

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste

**BOLETIM
TÉCNICO-CIENTÍFICO
DO CEPENE**

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

Ministério do Meio Ambiente

Izabella Teixeira

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Volney Zanardi Júnior

Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Harry Alves Coelho

Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste

Antonio Clerton de Paula Pontes

Centro Nacional de Informação Ambiental (CNIA)

Ricardo Augusto de Souza Ayres Lopes

**Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste
CEPENE**

Rua Samuel Hardman, s/nº
CEP 55578-000, Tamandaré, PE, Brasil
Telefones: (81) 3676-1109/3676-1355/3676-1166
E-mail: cepene.pe@ibama.gov.br

Indexado por:

Periódica, Zoological Records e Asfa

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

Editor-Chefe (Chief Editor)

José H. Meneses de Lima (ICMBio)

Editores Associados (Associate Editors)

Antonio Clerton de Paula Pontes (IBAMA), Maria do C. Ferrão Santos (ICMBio)

José Augusto N. Aragão (IBAMA), José Dias Neto (IBAMA), Beatrice Padovani Ferreira - UFPE

Conselho Editorial (Editorial Board)

Alfredo Oliveira Galvez – UFRPE

Ana Rosa da Rocha Araújo – UFS

Antônio A. Fonteles Filho – UFC

Antônio Olinto A. da Silva – Instituto de Pesca

Beatrice Padovani Ferreira – UFPE

Carlos Tassito Correa Ivo – UFC

Cintia Miyagi – UNIMONTE

Clemente Coelho Junior – UFRPE

Cristiano W. N. Ramalho – FUNDAJ

Cristina A. Rocha Barreira – UFC

Fernando Araújo Abrunhosa – UFPA

Gustavo H. Fernandes Vieira – UVA

Israel Hidendurgo Aniceto Cintra (ad hoc) – UFRA

Jorge Eduardo L. de Oliveira – UFRN

José Angel Alvarez Perez – UNIVALI

José Arlindo Pereira – UFRB

José Dias Neto (ad hoc) – IBAMA

José Roberto Verani – UFSCar

Valter José Cobo – UNITAU

José Zanon de O. Passavante – UFPE

Katia Cristina de Araújo Silva (ad hoc) – UFRA

Marilena Ramos Porto – UFRPE

Masayoshi Ogawa – UFC

Melquíades Pinto Paiva – UFC

Nivaldo Nordi – UFSCar

Regine H. S. F. Vieira – UFC

Roberto C. de A. Carvalho – UFC

Roberto Sassi – UFPB

Sigrid Neumann Leitão – UFPE

Silvana Saker Sampaio – UFC

Silvia Helena L. Schwambom – UNEB

Sonia Maria M. de Castro e Silva – IBAMA

Tereza Cristina V. Gesteira – UFC

Secretária (Editorial Officer)

Ana Elizabete T. de Souza Freitas – ICMBio

Fone/fax (81) 3676-1166; e-mail: ana-elizabete.souza@icmbio.gov.br

Revisão Técnica (Technical Reviewer)

Antonio Clerton de Paula Pontes

Editoração Eletrônica

Centro Nacional de Informação Ambiental - CNIA

Arte: Francisco de A. P. da Costa / Fotos: Acervo CEPENE e Proj. Rec. Costeiros

Centro Nacional de Informação Ambiental (CNIA)

Equipe Técnica

Diagramação

Carlos José e Paulo Luna

Revisão

Maria José Teixeira

Vitoria Rodrigues

Edição

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Diretoria de Planejamento, Administração e Logística

Centro Nacional de Informação, Tecnologias Ambientais e Editoração

SCEN, Trecho 2, Bloco B

CEP 70818-900, Brasília, DF

Telefone: (61) 3316-1206

Fax: (61) 3316-1123

Boletim Técnico-Científico do CEPENE - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. – v. 19, n. 1 (2013). Tamandaré, PE: Cepene, 2013.

ISSN 0104-6411

Irregular.

1. Pesca. 2. Meio Ambiente. 3. Pesca litorânea. 4. Pesquisa. I. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama. II. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste.

CDU (2.ed.)639.2(05)

Tamandaré, PE – 2013
Solicitamos permuta/Exchange desired

APRESENTAÇÃO

Ao disponibilizarmos mais um volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE, damos conta dos resultados dos projetos de pesquisa executados por pesquisadores do CEPENE e damos oportunidade para que pesquisadores de diversas instituições de ensino e pesquisa do Nordeste brasileiro divulguem os resultados de suas pesquisas em forma de artigo científico, nota científica ou texto de opinião.

Os assuntos abordados abrangem os mais diversos campos da pesquisa, tais como a dinâmica de populações de crustáceos, a socioeconomia de comunidades litorâneas, a ecologia, a dinâmica de frotas pesqueiras e a tecnologia de pesca.

Cabe salientar o texto de opinião sobre a pesca de lagostas no Brasil onde são abordados aspectos da situação da pesca deste importante recurso pesqueiro do nosso país e a situação precária do monitoramento desta atividade e seus reflexos sobre o ordenamento desta pescaria.

Mais uma vez, registramos nossos agradecimentos a todos aqueles que contribuíram na elaboração de mais este volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE.

ANTONIO CLERTON DE PAULA PONTES
Chefe do CEPENE

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

SUMÁRIO

SOBRE A DEFINIÇÃO DA ZONA DE APICUM E SUA IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA POPULAÇÕES DE CARANGUEJO-UÇÁ <i>Ucides cordatus</i> (LINNAEUS, 1763) Anders Jensen Schmidt, Carlos Emílio Bemvenuti, Karen Diele	9
ASPECTOS POPULACIONAIS DO ARATU <i>Goniopsis cruentata</i> (LATREILLE, 1803) (DECAPODA, GRAPSIDAE) NO MANGUEZAL DE CARAVELAS (BAHIA – BRASIL) Maria do Carmo Ferrão Santos, Emanuel Roberto de Oliveira Botelho, Fábio Moreira Corrêa, Lúcia Almeida, Carmen Giselle Martins da Silva.....	27
ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ <i>Ucides cordatus</i> (LINNAEUS, 1763) (DECAPODA: BRACHYURA: UCIDIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DO RIO CARAVELAS (CARAVELAS - BAHIA), Emanuel Roberto de Oliveira Botelho, Maria do Carmo Ferrão Santos, Lúcia Almeida, Carmen Giselle Martins da Silva	37
CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DA BIOLOGIA POPULACIONAL DE <i>Uca thayeri</i> (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) EM DUAS ÁREAS DE MANGUEZAL DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO Juliane Vanessa Carneiro de Lima da Silva, David dos Santos Azevedo, Daniela da Silva Castiglioni	53
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E CULTURAIS DE COMUNIDADES LITORÂNEAS BRASILEIRAS: UM ESTUDO DE CASO - TIBAU DO SUL – RN Edilma Fernandes da Silva, Jorge Eduardo Lins Oliveira, Edmilson Lopes Junior	69
NOTAS CIENTÍFICAS	
DINÂMICA DAS FROTAS DE PESCA DE EMALHE E LINHA DE MÃO DE ITAPISSUMA-PE NO CANAL DE SANTA CRUZ Humber Agrelli Andrade, Renata Maria Medeiros da Silva	83
A PESCA DE CURRAIS PARA PEIXES NO LITORAL DE PERNAMBUCO Felipe Pessoa de Lucena, Enilson Cabral, Maria do Carmo Ferrão Santos, Vanildo Souza de Oliveira, Thales Ramon de Queiroz Bezerra	93
TEXTO DE OPINIÃO	
PESCA DE LAGOSTAS NO BRASIL: MONITORAR PARA ORDENAR José Augusto Negreiros Aragão	103

SOBRE A DEFINIÇÃO DA ZONA DE APICUM E SUA IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA POPULAÇÕES DE CARANGUEJO-UÇÁ *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763)

Anders Jensen Schmidt¹ / Carlos Emílio Bemvenuti² / Karen Diele³

RESUMO

Existem controvérsias sobre a nomenclatura e a delimitação da zona de transição entre o manguezal e a terra firme, comumente conhecida por apicum. Essa zona vem sendo ocupada por atividades como carcinicultura e extração de sal, e pouco se sabe a respeito dos seus impactos sobre a biota do manguezal. Este estudo descreve a vegetação e os parâmetros abióticos ao longo de transversais, em seis áreas de manguezal do Nordeste do Brasil, incluindo a zona de transição, cada qual com um diferente padrão de zonação. Adicionalmente, determina a distribuição espacial do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* ao longo das zonas. Dada a falta de nomenclatura adequada, propõe-se que o chamado apicum deva ser considerado um tipo particular de manguezal herbáceo que, junto com as feições lavado, manguezal arbóreo e ecótono arbustivo constituem o ecossistema manguezal. Foi observado que o recrutamento de *U. cordatus* ocorre próximo ao limite entre o manguezal arbóreo e o herbáceo. O aumento do nível médio relativo do mar implica no deslocamento da zona de recrutamento em direção a terra firme, e qualquer obstáculo compromete esse processo. Portanto, para que a renovação dos estoques deste caranguejo não seja impedida e para evitar impactos socioeconômicos negativos sobre as populações tradicionais dependentes deste recurso pesqueiro, a ocupação de zonas de manguezal herbáceo por empreendimentos econômicos não deve ser permitida.

Palavras-chave: Carcinicultura, distribuição espacial, elevação do nível do mar, manguezal, planície hipersalina.

ABSTRACT

On the definition of the apicum zone and its ecological importance for populations of the mangrove crab *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763)

There are controversies over the nomenclature and delimitation of the transition zone between mangrove and hinterland, commonly known as apicum in Brazil. This zone is increasingly used for shrimp farming and salt mining, but the impact of such land-use-changes on the mangrove biota is not well understood. This study describes the vegetation and abiotic parameters along transects in 6 mangrove areas at Northeast region of Brazil, including the transition zone, each with a different zonation pattern. Furthermore the spatial distribution of the mangrove crab *Ucides cordatus* along the zones is determined. Given the lack of an adequate nomenclature and consensus about them, here we propose that the so-called apicum (in English: salt flat) is considered as herbaceous mangrove which, together with the mud flat, arboreous mangrove and the shrubby ecotone, forms the mangrove ecosystem. It was observed that recruitment of *U. cordatus* occurs at the boundary of arboreous and herbaceous mangrove. A future increase in mean relative sea level would probably result in a displacement of this recruitment zone further up towards the hinterland and any obstacles, i.e. land use changes, would hamper this process. Therefore, to avoid the obstruction of the renewal of populations of these crabs and to avoid negative socioeconomic impacts on traditional populations dependent on this fishery resource, the occupation of herbaceous mangrove zones for economic undertakings should not be allowed.

Key words: Mangrove, sea level rise, shrimp farming, spatial distribution, salt flat.

¹Doutorando em Oceanografia Biológica da FURG, Bolsista da CAPES; Biólogo do Projeto Manguezal/ Base Avançada do CEPENE em Caravelas-BA. E-mail: andersmangue@gmail.com

²Professor do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

³Edinburgh Napier University, School for Life, Sport and Social Sciences.

INTRODUÇÃO

O manguezal apresenta zonas bem definidas cuja existência pode ser explicada principalmente por fatores geomorfológicos (erosão e progradação), climáticos (pluviosidade e drenagem terrestre) e por gradientes físico-químicos (inundação e salinidade) (SMITH III, 1992; WOODROFFE, 1992). Particularmente, a zona menos inundada do manguezal, na transição para a terra firme, é normalmente desprovida de vegetação arbórea. A nomenclatura utilizada para essa zona de transição é um típico caso em que um nome popular sobrepõe um nome científico. No Brasil, essa zona é comumente chamada de apicum, termo derivado da palavra *apecu*, originária da língua indígena Tupi e que significa língua de areia ou coroa de areia (SILVA, 1965; BUENO, 1983; CUNHA, 1999). Em alguns locais, o apicum também é conhecido como salgado. O termo indígena apicum tornou-se tão consagrado que hoje é foco de polêmica até mesmo na legislação ambiental brasileira. Como quase todo nome popular, o termo apicum é interpretado de diferentes maneiras ao longo da costa brasileira, o que levou pesquisadores e legisladores a criarem suas próprias definições. Na literatura científica internacional, essa zona de transição é normalmente chamada de *salt flat* (SOARES, 2009; CHAVES et al., 2010), em geral traduzido por cientistas brasileiros como planície hipersalina (COELHO-JR., 2010; CHAVES et al., 2010). Ambos os nomes são uma referência à alta salinidade da água intersticial que, em muitas localidades, ocorre nessa zona devido à evaporação da água remanescente no substrato, após a preamar de sizígia, aliada a uma baixa pluviosidade. No Brasil, o termo popular indígena é frequentemente utilizado tecnicamente e pesquisadores e legisladores também adotaram a alta salinidade como uma característica dos apicuns (UCHA; HADLICH; CELINO, 2008; HADLICH; UCHA; CELINO, 2008; BRASIL, 2012), apesar de o significado original dessa palavra (SILVA, 1965; BUENO, 1983; CUNHA, 1999) e a percepção da população tradicional (PELLEGRINI, 2000; DE JESUS; HADLICH, 2009) não fazerem menção a essa particularidade. Os limites de inundação pela maré também vêm sendo utilizados como critério. Maciel (1991) propõe que os limites da zona de apicum sejam estabelecidos pelo nível médio das preamares de sizígia (limite inferior) e o nível das preamares de sizígia equinociais (limite superior). Outros autores (SOARES et al., 2008; SOARES, 2009) adotam o conceito de Hutchings e Saenger (1987), no qual o limite inferior da planície hipersalina coincide com o nível médio de preamar de quadratura. Soares (2008) ressalta que, na verdade, as florestas

chegam a estender-se até níveis um pouco acima desse limite, que são atingidos por marés mais altas de quadratura. Por sua vez, alguns pesquisadores referem-se aos apicuns como marismas tropicais, definidos como planícies hipersalinas vegetadas por espécies herbáceas resistentes ao sal, que ocorrem em áreas alagadas apenas duas vezes por mês, por marés de sizígia (COSTA; IRIBARNE; FARINA, 2009). Mais recentemente, os termos apicum e salgado, para muitos considerados sinônimos (MACIEL, 1991; NASCIMENTO, 1999; SCHAEFFER-NOVELLI, 1999; SCHMIDT, 2006; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2012), passaram a ter diferentes significados no Substitutivo do Senado ao Projeto de Lei da Câmara nº 30, de 2011 (nº 1.876, de 1999, na casa de origem) (BRASIL, 2012), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. De acordo com essa proposta de instrumento legal, “salgado ou marismas tropicais hipersalinos são áreas situadas em regiões com frequência de inundações intermediárias entre marés de sizígia e de quadratura, com solos cuja salinidade varia entre 100 e 150 partes por 1.000, onde pode ocorrer a presença de vegetação herbácea específica”. Ainda define apicum como “áreas de solos hipersalinos situadas nas regiões entremarés superiores, inundadas apenas pelas marés de sizígia, que apresentam salinidade superior a 150 partes por 1.000, desprovidas de vegetação vascular”. Apesar das incongruências quanto à definição e delimitação, a maior parte dos pesquisadores reconhece a importância ecológica do apicum e considera-o uma feição do ecossistema manguezal (BIGARELLA, 1947; MACIEL, 1991; NASCIMENTO, 1999; SCHAEFFER-NOVELLI, 1999; PELLEGRINI, 2000; PORTUGAL, 2002; SCHMIDT, 2006; SOARES, 2008; CHAVES et al., 2010; COELHO-JR., 2010; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2012), de modo que deveria ser considerado Área de Preservação Permanente (ver instrumento legal supracitado). Talvez a maior importância do apicum esteja no fato de poder impedir a redução da área ocupada pelos manguezais, com o aumento do nível médio relativo do mar. É sabido que os apicuns chegaram a ser colonizados por espécies arbóreas, quando o nível do mar era mais alto, o que é indicado por vestígios de matéria orgânica e conchas de ostras em camadas inferiores do substrato (NASCIMENTO, 1999; UCHA; HADLICH; CELINO, 2008; HADLICH; UCHA; CELINO, 2008). Ainda é discutido como se deu esse antigo assoreamento do manguezal. Bigarella (1947) propõe que o assoreamento do manguezal se dá pela deposição de areias finas (entre 0,062 mm e 0,125 mm) durante a preamar, enquanto os resultados de Ucha, Hadlich e Celino (2008) indicam que o sedimento arenoso é originário da erosão das encostas

adjacentes. Atualmente, o aumento do nível médio relativo do mar é uma realidade na costa brasileira (MESQUITA, 2000; LARA et al., 2002; HARARI et al., 2004; SOARES, 2009) e observa-se uma tendência de expansão da área ocupada por espécies arbóreas do manguezal em direção a terra firme, através da zona de apicum, em contraponto à erosão na margem na beira do canal (LEBIGRE, 1999; OLIVEIRA et al., 2000; PELLEGRINI, 2000; LARA et al., 2002; PORTUGAL, 2002; SOARES, 2009). Soares (2006) considera o apicum como uma zona-tampão para a floresta contra mudanças geomorfológicas e hidrológicas. Os apicuns também estão conectados ao manguezal arbóreo pelo fluxo de nutrientes. Segundo Nascimento (1999), caranguejos do gênero *Uca*, ao escavarem galerias nos apicuns, removem o sedimento das camadas inferiores para a superfície, sendo seus nutrientes transportados para o manguezal adjacente pela drenagem da água da chuva. Similarmente, no sedimento de planícies hipersalinas australianas, foram identificadas espécies de cianobactérias fixadoras de nitrogênio, nutriente que pode ser lixiviado ou levado pela maré vazante para os manguezais adjacentes, enriquecendo-os (PALING; MCCOMB; PATE, 1989; PALING; MCCOMB, 1994; PALING; HUMPHREYS; MCCARDLE, 2003). O mesmo pode acontecer em manguezais brasileiros, visto que Schmidt (2006) identificou cianobactérias da família Nostocaceae crescendo sobre troncos de mangues mortos em apicuns.

Apesar da importância dos apicuns, ainda existem poucos estudos que contribuem para uma definição apropriada e para determinar os padrões de distribuição da biota ao longo dessa zona. Essa carência tem dado margem a questionamentos feitos por indivíduos que defendem, fora da literatura científica, que o apicum não consiste numa zona do manguezal e que, portanto, poderia estar sujeito à exploração para atividades como carcinicultura e exploração de sal marinho. Zonas de apicum vêm sendo ocupadas por empreendimentos de carcinicultura e salinas, em vários locais do Brasil (CREPANI; MEDEIROS, 2003; HADLICH; UCHA; CELINO, 2008; DE JESUS; HADLICH, 2009), gerando notórios impactos ecológicos e socioeconômicos (NASCIMENTO, 1999; SCHAEFFER - NOVELLI, 1999; PORTUGAL, 2002; MEIRELES et al., 2007; OLIVEIRA; MATTOS, 2007; ABREU et al., 2011; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2012). Uma espécie que potencialmente pode ser afetada por impactos sobre a zona de apicum é o caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) cujo recrutamento, aqui definido como o número de indivíduos que, após assentar, sobrevive até ser detectado pela primeira vez em uma amostragem (KEOUGH; DOWNES, 1982; BERTNESS

et al., 1992), ocorre em zonas menos inundadas do manguezal (DIELE, 2000; SCHMIDT, 2006; SCHMIDT; DIELE, 2009; SCHMIDT et al., 2009). Esta espécie apresenta grande importância socioeconômica no Brasil, particularmente para populações tradicionais de coletores (GLASER; DIELE, 2004); é uma espécie-chave para o ecossistema manguezal, visto que consome grande parte da serapilheira dos mangues (NORDHAUS; WOLFF; DIELE, 2006) e teve seus estoques reduzidos por ocorrências de mortalidade em massa, ao longo da costa brasileira (SCHMIDT, 2006; SCHMIDT; THEIL; GALLI, 2008), ligada a uma doença cujo agente causador é o fungo *Exophiala cancerae* de Hoog, Vicente, Najafzadeh, Badali, Seyedmousavi e Boeger (ORÉLIS-RIBEIRO et al., 2011).

