilidade de *U. cordatus* na região de Iguape foi estimada para fêmeas com tamanho entre 41,7 e 76,8mm ($63,7 \pm 7,9$ mm), apresentando a fertilidade individual entre 71.200 a 220.800 larvas (147.169 ± 32.070 larvas), respectivamente. O número de larvas mostrou correlação positiva com a larguracefalotorácica (HATTORI e PINHEIRO, 2003), embora a taxa de eclosão seja reduzida nos exemplares de maior porte. Tal fato pode ser devido à insuficiência de espermatozóides nas espermatecas. Assim, o grau

repleção destas estruturas influencia diretamente a fecundidade individual nesta espécie (HATTORI e PINHEIRO, 2003).

DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E LARVAL

Os estágios embrionários podem ser identificados pela análise da morfologia dos embriões e/ou pelo padrão cromático dos ovos.

Pinheiro e Hattori (2003) diferenciaram os estágios em *U. cordatus* pelo aparecimento de certas estruturas morfológicas (p.ex., antenúlas, antenas, maxilípedes, olhos compostos e apêndices), coloração e proporção vitelo/embrião.

Com o desenvolvimento embrionário, a quantidade de vitelo disponível diminui, assim, sua coloração vinho dá lugar a uma outra mais escura também em função do surgimento de cromatóforos no embrião. O volume total também aumenta em decorrência do ganho de água nas proximidades de eclosão.

Na região de Iguape (SP), nos estudos realizados por Pinheiro e Hattori (2003) foram reconhecidos oito estágios embrionários (Figura 4), com duração de aproximadamente 2,7 dias cada, totalizando 19 dias de incubação, à 27°C e 15‰. Do primeiro estágio ao oitavo houve um aumento de 22% a 25,6% no tamanho dos ovos, fato este também relatado por Rodrigues (1982). Entretanto, o desenvolvimento embrionário pode ser dividido didaticamente em inicial, intermediário e final, correspondendo ao agrupamento de estágios, conforme segue: I – II; IV – V; e VI – VIII. O formato dos ovos foi levemente elipsóide, ao contrário do que foi relatado por Rodrigues (1982).

O desenvolvimento larval de *Ucides cordatus* é constituído por cinco estágios de zoéa e um de megalopa (Figura 5), tornando completo com a formação do primeiro estágio juvenil. Todo o desenvolvimento larval dura aproximadamente 60 dias numa temperatura média de 25°C (RODRIGUES e HEBLING, 1989).

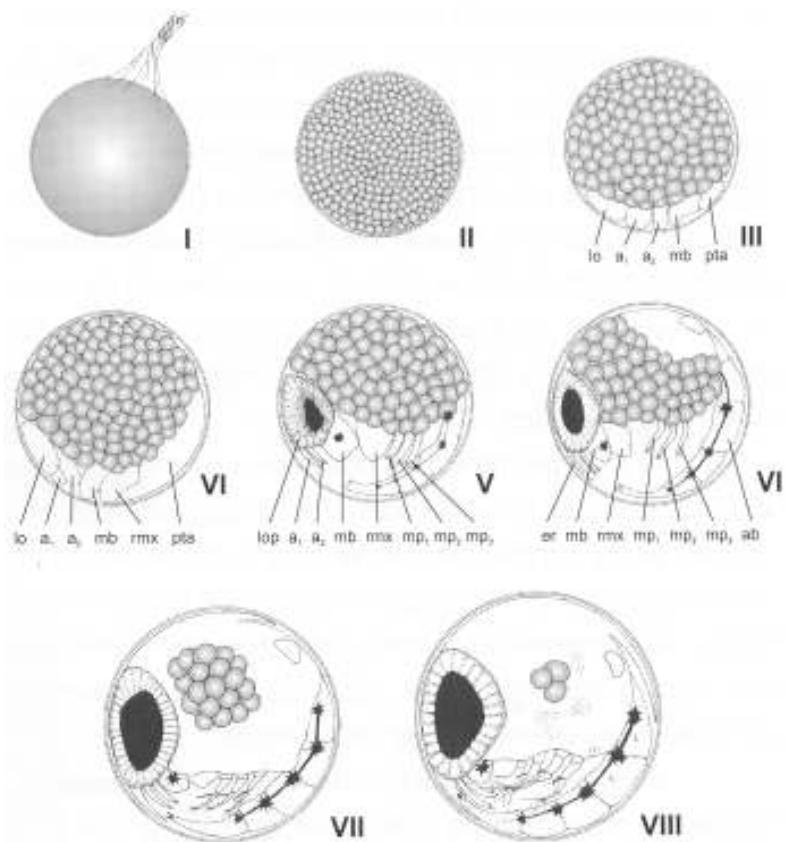


Figura 4 – *U. cordatus* (Linnaeus, 1763). Desenho esquemático dos oito estágios embrionários ressaltando as principais estruturas embrionárias (a_1 = antênula; a_2 = antena; ab = abdome; er = espinho rostral; lo = lobo óptico pigmentado; mb = mandíbula; rmx = rudimento da maxila e mandíbula; mp_2 a mp_3 = maxilípedes 1 a 3; pta = processo torácico-abdominal) (Fonte: PINHEIRO e FISCARELLI, 2001).