Este estudo tem como objetivos: (i) caracterizar diferentes padrões de zonação do manguezal, incluindo sua zona de transição para terra firme, presentes em Caravelas, Sul da Bahia; (ii) propor uma definição mais adequada das zonas do ecossistema manguezal; (iii) determinar a distribuição espacial do caranguejo *U. cordatus* ao longo dos padrões de zonação; e (iv) discutir os possíveis impactos da ocupação da zona de transição sobre a população de *U. cordatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido no estuário de Caravelas, extremo sul da Bahia (17°45'45.0, 039°13'48.0), que apresenta a maior parte dos manguezais protegidos pela Reserva Extrativista do Cassurubá. A temperatura média anual do ar é de 24 °C, com valores mais baixos ocorrendo em julho (inverno austral: 21,9 °C) e mais altos em fevereiro (verão austral: 26,3 °C) (GOMES-SOBRINHO, 2008). A precipitação é mais alta em novembro (195,3 mm) e mais baixa em agosto (57,3 mm), apresentando valores intermediários em junho (83,1 mm) (GOMES-SOBRINHO, 2008). As marés são semidiurnas, com amplitudes entre 0,5 m e 2,5 m. O estuário é principalmente influenciado por águas oceânicas (LESSA; CIRANO, 2006). Estudos anteriores registraram salinidade média e temperatura da superfície da água de, respectivamente, 37,5 ± 0,19 e 29,4 ± 0,14 °C, no verão, e 32,5 ± 1,86 e 23,0 ± 0,06 °C no inverno (TRAVASSOS et al., 2006). Foram realizadas amostragens em seis áreas de manguezal, com cerca de 500 m de extensão, na interface com a terra firme: Terminal de Barcaças da Fibria, Rio das Salinas, Rio do Macaco, Rio Massangano, Sítio Francisca Lopes e Iate Clube (Figura 1). As áreas situam-se em diferentes partes do estuário, cerca de 4 km umas das outras, e foram escolhidas por apresentar

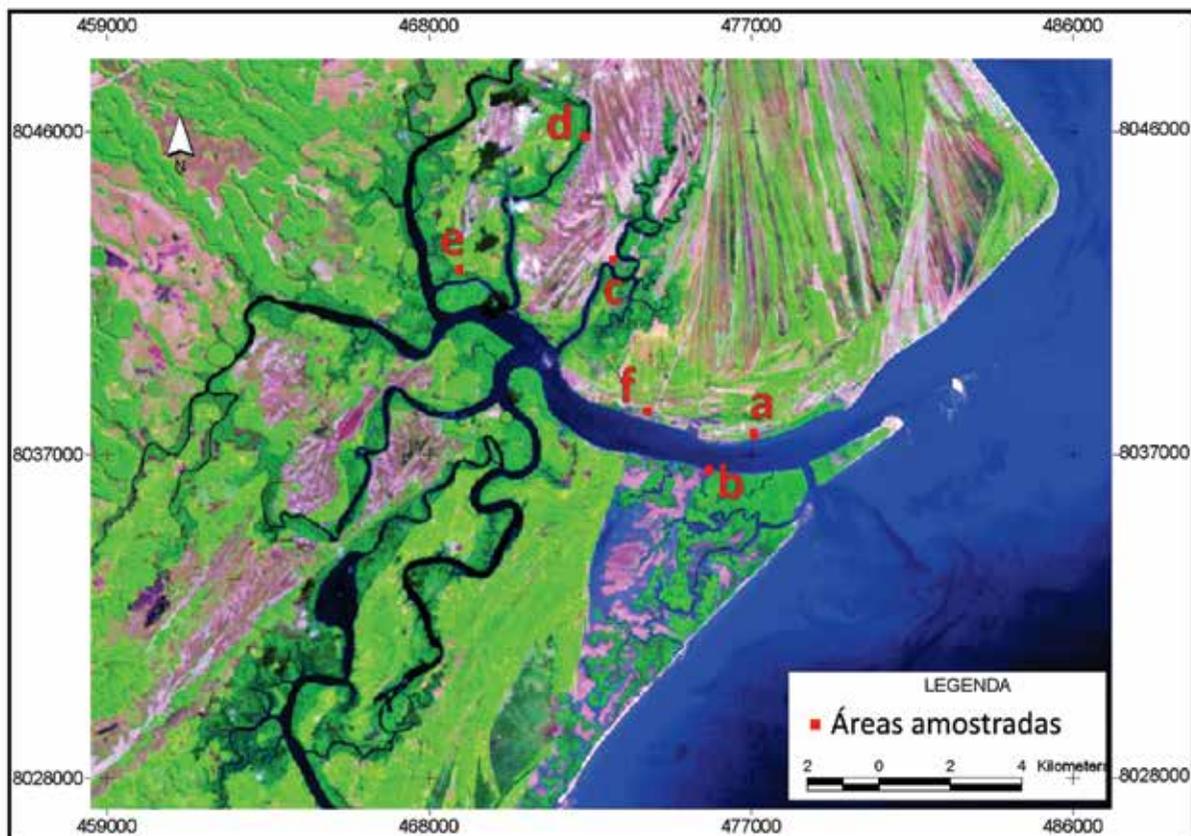


Figura 1 – Região estuarina de Caravelas com indicação das áreas de amostragem: (a) Manguezal do terminal de barcaças da Fibria (padrão I); (b) Manguezal do Rio das Salinas (padrão II); (c) Manguezal do Rio do Macaco (padrão III); (d) Manguezal do Rio Massangano (padrão IV); (e) Manguezal do Sítio Francisca Lopes (padrão V); (f) Manguezal do late Clube (padrão VI).
Fonte: Imagem Landsat extraída do site (<http://glcf.umiacs.umd.edu/data/>), da Universidade de Maryland (EUA).

padrões de zonação notoriamente diferentes. Cada área foi caracterizada quanto à extensão das zonas de vegetação, distribuição espacial de *U. cordatus*, disponibilidade de serapilheira, inundação pela maré e parâmetros abióticos.

Padrões de zonação vegetal

Em janeiro de 2007, três transversais aleatórias foram demarcadas, perpendicularmente, da linha de margem do canal até a parte mais interior do manguezal, adjacente a terra firme. Ao longo das transversais, as espécies vegetais presentes foram identificadas e sua altura estimada visualmente, permitindo a delimitação de zonas. A declividade foi medida com um inclinômetro digital com precisão de $0,1^\circ$, sendo tomadas medidas do ângulo de inclinação do terreno a cada 2,5 m. Para traçar o perfil de cada

área, levou-se em conta a média da altura estimada das árvores, extensão e declividade das zonas obtidas nas três transversais.

Distribuição espacial de *U. cordatus*

Em janeiro e fevereiro de 2007, em cada zona, de cada uma das áreas, foram demarcadas aleatoriamente oito parcelas de 2,5 m x 2,5 m ($6,25 \text{ m}^2$). Dentro delas, todas as aberturas de galeria de *U. cordatus* foram contadas e medidas. As medidas de abertura foram transformadas em valores de comprimento de carapaça e estes transformados em largura de carapaça, conforme Schmidt et al. (2008a).

Inundação pela maré

Em março de 2007, durante a maré de sizígia de equinócio, a altura de inundação nas zonas das

áreas de estudo foi estimada por varas de madeira com vidros de 5 ml presos uns sobre os outros, em espiral, mantendo uma distância de 1cm entre as bordas. Após a preamar, a distância da superfície do substrato até a borda do vidro cheio, mais acima, foi medida, para encontrar o valor da inundação no local. Em cada zona foram instaladas três varas com vidros. Em 2008, foi calculado o período e a altura de inundação das zonas durante a preamar média. Para tanto, primeiramente foi calculada, com base na tábua de marés, a altura de preamar média anual (0,8 m, para Caravelas). Cada área teve a inundação pela maré monitorada durante uma preamar de 0,8 m de altura, antes da sizígia, e outra similar após a sizígia, sendo utilizados os valores médios dessas duas estimativas. Para o monitoramento, foram estendidas quatro transversais aleatórias, da terra firme ao canal. Em cada transversal, um observador ficou de plantão durante a maré enchente, registrando o horário em que a água atingia cada uma das zonas. No momento da preamar, em cada uma das zonas, foram realizadas cinco medições da altura da inundação, com uma régua. Na maré vazante, os plantonistas registraram os horários em que cada uma das zonas ficou novamente exposta ao ar. Assim, a variável inundação consistiu no tempo em minutos que a zona ficou submersa durante um período de 12 horas durante uma maré média anual.

Parâmetros abióticos

Em junho de 2007, durante a maré de quadratura, foram sorteados três pontos dentro de cada zona, onde foram cavados buracos até o afloramento da água em seu interior, tendo sido medida sua profundidade. A salinidade da água dentro do buraco foi medida com um refratômetro e, com um termômetro digital, foi medida a temperatura da água, do sedimento na superfície e do ar. Em cada zona também foram sorteados quatro pontos nos quais a consistência do substrato foi medida com um penetrômetro.

Serapilheira disponível

No dia 12 de fevereiro de 2008, quando a altura prevista de preamar foi equivalente à média anual (0,8 m, para Caravelas), foram realizadas estimativas do estoque de serapilheira utilizando um método adaptado de Nordhaus, Wolff e Diele (2006). Em cada uma das zonas, 20 galerias de *U. cordatus* foram marcadas aleatoriamente. Ao redor de cada abertura de galeria, em um raio de 1 m, foi coletada a serapilheira disponível na superfície da lama, sendo o peso úmido obtido com balança digital.

Análises estatísticas

As médias de densidade populacional de caranguejos (indivíduos/m²), largura de carapaça (cm), densidade comercial de caranguejos (indivíduos com largura de carapaça maior ou igual a 6 cm), serapilheira disponível (g/m²), período de inundação (minutos), consistência do substrato (kg/cm²), profundidade do lençol freático (cm), salinidade e temperatura (°C) foram comparadas com a Análise de Variância Unifatorial seguida de Teste de Tukey (HSD). Os resultados dessas análises foram apresentados em letras nos gráficos, de modo que letras diferentes significam diferença significativa entre as médias. Quando os resultados de mais de uma análise foram apresentados em um mesmo gráfico, as letras foram diferenciadas em normais, itálico ou caixa alta (temperatura da lama = letras normais; da água = letras em itálico; do ar = letras em caixa alta). Quando necessário, as médias eram transformadas em raiz quadrada para a homogeneização das variâncias. Todas as médias são apresentadas com seus respectivos valores de erro padrão, representados nas barras dos gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Padrões de zonação vegetal

Os seis padrões de zonação vegetal identificados são apresentados nas Figuras 2a a 7a, que mostram o perfil topográfico, o nível de preamar equinocial (linha tracejada superior), o nível médio de preamar (linha tracejada inferior), a zonação e a altura da vegetação.

As seis áreas estudadas (Figura 1) apresentaram padrões de zonação bem distintos, apesar de terem em comum uma tendência do aumento do porte da vegetação de terra firme em direção ao canal cujas margens sempre apresentaram zona de *Rhizophora mangle* L. (Figuras 2a a 7a). Seis padrões de zonação foram identificados: Padrão I – presente no Porto da Fibria. Perfil com declividade bem pequena, no qual o bosque de *R. mangle* na margem do canal é seguido por uma zona com predomínio de *Avicennia schaueriana* Stap e Leech de menor porte. Segue-se uma zona relativamente extensa de vegetação herbácea dominada por *Sarcocornia ambigua* (Michx.) Alonso e Crespo (anteriormente denominada *Salicornia gaudichaudiana* Moq.). Já na transição para terra firme, a declividade aumenta e espécimes de *Laguncularia racemosa* L. de pequeno porte começam a aparecer, seguidas de *Dalbergia ecastophyllum* L., *Hibiscus pernambucensis* Arruda e a herbácea *Sporobolus virginicus* L. (Figura 2a), já na transição para mata de restinga.

Padrão II – presente no Rio das Salinas. Perfil com declividade relativamente acentuada no bosque de *R. mangle*, seguido por estreita zona onde coexistem *R. mangle*, *A. schaueriana* e *L. racemosa* e, logo após, uma zona de *L. racemosa* e *S. ambigua*. A zona seguinte é dominada pela herbácea *S. virginicus*. Na transição para terra firme, ocorrem espécies típicas de restinga herbácea: *Sesuvium portulacastrum* L., *Fimbristylis cymosa* R. Brown e *Fimbristylis spadicea* (L.) (Figura 3a).

Padrão III – presente no Rio do Macaco. Após a zona de *R. mangle*, com declividade relativamente acentuada, segue-se extensa zona com pequena declividade, com ocorrência de *A. schaueriana*, *L. racemosa* e *R. mangle*. Em seguida, ocorre uma zona onde coexistem *Acrostichum aureum* L. e *L. racemosa* de pequeno porte. A última zona, logo abaixo do talude de terra firme, apresenta a espécie *Cyperus* sp. L. (Figura 4a). Após o talude, começa a ocorrência de restinga arbustiva.

Padrão IV – presente no Rio Massangano. A zona de *R. mangle* na margem do canal vai reduzindo seu porte em direção a terra firme até ser substituída por zona de *R. mangle* anã. Próximo a terra firme, a declividade diminui consideravelmente e ocorre zona de vegetação herbácea constituída por *Eleocharis geniculata* (L.) Roem e Schult, *Paspalum* sp. Swartz e *Triglochin striata* Ruiz e Pavón. Em seguida, a declividade aumenta de novo, ocorrendo zona mista de *Conocarpus erectus* L., *Cyperus* sp. e, próximo ao talude de terra firme, *Annona glabra* L. (Figura 5a). Após o talude, começa a ocorrência de restinga arbustiva.

Padrão V – presente no Sítio Francisca Lopes. Uma zona de *R. mangle* de porte relativamente grande é seguida de uma zona de *R. mangle* anã. Após, ocorre uma zona onde coexistem *L. racemosa* e *A. aureum*, seguida de zona próxima ao talude de terra firme onde ocorre *H. pernambucensis* e *S. virginicus* (Figura 6a). Após o talude, começa a ocorrência de mata de restinga.

Padrão VI – presente no late Clube. Uma zona de *R. mangle* na margem do canal (não amostrada)

é seguida por extensa zona de *L. racemosa* de grande porte. Apenas os últimos 80 m dessa zona foram amostrados. Em seguida, esta zona dá lugar a outra, onde coexistem *A. aureum* e *L. racemosa* de menor porte. Na transição para um brejo, indivíduos esparsos de *L. racemosa* ocorrem junto com *Typha domingensis* Pers. (Figura 7a). Após essa zona começa a ocorrência de um brejo homogêneo de *T. domingensis*.

Nos padrões estudados, logo após a interface entre o manguezal arbóreo e o herbáceo, foram registrados propágulos e plântulas de mangue, não sendo observados mangues mortos ou senescentes.

Serapilheira disponível

Em todos os padrões estudados, exceto o VI, que não foi amostrado até o canal, foi observada menor disponibilidade de serapilheira na zona mais inundada, na margem do canal, onde a correnteza mais forte remove facilmente as folhas, e também nas zonas menos inundadas, onde os mangues são mais raros e para onde a maré transporta menos folhas (Figuras 2d a 7d).

Inundação pela maré

Todas as zonas de todos os padrões estudados foram inundadas durante a preamar de sizígia de equinócio que ocorreu em março de 2007 (Figuras 2a a 7a). Durante a preamar média, o limite superior que foi atingido pela inundação pela maré variou conforme o padrão de zonação. Nos padrões I e II, a maré atingiu o limite entre o manguezal arbóreo e a vegetação herbácea, com presença de, respectivamente, *S. ambigua* e *S. virginicus*. Nos padrões III e IV, a maré atingiu o limite inferior da zona de *L. racemosa* e *A. aureum*. No padrão V, a maré atingiu todas as zonas e no padrão VI, nenhuma das zonas. Excetuando o padrão VI, que não foi inundado pela maré, o tempo médio em que a zona ficou inundada em um período de 12h sempre aumentou, significativamente, do ecótono em direção à zona de *R. mangle* (Figuras 2e a 7e).

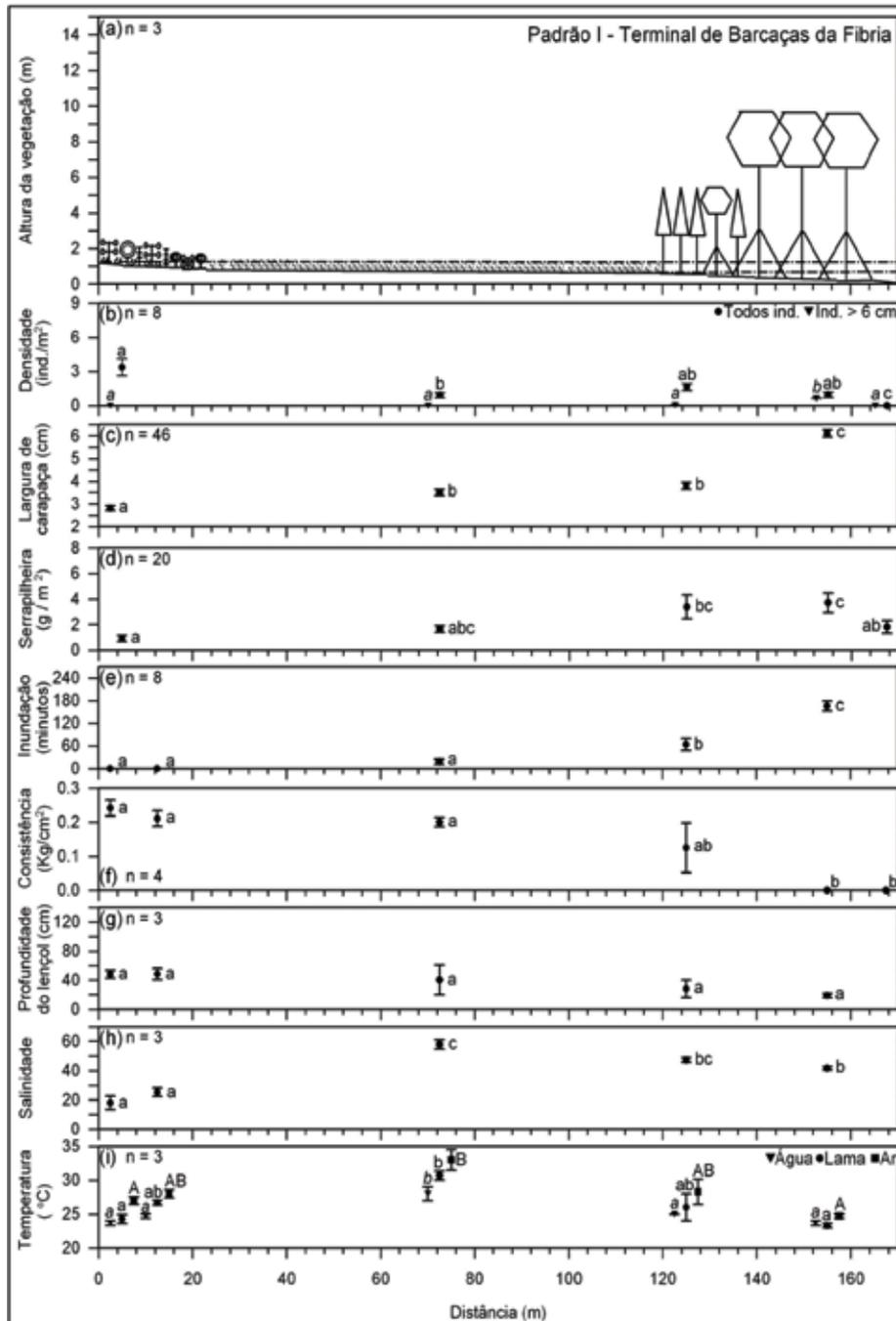


Figura 2 – Caracterização do padrão de zonação I, no Terminal de Barcaças da Fibria: (a) Perfil topográfico, nível de preamar equinocial, nível médio de preamar, zonação e altura da vegetação (legenda na Figura 8); (b) Médias da densidade populacional e comercial de *U. cordatus*; (c) Largura média de carapaça; (d) Médias de serapilheira disponível; (e) Tempo médio em que a zona ficou inundada em um período de 12h; (f) Médias de consistência do substrato; (g) Profundidade média do lençol freático; (h) Salinidade média; e (i) Temperatura média da água, da lama e do ar.