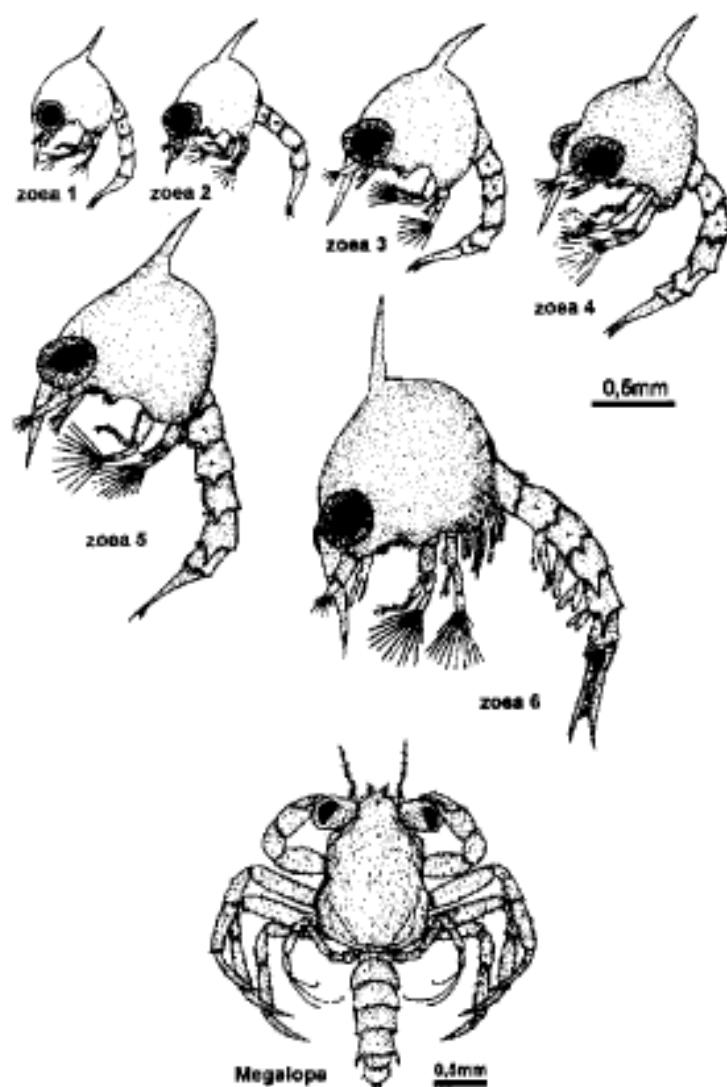


Figura 5 – *U. cordatus* (linnaeus, 1763). Morfologia dos estágios larvais de Zoéa e megalopa (Fonte: RODRIGUES e HEBLING, 1989).



Ecología

O caranguejo-uçá é um crustáceo semi-terrestre que habita as regiões do entremarés de manguezais. Apresenta hábito escavatório, utilizando-se do pereiópodo de menor porte para a escavação de suas galerias. O sedimento é trazido à superfície, do fundo de sua galeria, formando um acumulado de sedimento que geralmente contorna sua abertura, tendendo a ser nivelado pela ação das marés (COSTA, 1979).

Estes caranguejos são responsáveis pela bioturbação do sedimento de manguezal e, devido ao seu hábito alimentar e escavatório, promovem alterações na composição química, edáfica, densidade da meiofauna e ciclagem dos nutrientes. Além disso, influenciam no fluxo e exportação de matéria orgânica, aumentam a drenagem da área superficial e a biomassa em decomposição nas camadas inferiores do sedimento (ALONGI, 1997; SOUSA e MITCHELL, 1999; NORDHAUS *et al.*, 2006).

Geralmente suas galerias apresentam inclinação de 45° em relação à superfície do sedimento, e após, aproximadamente, 20 a 30cm afunda bruscamente, variando sua profundidade de 65 a 115cm, com média de 84cm para indivíduos adultos, e 77 a 134cm para jovens (COSTA, 1979). Tais profundidades são aos 70cm relatados por Holthuis (1959). As profundidades das galerias variam conforme a zona e época do ano, geralmente, entre 90 a 180cm e média de 120cm nos manguezais de Santa Catarina (BRANCO, 1993), enquanto que nos manguezais de Sergipe a profundidade variou entre 60 a 150cm (NASCIMENTO, 1984).

Cada galeria é ocupada por um único animal, caracterizando-o como territorialista, e sua abertura é proporcional ao tamanho de seu ocupante (COSTA, 1979). Por este motivo, os dados de densidade de galerias são comumente utilizados para inferir a densidade e o tamanho médio da população na área. Entretanto, pode haver mais do que uma abertura por galeria para os indivíduos jovens, em média três (COSTA, 1979), requerendo certa atenção na amostragem.

Este caranguejo entra em sua galeria, movendo-se de lado e curvando as quelas em frente ao corpo. Portanto, o formato da galeria pode ter relação com seu modo de entrar e sair (HOLTHUIS, 1959).

Em estudos conduzidos na região de Iguape (SP) verificou-se que a distribuição espacial das tocas do caranguejo-uçá é agregada, e que a umidade do sedimento, o enraizamento das árvores, DAP (diâmetro na altura do peito das árvores) e altura das árvores, atuam de forma isolada ou conjunta, contribuindo positivamente a agregação dos indivíduos. Entretanto, a dureza do sedimento e a densidade arbórea, isolados ou em conjunto, contribuem negativamente à agregação (OLIVEIRA, 2005).

Kappler (1881 *apud* COSTA, 1979), com base em observações feitas nas Guiana Holandesa, diz que as galerias desta espécie geralmente são muito próximas, espaçadas no máximo dois pés umas das outras, contrariando o que diz Costa (1979).

As galerias se distribuem de forma irregular e em variadas concentrações, com densidade média de 4 indivíduos/m². Entretanto, verificou-se que em manguezais mais altos os animais encontram-se mais distanciados do que mais baixos (COSTA, 1979). Tais dados não foram confirmados por Hattori (2005) nos manguezais de Iguape (SP), onde as maiores densidades foram registradas em zonas de manguezais mais altas, com $10,3 \pm 5,3$ galerias/m², ao contrário do verificado em zonas de manguezais mais baixas, com $3,5 \pm 0,8$ galerias/m². No Manguezal do Itacorubi a densidade média de galerias foi de 1,11 galerias/m²; enquanto em Sergipe foi de 4,8 galerias/m², sendo maior nas margens dos rios e diminuindo em direção ao apicum (BRANCO, 1993).

Durante a maré baixa os caranguejos saem de suas galerias em busca de alimentos, embora não se distanciem delas mais do que um metro (LUEDERWALDT, 1919; OLIVEIRA, 1946; COSTA, 1979). Raramente entram em outras galerias (OLIVEIRA, 1946), a não ser quando ameaçados (LUEDERWALDT, 1919).

O alimento sempre é capturado com a quela menor. No entanto, quando é capturado com a quela maior, rapidamente é passado para a menor e carregado para o interior de sua galeria. O comportamento de carregar folhas para o interior das galerias é um processo facilitador da decomposição por microrganismos, as quais sintetizam várias substâncias que podem promover seu enriquecimento nutricional antes da ingestão (NASCIMENTO, 1993).

Segundo a bibliografia, *U. cordatus* tem sua base alimentar constituída principalmente por vegetais e matéria orgânica em decomposição (COSTA, 1979; BRANCO, 1993; NASCIMENTO, 1993; IVO & GESTEIRA, 1999; CHRISTOFOLETTI, 2005; NORDHAUS *et al.*, 2006).