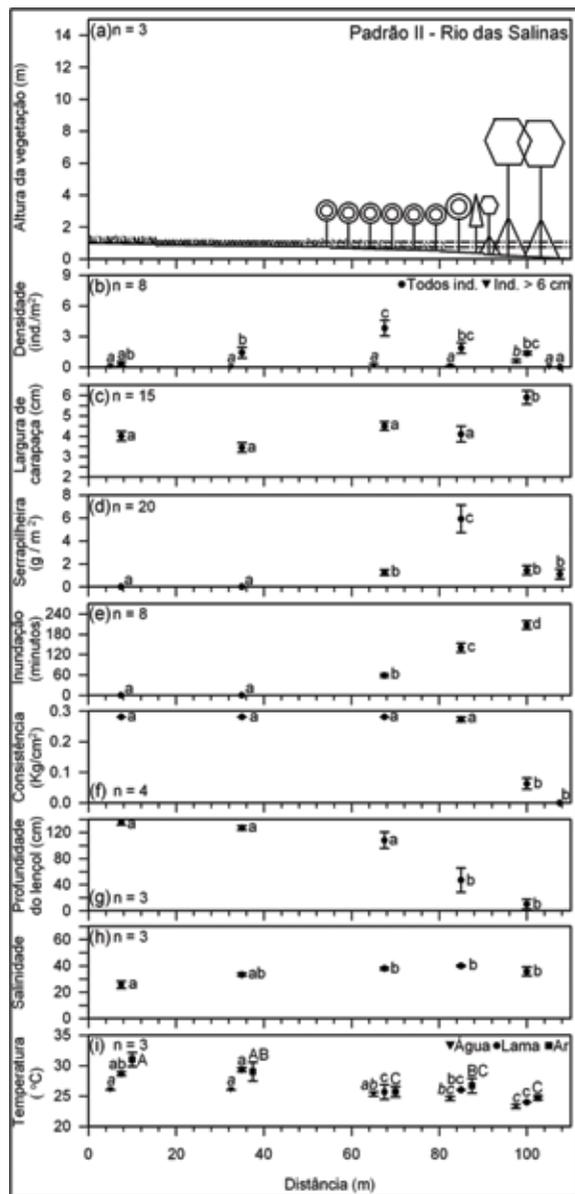


Figura 3 – Caracterização do padrão de zonação II, no Rio das Salinas: (a) Perfil topográfico, nível de preamar equinocial, nível médio de preamar, zonação e altura da vegetação (legenda na Figura 8); (b) Médias da densidade populacional e comercial de *U. cordatus*; (c) Largura média de carapaça; (d) Médias de serapilheira disponível; (e) Tempo médio em que a zona ficou inundada em um período de 12h; (f) Médias de consistência do substrato; (g) Profundidade média do lençol freático; (h) Salinidade média; e (i) Temperatura média da água, da lama e do ar.

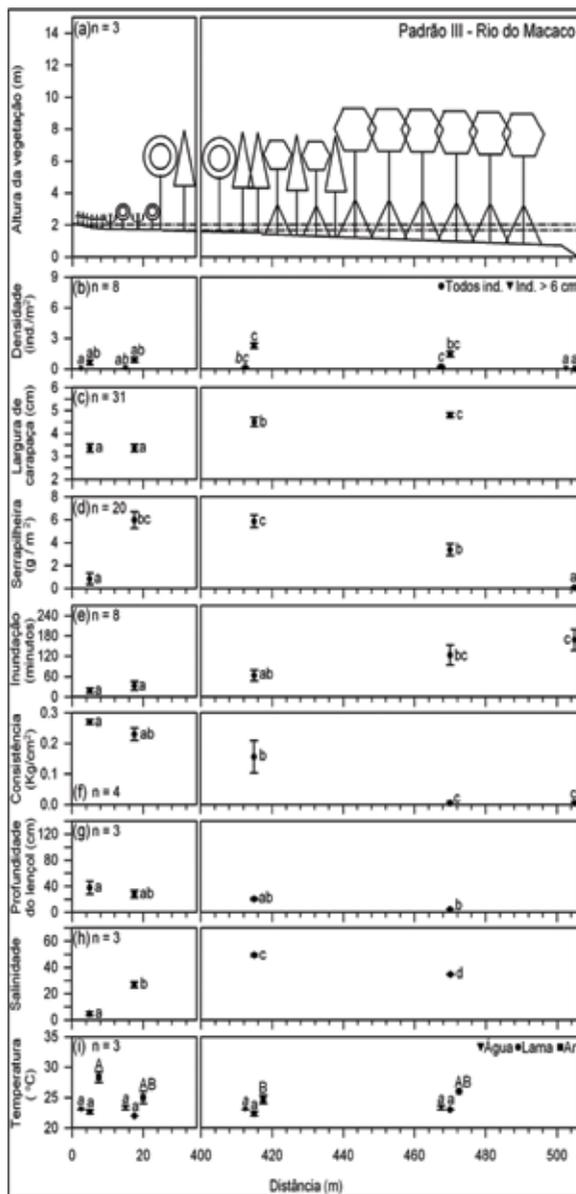


Figura 4 – Caracterização do padrão de zonação III, no Rio do Macaco: (a) Perfil topográfico, nível de preamar equinocial, nível médio de preamar, zonação e altura da vegetação (legenda na Figura 8); (b) Médias da densidade populacional e comercial de *U. cordatus*; (c) Largura média de carapaça; (d) Médias de serapilheira disponível; (e) Tempo médio em que a zona ficou inundada em um período de 12h; (f) Médias de consistência do substrato; (g) Profundidade média do lençol freático; (h) Salinidade média; e (i) Temperatura média da água, da lama e do ar.

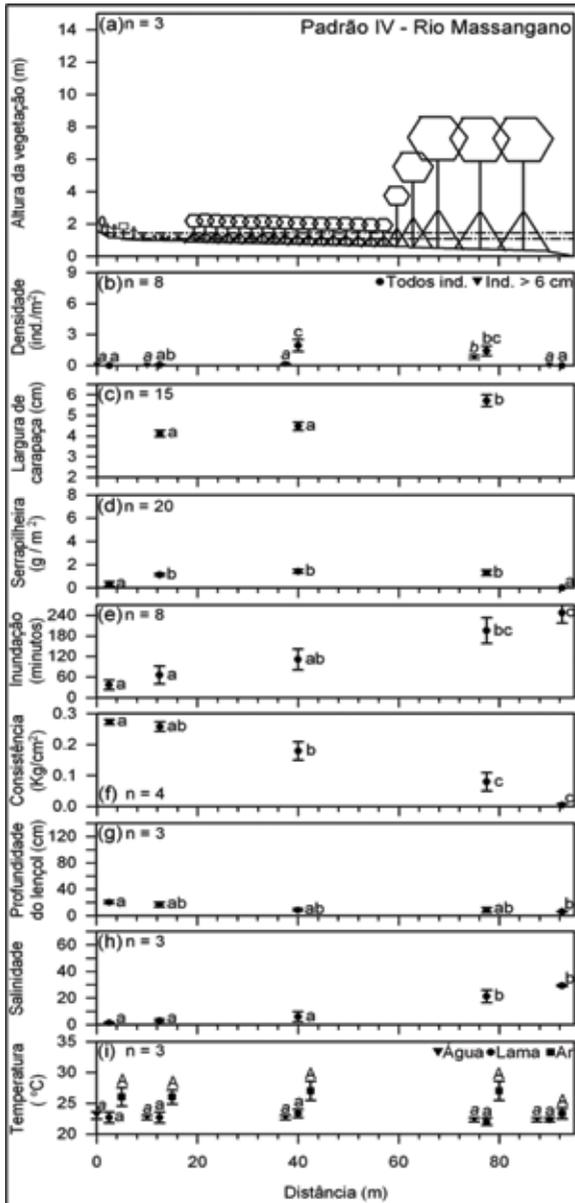


Figura 5 – Caracterização do padrão de zonação IV, no Rio Massangano: (a) Perfil topográfico, nível de preamar equinocial, nível médio de preamar, zonação e altura da vegetação (legenda na Figura 8); (b) Médias da densidade populacional e comercial de *U. cordatus*; (c) Largura média de carapaça; (d) Médias de serapilheira disponível; (e) Tempo médio em que a zona ficou inundada em um período de 12h; (f) Médias de consistência do substrato; (g) Profundidade média do lençol freático; (h) Salinidade média; e (i) Temperatura média da água, da lama e do ar.

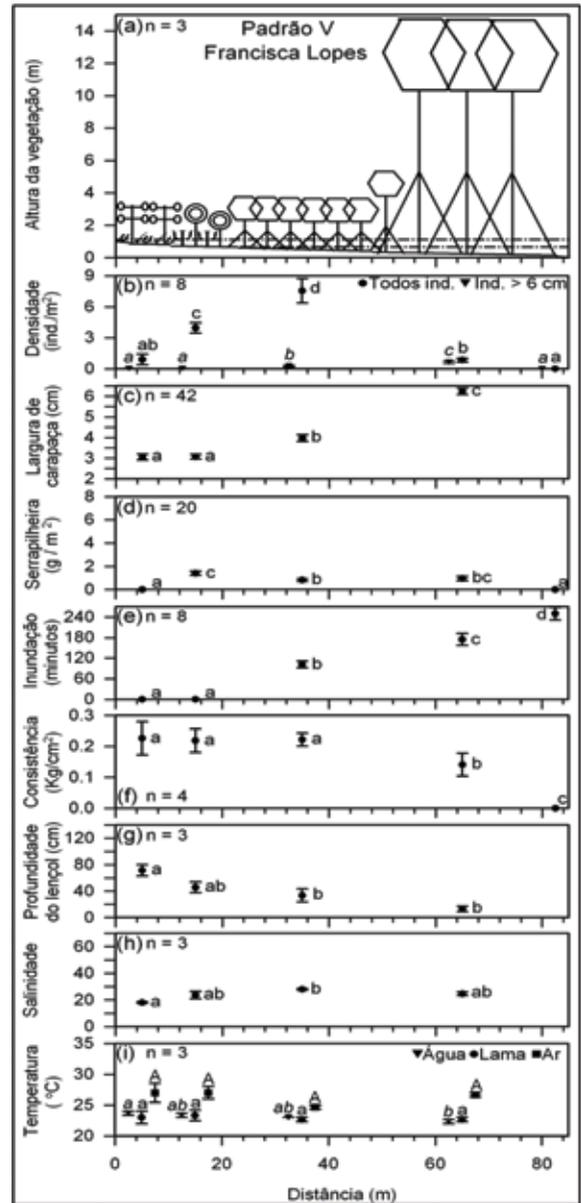


Figura 6 – Caracterização do padrão de zonação V, no Sítio Francisca Lopes: (a) Perfil topográfico, nível de preamar equinocial, nível médio de preamar, zonação e altura da vegetação (legenda na Figura 8); (b) Médias da densidade populacional e comercial de *U. cordatus*; (c) Largura média de carapaça; (d) Médias de serapilheira disponível; (e) Tempo médio em que a zona ficou inundada em um período de 12h; (f) Médias de consistência do substrato; (g) Profundidade média do lençol freático; (h) Salinidade média; e (i) Temperatura média da água, da lama e do ar.

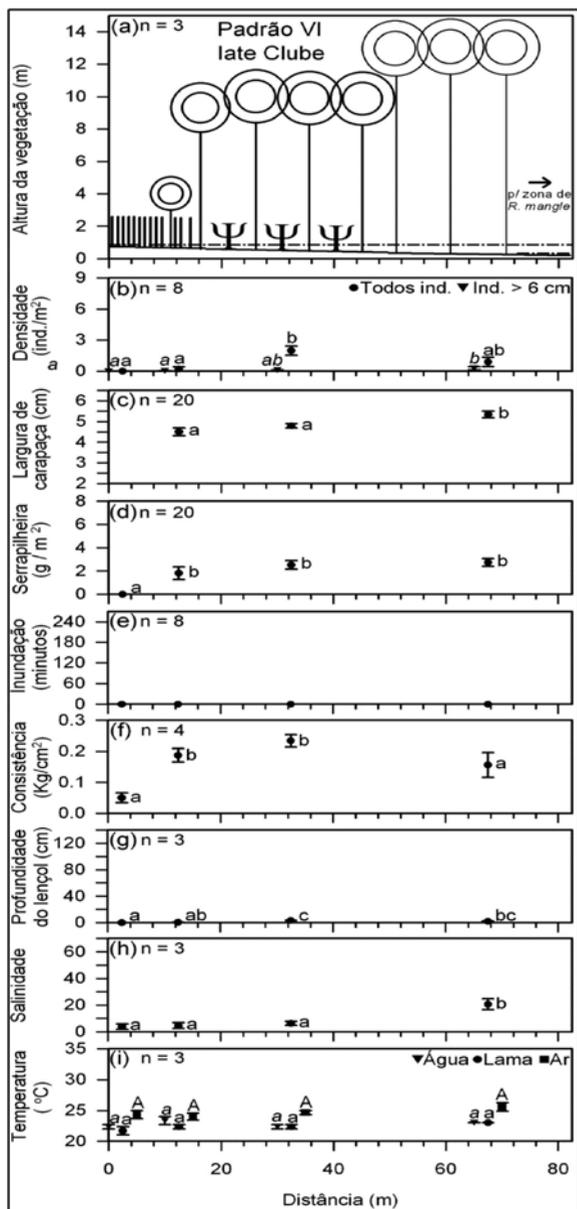


Figura 7 – Caracterização do padrão de zonação VI, no late Clube: (a) Perfil topográfico, nível de preamar equinocal, nível médio de preamar, zonação e altura da vegetação (legenda na Figura 8); (b) Médias da densidade populacional e comercial de *U. cordatus*; (c) Largura média de carapaça; (d) Médias de serapilheira disponível; (e) Tempo médio em que a zona ficou inundada em um período de 12h; (f) Médias de consistência do substrato; (g) Profundidade média do lençol freático; (h) Salinidade média; e (i) Temperatura média da água, da lama e do ar.

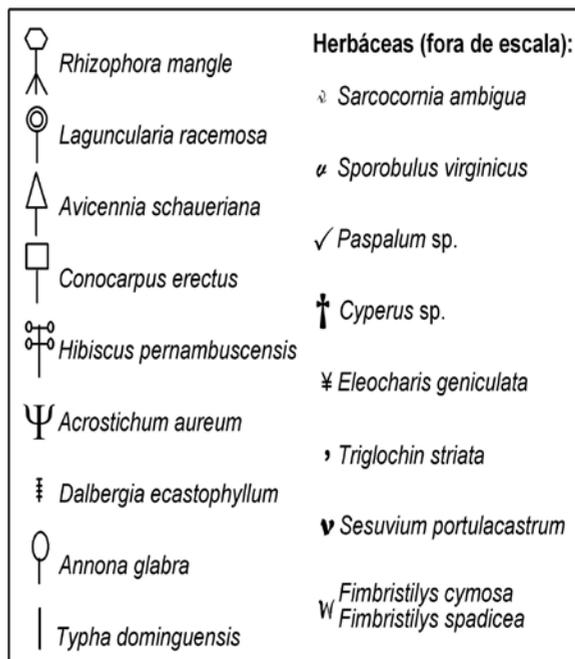


Figura 8 – Legenda das espécies vegetais presentes nos padrões de zonação. Nos gráficos, as espécies herbáceas aparecem fora de escala.

Parâmetros abióticos

Para cada padrão de zonação vegetal são apresentados os valores médios de consistência do substrato (Figuras 2f a 7f), de profundidade do lençol freático (Figuras 2g a 7g), de salinidade (Figuras 2h a 7h) e de temperatura (Figuras 2i a 7i). Nessas figuras, as barras acima e abaixo dos marcadores representam o erro-padrão. Nos gráficos das figuras 2i a 7i, que apresentam três parâmetros, as diferenças significativas entre as médias ($p < 0,05$ no Teste HSD de Tukey) são expressas por letras com diferentes formatações (temperatura da lama = letras normais; temperatura da água = letras em itálico; temperatura do ar = letras em caixa alta).

A consistência do substrato e a profundidade do lençol freático tenderam a diminuir da terra firme para o canal (Figuras 2f a 6f e 2g a 6g). Uma exceção ocorreu no padrão VI, no qual a transição do manguezal ocorreu para um brejo e não para a terra firme. Nesse padrão, a consistência do substrato foi maior em zonas intermediárias e o lençol freático foi mais superficial próximo ao brejo (Figuras 7f e 7g). Em todos os padrões, a salinidade da água intersticial foi mais baixa próximo a terra firme ou, no caso do padrão VI, próximo

ao brejo (Figuras 2h a 7h). Notadamente baixa (próxima a zero) foi a salinidade da zona de *Cyperus* sp. (padrão III), das zonas com *A. glabra*, *Cyperus* sp., *C. erectus*, *E. geniculata*, *Paspalum* sp. e *T. striata* (padrão IV) e da zona com *T. dominguensis* (padrão VI). A maior salinidade foi registrada nas zonas intermediárias com presença das plantas herbáceas, particularmente nas zonas de *S. ambigua* ($58 \pm 3,05$, no padrão I, e $40 \pm 0,57$ no Padrão II). No que se refere às espécies arbóreas do manguezal, *A. schaueriana* sempre ocorreu em salinidade mais elevada do que *R. mangle* (padrão I e III). *L. racemosa* ocorreu em zonas com variadas salinidades: desde valores próximos a zero, coexistindo com *T. dominguensis*, até salinidade 40, coexistindo com *S. ambigua* (Figuras 2h a 7h). Em geral, a temperatura da água intersticial, do sedimento e do ar variou pouco ao longo dos padrões de zonação. Apenas nos padrões I, II e III, pode-se notar tendência de maior temperatura nas zonas com vegetação herbácea, desprovidas de vegetação arbórea (Figuras 2i a 7i).

Os resultados mostram que o padrão de zonação do manguezal depende do ambiente adjacente. Segundo Lebigre (1999), existem dois tipos de margens internas de manguezal: um que consiste na transição para brejo e outro que consiste na transição para terra firme, onde normalmente ocorrem os apicuns. No primeiro tipo, sem dúvida, enquadra-se o padrão VI, no qual uma área de manguezal, raramente inundada pela maré, apresentou salinidade baixa, mesmo durante um mês de baixa pluviosidade, devido à presença de um brejo de *T. dominguensis* adjacente. Isso permitiu o desenvolvimento de um bosque de *L. racemosa* de grande porte, espécie de mangue competitivamente superior, em condições de baixa salinidade, aliada a um pequeno período de inundação (CARDONA-OLARTE et al., 2006). Os demais padrões de zonação observados neste estudo têm em comum o fato de incluir uma transição para um ambiente terrestre, no caso, a restinga. Três feições podem ser identificadas nesses padrões: um ecótono arbustivo, entre o manguezal e a restinga, com declividade relativamente alta; um manguezal herbáceo, em uma planície com declividade quase nula (que, dependendo das características, seria denominado apicum por alguns autores) e um manguezal arbóreo localizado próximo ao canal e com declividade maior. Apesar de não ter sido foco deste estudo, o manguezal também pode apresentar zona de lavado, abaixo da zona arbórea, sujeita a maior frequência de inundação e desprovida de vegetação arbórea (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2012). Cada feição estudada apresentou sua própria zonação, decisivamente influenciada pela salinidade do local.