Há preferência pelas folhas senescentes (amareladas), que pelos frutos. Desta forma, Christofolettl (2005), inferire que a disponibilidade de folhas sobre o sedimento apresenta forte influência sobre o tamanho dos animais. Ademais, as folhas de *Avicennia schaueriana* mostraram-se preferenciais por esta espécie.

Os vegetais predominam nas análises de conteúdo estomacal, sendo constituído por dicotiledôneas e algas, seguido por restos animais e sedimento. As presas de origem animal (p.ex., crustáceos, poríferos, poliquetos e moluscos) apresentam baixa quantidade e freqüência nos estômagos, indicando que são itens de difícil captura por *U. cordatus* (CHRISTOFOLETTI, 2005), isto demonstra que este caranguejo pode ser considerado onívoro e que o sedimento também pode servir como fonte de matéria orgânica (BRANCO, 1993).

A preferência vegetal das espécies de mangue por *U. cordatus* leva a predação de propágulos (SOUZA e MITCHELL, 1999), demonstrando que estes animais apresentam forte influência sobre a reprodução vegetal (CHRISTOFOLETTI, 2005).

Segundo BRANCO (1993) e NASCIMENTO (1993), o fato de *U. cordatus* se alimentar principalmente de folhas senescentes, implica em sua reduzida taxa de crescimento, observada por PINHEIRO *et al.* (2005), decorrente do baixo valor nutricional do alimento, combinado à sua disponibilidade sobre o sedimento.

A captura de alimento não é limitada pela quantidade, porém cessa caso haja alguma ameaça, não existindo diferença entre os sexos, embora tal disputa possa ocorrer (COSTA, 1979).

A freqüência alimentar mostra-se mais ou menos contínua ou de poucas horas, não ocorrendo periodicamente, diurna ou entremarés, pois sua digestão gastrointestinal é considerada rápida, sendo 50% do seu conteúdo digerido em,

aproximadamente, duas a três horas (NORDHAUS *et al.*, 2006). Entretanto, esta freqüência mostrou-se influenciada pela área e estágio de muda. Durante a pré-muda os animais diminuem a ingestão de alimentos, deixam de se alimentar na pós-muda inicial, re-iniciam a ingestão na pós-muda final, e retomam totalmente a alimentação na intermuda (CHRISTOFOLETTI, 2005).

Quando o manguezal está emerso, indivíduos entram em suas galerias e oclue sua abertura (COELHO, 1967) o que também ocorre durante o período de muda (COSTA, 1979; PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Os animais em processo de muda são aqueles que apresentam coloração marrom escura tendo em seu interior suas estruturas internas e sangue constituído por substância leitosa. Souza (1971), em escrituras datadas de 1587, cita o aparecimento desta substância leitosa no interior de *U. cordatus* durante algum período de sua vida. Segundo DIELE (2000) e PINHEIRO *et al.* (2005) o caranguejo-uçá apresenta uma taxa de crescimento lenta, com longevidade que varia de 8 a 10 anos.

A maior intensidade de ocorrência de muda dos machos adultos ocorreu nos meses de julho e agosto, e a das fêmeas logo após (setembro e outubro). Segundo Branco (1993), as maiores freqüências, em Santa Catarina, foram registradas no mesolitral inferior, na primavera. Para os jovens observou-se que não havia um período específico para ocorrer a muda (COSTA, 1979). Tal fato pode ser resultante dos jovens apresentarem mais de uma muda anual (PINHEIRO *et al.*, 2005).

Contudo, fica evidenciada a importância do caranguejo-uçá na dinâmica de nutrientes dos manguezais, uma vez que ocupa lugar de destaque na cadeia de reciclagem dos nutrientes, influenciando diretamente a alimentação das demais espécies deste ambiente. Assim, as características ambientais podem influenciar a disponibilidade dos nutrientes, limitando o crescimento dos indivíduos desta espécie (CHRISTOFOLETTI, 2005).



Sociobiologia

Os manguezais, apesar de inóspitos, detêm fonte essencial de recursos biológicos, como madeira para produção de carvão, de barro para a confecção de panelas e utensílios, fabricação de remédios e tinturas, além de diversas espécies de peixes, crustáceos e moluscos (ALVES e NISHIDA, 2003). A extração de caranguejos e ostras é considerada uma das atividades de sustento mais antigas no Brasil, sendo realizada por comunidades tradicionais que viviam no litoral, que transferiam tais atividades ao longo de suas gerações (IBAMA, 1994a).

Tais atividades são comprovadas pela existência dos sambaquis (sítios arqueológicos que datam 7.000 e 1.000 anos atrás) gerados por pescadores-coletores que viviam junto aos rios e ambientes costeiros. Ainda no começo do Holoceno, devido a mudanças climáticas, populações migraram para o litoral em busca de refúgio e ambientes com clima mais ameno, ali começando a subsistir da pesca dos estuários. Apesar de não serem muito representativos nos sambaquis, existem vestígios do caranguejo-uçá que deles fazem parte, principalmente o exoesqueleto de seus quelípodos (GARCIA, 1972).

Atualmente esta atividade ainda é exercida por populações que vivem no entorno dos manguezais, geralmente constituídas por pessoas de nível social mais pobre (IBAMA, 1994a). Para essas comunidades, os caranguejos representam um dos grupos de maior importância na economia familiar, seja como alimento ou produto de comércio (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002).

Dentre as espécies de caranguejos de manguezal mais coletadas e comercializadas estão o guaiamum (*Cardisoma guanhumi*), o arutú (*Goniopsis cruenata*), os siris (*Callinectes ssp.*) e o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Esta última é a mais extraída e de maior importância na economia das famílias que vivem próximas aos manguezais pernambucanos (ALVES e NISHIDA, 2003). O mesmo acontece com as comunidades de Iguape (SP) (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002), Pará (BLANDTT e GLAISER, 2000), do estuário do Rio Mamanguape (ALVES e NISHIDA, 2003) e em todo o Sul e sudeste (RODRIGUES *et al.*, 2000). Para a comunidade indígena dos Tapebas, localizada às margens do Rio Ceará (Caucaia, CE) a extração do caranguejo-uçá consiste na sua principal forma de sobrevivência.

Nordi (1992) reconhece que a coleta do caranguejo abrange cerca de 80% da renda familiar do catador, dos quais 70% têm menos que 30 anos. Entre os indivíduos menores de 30 anos, 31% são crianças menores de 10 anos, e 27% têm entre 10 e 17 anos. Este mesmo autor afirma que, em geral, a maioria dos catadores de caranguejos é analfabeta e muito pobre, morando em habitações precárias em higiene e conforto, faltando-lhes água potável, eletricidade e saneamento básico.