Distribuição espacial da vegetação

No manguezal arbóreo, *R. mangle* sempre dominou nas zonas mais inundadas nas margens dos canais, reduzindo seu porte em direção a terra firme e, em alguns casos, como nos padrões IV e V, chegando a formar uma zona de árvores anãs. Frequentemente, em direção a terra firme, a zona de *R. mangle* dá lugar a uma zona de *A. schaueriana*, como foi observado nos perfis com padrão I, II, III e IV. Esse tipo de zonação é comum no complexo estuarino de Caravelas-Nova-Viçosa (SOARES, 2006; SOARES et al., 2008) e em outras localidades (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 1990; SMITH III, 1992; CHAVES et al., 2010), estando ligado a uma maior tolerância de *A. schaueriana* a salinidades mais elevadas (LOVELOCK; FELLER, 2003). Em salinidades mais baixas, *L. racemosa* pode ocorrer na margem interna do manguezal arbóreo, muitas vezes acompanhada pela samambaia-do-mangue *A. aureum*, como nos padrões II, III e V. Segundo Lebigre (1999), a transição entre a zona de *Rhizophora* e a vegetação herbácea pode ser marcada pela presença de um cinturão de *L. racemosa* de pequeno porte.

O manguezal herbáceo também varia conforme a salinidade. Quando ele não está sujeito à influência de drenagem terrestre, a salinidade da água intersticial torna-se mais elevada e ocorrem espécies herbáceas halófitas como *S. ambigua* e *S. virginicus*, como nos padrões I e II. Quando a planície sofre mais influência da drenagem terrestre, ela é ocupada por espécies como *E. geniculata* e *T. striata*. Aparentemente, o manguezal herbáceo é ausente quando o perfil não apresenta nenhum trecho com declividade próxima a zero, como nos padrões III e IV. Comparado com outros estudos (PELLEGRINI, 2000; CHAVES et al., 2010) que chegaram a encontrar salinidades maiores que 100, a salinidade dos manguezais herbáceos estudados foi relativamente baixa (máxima de 58). A alta pluviosidade da região não explica esse fato, já que as amostragens foram efetuadas em junho de 2007, quando ocorreu em Caravelas uma baixa precipitação ($1,0 \pm 0,6$ mm/24h, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia - INMET) comparada à média anual de 2007 ($3,5 \pm 0,6$ mm/24h, segundo o INMET). Assim, o fato de a salinidade dos manguezais herbáceos de Caravelas não ter sido tão alta deve estar ligada a uma temperatura mais baixa em junho de 2007 ($23,8 \pm 0,2$ °C, segundo o INMET) quando comparada à média do verão ($27,9 \pm 0,1$ °C, segundo o INMET) e, conseqüentemente, a uma menor evaporação.

O ecótono arbustivo entre o manguezal e a restinga apresentou sempre salinidade mais baixa do que as demais feições. Em uma salinidade próxima a

zero, como nos padrões III e IV, ocorreram espécies como *Cyperus* sp., *Conocarpus erectus* e *Annona glabra*. Padrões similares de ecótono foram registrados em Cananeia por Coelho-Jr. (2010), que menciona que essas espécies são indicadoras de ocorrência de drenagem terrestre. Na transição para a mata de restinga, em salinidades em torno de 20, como nos padrões I e V, foram encontradas *H. pernambucensis* e *D. ecastophyllum*, assim como exemplares arbustivos de *L. racemosa* nas proximidades. Na transição para a restinga arbustiva, em salinidade 25 (padrão II), ocorreram espécies típicas de restinga – *S. portulacatrum*, *F. cymosa* e *F. spadicea*.

Distribuição espacial de *U. cordatus*

Para cada um dos seis padrões de zonação vegetal identificados, a densidade populacional e a densidade comercial são apresentadas nas Figuras 2b – 7b e a largura média da carapaça de *U. cordatus* nas Figuras 3c – 7c. Nessas figuras, as barras acima e abaixo dos marcadores representam o erro-padrão. Nos gráficos das Figuras 2b – 7b, que apresentam dois parâmetros, as diferenças significativas entre as médias ($p < 0,05$ no Teste HSD de Tukey) são expressas por letras com diferentes formatações (densidade comercial = letras normais; densidade populacional = letras em itálico).

O tempo e a altura de inundação durante a preamar média, nas zonas onde ocorreram os picos de densidade populacional de *U. cordatus*, foram, respectivamente: $58,0 \pm 4,39$ min e $12,7 \pm 1,91$ cm (padrão II); $63,2 \pm 16,22$ min e $14,6 \pm 3,74$ cm (padrão III); $111,1 \pm 30,38$ min e $19,0 \pm 6,02$ cm (padrão IV) e $101,4 \pm 28,12$ min e $11,90 \pm 2,39$ cm (padrão V). Nos padrões I e VI, as zonas de pico de densidade populacional de *U. cordatus* não foram inundadas pela maré (Figuras 2b a 7b). No padrão de zonação I (Porto da Fibria), a maior densidade populacional de *U. cordatus* foi registrada na zona de *L. racemosa*, na transição para a terra firme (Figura 2b). Nos demais padrões estudados, a maior densidade populacional ocorreu sempre em zonas intermediárias: *L. racemosa* e *S. ambigua* (padrão II, Figura 3b); *L. racemosa*, *A. schaueriana* e *R. mangle* (padrão III, Figura 4b); *R. mangle* anã (padrão IV, Figura 5b); *R. mangle* anã (padrão V, Figura 6b) e *L. racemosa* e *A. aureum* (padrão VI, Figura 7b).

O tempo e a altura de inundação nas zonas onde ocorreram a maior densidade comercial e a maior largura média de carapaça de *U. cordatus* foram, respectivamente: $166,0 \pm 12,88$ min e $25,5 \pm 4,88$ cm (padrão I); $207,5 \pm 11,94$ min e $55,0 \pm 5,04$ cm

(padrão II); $123,4 \pm 29,11$ min e $23,3 \pm 6,25$ cm (padrão III); $195,6 \pm 37,36$ min e $31,7 \pm 7,43$ cm (padrão IV) e $174,6 \pm 17,24$ min e $24,95 \pm 1,92$ cm (padrão V). No padrão VI, a zona de *R. mangle* não foi amostrada (Figuras 2a a 7a; Figuras 2e a 7e). A densidade comercial foi inexpressiva nas zonas mais elevadas dos perfis e sempre foi maior na zona de *R. mangle* de maior porte, diminuindo também no talude do canal (Figuras 2b a 7b). A largura média dos caranguejos aumentou de terra firme em direção ao canal, em todos os padrões de zonação, e sempre foi maior na zona de *R. mangle* de maior porte (figuras 2c a 7c). No late Clube (padrão VI), onde a zona de *R. mangle* não foi amostrada, a maior densidade comercial e a maior largura média ocorreram na zona de *L. racemosa* mais alta, mais próxima ao canal (Figuras 7b e 7c).

Os resultados indicam que o recrutamento de *U. cordatus* ocorre principalmente em zonas pouco inundadas do manguezal, mas que apresentam pelo menos uma das espécies de mangue. Nessas zonas, foi registrada a menor largura média de carapaça e a maior densidade populacional média. Esses resultados corroboram estudos realizados na mesma região que encontraram recrutas de *U. cordatus* em zonas com inundação intermediária (DIELE; KOCH, 2010; SCHMIDT, 2012). Três situações foram identificadas.

No atípico caso do padrão VI, a densidade populacional foi muito baixa para realizar qualquer inferência, provavelmente devido à salinidade excessivamente baixa. No caso dos padrões II a V, o recrutamento parece ocorrer em zonas pouco inundadas do manguezal arbóreo. Da zona de inundação intermediária em direção ao ecótono, em geral observa-se uma redução na densidade populacional que pode estar ligada ao pequeno período de inundação, salinidade excessivamente baixa na época chuvosa, dificuldade para construção de galerias no terreno arenoso muito compactado e/ou à profundidade excessiva do lençol freático. As folhas de mangues, importante item alimentar de *U. cordatus*, parecem ser limitantes apenas em condições extremas do gradiente de inundação, onde sua disponibilidade é menor. Em relação à temperatura, embora as amostragens feitas no inverno não tenham detectado muitas diferenças entre as zonas, é possível que no verão, fora do período chuvoso, também seja um fator limitante.

Uma terceira situação foi observada no padrão I, onde a densidade populacional manteve-se relativamente constante no manguezal arbóreo e no manguezal herbáceo, e atingiu seu máximo próximo a exemplares arbustivos de *L. racemosa* associados ao ecótono. Essa distribuição espacial pode estar ligada à

salinidade excessivamente alta do manguezal herbáceo que, próxima ao ecótono, foi reduzida pela drenagem terrestre a níveis mais aprazíveis para *U. cordatus*.

Em todos os padrões de zonação observou-se redução da densidade populacional de *U. cordatus* da zona de seu recrutamento (próximo ao limite entre o manguezal herbáceo e o arbóreo) em direção à zona de *R. mangle*, o que pode estar ligado à competição por espaço e alimento entre caranguejos maiores, predominantes nessa zona, e/ou a uma maior predação por peixes e siris durante o período de inundação mais longo. A densidade quase sempre nula no talude do canal, por sua vez, ocorre devido à impossibilidade de *U. cordatus* permanecer continuamente submerso. Caranguejos do gênero *Ucides* oxigenam periodicamente a água da câmara branquial, elevando o corpo parcialmente fora d'água (JONES, 1984), manobra mais complicada em profundidades maiores.

Definição da zona de apicum

Os seis padrões de zonação descritos neste estudo são apenas uma amostra da variabilidade de zonações possíveis de serem encontradas em manguezais brasileiros, e expressam a dificuldade de se definir a tão discutida zona de apicum. Soma-se a essa dificuldade o fato de, em muitas áreas, a heterogeneidade da topografia fazer com que várias zonações estejam sobrepostas, dificultando a identificação de padrões. Mesmo em perfis relativamente homogêneos, como os deste estudo, fica claro que as definições de apicum atuais não são satisfatórias. Primeiramente, a definição com base em frequência de inundação pela maré (MACIEL, 1991) é ineficaz já que desconsidera a drenagem terrestre e o aporte de água doce de áreas úmidas adjacentes, que podem alterar os padrões de zonação (padrões IV e VI). Para citar um exemplo extremo, baseando-se na frequência de inundação, o padrão VI seria considerado um apicum, já que é alagado apenas durante sizígias. Porém, sabemos que a presença do brejo adjacente reduz a salinidade e permite o desenvolvimento de um bosque de *L. racemosa* de grande porte. Por sua vez, uma definição que condicione os apicuns a zonas hipersalinas (salinidade maior que 100) (BRASIL, 2011) excluiria dessa categoria todas as zonas herbáceas descritas neste trabalho, pelo menos no período de baixa temperatura, em que o estudo foi realizado. Assim, a definição de apicum baseada em salinidade está sujeita a subjetividades, visto que a hipersalinidade pode ser sazonal e ainda variar de acordo com a camada do sedimento. Por exemplo, no padrão II, a herbácea *S. ambigua*, típica de zonas hipersalinas,

coexistiu com *L. racemosa* em uma zona com salinidade 38, indicando que a salinidade da camada superficial do sedimento deve ser mais alta do que a da água do lençol encontrada a 108 cm de profundidade. Da mesma forma, observações pessoais têm identificado em outras áreas de Caravelas *S. ambigua* coexistindo com espécimes de *H. pernambucensis*, típica dos ecótonos com salinidade mais baixa.

Assim, é mais eficaz e simples considerar que o ecossistema manguezal é composto por três feições exclusivas – lavado, manguezal arbóreo e manguezal herbáceo – e o ecótono arbustivo, feição que apresenta características comuns ao manguezal e à restinga. Essas feições são facilmente detectáveis pelas próprias características da vegetação, não sendo necessárias medições de salinidade ou de frequência de inundação. Em condições de baixa pluviosidade e baixa drenagem terrestre, uma zona de baixa declividade pode apresentar hipersalinidade quando, então, passa a consistir em um tipo especial de manguezal herbáceo, com vegetação esparsa ou inexistente: o apicum salgado ou planície hipersalina. O PL da Câmara nº 30, de 2011, considera que o manguezal herbáceo pode ser considerado um marisma tropical. De fato, existem espécies comuns aos dois ambientes, mas essa nomenclatura não é justificável. A Floresta Atlântica, por exemplo, possui áreas com espécies comuns ao Cerrado e à Floresta Amazônica (MÉIO et al., 2003) e nem por isso é chamada por outro nome. Pela conectividade e o dinamismo entre o manguezal arbóreo e o herbáceo, e também para uma gestão mais eficaz, é mais conveniente considerar essas feições como partes de um mesmo ecossistema: o manguezal. Da mesma maneira que em praias arenosas, a zona supralitoral é considerada parte do mesmo ecossistema (COELHO; RAMOS-PORTO, 1980).

Importância do manguezal herbáceo para a população de caranguejo-uçá

A constatação de que o recrutamento de *U. cordatus* ocorre próximo ao limite entre o manguezal arbóreo e o herbáceo é preocupante, pois é crescente a ocupação dessa última zona por empreendimentos como carcinicultura e salinas.

O fato de não terem sido registrados mangues mortos ou senescentes, mas propágulos na interface entre o manguezal arbóreo e o herbáceo, indica que nas áreas estudadas o manguezal arbóreo parece estar se expandindo sobre a zona de manguezal herbáceo. Lara et al. (2002), em um manguezal do estado do Pará, monitoraram a invasão de uma ilha de

apicum por espécies arbóreas do manguezal, de 1972 a 1997, e extrapolaram que em 2035 provavelmente toda a vegetação herbácea será substituída por uma floresta de *Avicennia*. A expansão do manguezal arbóreo dentro do manguezal herbáceo, decorrente do aumento do nível médio relativo do mar, será acompanhada pelo deslocamento da zona de recrutamento de *U. cordatus* em direção a terra firme, sendo que esse processo natural poderá ser obstruído por antropizações como, por exemplo, taludes de tanques de carcinicultura e salinas. Essa obstrução pode comprometer a renovação dos estoques de caranguejo-uçá, gerando impactos socioeconômicos negativos sobre populações tradicionais de coletores. Esse cenário é ainda mais catastrófico se eventos de mortalidade em massa (SCHMIDT; THEIL; GALLI, 2008; ORÉLIS-RIBEIRO et al., 2011) voltarem a ocorrer. A problemática da ocupação dos manguezais herbáceos não se limita a esta espécie. Essa zona também é local de recrutamento do guaiamum *Cardisoma guanhumi* (SCHMIDT et al., 2008b), outro caranguejo de grande importância socioeconômica, que ainda apresenta o agravante de necessitar do manguezal herbáceo para acessar a água do estuário durante migrações reprodutivas, visto que habita o ecótono ou a restinga. Tanto *C. guanhumi* como *U. cordatus* atendem a requisitos básicos para serem consideradas espécies indicadoras (CARIGNAN; VILLARD, 2002). Como discutido anteriormente, a localização das suas zonas de recrutamento e da vegetação presente responderá prontamente às alterações do nível médio relativo do mar. Adicionalmente, *C. guanhumi* e *U. cordatus* são espécies que podem ser monitoradas com relativa facilidade, já que a contagem de indivíduos é facilitada pelo fato de habitarem tocas, e a coleta facilitada pelo fato de as técnicas de captura serem bem conhecidas e aplicáveis por pessoas fora do meio acadêmico.

CONCLUSÕES

É conveniente que apicuns e salgados sejam considerados um tipo particular de manguezal herbáceo que, junto com as feições lavado, manguezal arbóreo e ecótono arbustivo constituem o ecossistema manguezal.

O recrutamento de *U. cordatus* ocorre principalmente em zonas com inundação intermediária, próximas ao limite entre o manguezal arbóreo e o herbáceo. O aumento do nível médio relativo do mar levará a um natural deslocamento dessa zona de recrutamento em direção a terra firme, passando pelo manguezal herbáceo. Nesse cenário, ações antrópicas nessa zona poderão impedir esse processo natural.

A ocupação de zonas de manguezal herbáceo para empreendimentos econômicos não deve ser permitida, para evitar impactos negativos sobre o recrutamento e a reprodução de espécies de caranguejo, que podem gerar impactos socioeconômicos em populações tradicionais.

Este estudo demonstra que, entre os animais presentes no manguezal, os caranguejos comerciais que habitam o limite entre a zona arbórea e a herbácea podem ser propostos como boas espécies indicadoras para o monitoramento de mudanças climáticas globais, que se refletem em alterações do nível médio relativo do mar.

AGRADECIMENTOS

A Clerton Pontes, pelo incentivo na elaboração deste artigo; à Base Avançada do CEPENE em Caravelas, por ter viabilizado este estudo; a Ulisses Scofield e Sandra de Miranda, pela eficiente coordenação e amizade; a José Bernardo de Jesus, Jaqueline de Souza e toda equipe que auxiliou nas amostragens de campo; à Tatiana Gomes, pela ajuda na formatação final do texto. A coautora K. Diele recebeu financiamento do MASTS Pooling Initiative (The Marine Alliance for Science and Technology for Scotland), apoio imensamente agradecido. O MASTS é financiado pelo Scottish Funding Council (grant reference HR09011) e instituições contribuintes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. C. S.; MATTOS, P.; LIMA, P. E. S.; PADUA, A. D. Shrimp farming in coastal Brazil: Reasons for market failure and sustainability challenges. **Ocean Coast. Manage.**, Oxford, v.54, p.658-667, 2011.
- BERTNESS, M. D.; GAINES, S. D.; STEPHENS, E. G.; YUND, P.O. Components of recruitment in populations of the acorn barnacle *Semibalanus balanoides* (Linnaeus). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v.156: p.199-215, 1992.
- BIGARELLA, J. J. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. **B. Geogr.**, Rio de Janeiro, v.55, p.747-779, 1947.
- BRASIL. Congresso. Senado. Substitutivo do Senado ao Projeto de Lei da Câmara nº 30, de 2011 (nº 1.876, de 1999, na casa de origem). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=100772&tp=>>. Acesso em: 1º de mar. de 2012.
- BUENO, F. S. **Vocabulário Tupi-Guarani Português**. São Paulo: Editora Nagy, 1983. 581p.

- CARDONA-OLARTE, P.; TWILLEY, R. R.; KRAUSS, K. W.; RIVERA-MONROY, V. Responses of neotropical mangrove seedlings grown in monoculture and mixed culture under treatments of hydroperiod and salinity. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 569, n.1, p. 325-341, 2006.
- CARIGNAN, V.; VILLARD, M. A. Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review. **Environ. Monit. Assess.**, Dordrecht, v. 78, p. 45-61, 2002.
- CHAVES, F. O.; GOMES, J. R.; SOARES, M. L. G., DUQUE-ESTRADA, G. C.; ALMEIDA, P. M. M.; OLIVEIRA, V. F. Contribuição ao conhecimento e à conservação da planície costeira de Guaratiba-Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Itajaí, v. 8, 2010. Disponível em: <www.aprh.pt/rgci/pdf/rgcimang91_Chaves.pdf>. Acesso em: 2 de mar. 2012.
- COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M. Bentos Litorâneos do Nordeste Oriental do Brasil: I – Povoamentos dos Substratos Móveis. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 29, n. 2, p.129-131, 1980.
- COELHO-JR., C. Gradiente de inundação pelas marés e a drenagem terrestre sobre o comportamento da salinidade intersticial de bosque de mangue de Cananeia, São Paulo, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Itajaí, v. 8, 2010. Disponível em: <www.aprh.pt/rgci/pdf/rgcimang80_Junior.pdf>. Acesso em: 2 de mar. 2012.
- COSTA, C. S. B.; IRIBARNE, O. O.; FARINA, J. M. Human impacts and threats to the conservation of South American salt marshes. In: SILLIMAN, B. R.; GROSHOLZ, E. D.; BERTNESS, M. D. (Eds.). **Human Impacts on Salt Marshes.**, Berkeley: University of California Press, 2009. p. 337-359
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. Carcinicultura em apicum no litoral do Piauí: uma análise com sensoriamento remoto e geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: INPE, 2003. p. 1541-1548.
- CUNHA, A. G. **Dicionário Histórico das Palavras Portuguesas de Origem Tupi**. São Paulo: Melhoramentos, 5ª edição, 1999. 397p.
- DE JESUS, R. S.; HADLICH, G. M. Apicuns: importância social em Madre de Deus e em Saubara, Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13., 2009, Viçosa. **Anais eletrônicos...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 1-14. Disponível em: <http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo2/017.pdf>. Acesso em: 2 de mar. 2012.
- DIELE, K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. **ZMT Contribution**, Bremen, n.9, p.1-116, 2000.
- DIELE, K.; KOCH, V. 2010. Comparative Population Dynamics and Life Histories of North Brazilian Mangrove Crabs, Genera *Uca* and *Ucides*. In: SAINT-PAUL, U.; SCHNEIDER, H. (eds.). **Mangrove Dynamics and Management in North Brazil, Ecological Studies 211**. Springer-Verlag, Alemanha, Chap. 18: 275–283.
- GLASER, M.; DIELE, K. Asymmetric Outcomes: Assessing Central Aspects of the Biological, Economic and Social Sustainability of Mangrove Crab Fishery, *Ucides cordatus* (OCYPODIDAE), in North Brazil. **Ecol. Econ.**, Amsterdam, v.49, p.361–373, 2004.
- GOMES-SOBRINHO, T. R. Classificação climática de Caravelas (BA) conforme metodologia de Koppen. **Segmentos**, Teixeira de Freitas, v.1, p.33-50, 2008.
- HADLICH, G. M.; UCHA, J. M.; CELINO, J. J. Apicuns na Baía de Todos os Santos, Bahia: distribuição espacial, descrição e caracterização física e química. In: QUEIROZ, A. F.; CELINO, J. J. (Eds.). **Avaliação de ambientes na Baía de Todos os Santos: aspectos geoquímicos, geofísicos e biológicos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2008. p. 59-72.
- HARARI, J.; FRANÇA, C. A. S.; MESQUITA, A. R.; CAMARGO, R. Estimativas e projeções das variações globais do nível médio do mar. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: PATRIMÔNIO AMEAÇADO, 6., 2004, São José dos Campos. **Resumos...** São José dos Campos: ACIESP, 2004, p.42-43.
- HUTCHINGS, P. A.; SAENGER, P. **Ecology of mangroves**. Brisbane: University of Queensland Press. 1987, 388 p.
- JONES, D. A. Crabs of the mangal ecosystem. In: POR, F. D.; DOR, I. (Eds), **Hydrobiology of the Mangal**, The Hague, W. Junk Publishers, 1984. p. 89-109.
- KEOUGH, M. J.; DOWNES, B. J. Recruitment of Marine Invertebrates: The Role of Active Larval Choices and Early Mortality. **Oecologia**, New York, v. 54(3), p. 348–352, 1982.

- LESSA, G. C.; CIRANO, M. On the Circulation of a Coastal Channel within the Abrolhos Coral-Reef System – Southern Bahia (17°40'S), Brazil. **J. Coastal Res.**, Lawrence, v. 39, p. 450–453, 2006.
- LOVELOCK, C. E.; FELLER, I. C. Photosynthetic performance and resource utilization of two mangrove species coexisting in a hypersaline scrub forest. **Oecologia**, New York, v. 134, p.455-462, 2003.
- LARA, R.; SZLAFSZTEIN, C.; COHEN, M.; BERGER, U.; GLASER, M. Implications of mangrove dynamics for private land use in Bragança, North Brazil: a case study. **Journal of Coastal Conservation**, Uppsala, v. 8, p. 97-102, 2002.
- LEBIGRE, J. M. Natural spatial dynamics of mangals through their margins: diagnostic elements. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 413, p.103-113, 1999.
- MACIEL, N. C. Alguns Aspectos da Ecologia do Manguezal. In: Alternativas de Uso e Proteção dos Manguezais do Nordeste. **CPRH, Série Publicações Técnicas**, Recife. p. 9-37, 1991.
- MÉIO, B. B.; FREITAS, C. V.; JATOBÁ, L.; SILVA, M. E. F.; RIBEIRO, J. F.; HENRIQUES, R. P. B. Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do cerrado *sensu stricto*. **Revista Brasil. Bot.**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 437-444, 2003.
- MEIRELES, A. J. A.; CASSOLA, R. S.; TUPINAMBÁ, S. V.; QUEIROZ, L. S. Impactos ambientais decorrentes das atividades de carcinicultura ao longo do litoral cearense, Nordeste do Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 6, n.12, 2007.
- MESQUITA, A., Sea level variations along the Brazilian coast: A short review. In. BRAZILIAN SYMPOSIUM ON SANDY BEACHES, 2000, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: IOUSP, 2000. Disponível em: <<http://www.mares.io.usp.br/praias/praias.html>>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- NASCIMENTO, S. A. **Estudo da Importância do Apicum para o Ecossistema Manguezal**. Documento Técnico – Aracaju: ADEMA, 1999. 21f.
- 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. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, London, v. 67, p. 239-250, 2006.
- OLIVEIRA, G. D.; MATTOS, K. M. C. Impactos ambientais provocados pela indústria de camarão no município de Nísia Floresta (RN). **Revista Gerenciais**, São Paulo, v. 6, n. 2, p.183-188, 2007.
- OLIVEIRA, V. F.; SOARES, M. L. G.; PELLEGRINI, J. A. C.; SILVA-JR, C. M. G.; CHAVES, F. O.; CORRÊA, F. M. Dinâmica de comunidade de *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* na interface manguezal/planície hipersalina (Guaratiba-RJ). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 5., 2000, Vitória. **Anais...** Vitória: ACIESP, 2000, v. 2, p. 255-261.
- ORÉLIS-RIBEIRO, R.; BOEGER, W. A.; VICENTE, V. A.; CHAMMAS, M.; OSTRENSKY, A. Fulfilling Koch's postulates confirms the mycotic origin of Lethargic Crab Disease. **Anton. Leeuw. Int. J. G.**, Dordrecht, v. 99, n. 3, p. 601-608, 2010.
- PALING, E. I.; McCOMB, A. J.; PATE, J. S. Nitrogen Fixation (Acetylene Reduction) in Nonheterocystous Cyanobacterial Mats from the Dampier Archipelago, Western Australia. **Aust. J. Mar. Freshwater Res.**, Collingwood, v. 40, p. 147-153, 1989.
- PALING, E. I.; McCOMB, A. J. Cyanobacterial Mats: A possible nitrogen Source for Arid-Coast Mangroves. **Inter. J. Ecol. Envir. Sci.**, Leiden, v. 20, p. 47-54, 1994.
- PALING, E. I.; HUMPHREYS, G.; McCARDLE, I. The effect of a harbour development on mangroves in northwestern Australia. **Wetl. Ecol. Manag.**, Dordrecht, v. 54, p. 281–290, 2003.
- PELLEGRINI, J. A. C. **Caracterização da planície hipersalina (apicum) associada a um bosque de mangue em Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro-RJ**. 2000. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PORTUGAL, A. M. M. **Manguezais de Guaratiba frente à perspectiva de elevação do nível médio relativo do mar, Baía de Sepetiba, Estado do Rio de Janeiro – Brasil**. 2002. 147f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Diagnóstico Sobre Manguezal, Marisma e Apicum do Brasil. Relatório do Projeto de Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha**. Documento Técnico - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1999. 119f.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; ADAIME, R. R.; CAMARGO, T. M. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. **Estuaries**, Port Republic, v. 13, n. 2, p. 204-218, 1990.

- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; ROVAI, A. S.; COELHO-JR, C.; MENGHINI, R. P.; ALMEIDA, R. Alguns impactos do PL nº 30/2011 sobre os manguezais brasileiros. In: Comitê Brasil em Defesa das Florestas e do Desenvolvimento Sustentável (Ed.). **Código Florestal e a Ciência**: O que nossos legisladores ainda precisam saber. Brasília: Comitê Brasil em Defesa das Florestas e do Desenvolvimento Sustentável, 2012. p.18-27.
- SCHMIDT, A. J. **Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA) e dos efeitos de uma mortalidade em massa desta espécie em manguezais do sul da Bahia**. 2006. 149f. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SCHMIDT, A. J.; DIELE, K.. First field record of mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Ucididae) recruits co-inhabiting burrows of conspecific crabs. **Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 792-794. 2009
- SCHMIDT, A. J.; OLIVEIRA, M. A; SOUZA, E. P; MAY, M.; ARAÚJO, S. M. B. Relação entre abertura de galeria e comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 16, n. 1, p. 56-58, 2008a.
- SCHMIDT, A.J.; OLIVEIRA, M.A; SOUZA, E.P; MAY, M.; ARAÚJO, S.M.B. Estudo comparativo da dinâmica populacional de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA) em áreas afetadas e não afetadas por mortalidade em massa no sul da Bahia, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 17, n.1, p.41-64, 2009.
- SCHMIDT, A. J.; RABELO, L.B.; GALLI, O. B. S; THEIL, C. I.; BEMVENUTI, C. E; DE JESUS, J. B. G.; SERAFIM, K. B. Distribuição espacial do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* e do guaiamum *Cardisoma guanhumi*, em uma transição de manguezal para restinga em Caravelas /BA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 4., 2008, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: IOUSP, 2008b. p.1.
- SCHMIDT, A. J. **Ritmos de acasalamento e habitat de recrutamento do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* e suas implicações para a gestão em manguezais de Caravelas, BA**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2012, 206 p.
- SCHMIDT, A. J.; THEIL, C. M. I; GALLI, O. B. S. Estudos preliminares sobre efeitos de uma mortalidade em massa em uma população de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA), em Caravelas (Bahia Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 16, n.1, p.43-49, 2008.
- SILVA, J. R. **Denominações indígenas na toponímia carioca**. Rio de Janeiro: Livraria Brasileira Editora, 1965, 314p.
- SMITH, T. J. III. Forest structure. In: ROBERTSON, A. I.; ALONGI D. M. (Eds). **Tropical mangrove ecosystems**. Washington DC.: American Geophysical Union, 1992. p.101-136
- SOARES, M. L. G. (Coord.). **Laudo Biológico do Sistema Caravelas – Nova Viçosa com vistas à criação da Reserva Extrativista do Cassurubá. Relatório Técnico Final para o Processo de Criação da Unidade de Conservação**. Documento Técnico – Brasília: IBAMA. 2006. 246f.
- SOARES, M. L. G. A conceptual model for the responses of mangrove forest to sea level rise. **J. Coastal Res.**, Lawrence, v. 56, p.267-271, 2009.
- SOARES, M. L. G.; CHAVES, F. O.; DUQUE-ESTRADA, G. C.; CAVALCANTE, V. F. C.; PORTUGAL, A. M. M.; BARBOSA, B. Caracterização das florestas de mangue do complexo estuarino de Caravelas (Bahia-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 16, n. 1, p.23-41, 2008.
- TRAVASSOS, M. P.; KRÜGER, G. T.; LOPES, E. B. P.; PINTO, J. A. Hydrochemical Characteristics of the Caravelas River Estuary and Surrounding Seazone, Brazil. **J. Coastal Res.**, Lawrence, v. 39, p. 736-740, 2006.
- UCHA, J. M.; HADLICH, G. M.; CELINO, J. J. Apicum: transição entre solos de encostas e de manguezais. **Revista ETC**, Salvador, p.58-63, 2008. Disponível em: <http://www.nea.ufba.br/apicum/UCHA_ETC2008.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- WOODROFFE, C. Mangrove Sediments and Geomorphology. In: ROBERTSON, A.I.; ALONGI D. M. (Eds.). **Tropical mangrove ecosystems**. Washington DC.: American Geophysical Union, 1992. p.7-42.

ASPECTOS POPULACIONAIS DO ARATU *Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) (DECAPO- DA, GRAPSIDAE) NO MANGUEZAL DE CARAVELAS (BAHIA – BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos¹ / Emanuel Roberto de Oliveira Botelho² / Fábio Moreira Corrêa² Lúcia Almeida³
/ Carmen Giselle Martins da Silva³

RESUMO

Entre novembro de 2002 e outubro de 2004, foram amostrados 3.851 indivíduos (2.156 machos e 1.695 fêmeas) de *Goniopsis cruentata* oriundos dos manguezais do rio Caravelas – BA. Machos e fêmeas apresentaram largura média anual do cefalotórax de 40,6 mm e 38,3 mm, respectivamente. As fêmeas imaturas tiveram participação média anual de 9,9%. As fêmeas ovíferas apresentaram pico principal de frequência amostral entre janeiro e março, e um pico secundário entre agosto e setembro. A largura média do cefalotórax das fêmeas na primeira maturação gonadal foi estimada em 39 mm. A época de recrutamento, estimada pela largura média mensal do cefalotórax, ocorreu entre os meses de abril e setembro para ambos os sexos. Pelo método da frequência média mensal de fêmeas imaturas, o recrutamento foi observado entre abril e agosto. As equações de regressão estimadas indicam uma correlação com elevada significância estatística entre a largura do cefalotórax (variável independente), o comprimento e o peso total (variáveis dependentes), para ambos os sexos. Recomenda-se como medida de ordenamento pesqueiro a proibição da pesca durante o período de reprodução, ou seja, na época de maior incidência de fêmeas ovíferas (janeiro a março).

Palavras-chave: *Goniopsis cruentata*, características populacionais, manguezal, rio Caravelas, Bahia.

ABSTRACT

Population characteristics of red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Decapoda, grapsidae) in the Caravelas mangrove forest (Bahia – Brazil)

Between November 2002 and October 2004, 3,851 individuals (2,156 males and 1,695 females) of the red mangrove crab *Goniopsis cruentata*, were sampled in the Caravelas river mangrove forest – Bahia, Brazil. The average annual carapace width for males and females was estimated in 40.6 mm and 38.3 mm, respectively. The immature females had an annual average proportion of 9.9%. The main peak of ovigerous females occurred in January and March and the secondary one, between August and September. The mean average carapace width at first sexual maturity was estimated as 39.0 mm. Monthly variation in average carapace width was used to estimate the time of recruitment to the fishery, which occurred between April and September for both sexes. The analysis of variation in average monthly frequency of immature females showed that recruitment was observed between April and August. The estimated regression equations of carapace width (independent variate) on carapace length and carapace weight (dependent variables) indicated a strong relationship between these morphometric characters for both sexes combined. A closed fishing season during the main peak of ovigerous females (January – March) is recommended as a management measure for this fishery.

Key words: *Goniopsis cruentata*, population characteristics, mangrove forest, Caravelas river, Bahia.

¹ Analista Ambiental – CEPENE/ICMBio. E-mail: maria-carmo.santos@icmbio.gov.br

² Analista Ambiental – CEPENE/ICMBio

³ Projeto Manguezal/CEPENE/Caravelas – Bahia

INTRODUÇÃO

Os decápodes constituem um dos maiores grupos entre os crustáceos. Recentemente, Martin e Davis (2001) propuseram a superfamília Grapsoidea, composta por seis famílias: Gecarcinidae, Glyptograpsidae, Grapsidae, Plagusiidae, Sesamidae e Varunidae. Na família Grapsidae, encontra-se o gênero *Goniopsis* com três espécies: *G. cruentata* (Latreille, 1803), *G. pelli* (Herklots, 1851) e *G. pulchra* (Lockington, 1876), entretanto, as duas últimas não ocorrem no Brasil (MELO, 1996).

O aratu *Goniopsis cruentata* ocorre no Atlântico Ocidental – Bermudas, Flórida, México, Antilhas, Guianas e Brasil (do Pará até Santa Catarina, além do arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas). Ocorre também no Atlântico Oriental – do Senegal a Angola (MELO, 1996). Ao longo da costa nordeste do Brasil, *Goniopsis cruentata* tem diferentes denominações: aratu, aratu-do-mangue, aratuvermelho, aratu-vermelho-e-preto, carapinha, bonitinho, anhangá, inajá, maria-mulata, entre outras.

O aratu é um caranguejo semiterrestre e bastante ágil, capaz de se deslocar rapidamente entre as raízes e os troncos das árvores do manguezal. Santos, Botelho e Ivo (2001) afirmam que, aparentemente, esses animais preferem substratos mais consolidados no ambiente manguezal, que são caracterizados pela maior presença de sedimentos arenosos ou siltosos, exercendo papel fundamental na reciclagem de nutrientes, por sua atuação na cadeia trófica.

Na costa do Brasil, principalmente no Nordeste, diversas comunidades dependem deste recurso, seja como fonte de renda ou fonte de proteína para as famílias dos aratuzeiros (catadores de aratu).

O aratu é capturado durante a maré baixa, no período diurno, com o uso de vara e linha em cuja extremidade é amarrada uma isca, geralmente de origem animal. Nessa modalidade de pesca é comum o catador de aratu atrair o animal por meio de estímulos sonoros, ou seja, assobiando ou batendo em alguma coisa que esteja ao seu alcance (lata, plástico ou galhos de mangue). Os indivíduos aproximam-se da isca, prendendo-a entre suas patas, e neste momento são lançados para dentro de um recipiente por meio de movimentos bruscos/rápidos realizados pelos catadores. De acordo com Maciel e Alves (2009), a existência da função auditiva nos aratus é aceita pelas catadoras desses animais, porém, os autores salientam que não há registro disponível de resultados publicados sobre a capacidade auditiva de *G. cruentata*.

A pescaria artesanal de aratu ocorre em toda a costa nordeste, mas sua produção só é estimada para três estados, Pernambuco, Sergipe e Bahia. Em 2004, a produção estimada para Pernambuco foi 21,7 t (0,2% da produção de pescado) e para Sergipe 78,6 t (1,3% da produção de pescado), não existindo dados de produção para o estado da Bahia. Nesse último estado, a produção estimada de aratu, oscilou de 13,3 t em 2003 (IBAMA, 2004), para 33,4 t, em 2005 (IBAMA, 2006). Estes valores representam menos de 0,1% da produção de pescado do estado da Bahia.

Um novo método de captura do aratu foi introduzido em 2007 na Resex Acaú-Goiana (Paraíba/Pernambuco) pelos aratuzeiros de Povoação São Lourenço (Goiana – PE). Essa modalidade de pesca utiliza atração luminosa com o emprego de lanternas a pilha. Ocorre na maré baixa, no período noturno, e durante as luas de quarto minguante e nova. Ao serem acesas as lanternas, os aratus ficam imóveis e, assim, são capturados manualmente. Como a maioria das pessoas visa obter maior lucro com menor esforço de pesca, essa modalidade de pesca torna-se bastante predatória, já que todos os indivíduos são capturados, inclusive os juvenis e em ecdise que, dificilmente, são pescados com vara e linha.

A pesca com atração luminosa (utilizando lamparina a querosene ou lanterna a gás) também é bastante utilizada na captura do aratu-da-pedra *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775), que habita fissuras dos arrecifes da costa pernambucana. O impacto resultante da captura de todos os indivíduos ao alcance do pescador, ou seja, sem nenhum critério de seleção, contribuiu para provocar a sobrepesca dessa espécie no litoral sul de Pernambuco, apenas duas décadas depois do seu início, na década de 1960 (FREITAS; SANTOS, 2002; COELHO; SANTOS; FREITAS, 2004).