Fiscarelli e Pinheiro (2002) constataram que 70,6% dos catadores de Iguape (SP), também conhecidos com “caranguejeiros” ou “marisqueiros”, não concluíram o ensino fundamental, e que 11,8% não possuíam qualquer escolaridade. Tudo isso explica o fato dos catadores serem um grupo economicamente marginalizado entre os outros pescadores artesanais (Figura 6) (NORDI, 1995).

Para a captura do caranguejo-uçá são utilizadas diferentes formas. Nordi (1992) descreve cinco delas, realizadas no Estado da Paraíba. Uma delas é o “braceamento”, técnica simples e utilizada na baixa-mar, com a introdução do braço do catador nas galerias e retirada do caranguejo após imobilização. Uma segunda forma de extração é o “tapeamento” que consiste na obstrução da entrada da galeria o próprio sedimento do manguezal, fazendo com que o caranguejo suba até mais próximo da superfície para restaurar a abertura de sua galeria, o que é feito antes da próxima maré cheia. A “ratoeira”, uma terceira forma de captura, é na verdade uma armadilha construída com lata de óleo portando uma tampa fixada por meio de uma borracha, com um elástico preso à isca, que desarma quando os caranguejos a pegam, ficando preso em seu interior. A quarta forma de captura é a “redinha”, colocada no interior da galeria, feita com fios de rafia, que neles se enrolam, permanecendo presos até a volta do catador. E por último, o chamado “raminho”, que consiste na introdução de um ramo no interior das galerias com movimentos contínuos para cima e para baixo, estimulando o caranguejo a agarrá-lo, quando então é trazido até a superfície e capturado.

Acredita-se que o “tapeamento” seja a forma originária de captura, desenvolvida ainda pelos indígenas nos séculos passados. Este fato se baseia

nos “tapeadores” hoje serem considerados os “verdadeiros carangueeiros”, revelando mais conhecimento sobre o animal, os fatores ambientais que influenciam sua fisiologia e do manguezal como um todo. No entanto, Maneschy (1993), que realizou estudos no Pará, sugere que o “braceamento” seja a técnica de captura mais antiga, devido a sua simplicidade.

Em muitas regiões, a técnica mais usada na captura do caranguejo-uçá é o “braceamento” (NORDI, 1992; FISCARELLI e PINHEIRO 2002; ALVES e NISHIDA, 2003). O mesmo ocorre em Canavieiras (BA), onde a técnica de “braceamento” é conciliada ao “tapeamento” nos meses de inverno, quando os caranguejos ocupam as regiões mais profundas de suas galerias. Entretanto, o instrumento de captura comumente usado nesta região é o “gancho”, feito com um arame em forma de anzol preso em uma haste de madeira, que introduzido na galeria, verticalmente, favorecem a retirada do caranguejo (SCHMIDT, 2006). Blandtt (2000) também verificou que o “gancho” é muito utilizado na costa do Pará.

A avaliação da eficiência da captura do caranguejo por “braceamento” e “tapeamento”, indica que o primeiro é a forma mais eficiente ao longo do ano, com maior produtividade no verão, independente da forma de captura. Ao utilizar o “braceamento”, um catador produz 2,5 cordas de caranguejo/hora ($\approx 3,4\text{Kg/h}$) no inverno e 2,9 cordas de caranguejo/hora ($\approx 4,1\text{Kg/h}$) no verão. Utilizando o “tapeamento”, um catador captura 1,2 cordas de caranguejo/hora ($\approx 2,4\text{Kg/h}$) no inverno e 1,5 cordas de caranguejo/hora ($\approx 2,8\text{Kg/h}$) no verão. Cada corda de caranguejo contém 12 animais (NORDI, 1992).

Entretanto, segundo este mesmo autor, os caranguejos capturados por “tapeamento” apresentam tamanho significativamente maior que os capturados por “braceamento”. Além disso, a coleta por “tapeamento” também se apresenta mais seletiva em relação aos animais machos, alvo principal dos coletores.

Na região de Iguape (SP), onde a forma de captura mais usada é o “braceamento”, um catador chega a capturar até onze cordas/dias (132 animais) durante o verão e dez cordas/dia (120 animais) no inverno (FISCARELLI e PINHEIRO 2002).

Blandtt e Glaiser (2000) destacam duas formas de produção/comercialização do caranguejo. O primeiro é o tradicional, onde o animal é capturado e comercializado vivo, a coleta é feita em áreas contendo caranguejos de grande porte, sendo lavado nas águas do rio ou em furos e posteriormente, amarrados em fileiras (cordas, com 12 animais). Neste sistema, o catador captura cerca de 175 caranguejos/dia, chegando a andar até 10 km/dia no manguezal, com uma jornada média de sete horas/dia. O sistema de produção tradicional é uma atividade essencialmente masculina, sendo a participação de mulheres raras.

O segundo sistema é o moderno, onde o caranguejo é coletado e vendido vivo ou não, independente do tamanho ou sexo. Depois é lavado, nos rios, furos ou na própria comunidade, sendo em seguida cozidos para a retirada da carne das patas, embalados, estocados em gelo e, finalmente, comercializado. Neste tipo de produção, cada catador captura cerca de 370 caranguejos/dia, geralmente sendo a mulher responsável pelo beneficiamento do animal.

A venda do caranguejo, geralmente, é feita para um atravessador, que paga o mínimo pelo produto. Muitas vezes o atravessador pode ser o dono do meio de produção, como por exemplo, do barco utilizado para a locomoção do catador até o manguezal, fazendo com que se crie uma relação de dependência e responsabilidade pelo catador para vender seu produto ao atravessador correspondente (IVO e GESTEIRA, 1999).

Rodrigues *et al.* (2000) afirmam sobre a necessidade do atravessador pela falta de meios de para escoamento da produção até os grandes centros consumidores. Somente uma pequena parcela do produto é comercializada, pelos próprios catadores, ao longo de rodovias e áreas próximas ao manguezal.

Os catadores de caranguejo-uçá, fazem sua coleta durante os períodos de baixa-mar, quando o manguezal não está alagado, pelas marés (NORDI, 1994). Assim, não apresentam horário fixo de trabalho, tendo no fluxo da maré a delimitação de seu início e término (NASCIMENTO, 1984).