Apesar da relevância socioeconômica do aratu no Nordeste brasileiro, poucos estudos foram realizados para conhecer sua biologia e os parâmetros populacionais.

Este trabalho tem por objetivo obter informações sobre a biologia, a estrutura populacional, os aspectos reprodutivos e o recrutamento do aratu, que contribuam para o ordenamento da pesca da espécie, assegurando-lhe exploração sustentável no complexo estuarino do rio Caravelas.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas do aratu foram realizadas em Caravelas, mensalmente, entre novembro de 2002 e outubro de 2004, durante a baixa-mar, no complexo

estuarino no rio Caravelas, no entorno de Salinas, Antônio Gomes e Barra Nova (Figura 1), extremo sul do estado da Bahia.

A coleta foi realizada com o auxílio de dois catadores profissionais de aratus, que utilizaram o apetrecho composto por uma vara (medindo em torno de 1 m de comprimento) com uma linha (barbante ou náilon de aproximadamente 1,5 m) em cuja extremidade era fixada uma isca de origem animal. Buscou-se amostrar mensalmente um número mínimo de 120 exemplares.

Para cada indivíduo amostrado, foram determinados o comprimento do cefalotórax (CC), a largura do cefalotórax (LC) e o peso total (PT). As medições foram efetuadas com o auxílio de um paquímetro de aço (com sensibilidade de 0,1 mm) e o peso utilizando uma balança digital eletrônica (com aproximação de 0,1 g). As análises foram realizadas depois que os dados coletados foram agrupados mensalmente para todo o período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

Em laboratório, foi feita a sexagem macroscópica pela anatomia do apêndice do abdômen e regis-

trada a ocorrência de fêmeas portadoras de ovos aderidos aos pleópodos. As medidas de tendência central e dispersão para a largura do cefalotórax foram calculadas mensalmente para machos e fêmeas, bem como para as fêmeas ovígeras.

A caracterização dos estádios de desenvolvimento gonadal das fêmeas foi feita macroscopicamente, usando como indicadores o volume e a coloração das gônadas, seguindo a metodologia proposta por Mota Alves (1975) para o carangueju-*uçá* *Ucides cordatus*. Na classificação do tipo de reprodução, foi utilizado o método proposto por Pinheiro e Fransozo (2002).

Para a determinação da maturidade sexual fisiológica as fêmeas foram organizadas em dois grupos: indivíduos jovens, espécimes que apresentavam gônadas imaturas (I); e indivíduos adultos, espécimes com gônadas nos estágios denominados em desenvolvimento (II), desenvolvidos (III), avançados (IV) e esgotados (V). Posteriormente, todas as fêmeas foram agrupadas em classes de tamanho (LC), com 1 mm de amplitude, para a obtenção da frequência de indivíduos jovens e adultos por classe de largura do cefalotórax.



Figura 1 - Localização dos pontos aonde foram realizadas coletas de *Goniopsis cruentata* no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

A largura média na primeira maturidade gonadal (L₅₀) foi estimada a partir da distribuição de frequência acumulada das fêmeas maduras plotadas contra o valor da largura do cefalotórax (X) cuja mediana fornece uma estimativa do tamanho em que 50% dos indivíduos estão aptos a participarem do processo reprodutivo (IVO; FONTELES-FILHO, 1997).

Na análise dos valores obtidos, foi possível estimar a proporção sexual e as medidas de tendência central e de dispersão da largura do cefalotórax de ambos os sexos. As médias mensais de largura do cefalotórax para machos e fêmeas foram avaliadas pelo teste t (GL = N₁ + N₂ - 2; α = 0,05) para observar possíveis diferenças dos comprimentos de machos e fêmeas. A igualdade na proporção sexual entre machos e fêmeas foi testada pelo teste χ² (GL = k - 1; α = 0,05) (ZAR, 1996; IVO; FONTELES-FILHO, 1997).

O período de reprodução das fêmeas de *Goniopsis cruentata* foi estimado a partir das frequências mensais por estágio gonadal e pela análise da variação mensal da participação de fêmeas ovigeras nas amostras.

A época do recrutamento foi determinada pela análise da variação temporal da largura média do cefalotórax, na suposição de que a redução do tamanho individual, em alguns meses, estaria relacionada com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável, processo definido como recrutamento pesqueiro. O recrutamento biológico foi determinado pela frequência média mensal de fêmeas imaturas (I).

Para determinar a relação entre as medidas lineares de largura e o comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas de aratu, foi utilizada a equação linear do tipo Y = a + bX. A relação da largura do cefalotórax com o peso total foi ajustada conforme a equação do tipo Y = AX^b (modelo potencial) (ZAR, 1996; IVO; FONTELES-FILHO, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período trabalhado foi de 56%, tendo variado entre 50,5% (novembro) e 60,1% (julho) (Tabela 1). O total de No período de novembro de 2002 a outubro de 2004, na região estuarina do rio Caravelas, foram de 112 (dezembro) a 215 (maio). A largura do cefalotórax amostrados 3.851 exemplares de *Goniopsis cruentata*. variou de 22 mm (dezembro, janeiro e agosto) a 52 mm

O total de machos amostrados foi de 2.156 (dezembro e outubro). Valores inferiores à média anual indivíduos, variando de 149 (setembro) a 244 (maio). de 38,3 mm foram observados entre abril e setembro. A largura do cefalotórax variou de 15 mm (janeiro) a A participação média no período foi de 44%, tendo 58 mm (dezembro, fevereiro e maio). Valores inferiores variado de 39,9% (julho) a 49,5% (novembro) (Tabela à média anual de 40,6 mm foram observados entre 1). A proporção entre machos e fêmeas variou entre 1 maio e setembro. A participação média dos machos macho:1 fêmea e 1,5 macho:1,0 fêmea.

Tabela 1 – Valores mensais da proporção sexual e das medidas de tendência central e dispersão estimados para a largura do cefalotórax de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata*, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

Meses	Sexo											m + f	
	macho						fêmea						
	largura do cefalotórax - mm				n	%	largura do cefalotórax - mm				n		%
mínimo	máximo	média	var	mínimo			máximo	média	var				
nov	22	55	42,7	24,9	214	50,5	25	50	39,3	18,3	210	49,5	424
dez	24	58	45,0	29,7	167	59,9	22	52	40,5	28,2	112	40,1	279
jan	15	57	43,5	36,5	154	55,0	22	51	40,0	15,6	126	45,0	280
fev	24	58	42,5	24,5	187	58,6	27	51	39,5	12,8	132	41,4	319
mar	24	55	41,0	27,2	164	55,0	25	47	39,2	14,3	134	45,0	298
abr	24	57	41,0	28,3	189	58,2	25	49	37,6	19,4	136	41,8	325
maio	24	58	39,0	31,2	244	53,2	25	51	37,9	21,8	215	46,8	459
jun	21	56	37,5	31,5	165	58,5	24	48	37,0	18,6	117	41,5	282
jul	22	54	36,5	32,1	181	60,1	27	47	38,0	12,1	120	39,9	301
ago	17	55	39,0	27,8	171	56,4	22	47	36,0	11,9	132	43,6	303
set	21	53	38,0	32,4	149	53,0	25	47	35,5	15,2	132	47,0	281
out	21	55	41,1	34,2	171	57,0	28	52	38,7	11,4	129	43,0	300
Período	15	58	40,6	30,0	2156	56,0	22	52	38,3	16,6	1695	44,0	3851

O teste t aplicado para comparar a largura machos e fêmeas foi constatada nos meses de maio média do cefalotórax de machos em relação às fêmeas e junho (Tabela 2). indicou a existência de diferença estatisticamente O teste do χ^2 indicou a existência de predomíniosignificante entre as médias no mês de julho, com dos machos, com diferença significativa nos meses as fêmeas maiores do que

anuais do clima, embora menos acentuadas na região Nordeste, por causa da menor amplitude térmica, são responsáveis por mudanças comportamentais que podem alterar significativamente a distribuição relativa de espécimes dos dois sexos.

A largura média do cefalotórax de macho (40,6 mm) e fêmea (38,6 mm) amostrados em Caravelas – BA foi bastante próxima ao resultado encontrado em

Tabela 2 – Súmula dos testes t e χ^2 usados para a comparação das larguras médias do cefalotórax e as frequências de ocorrência de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata*, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

Meses	Testes			
	Conclusões	t	Conclusões	χ^2
nov	machos maiores que fêmeas	7,4	proporção de machos e fêmeas semelhantes	0,0
dez	machos maiores que fêmeas	6,9	proporção de machos maior que fêmeas	10,8
jan	machos maiores que fêmeas	5,8	proporção de machos e fêmeas semelhantes	2,8
fev	machos maiores que fêmeas	6,3	proporção de machos maior que fêmeas	9,5
mar	machos maiores que fêmeas	3,4	proporção de machos e fêmeas semelhantes	3,0
abr	machos maiores que fêmeas	6,3	proporção de machos maior que fêmeas	8,6
maio	machos e fêmeas de igual tamanho	2,3	proporção de machos e fêmeas semelhantes	1,8
jun	machos e fêmeas de igual tamanho	0,8	proporção de machos maior que fêmeas	8,2
jul	fêmeas maiores que machos	-2,8	proporção de machos maior que fêmeas	12,4
ago	machos maiores que fêmeas	6,0	proporção de machos maior que fêmeas	5,0
set	machos maiores que fêmeas	4,3	proporção de machos e fêmeas semelhantes	1,0
out	machos maiores que fêmeas	4,5	proporção de machos maior que fêmeas	5,9
Média	machos maiores que fêmeas	8,8	proporção de machos maior que fêmeas	10,6

os machos, e nos meses de dezembro, fevereiro, abril, junho, julho, agosto, de janeiro-abril e agosto-dezembro, com os machos outubro e no período anual. Nos demais meses não maiores do que as fêmeas. A não existência de foi observada diferença estatisticamente significativa diferenças estatísticas entre as larguras médias de na proporção sexual (Tabela 2).

As proporções entre machos (56%) e fêmeas (44%) de aratu encontradas nas amostras realizadas em caravelas, diferem dos valores encontrados em outras localidades. por diferentes autores: 49,3% para o litoral de São José da Coroa Grande – PE (SANTOS; BOTELHO, 2002); 40,3% no manguezal do rio Camaragibe – AL (BOTELHO; ANDRADE; SANTOS, 2004); 49% nos canais da lagoa Mundaú e da lagoa Manguaba, ambas em Alagoas (SOUSA; ACIOLE; CALADO, 2000); 49% na Baía de Sepetiba – RJ (SILVA; OSHIRO, 2002) e 47,6% em Ubatuba – SP (SILVA, 2007; COBO, 1995).

Essas variações na proporção sexual de uma população ao longo de um ou mais anos são comuns e frequentes, estando relacionadas às vicissitudes biológicas e ecológicas de cada sexo (WENNER, 1972; MARGALEF, 1977). Deve-se levar em consideração, também, que as variações sazonais ou

Cajueiro da Praia – PI, por Melo e Góes (2010): 40 mm (macho) e 36 mm (fêmea); contudo foi menor em outras localidades: Tamandaré – PE (SANTOS; BOTELHO; IVO, 2001): 31 mm (macho) e 30 mm (fêmea); São José da Coroa Grande – PE (SANTOS; BOTELHO, 2002): 28 mm (macho) e 27 mm (fêmea); Passo de Camaragibe – AL (BOTELHO; ANDRADE; SANTOS, 2004): 37 mm (macho) e 35 mm (fêmea); Baía de Sepetiba – RJ (SILVA; OSHIRO, 2002): 36 mm (macho) e 35 mm (fêmea).

As fêmeas de crustáceos comumente apresentam crescimento mais lento após a maturidade sexual, pois direcionam o recurso energético para a formação dos ovos (PASSANO, 1960; HARTNOL, 1985; DIAZ; CONDE, 1989; LOPEZ GRECO et al., 2000). Cobo (1995) afirma que tal dinâmica reprodutiva contribui para que os machos de algumas espécies, inclusive o aratu, apresentem maior tamanho do cefalotórax.

Ao longo da pesquisa, foram amostradas 1.695 fêmeas distribuídas mensalmente por estágio gonadal (Tabela 3). Os juvenis (estádio gonadal I – imaturos) totalizaram 168 indivíduos, com percentual mensal superior à média anual (9,9%) no período de abril a agosto. Os adultos no estágio IV (gônadas

com ovos aptos para a fecundação) totalizaram 334 indivíduos, com percentual mensal superior à média anual (19,7%), no período de dezembro a abril, e entre agosto e setembro. No período estudado, as fêmeas adultas representaram 90,1%, do total de fêmeas amostrada, portanto, predominando sobre as fêmeas jovens, durante todos os meses, embora, em menor proporção em julho (Figura 2).

Em Caravelas, a ocorrência de fêmeas ovígeras foi registrada em todos os meses, porém, com elevada atividade reprodutiva em dois períodos, sendo o mais

de desova principal foram registradas fêmeas com maior largura média mensal de cefalotórax (entre 40,8 mm e 46,1 mm) enquanto no período secundário a largura média mensal do cefalotórax situou-se entre 34,9 mm e 37,2 mm.

Cobo e Fransozo (1998) encontraram numa população em Ubatuba – SP fêmeas ovígeras variando de 25 mm a 41 mm de largura de cefalotórax, enquanto Silva e Oshiro (2002) registraram intervalo entre 22 mm e 49 mm na Baía de Sepetiba – RJ.

Tabela 3 – Frequências mensais por estágio de maturação gonadal de fêmeas de *Goniopsis cruentata*, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

Meses	Estádios gonadais										Total
	I		II		III		IV		V		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
nov	15	7,0	83	39,7	42	20,0	21	10,0	49	23,3	210
dez	1	1,0	32	28,5	18	16,0	46	41,0	15	13,5	112
jan	1	1,0	5	4,0	6	5,0	42	33,0	72	57,0	126
fev	3	2,5	3	2,0	12	9,0	46	35,0	68	51,5	132
mar	7	5,5			7	5,0	31	23,0	89	66,5	134
abr	19	14,0	33	24,5	20	15,0	30	22,0	33	24,5	136
maio	37	17,0	120	56,0	43	20,0	11	5,0	4	2,0	215
jun	18	15,0	70	60,0	9	8,0	11	9,0	9	8,0	117
jul	41	34,0	22	18,0	40	33,0	10	8,0	8	7,0	120
ago	20	15,0	18	14,0	22	17,0	33	25,0	38	29,0	132
set	3	2,5	26	20,0	13	10,0	36	27,0	53	40,5	132
out	3	2,5	40	31,0	15	12,0	19	15,0	58	39,5	129
Período	168	9,9	453	26,7	241	14,2	334	19,7	498	29,4	1695

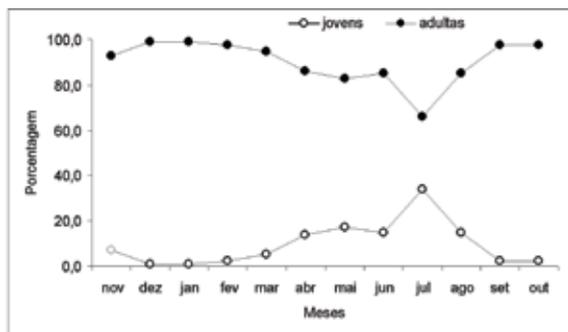


Figura 2 – Participação mensal de fêmeas jovens e adultas de *Goniopsis cruentata*, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

importante entre janeiro e março (desova de verão), e outro de agosto a outubro, ou seja, entre o inverno e a primavera, portanto, o período é do tipo sazonal-contínuo (Tabela 4 e Figura 3). A largura do cefalotórax das fêmeas ovígeras variou de 22 mm a 52 mm, com largura média anual de 39,8 mm (Tabela 4). No período

Tabela 4 – Frequência relativa e medidas de tendência central e dispersão estimadas mensalmente para a largura do cefalotórax de fêmeas ovígeras de *Goniopsis cruentata*, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

Meses	Fêmeas (n)	%	Fêmeas Ovígeras			
			LC min	LC max	LC med	LC var
nov	210	7,2	29	48	41,5	20,37
dez	112	18,4	22	52	41,3	37,01
jan	126	44,1	36	51	46,1	16,25
fev	132	33,3	29	51	41,1	16,43
mar	134	33,3	31	47	40,8	13,09
abr	136	17,8	30	49	41,7	19,85
maio	215	0,7	29	50	40,0	20,48
jun	117	2,2	26	48	38,5	21,33
jul	120	4,8	27	47	36,7	24,40
ago	132	24,0	26	47	37,2	32,61
set	132	26,5	25	43	34,9	24,45
out	129	33,8	28	52	37,1	29,17
Período	1695	20,5	22	52	39,8	22,95

A participação relativa mensal de fêmeas com ovos exteriorizados variou entre 0,7% (maio) e 44,1% (janeiro), com média anual de 20,5% (Tabela 4). Valor aproximado (21,4%) foi encontrado por Melo e Góes (2010) para fêmeas ovígeras no litoral do Piauí, e por

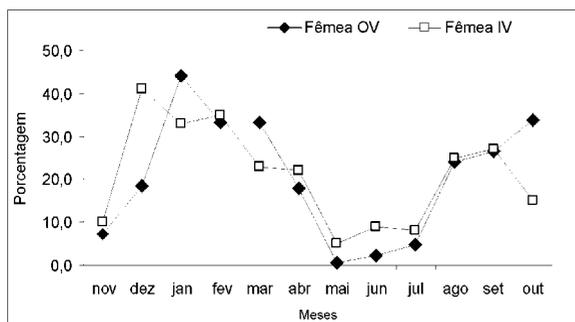


Figura 3 – Participação média mensal de fêmeas de *Goniopsis cruentata* ovígeras (OV) e no estágio gonadal IV, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

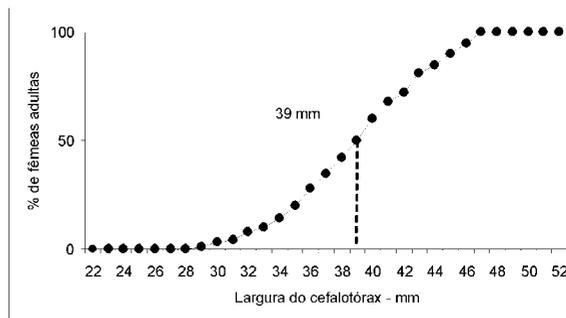


Figura 4 – Distribuição de frequência acumulada da largura do cefalotórax de fêmeas adultas de *Goniopsis cruentata*, com estimativa do tamanho, em que 50% são consideradas fisiologicamente maduras, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

Silva (2007) que registrou uma frequência de 21,2% na Baía de Sepetiba – RJ, porém, nessa mesma localidade, Silva e Oshiro (2002) estimaram em 31,9% a participação de ovígeras.

Resultados aproximados com relação ao período reprodutivo foram constatados por Moura (1998), que registrou, para o litoral norte de Pernambuco, dois picos de ocorrência de fêmeas ovígeras, sendo o primeiro em abril e o outro entre dezembro e janeiro. No litoral sul de Pernambuco, Santos, Botelho e Ivo (2001) registraram um pico em março (período de dezembro a maio) e outro de menor importância em setembro. Silva (2007), na Baía de Sepetiba – RJ, mencionou maiores frequências de fêmeas ovígeras no verão e na primavera. Cobo (1995), ao estudar os indivíduos coletados em Ubatuba – SP, também registrou dois picos: de dezembro a abril, e outro menos importante com pico em setembro. De modo geral, é possível afirmar que no litoral brasileiro *Goniopsis cruentata* apresenta uma desova no verão e outra entre o inverno e a primavera.

A época de reprodução de fêmeas foi analisada por dois métodos: 1 – frequência relativa de fêmeas ovígeras, em que os valores acima da média anual de 20,5% foram constatados de janeiro a março, e entre agosto e outubro; 2 – frequência relativa mensal de fêmeas em estágio gonadal IV (fase reprodutiva), tendo apresentado participação superior à média anual de 21% no período de dezembro a abril, e entre agosto e setembro (Figura 3). De modo geral, os dois métodos apontam para uma desova do tipo bimodal, havendo coincidência entre os períodos de janeiro a março (desova de verão), e de agosto a setembro (desova de inverno-primavera).

A largura média do cefalotórax com que metade das fêmeas de *Goniopsis cruentata* atinge a primeira maturidade gonadal foi estimada em 39 mm, conforme a Figura 4.

O resultado estimado da largura média do cefalotórax na primeira maturação de fêmeas de *Goniopsis cruentata* em Caravelas aproxima-se do valor de 41,3 mm para o litoral de Passo de Camaragibe – AL (BOTELHO; ANDRADE; SANTOS, 2004). Porém, são consideradas maturações tardias se comparadas com o valor estimado de 30,7 mm no litoral sul de Pernambuco (SANTOS; BOTELHO; IVO, 2001); de 28 mm no litoral norte de Pernambuco (MOURA; COELHO, 2004); de 22,6 mm no litoral de São Paulo (COBO; FRANZOZO, 2005). Essas discrepâncias entre as estimativas podem estar relacionadas às diferenças metodológicas na definição macroscópica dos estágios de maturação gonadal das fêmeas e aos fatores ambientais, bem como ao fato de as áreas de manguezal estarem submetidas a diferentes níveis de impacto, por ações antrópicas, tais como ocupação imobiliária e desmatamento, ou, ainda, por determinada área de manguezal apresentar maior ou menor suprimento de matéria orgânica no sedimento disponível para a alimentação da espécie. Outra possibilidade é a ocorrência de sobrepesca, que pode contribuir com a antecipação da maturidade gonadal para manter o potencial reprodutivo. Segundo Silva et al. (2010), determinados parâmetros podem interferir nas taxas metabólicas e no crescimento individual em populações de uma mesma espécie, em regiões distintas, originando tamanhos diferenciados para o início da maturação gonadal.

A época do recrutamento foi analisada por dois métodos: 1 – largura média mensal do cefalotórax, tendo os machos apresentado valores 34 inferiores à média anual de 40,6 mm, entre maio e setembro, enquanto para as fêmeas os valores inferiores à média anual de 38,3 mm foram observados entre abril e setembro (Figura 5a); 2 – frequência mensal de fêmeas em estágio gonadal I (juvenis), que apresentaram participação superior à média anual de

9,9% de abril a agosto (Figura 5b). Pelo exposto, para ambos os sexos e métodos, o recrutamento ocorre entre abril e setembro. Resultados próximos a esse foram encontrados por Santos, Botelho e Ivo (2001), entre fevereiro e maio, e por Santos e Botelho (2002) entre março e julho, respectivamente, nos municípios de Tamandaré e São José da Coroa Grande, ambos no litoral sul de Pernambuco.

Ao constatar a existência de reprodução bimodal, é de se esperar que o recrutamento também tenha dois períodos, entretanto, foi observada a ocorrência de um único e longo período de recrutamento (de abril a setembro), resultante da entrada de jovens oriundos da desova de verão. Santos, Botelho e Ivo (2001), e Santos e Botelho (2002), também identificaram um único período de recrutamento para esta espécie no

litoral de Pernambuco.

As regressões biométricas estimadas para relacionar a largura do cefalotórax – LC (variável independente) com o comprimento do cefalotórax – CC e o peso total – PT (variáveis dependentes) entre machos e fêmeas de *G. cruentata* forneceram os seguintes resultados, todos com elevada significância estatística entre as variáveis: macho - $CC = 0,827LC + 0,1171$ ($R^2 = 0,9455$), cujo coeficiente de correlação é igual a 0,972 (Figura 6a); fêmea - $CC = 0,8366LC - 0,1955$ ($R^2 = 0,917$), cujo coeficiente de correlação é igual a 0,957 (Figura 6b); macho - $PT = 0,0005LC^{2,9942}$ ($R^2 = 0,9849$), cujo coeficiente de correlação é igual a 0,992 (Figura 6c); fêmea - $PT = 0,0006LC^{2,9451}$ ($R^2 = 0,9287$), cujo coeficiente de correlação é igual a 0,964 (Figura 6d).

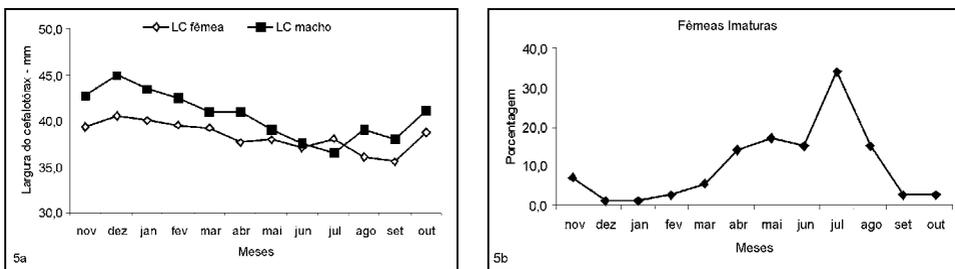


Figura 5 – Estimativas de recrutamento de *Goniopsis cruentata* pelos métodos da largura média do cefalotórax (5a) e pelo percentual mensal de fêmeas em estágio gonadal I (5b), no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

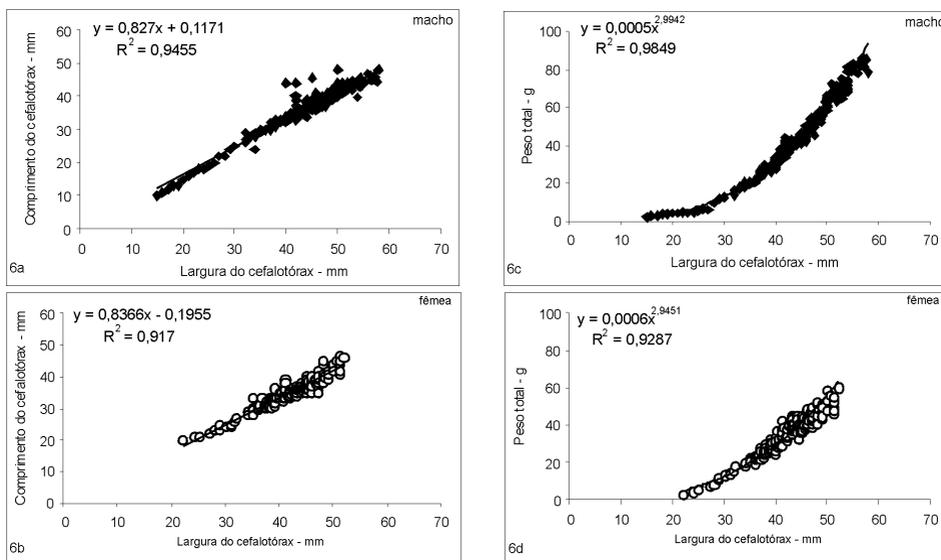


Figura 6 – Equações de regressão estimadas para as relações entre largura do cefalotórax - LC e comprimento do cefalotórax - CC e entre largura do cefalotórax e peso total - PT de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata*, no complexo estuarino do rio Caravelas, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004.

CONCLUSÕES

A análise dos dados obtidos neste trabalho permite considerar que a população de *Goniopsis cruentata* no complexo estuarino de Caravelas tem características muito próximas de outras populações dispersas nos estuários brasileiros. No entanto, verifica-se que em Caravelas a espécie sofreu menos impactos oriundos de ações antrópicas, já que a largura média do cefalotórax no período estudado atingiu valor superior tanto nos machos (40,6 mm) como nas fêmeas (38,3 mm), somando-se à largura média de primeira maturação gonadal das fêmeas, que foi de 39 mm. A reprodução é do tipo sazonal contínua, com desova no verão (janeiro a março), e entre o inverno e a primavera (agosto a setembro).

Não existe nenhuma legislação para o ordenamento da pesca de *Goniopsis cruentata*, apesar da importância crescente de sua exploração na região Nordeste. Já que existem discrepâncias nos valores divulgados para a largura média de primeira maturação gonadal das fêmeas, nos diversos estuários estudados no Brasil, é recomendável que em vez de se estabelecer medidas de ordenamento pesqueiro, baseadas no tamanho mínimo de captura, leve-se em consideração a proibição da pesca durante o período de reprodução, ou seja, a época de maior incidência de fêmeas ovígeras (período de janeiro a março), já que coincide em todo o litoral brasileiro com a principal época reprodutiva.

AGRADECIMENTOS

A Ulisses Scofield, coordenador da base do CEPENE, pelo esforço despendido para a instalação de um núcleo de pesquisa da biodiversidade do manguezal do rio Caravelas – BA. À Sandra Serra de Miranda, pela colaboração nos trabalhos de pesquisa inerentes a este estudo. Aos dedicados estagiários Lucilene Paranaguá, Romário Pinheiro, Geliandra Alves, Silas Medeiros e Armando. Aos pilotos de barco Euclides Flores e Carlos, e aos catadores de caranguejo Sebastião Lopes e Deraldo Oliveira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, E. R. O., ANDRADE, C. E. R.; SANTOS, M. C. F. Estudo da população de aratu-do-mangue *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) no estuário do rio Camaragibe (Alagoas – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.12, n.1, p. 91-98, 2004.

COBO, V. J. **Biologia populacional e crescimento relativo de *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803)**

(Crustácea, Decapoda, Grapsidae), na região de Ubatuba, SP. 1995, 79f. Dissertação (Mestrado em

Zoologia) - UNESP, Botucatu. COBO, V. J.; FRANZOZO, A. Relative growth of *Goniopsis cruentata* (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) on the Ubatuba region. São Paulo. Brazil. **Iheringia, Ser. Zool.**, Porto Alegre, v. 84, p. 21-28. 1998.

COBO, V. J.; FRANZOZO, A. Maturidade fisiológica e as relações entre o crescimento e a reprodução do caranguejo de manguezal *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Brachyura, Grapsidae) no litoral de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 219-223, 2005.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S. Crescimento do aratu-da-pedra *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775) (Crustacea: Decapoda: Plagusiidae). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 12. n.1, p. 73-79, 2004.

DIAZ, H.; CONDE, J. E. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bull. Mar. Sci.**, Miami, v. 45, n.1, p. 148 –163, 1989.

FREITAS, A. E. T. S.; SANTOS, M. C. F. Aspectos biológicos do aratu-da-praia *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) ao largo de Tamandaré (Pernambuco – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 10. n.1, p. 187-206, 2002.

HARTNOL, R. G. Growth, sexual maturity and reproductive output. In: WERNER, A.M. (ed.), **Factors in adult growth**. A. A. Balkema Publishers, Rotterdam, v. 3, p. 101-128, 1985.

IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2003**. Tamandaré. 2004. 209p.

IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2004**. Tamandaré. 2005. 157p.

IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2005**. Tamandaré. 2006. 157p.

IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca**. Fortaleza: TOM Gráfica e Editora, 1997. 196 p.

LOPEZ GRECO, L. S.; HERNÁNDEZ, J. E.; BOLANOS, J. E.; RODRIGUEZ, E. M.; HERNÁNDEZ, G. Population features of *Microphrys bicornutus*

- Latreille, 1825 (Brachyura, Majidae) from Isla Margarita, Venezuela. **Hydrobiologia**, Bélgica, v. 439, p. 151-159, 2000.
- MACIEL, D. C.; ALVES, A. G. C. Conhecimentos e práticas locais relacionados ao aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) em Barra de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco. **Biota Neotropical**, Recife, v. 9, n. 4, p. 29-36, 2009.
- MARGALEF, R. **Ecologia**. Barcelona: Editora Omega, 1977, 951 p.
- MARTIN, J. W.; DAVIS, G. E. **An updated classification of the recent Crustacea**. Los Angeles. Natural History of Los Angeles County, Science Series, 2001. 124p.
- MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo/ Editora Plêiade/ FAPESP, 1996, 604p.
- MELO, J. N.; GÓES, J. M. Estrutura populacional do caranguejo *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda) no manguezal de Fartura, município de Cajueiro da Praia, Piauí. In: XIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Teresina. **Resumos ... 2010**, 3 p.
- MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejouçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 84-91, 1975.
- MOURA, N. F. O. **Aspectos bioecológicos do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) no estuário do rio Paripe – Itamaracá – PE**. 1998, 79p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- MOURA, N. F. O.; COELHO, P. A. Maturidade sexual fisiológica em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) no estuário do Paripe, Pernambuco, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 1011-1015, 2004.
- PASSANO, L. M. Molting and Its Control. In: WATERMAN, T. H. (ed.), **The Physiology of Crustacea**. New York: Academic Press, p. 473-536, 1960.
- PINHEIRO, M. A. A.; FRANSOZO, A. Reproductive dynamics of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) on the north coast of São Paulo State, Brazil. **Journal of Crustacean Biology**. Woods Hole, v. 22, n. 2, p. 416-428, 2002.
- SANTOS, M. C. F.; BOTELHO, E. R. O. Estudos biológicos do aratu, *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda: Grapsidae) no estuário do Rio Una, município de São José da Coroa Grande (Pernambuco – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 10, n.1, p. 171-186, 2002.
- SANTOS, M. C. F., BOTELHO, E. R. O.; IVO, C. T. C. Biologia populacional e manejo da pesca de aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda: Grapsidae) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n.1, p. 87-123, 2001.
- SILVA, J. S., ARRUDA, A. R., VILAR, M. C. P.; CASTIGLIONI, D. S. Diferenças acerca do início do período da maturação sexual de *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) entre Pernambuco e outros estados do litoral brasileiro. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, Recife. **Resumos... 2010**, p. 398.
- SILVA, Z. S. **Estratégia reprodutiva do caranguejo *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) no manguezal de Itacuruçá, Baía de Sepetiba, RJ, Brasil**. 2007, 144f. Tese (Doutorado em Ciências) - UFRRJ, Seropédica - RJ.
- SILVA, Z. S.; OSHIRO, L. M. Y. Aspectos reprodutivos de *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 907-914. 2002.
- SOUSA, E. C., ACIOLE, S. D. G.; CALADO, T. C. S. Considerações ecológicas do caranguejo *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) no complexo estuarino-lagunar Mundaú/ Manguaba – AL. **Bol. Est. Ciên. Mar.**, Maceió, v. 11, p. 143-164, 2000.
- WENNER, A. M. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. **Amer. Nat.**, Chicago, v. 106, n. 949, p. 321-350, 1972.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996, 662 p.

ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (DECAPODA: BRACHYURA: UCIDIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DO RIO CARAVELAS (CARAVELAS - BAHIA)

Emanuel Roberto de Oliveira Botelho¹ / Maria do Carmo Ferrão Santos¹ / Lúcia Almeida² / Carmen Giselle / Martins da Silva²

RESUMO

Neste trabalho, buscou-se determinar alguns parâmetros populacionais de *Ucides cordatus*, no rio Jaburuna e rio do Poço, pertencentes ao complexo estuarino do rio Caravelas, no município de Caravelas – Bahia, com vistas a subsidiar o ordenamento da captura deste crustáceo. As amostras foram obtidas mensalmente, em três estações de coleta previamente selecionadas, medindo 25 m², sendo a primeira, próxima à margem do rio ou na franja do bosque de mangue, a segunda equidistante, entre a primeira e a terceira, esta última na parte alta do ecossistema estuarino. Os machos participaram com 66,0% no rio Jaburuna e com 59,3% no rio do Poço, portanto, bastante superior às fêmeas. Os dados sobre a largura do cefalotórax mostram que os indivíduos mais jovens (megalopa e juvenil) habitam as partes altas e menos inundadas do manguezal (estação 3), enquanto na medida que ficam adultos migram até as áreas inundadas (estação 1). Nos dois estuários, os machos foram mais abundantes na estação 3, tendo as fêmeas apresentado maior biomassa nas estações 1 (rio Jaburuna) e 2 (rio do Poço). No rio Jaburuna os machos tiveram largura média anual do cefalotórax estimada em 64,7 mm e as fêmeas 59,7 mm; no rio do Poço foi, respectivamente, 64,0 mm e 57,5 mm. O recrutamento mais evidente foi entre março e abril e de novembro a dezembro. A maior frequência de fêmeas reproduzindo foi constatada entre dezembro e março. As fêmeas capturadas no estuário do rio Jaburuna atingem a primeira maturação gonadal aos 56 mm de largura do cefalotórax, enquanto no rio do Poço foi estimada em 60 mm de largura do cefalotórax. As fêmeas juvenis tiveram participação média anual de 8,1% e 12,9%, respectivamente no rio Jaburuna e no rio do Poço. As equações de regressões estimadas para relacionar a largura do cefalotórax (medida independente) com o comprimento e o peso total indicaram forte relação entre as variáveis de ambos os sexos.

Palavras-chave: *Ucides cordatus*, estrutura populacional, manguezal, Caravelas.

ABSTRACT

Population structure of the land crab *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (Decapoda: Brachyura) in complex estuarine Caravelas river (Caravelas - Bahia)

Data on *Ucides cordatus* from Jaburuna river and Poço river, belonging to Caravelas estuarine system, in the city of Caravelas – Bahia, were collected to estimate some population parameters useful to provide advice on management measures for this species fishery. Samples were taken at monthly intervals, at three sites, which were previously randomly selected. Each sampling station measured 25 m², being the first located next to the river or on the fringe of the mangrove forest, the second was equidistant between the first and the third stations, which was located in the upper estuarine ecosystem. Data on sex-ratio showed that males participation was 66.0% in Jaburuna river and 59.3% in Poço river, so far superior to females. Data on carapace width showed that younger individuals (megalopa and juvenile) inhabit the upper and less flooded areas of the mangrove (station 3), whereas as they become adults they migrate to the flooded areas (station 1). In both mangrove areas, males were more abundant in station 3, while females displayed greater biomass at stations 1 (Jaburuna river) and 2 (Poço river). The annual average carapace width of *Ucides cordatus* in the river Jaburuna was 64.7 mm for males and 59.7 mm for females; as for the Poço river, it was, respectively, 64.0 mm for males and 57.5 mm for females. The recruitment peak was more evident in March and April and November-December. The higher frequency of females breeding was observed between December and March. Females captured in the mangrove of Jaburuna river reached first maturity at 56 mm of carapace width, while in the Poço river it was estimated at 60 mm of carapace width. The juvenile females had an annual average share of 8.1% and 12.9% respectively in the Jaburuna river and the Poço river. The estimated regression equations relating the carapace width (independent variate) with the length and the weight indicated a strong relationship between the variables for both sexes.

Key words: *Ucides cordatus*, population structure, mangrove, Caravelas.

¹ Analista Ambiental - CEPENE/ICMBio. E-mail: maria-carmo.santos@icmbio.gov.br

² Bióloga - Projeto Manguezal/CEPENE /Caravelas - Bahia

INTRODUÇÃO

A cidade de Caravelas-BA fica na margem esquerda do rio Caravelas que, juntamente com seus afluentes, faz com que o município possua uma área expressiva de manguezal, estimada em 19.000 ha. O rio Caravelas é formado por vários afluentes, destacando-se na margem esquerda: rios Jaburuna, Massangano e Macaco; na margem direita: rios Cupido, do Poço, do Largo, Caribé e Peroba. Sua foz fica em Barra de Caravelas. Os afluentes do rio Caravelas são considerados costeiros, tendo o Jaburuna 12 km de comprimento e nascente no vizinho município de Alcobaça, enquanto o do Poço tem 10 km de comprimento, com nascente no próprio município de Caravelas.