Estes trabalhadores possuem grande conhecimento empírico sobre o comportamento das marés, por sua importância como reguladora da atividade de “catação”, bem como pela sua dependência com a biologia de varias espécies de caranguejos (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002). Além disso, a sabedoria tradicional evidencia que 56% dos catadores reconhecem a “andada” como o período reprodutivo do caranguejo, enquanto apenas 19% alegam ignorância sobre este fenômeno. Dentre os catadores entrevistados, 24% recomendam a coleta neste período por ser mais fácil, 24% não vêem diferença alguma, e os 52% restantes, consideram ruim a captura nessa época do ano, pela grande energia gasta na locomoção dentro do manguezal, o que aumenta os riscos de ferimentos e o cansaço, aliado ao baixo valor comercial deste produto pelo aumento da oferta (NORDI, 1994a).

Na época de “andada”, geralmente verifica-se a intensificação da coleta, tanto por parte dos catadores regulares, como também pelas famílias ribeirinhas que não trabalham diretamente na captura do caranguejo (NORDI, 1994a). Em manguezais do Estado de Sergipe, quase a totalidade dos moradores dos povoados estudados praticam a captura do caranguejo-uçá durante a “andada”, que é considerada predatória, tendo vista a reprodução dos caranguejos (NASCIMENTO, 1984).

Segundo Ivo e Gesteira (1999), os catadores podem desenvolver uma estratégia pluralista em relação às atividades exercidas, dividindo seu tempo na pesca de outras espécies, ou mesmo atuando, fora do manguezal, como servente de pedreiro, por exemplo. O contrário também pode acontecer, quando pessoas desempregadas e/ou excluídas do processo produtivo, aproveitam a maior disponibilidade do recurso nas épocas de captura e comércio mais favoráveis, possibilitando uma fonte de renda alternativa ao sustento de sua família. Além disso, a época de “andada”, é marcada pelo fluxo de turistas e moradores das cidades limítrofes para o manguezal visando a captura do caranguejo (RODRIGUES *et al.*, 2000). Portanto, a atividade extrativista pode ser classificada de três formas diferentes: 1) atividade de sustento único; 2) atividade de sustento facultativo; e 3) atividade de lazer. Visto isso, a sustentabilidade biológica do recurso caranguejo-uçá não pode ser

analizada separadamente da sustentabilidade social e econômica desta atividade (GLAISER e DIELE, 2004).

Para finalizar, fazem-se atuais as palavras de Nordi (1994a): “*Deve ser ressaltada a estreita ligação existente entre a vida do caranguejeiro e a dinâmica da população de caranguejos, ou de outra forma, a elevada dependência entre o catador e o ambiente de manguezal, ambos ameaçados por atividades que predam o ecossistema, como por exemplo, as usineiras e imobiliárias. O homem caranguejeiro, pobre, excluído e analfabeto, possui uma percepção do manguezal diferente da manifestada pelo homem das usinas ou imobiliárias. São diferentes “olhares” em relação à natureza, que não se dão apenas pelo espaço físico, mas também, de todo o imaginário social que ele insere. Estes diferentes entendimentos levam à contraposição de um grupo de ação permanente e de respeito ao equilíbrio original do ecossistema, a grupos de ação temporária e modificadora. Estes últimos formam coalizões que permitem a valorização social do mesmo espaço físico, desvalorizando enquanto propriedade comum, às custas da degradação irreversível do manguezal e, consequentemente, eliminação dos caranguejeiros*”.

Não podemos nos esquecer que os manguezais são considerados um bem comum, de onde os recursos são retirados “gratuitamente” (DIEGUES, 2001), porém é necessário que sejam utilizados de forma sustentável, salvaguardando às gerações futuras o direito de usufruto deste bem.



Figura 6 – Catador de caranguejo.



Legislação Pequena

A comercialização do caranguejo-uçá, impõe naturalmente ao catador algumas normas que possibilita a continuidade de extração da espécie pela manutenção de seus estoques na natureza. No entanto, os próprios consumidores Já auxiliam neste processo ao rejeitarem animais de pequeno porte, devido à pequena quantidade de carne, e machos durante a época de reprodução, devido ao paladar desagradável de sua carne (IVO e GESTEIRA, 1999).

NASCIMENTO (1993) revela a preocupação quanto à extinção da espécie não somente pela sobreexplotação, mas também, pela degradação que os manguezais vêm sofrendo por aterros empregados na expansão imobiliária, a derrubada das árvores de mangue para a obtenção de lenha, a poluição dos rios que os constituem e, mais recentemente, não citado por este autor, a expansão das fazendas marinhas no norte e nordeste do Brasil.

Dados de produção são praticamente inexistentes, bem como a avaliação dos estoques do caranguejo-uçá. A consequência deste quadro é o desconhecimento em relação a existência de sobrepesca deste recurso acima do esforço de captura suportado (RODRIGUES *et al.*, 2000). Concomitantemente, não se têm dados de impacto das técnicas de extração do caranguejo, particularmente m relação ao seu próprio ecossistema (NORDI, 1994b).

As leis que regulamentam a pesca são fundamentadas na dinâmica populacional do recurso e, portanto, insensíveis às realidade dos pescadores. São quase sempre inócuas, por não observarem a sabedoria popular, ou contemplarem a situação de marginalidade econômica e social em que vivem (NORDI, 1994a).

Anteriormente, o IBAMA tomava como única base de orientação para a confecção das portarias, a avaliação de dados científicos e de produção, baseados no conhecimento gerado por pesquisadores de universidades e em relatórios contendo as taxas de desembarque do recurso. No entanto, atualmente o órgão propõe a gestão participativa, onde o problema tem sido tratado de forma integrada, levando-se em conta o conhecimento científico

associado à sabedoria popular, tornando a análise mais abrangente e com maior apelo junto à população.

Na década de 80 verificou-se certa preocupação em se elaborar legislação específica que tratasse do controle e da captura do caranguejo-uçá e, consequentemente, da degradação dos manguezais. A primeira portaria estadual de defeso foi criada pelo Paraná (SUPES/PR nº 05/89), em seguida, em 1993, pela portaria paulista (IBAMA nº 106-N/93), tendo como objetivo principal, proteger os manguezais da região de Cananéia (SP), da degradação. No Rio de Janeiro, a primeira portaria só foi publicada em 1997 (IBAMA nº 08/97-RJ).

Com caráter regional, a primeira portaria que se tem notícia foi a IBAMA nº 35/98-N, que cita em seu Art. 1º “proibir, em qualquer época, a captura, a transporte, o beneficiamento, a industrialização e a comercialização de fêmeas de qualquer tamanho e de machos de 5cm de largura de carapaça do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), nos estados do Espírito Santo, Paraná e Santa Catarina”. Esta portaria proíbe a retirada, o transporte, o armazenamento, o beneficiamento e a comercialização de partes isoladas do caranguejo-uçá (quelas, pinças ou garras), também em qualquer época do ano, quando não constituírem partes de animais adultos íntegros; proíbe também o uso de produtos químicos e armadilhas na captura do caranguejo-uçá, delimitando o período de defeso, entre 1º de setembro a 15 de novembro.

Posteriormente, em reuniões anuais subseqüentes do Grupo Gestor do Caranguejo-Uçá, organizadas pelo CEPSUL/IBAMA, a Portaria nº 35/98-N foi adequada, sendo substituída pela nº 70/2000, nº 122/2001 e nº 124/2002. Atualmente o defeso pesqueiro deste recurso é regido pela Portaria IBAMA nº 52/2003, conforme citada a seguir.

No norte e nordeste, esta preocupação se iniciou na mesma época. No estado do Pará, a portaria nº 13/87, protege as fêmeas e torna obrigatório o cadastramento dos catadores pela extinta SUDEPE. A portaria nº 1.208/1989 cita no seu Art. 1º “proibir, em qualquer época do ano, a captura e, consequentemente, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e comercialização nos estados da região Nordeste, de fêmeas de qualquer

tamanho e de machos menores que 4,5cm de comprimento da carapaça, do caranguejo da espécie *Ucides cordatus cordatus* (L), vulgarmente conhecido como caranguejo-uçá".

Preocupado com a sobrepesca desordenada da espécie, a destruição de seus habitats, a redução dos estoques e do tamanho de captura, bem como a falta de informação de seus catadores, Pinheiro e Ficarelli elaboraram em 2001, a pedido do CEPSUL/IBAMA, o "Manual de Apoio à Fiscalização do Caranguejo-Uçá" e a cartilha "Gu & Gui e o Caranguejo-Uçá", acreditando na capacidade dos fiscais do IBAMA e na educação ambiental como garantia de preservação da espécie.

Recentemente, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) divulgou a Instrução Normativa nº 5/2004, que inclui o caranguejo-uçá entre as espécies sobreexplotadas, ou seja, onde a captura de uma ou todas as classes de idade em uma população são elevadas, com redução da biomassa, potencial de desova e/ou captura, abaixo dos níveis de segurança ou ameaçadas de sobreexplotação, onde o nível de exploração encontra-se próximo ao de sobreexplotação. A Instrução Normativa ainda determina que planos de gestão devam ser organizados em prazo máximo de cinco anos.

Hoje, os manguezais e as populações do caranguejo-uçá estão protegidos pela lei de Crimes Ambientais nº 9.605/1998, de 12 de fevereiro de 1998, que em seus artigos 30 a 40, prevêem pena de três a quatro anos de detenção e multas para os infratores que degradarem áreas de preservação permanente, como é o caso dos manguezais.

No entanto, as extensas áreas de manguezal, a informalidade dos catadores e atravessadores, a forma simples de comercialização e a falta de recursos (financeiros, materiais e humanos) têm dificultando fiscalização eficiente pelos órgãos competentes, tornando tais portarias com objetivo utópico (DIELE, 2000).

Abaixo segue a última portaria regulamentada para a região sudeste-sul do Brasil.

PORTARIA Nº 52, DE 30 DE SETEMBRO DE 2003.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições previstas no art. 24, Anexo I, da Estrutura Regimental aprovado pelo Decreto nº 4.756, de 20 de junho de 2003, e art. 95, item VI do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº230, de 14 de maio de 2002;

Considerando o disposto no Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967;

Considerando as recomendações da 4ª Reunião de Avaliação e Ordenamento do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*) das Regiões Sudeste e Sul do Brasil, e

Considerando o que consta do Processo IBAMA/Sede nº 020001.005226/00-41, resolve:

Art.1º Proibir, anualmente, a captura, a manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a industrialização o armazenamento e a comercialização da espécie *Ucides cordatus*, conhecido popularmente por caranguejo, caranguejo-uçá, caranguejo-do-mangue, caranguejo-verdadeiro ou catanhão, ocorrente nos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, da forma como se segue:

I- no período de 1º de outubro a 30 de novembro: para todos os indivíduos (machos e fêmeas);

II- no período de 1º a 31 de dezembro: somente para as fêmeas.

§1º Entende-se por manutenção em cativeiro, o confinamento artificial de caranguejos vivos em qualquer ambiente.

§2º As pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam à captura, conservação, beneficiamento, industrialização, armazenamento ou comercialização da espécie *Ucides cordatus* devem fornecer ao IBAMA, até o 5º dia útil do mês de outubro, a relação detalhada dos produtos estocados nas formas congelada ou pré-cozida, indicando os locais de armazenamento, conforme consta no Anexo 01 desta Portaria.

Art.2º Fica delegada competência aos Gerentes Executivos Estaduais do IBAMA das Regiões Sudeste e Sul para que, em portaria específica, estabeleçam, com base em pesquisas e processos de gestão participativa, e ainda, segundo as peculiaridades locais, adequações mais restritivas a esta Portaria, como a suspensão da captura nos dias de "andada".

Parágrafo único. Entende-se por "andada" o período reprodutivo em que os caranguejos saem de suas galerias e andam pelo manguezal para acasalamento e liberação de larvas, período em que a espécie está mais vulnerável.

Art.3º É vedado o transporte interestadual e a respectiva comercialização da espécie *Ucides cordatus*, sem a comprovação de origem do produto, conforme formulário de guia (Anexo 02), a ser obtido junto ao IBAMA e que deverá acompanhar o produto desde a origem até o destino final.

Art.4º Proibir, em qualquer época do ano, nos Estados das Regiões Sudeste e Sul, a captura, a coleta, o transporte, o beneficiamento, a industrialização o armazenamento e a comercialização da espécie *Ucides cordatus*, como se segue;

- I- fêmeas ovadas;
- II- indivíduos com largura de carapaça inferior a 6,0 cm (seis centímetros);
- III- partes isoladas (quelas, pinças ou garras).

Parágrafo único. Para efeito de mensuração, a largura de carapaça é a medida tomada sobre o dorso do corpo, considerando sua maior distância, de uma margem lateral à outra.

Art.5º Proibir, em toda a região de abrangência desta Portaria, em qualquer época do ano, a utilização de quaisquer tipos de armadilhas, petrechos ou instrumentos cortantes e produtos químicos na captura da espécie *Ucides cordatus*.

§1º O disposto no "caput" deste artigo, não se aplica aos petrechos denominados "chuncho" e "gancho", utilizados como instrumentos facilitadores na captura da espécie.

§2º Para efeito desta Portaria, define-se:

I- "Chuncho" instrumento de madeira, em formato de clave, afilado na extremidade inferior, que serve como alargador das tocas;

II- "Gancho" haste com a extremidade inferior em ângulo, que serve como prolongamento do braço do catador.

Art.6º O produto da captura apreendido pela fiscalização, quando vivo, deverá ser devolvido ao manguezal, preferencialmente, ao local onde foi capturado, respeitando-se o disposto no Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art.7º Aos infratores da presente Portaria serão aplicadas às penalidades previstas na Lei nº 9.605, de fevereiro de 1998 e no Decreto nº 3.179/99.

Art.8º Fica revogada a Portaria IBAMA nº 124, de 25 de setembro de 2002.

Art. 9º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCUS LUIZ BARROSO BARROS



Referencias Bibliográficas

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). *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 18, n. 1/2, p. 1-41, 1978.

ALLODI, S.; TAFFAREL, M. Electron microscopy of glial cells of central nervous system in the crab *Ucides cordatus*. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, n. 32, p. 327-331, 1999.

ALONGI, D. M. **Coastal ecosystem processes**. London: CRC Press, 1997. 419 p.

ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, nordeste do Brasil. *Interciencia*, v. 28, n. 1. p. 36-43, 2003.

BLANDTT, L.S.; GLAISER, M. **Sociedade humana e o recurso caranguejo (*Ucides cordatus*) na costa do Pará**. In: *mangrove 2000, Sustentable us estuaries and mangroves: Challanges and prospects*. Recife-Brasil. 2000. 6 p.

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

BRIGTH, D.B. The land crabs of Costa Rica. *Revisit Biologic Tropical*, v. 14, n. 2, p. 183-203. 1966.

CAMERON, W.M.; PRITCHARD, D.W. **Estuaries**. In: Hill, M.N. **The sea**. Interscience, 1963. v. 2, p. 306-324.

CHACE, F.A.; HOBBS, H.H. The fresh water and terrestrial decapods crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica. *Bulletin of the United States National Museum*, v. 292, p. 1-258, 1969.

CHRISTOFOLETTI, R.A. **Ecologia trófica do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustácea, Brachyura, Ocypodidae) e o fluxo de nutrientes em bosques de mangue de Iguape (SP)**. 2005. 127p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, SP.

COSTA, R.S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decapode do Nordeste Brasileiro**. 1972. 21 p.Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

COSTA, R.S. Bioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) Crustáceo, Decápode no Nordeste Brasileiro. *Biologia Cearense de Agronomia*, n. 20, p. 1-74, 1979.

CUNHA, A.G. **Dicionário Histórico das palavras portuguesas de origem tupi**. São Paulo, Melhoramentos/EDUSP, 1978. 357 p.

DALABONA, G. **Reprodução e análise biométrica do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* nas Ilhas do Pavocá e das Peças, Paraná, Brasil**. 2001. 36p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.

DALABONA, G.; SILVA, J. De L. Período reprodutivo de *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Brachyura, Ocypodidae) na Baía das Laranjeiras, sul do Brasil. *Acta Biológica Paranaense*, V. 34, n. 1, 2, 3, 4, p. 115-126, 2005.

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

DUKE, N.C. **Mangrove floristic and biogeography.** In: ROBERTSON, A.I.; ALONGI, D.M. **Tropical mangrove ecosystems.** Washington D.C.: American Geophysical Union, 1992. p. 63-100.

DUNHAM, D.W.; GLILCHRIST, S.L. **Behavior.** In: BURGGREN, B.R.; MCMAHON, W.W. **Biology land crabs.** Cambridge University Press., 1988. p. 97-138.

FAUSTO-FILHO, J. Crustáceos decápodos de valor comercial ou utilizados como alimento no nordeste brasileiro. *Boletim da sociedade cearense de Agronomia*, v. 9, p. 27-28, 1968.

FISCARELLI, A.G.; PINHEIRO, M.A.A. Perfil sócio-econômico e conhecimento etnobiológico do catador de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), nos manguezais de Iguape (24° 41'S), SP, Brasil. *Actualidades Biologicas*, v. 24, n. 77, p. 129-142, 2002.

FREIRE, A.S. **Dispersão larval do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) em manguezais da Baía de Paranaguá, Paraná.** 1998, 67p. + XXVI tabs. + 27 figs. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO/USP), São Paulo, SP.

GARCIA, C.D.R. **Estudos comparados das fontes de alimentação de duas populações pré-históricas do litoral paulista.** 1972. 251p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências.

GLASER, M.; DIELE, K. Asymmetric outcomes: assessing central aspects of the biological, economic and social sustainability of a mangrove crab fishery, *Ucides cordatus* (Ocypodidae), in North Brazil. *Ecological Economics*, n. 49, p. 361-373, 2004.

GÓES, P.; SAMPAIO, F.D.F; CARMO, T.M.S.; TÔSO, G.C.; LEAL, M.S. Comportamento e períodos reprodutivos do caranguejo do mangue *Ucides*

cordatus. *Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação*. Vitória, ES, n. 2, p. 335-348, 2000.

HARTNOLL, R.G. Mating in the Brachyura. *Crustaceana*, v. 16, p. 161-181, 1969.

HATTORI, G.Y. **Biologia populacional do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustácea, Brachyura, Ocypodidae) em Iguape (SP)**. 2002, 82p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, SP.

HATTORI, G.Y. **Densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustácea, Brachyura, Ocypodidae), na região de Iguape (SP)**. 2005, 143p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, SP.

HATTORI, G.Y.; PINHEIRO, M.A.A. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 2, p. 309-313, 2003.

HOLTHUIS, L.B. The Crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). *Zoologische Verhandelingen*, n. 44, p. 1-296, 1959.

HUXLEY, J.S. Relative grow and form transformation. *Proceedings of the Royal Society of London*, v. 137, 465-469, 1950.

IBAMA. **Relatório do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do caranguejo-uçá, realizado no período de 17 a 20/12/91, em Fortaleza-CE**. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos-Pesca, Brasília. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-CEPENE. 1994 (a). p. 107-140,

IBAMA. **Lagosta, caranguejo-uçá e camarão do nordeste.** IBAMA/Brasília. Coleção meio ambiente. Série estudos – pesca, 1994 (b). n. 10, p. 190 .

IVO, C.T.C.; GESTEIRA, T.C.V. **Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil. 1999.** Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), 1999. 51p.

JENNERJAHN, T.C.; ITTEKKOT, V. Relevance of mangrove for the production and deposition of organic matter along tropical continental margins. *Naturwissenschaften*, v. 89, n. 1, p. 23-30, 2002.

LEE, S.Y. Mangrove outwelling – a review. *Hidrobiologia*, v. 295, n. 1-3, p. 203-212, 1995.

LUEDERWALDT, H. Os manguesaes de Santos. *Revista do Museu Paulista*, v. 11, p. 309-408, 1919.

MACIEL, N.C. **Alguns aspectos da ecologia de manguezal.** In: **Alternativas de Uso e Proteção dos Manguezais do Nordeste.** CPRN, Série Publicações Técnicas, 1991, p. 9-37.

MANESCHY, M.C. **Pescadores nos manguezais: estratégias técnicas e relações sociais de produção na captura de caranguejo.** In: FURTADO L.G.; LEITÃO, W.; FIÚZA, A. **Povos das águas: Realidade e perspectivas na Amazônia.** MCT/CNPq. 1993. p. 19-26.

MANNING, R.B.; PROVENZANO JR, A.J. The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda) in the United States. *Crustaceana*, v. 2, n. 1, p. 158-159, 1961.

MCMAHON, W.W.; BURGGREN, B.R. **Circulation**. In: BURGGREN, B.R.; MCMAHON, W.W. **Biology land crabs**. Cambridge University Press., 1988. p. 298-332.

MARCGRAVE, J. **Historia Naturalis Brasiliae. Amstelodami, 1648**. Historia das cousas naturais do Brasil, tradução do Mons. Dr. José Procópio de Magalhães. São Paulo, Imprensa Oficial, 1942. 293 p.

MELO, G.A.S. **Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do Litoral Brasileiro**. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 1996. 604 p.

MOTA-ALVES, M.I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 15, n. 2, p. 85-91, 1975.

MOTA-ALVES, M.I., MADEIRA-JÚNIOR, P.H. Algumas considerações sobre a respiração do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea: Decapoda). *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 20, n. 1/2, p. 63-69, 1980.

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

NASCIMENTO, S.A. **Estudos Bio-ecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus) – (“Varredura”) em manguezais de quatro estuários do estado de Sergipe, Brasil**. Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA). 1984, 43p.

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

NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica e social.** 1992. 107p. Tese (doutorado), UFSCar - São Carlos.

NORDI, N. A captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) durante o evento reprodutivo de espécie: o ponto de vista dos caranguejeiros. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 9, n. 1, p. 41-47, 1994a.

NORDI, N. A produção dos catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na região de Várzea Nova, Paraíba, Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 9, n. 1, p. 71-77, 1994b.

OLIVEIRA, D.A.F. **Distribuição espacial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae).** 2005. 56p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Ciências Biológicas – Habilitação em Biologia Marinha) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, São Vicente.

OLIVEIRA, L.P. Estudos ecológicos dos crustáceos comestíveis Uçá e Guaiamun. (*Cardisoma guaiumi*, Lettrille e *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Gercacinidae, Brachyura). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 44, n. 2, p. 295-322, 1946.

PINHEIRO, M.A.A. **Gu & Gui e o Caranguejo-Uçá.** Itajaí: IBAMA, 2001. 32 p.

PINHEIRO, M.A.A.; BAVELONI, M.A.; TERCEIRO, O.S.L. Fecundity of de mangrove *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae). *Invertebrate Reproduction and Development*. v. 43, n. 1, p. 19-26, 2003.

PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G. **Manual de apoio à fiscalização do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*).** Itajaí: IBAMA, 2001. 60 p.

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

PINHEIRO, M.A.A.; HATTORI, G.Y. Embriology of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). *Journal of Crustacean Biology*. v. 23, n. 3, p. 729-737, 2003.

POR, F.D. & DOR, I. **Hidrobiology of the Mangal. The Ecosystem of the Mangrove Forest**. W. Junk Publishers, Boston, ix + 260p. 1984.

PRITCHARD, D.M. What is an estuary: physical viewpoint? *Publs Am. Ass. Advmt Sci.*, n. 83, p. 3-5. 1967.

RODRIGUES, M. D. **Desenvolvimento pós-embriônário de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae)**. 1982. 101 p. Tese (Mestrado). Instituto de Biociências, UNESP Rio Claro, Rio Claro, Brasil.

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

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

ROSA, C.N. **O siri**. Coleção Científica do amanhã. Fundação Brasileira para o desenvolvimento do Ensino de Ciências. 1967. 12p.

SASTRY, A. N. **Ecological Aspects of Reproduction.** In: VERN BERG, F.J.; VERN BERG, W.B. **The Biology of Crustacean. Environmental Adaptation.** Academic Press, New York. 1983, v. 8. p. 179-269.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRON, G.; ADAIME, R.R.; CAMARGO, T.M. Variability of the mangrove ecosystem along the Brazilian coast. *Estuaries*, v. 13, n. 2, 1990.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar.** São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995, 64 p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; SOARES, M.L.; DEROSA, M.T. Brazilian mangroves. *Journal of the Aquatic Ecosystem Health and Management*, v. 3, p. 561-570, 2000.

SCHMIDT, A.J. **Estudos da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), e dos efeitos de uma mortandade em massa desta espécie em manguezais do Sul da Bahia.** 2006. 150p + 18 apêndices. Dissertação (Mestrado), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

SOUZA, G.S. **Tratado descritivo do Brasil em 1587.** 4^a ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional/EDUSP, 1971. 389p.

SOUZA, W.P.; MITCHELL, B.J. The effect of seed predators on plant distributions: is there a general pattern in mangroves? *Oikos*, v. 86, p. 55-66, 1999.

TOMMASI, L.R. Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da Baía de Santos e regiões vizinhas. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 16, p. 43-65, 1967.

VACONCELOS, A. **Os caranguejos**. Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, 1944. 18p.