O estuário do rio Caravelas é considerado como misto e fracamente estratificado, de acordo com a classificação de Hansen e Rattray (1966). A hidrografia e o balanço sedimentar são principalmente modulados pela altura da maré, já que o aporte de água doce é irrelevante (PEREIRA, et al., 2010). O rio Caravelas, apesar de apresentar pequena bacia de drenagem (597 km²), corresponde ao segundo maior sistema estuarino da região Nordeste do Brasil (HERZ, 1991). Não existe registro hidrológico para o rio Caravelas, porém, por estar localizado entre os rios Itanhém e Peruípe pode-se assumir comportamento hidrológico semelhante, pois possuem vazão média de 30 m³/s (ANA, 2008; PEREIRA, et al., 2010).

O caranguejo-uçá *Ucides cordatus* é espécie endêmica do ecossistema manguezal (COSTA, 1979). É uma espécie semiterrestre que se distribui na costa atlântica ocidental, desde o estado da Flórida (Estados Unidos) até o estado de Santa Catarina (Brasil). Apresenta crescimento lento, atingindo o tamanho comercial (6 cm de largura) aos 6 – 7,5 anos, com longevidade estimada em pouco mais de 10 anos (DIELE, 2000). Sua reprodução ocorre na estação seca (de dezembro a maio) e a ecdise durante a estação com chuva (HOLTHUIS, 1959; BLANKENSTEIN; CUNHAFILHO; FREIRE, 1977; COSTA, 1979; BRANCO, 1993; BOTELHO; DIAS; IVO, 1999). Durante o período reprodutivo, machos e fêmeas saem de suas galerias e andam pelos manguezais para o acasalamento, em um fenômeno conhecido como andada (SCHMIDT, 2006). De acordo com Alves e Nishida (2002), o processo de muda, desde o fechamento até a abertura da galeria, dura cerca de 25 a 29 dias.

A produção de caranguejo-uçá estimada para Caravelas, no ano de 2003, foi de 32,8 toneladas (IBAMA, 2004). Tal produção é em grande parte exportada para abastecer municípios vizinhos, além das cidades de Salvador (Bahia) e Aracaju (Sergipe).

De acordo com Costa (1979), a parte baixa do manguezal demonstra existir mais nutrientes, já que as plantas de mangue têm maior porte, além disso, o sedimento, em geral, é lodoso e a distribuição das galerias contribui para que haja maior densidade de caranguejos. Para Castro (1986), a distribuição das galerias apresenta-se de modo irregular, porém, com tendência de maior concentração no entorno das raízes de mangue-vermelho, provavelmente devido à consistência do substrato, que é de natureza mole, possibilitando maior perfuração das galerias. Suas tocas podem atingir 2 metros de profundidade e cada galeria é ocupada, geralmente, por um único indivíduo (NORDHAUS; DIELE; WOLFF, 2009).

As artes de pesca direcionadas ao caranguejo uçá, em geral, não possuem tanta eficiência como a redinha, armadilha confeccionada com fios de sacos de ráfia, que é colocada na entrada das tocas do caranguejo-uçá. As redinhas, além da alta eficácia na captura do caranguejo-uçá, quando esquecidas no manguezal, tornam-se armadilhas também para outras espécies (aratu-de-mangue e siri), sendo a sua utilização proibida pela portaria do IBAMA nº 34 de 24 de junho de 2003. No entanto, aparentemente, o gancho é o petrecho mais utilizado em Caravelas (BOTELHO; SANTOS; PONTES, 2000).

O gancho é confeccionado com um vergalhão com aproximadamente 130 cm de comprimento, tendo em uma das extremidades um pequeno pedaço de madeira para apoiar a mão, na outra extremidade existe uma dobra de 7 cm, formando um ângulo reto, que facilita a remoção do caranguejo-uçá de sua toca (BOTELHO; SANTOS; PONTES, 2000).

A medida de ordenamento em vigor (Portaria IBAMA nº 034, de 24 de junho de 2003) proíbe a captura de *Ucides cordatus* com largura de cefalotórax inferior a 6,0 cm. Tal medida visa proteger os indivíduos de tamanho inferior ao de primeira maturação sexual. Anualmente, é publicada uma Instrução Normativa Interministerial (Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Pesca e Aquicultura), que proíbe a captura, transporte, beneficiamento, industrialização e comercialização do caranguejo-uçá, em todos os estados da região Nordeste e no estado do Pará, nos meses de janeiro, fevereiro e março, durante os dias de andada, que ocorre nos dias de Lua nova e lua cheia, nesse período do ano, para proteção do processo reprodutivo (acasalamento e desova) da espécie.

Buscou-se determinar a distribuição espacial, estrutura populacional e alguns parâmetros biológicos relacionados com a reprodução e o recrutamento do caranguejo-uçá, verificando as possíveis variações de

alguns desses parâmetros nos manguezais dos rios do Poço e Jaburuna, com vistas a subsidiar estratégias de ordenamento da captura deste crustáceo.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram analisados dados biológicos e merísticos do caranguejo-uçá, coletados nos manguezais de dois afluentes, de margens distintas, do rio Caravelas, o rio Jaburuna (17° 42' 17" S, 39° 18' 21" W) e o rio do Poço (17° 44' 34" S, 39° 17' 37" W) (Figura 1). As amostras foram coletadas mensalmente, em três estações distribuídas em sentido transversal à margem dos dois rios, partindo da parte mais baixa até o retomangue.

No manguezal do rio Jaburuna, as amostras de caranguejo-uçá foram realizadas no período

de janeiro a dezembro de 2003 e, no manguezal do rio do Poço foi entre maio de 2003 e abril de 2004.

Em cada local, foram previamente selecionadas três estações de coleta, com área individual de 25 m². A primeira estação foi próxima às margens do rio (na franja do bosque de mangue), a segunda equidistante, entre a primeira e a terceira, enquanto a última foi na parte alta. A primeira e a segunda estação possuem características parecidas, ou seja, o sedimento é lamoso e o bosque de mangue é considerado de grande porte, por possuir plantas acima de 5 metros de altura, predominando a espécie *Rhizophora mangle*; a terceira estação é ocupada por bosque de mangue de pequeno porte, substrato duro e reduzida influência de marés.

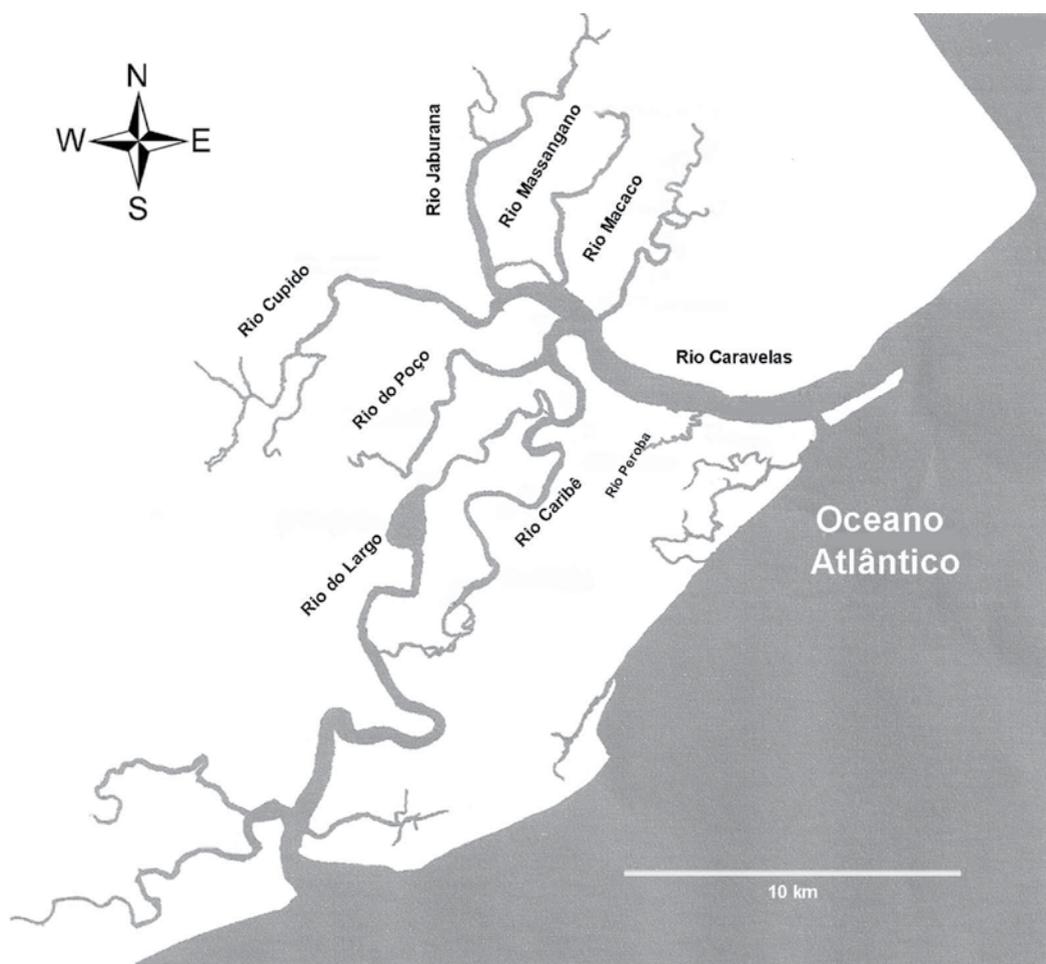


Figura 1 – Localização do rio Jaburuna e rio do Poço, afluentes do rio Caravelas, município de Caravelas (Bahia), onde foram realizadas as amostragens do caranguejo *Ucides cordatus*.

A coleta dos caranguejos foi efetuada por dois catadores da própria comunidade, que utilizaram o gancho. Os animais coletados foram submetidos, em laboratório, à lavagem em água corrente, com a finalidade de retirar a lama incrustada em seu corpo e, em seguida, colocados em baldes cobertos com gelo (o que os torna imóveis), para facilitar o manuseio. Cada indivíduo foi pesado em balança com aproximação de 0,1 g, para determinar seu peso total (PT). Os indivíduos foram medidos para determinar as seguintes variáveis lineares do corpo: (1) comprimento do cefalotórax - CC (medida tomada no plano de simetria, sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da frente até atingir a parte posterior do cefalotórax) e (2) largura do cefalotórax - LC (medida tomada ao nível do primeiro par de pereiópodos correspondente à sua maior dimensão). As medidas lineares de comprimento e largura foram tomadas com auxílio de um paquímetro de aço (com precisão de 0,1mm).

As frequências observadas de machos e fêmeas foram submetidas ao teste do χ^2 , para avaliar possíveis diferenças na proporção esperada de 1 macho : 1 fêmea, utilizando como valor crítico 3,84 para $k = 2$, $GL = 1$ e $\alpha = 0,05$ (ZAR, 1996; IVO; FONTELES-FILHO, 1997).

Os valores médios de LC foram estimados separadamente para machos e fêmeas, em cada estação de coleta. As médias anuais de largura do cefalotórax por sexo, em cada área de manguezal, foram submetidas ao teste t de Student, para comparação de médias de duas amostras independentes.

Nos casos em que o interesse foi avaliar possíveis diferenças entre as médias do LC, tomando como referência as estações (1, 2 e 3), foi aplicado a ANOVA, que trata de verificar a existência de diferenças, quando se tem mais do que duas médias a serem testadas. Nos casos em que a ANOVA indicou a existência de diferenças, foi realizado o teste de Tukey, para comparação das médias duas a duas, de forma a permitir identificar qual a estação que efetivamente é diferente quanto à média.

A época do recrutamento foi determinada pela análise da variação temporal da largura média do cefalotórax, na suposição de que a redução do tamanho individual, em alguns meses, estaria relacionada com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável, processo definido como recrutamento pesqueiro (IVO; FONTELES-FILHO, 1997). O recrutamento também foi determinado pela frequência mensal de fêmeas portadoras do estágio gonadal I (juvenis).

A caracterização dos estádios de desenvolvimento gonadal das fêmeas foi feita macroscopicamente, de acordo com Mota Alves (1975), conforme descrito a seguir:

Estádio I (juvenil) – ovários de coloração esbranquiçada e de superfície quase lisa.

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

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

Estádio IV (fase reprodutiva) – ovários bastante volumosos, com coloração vermelho-escuro. A superfície externa é composta por pequenos grumos que se distribuem por todo o órgão. Os óvulos são liberados com uma fraca pressão em sua membrana externa.

Estádio V – ocorre após completar a desova. Os ovários são flácidos, pardacentos e, algumas vezes, semelhantes ao estágio I, embora mais volumosos.

As frequências de fêmeas por estádios de desenvolvimento gonadal foram calculadas mensalmente para cada uma das localidades estudadas.

O comprimento médio do cefalotórax das fêmeas ao atingirem a primeira maturação gonadal foi estimado para os manguezais do rio Jaburuna e do rio do Poço, segundo método apresentado em Vazzoler (1981), considerando os indivíduos imaturos (estádio I) e os maduros (estádios II, III, IV e V). Por esse método, calcula-se a proporção de fêmeas maduras por classe de comprimento do cefalotórax, que é utilizada para se obter uma curva de frequências acumuladas cuja mediana (L50) fornece uma estimativa do comprimento do cefalotórax, no qual 50% das fêmeas atinge a primeira maturação gonadal. A frequência correspondente a 100% fornece o comprimento médio em que todos os indivíduos da população atingiram a primeira maturação gonadal.

Para representar a relação entre as medidas lineares de largura e o comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá, para machos e fêmeas e para cada manguezal, foi utilizada a equação linear do tipo $Y = a + bX$. A relação entre a largura do cefalotórax e o peso total foi ajustada conforme a equação do tipo $Y = AX^b$ (modelo potencial) (ZAR, 1996; IVO; FONTELESFILHO, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2003 a abril de 2004, nos manguezais do rio Jaburuna e rio do Poço, foram amostrados 3.514 exemplares de caranguejo-uçá, sendo 2.198 machos e 1.316 fêmeas.

ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (DECAPODA: BRACHYURA: UCIDIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DO RIO CARAVELAS (CARAVELAS - BAHIA)

Tabela 1 – Valores mensais das medidas de tendência central da largura do cefalotórax, proporção sexual e teste χ^2 , usados para comparação das proporções de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados no rio Jaburuna, no período de janeiro a dezembro de 2003.

Mês	Estação	Sexo										n1+ n2	χ^2
		macho					fêmea						
		mínimo	máximo	média	n	%	mínimo	máximo	média	n	%		
jan	1	57	75	66,0	10	58,8	52	70	61,0	7	41,2	17	0,53
	2	54	83	69,0	15	68,2	57	75	65,0	7	31,8	22	2,91
	3	56	80	67,0	12	63,2	55	68	61,0	7	36,8	19	1,32
	conjunto	54	83	67,5	37	63,8	52	75	62,3	21	36,2	58	4,41
fev	1	53	83	66,0	31	73,8	46	74	62,0	11	26,2	42	9,52
	2	52	84	72,0	36	81,8	56	72	66,0	8	18,2	44	17,82
	3	49	86	73,0	63	94,0	63	72	68,0	4	6,0	67	51,96
	conjunto	49	86	70,9	130	85,0	49	74	64,4	23	15,0	153	74,83
mar	1	43	62	52,0	32	68,1	42	59	50,0	15	31,9	47	6,15
	2	35	65	54,0	33	62,3	39	59	50,0	20	37,7	53	3,19
	3	40	60	53,0	38	74,5	43	56	48,0	13	25,5	51	12,25
	conjunto	35	65	53,0	103	68,2	39	59	48,6	48	31,8	151	20,03
abr	1	57	80	70,0	38	73,1	50	72	63,0	14	26,9	52	11,08
	2	46	85	70,0	48	94,1	62	68	65,0	3	5,9	51	39,71
	3	54	83	71,0	39	79,6	48	71	64,0	10	20,4	49	17,16
	conjunto	46	85	63,4	125	82,2	48	72	63,4	27	17,8	152	63,18
mai	1	47	81	68,0	30	55,6	52	77	64,0	24	44,4	54	0,67
	2	50	85	70,0	35	62,5	53	72	64,0	21	37,5	56	3,50
	3	42	71	55,0	27	54,0	35	61	49,0	23	46,0	50	0,32
	conjunto	42	85	65,1	92	57,5	35	77	59,1	68	42,5	160	3,60
jun	1	58	81	70,0	37	64,9	57	72	64,0	20	35,1	57	5,07
	2	56	78	70,0	22	42,3	53	75	63,0	30	57,7	52	1,23
	3	45	62	54,0	22	43,1	44	66	53,0	29	56,9	51	0,96
	conjunto	45	81	65,9	81	50,6	44	75	59,8	79	49,4	160	0,03
jul	1	59	88	68,0	37	69,8	55	73	63,0	16	30,2	53	8,32
	2	57	79	71,0	32	59,3	55	76	64,0	22	40,7	54	1,85
	3	43	73	59,0	31	62,0	48	73	57,0	19	38,0	50	2,88
	conjunto	43	88	66,1	100	63,7	48	76	61,1	57	36,3	157	11,78
ago	1	43	88	71,0	31	70,5	63	72	67,0	13	29,5	44	7,36
	2	62	86	77,0	38	79,2	56	70	66,0	10	20,8	48	16,33
	3	49	75	59,0	38	82,6	49	55	51,0	8	17,4	46	19,57
	conjunto	43	88	68,5	107	77,5	49	72	62,3	31	22,5	138	41,86
set	1	55	83	72,0	29	61,7	55	72	62,0	18	38,3	47	2,57
	2	59	78	68,0	28	60,9	54	72	64,0	18	39,1	46	2,17
	3	31	73	51,0	27	55,1	30	62	47,0	22	44,9	49	0,51
	conjunto	31	83	63,9	84	59,2	30	72	57,2	58	40,8	142	4,76
out	1	46	83	68,0	34	66,7	51	75	62,0	17	33,3	51	5,67
	2	38	80	61,0	38	84,4	38	62	51,0	7	15,6	45	21,36
	3	49	84	70,0	33	68,8	53	75	66,0	15	31,3	48	6,75
	conjunto	38	84	66,0	105	72,9	46	75	62,4	39	27,1	144	30,25
nov	1	54	82	66,0	27	54,0	52	71	62,0	23	46,0	50	0,32
	2	64	84	76,0	14	31,8	55	75	64,0	30	68,2	44	5,82
	3	31	75	49,0	33	82,5	40	55	49,0	7	17,5	40	16,90
	conjunto	31	84	60,4	74	55,2	40	75	61,7	60	44,8	134	1,46
dez	1	50	77	60,0	26	51,0	47	65	58,0	25	49,0	51	0,02
	2	49	79	71,0	31	63,3	53	70	63,0	18	36,7	49	3,45
	3	24	64	44,0	27	54,0	33	56	44,0	23	46,0	50	0,32
	conjunto	27	79	58,9	84	56,0	33	70	54,1	66	44,0	150	2,16
Período	1	43	88	66,6	362	64,1	42	77	61,5	203	35,9	565	44,75
	2	35	86	68,8	370	65,6	39	76	62,1	194	34,4	564	54,92
	3	24	86	60,1	390	68,4	30	75	52,8	180	31,6	570	77,37
	conjunto	24	88	64,2	1122	66,0	30	77	58,9	577	34,0	1699	174,82

A Tabela 1 mostra os valores mensais das medidas de tendência central da largura do cefalotórax, proporção sexual e teste χ^2 , entre janeiro e dezembro de 2003, por estação de coleta do rio Jaburuna, onde foram amostrados 1.122 machos e 577 fêmeas:

Estação 1 – Macho: totalizou em 362 indivíduos, variando de 10 (janeiro) a 38 (abril). A largura do cefalotórax variou de 43 mm (março e agosto) a 88 mm (julho e agosto), com média de 66,6 mm no período trabalhado; valores inferiores à média foram observados entre janeiro e março e de novembro a dezembro. A participação média no período foi de 64,1%, em relação ao total amostrado de machos e fêmeas. Com a aplicação do teste qui-quadrado verificou-se que de fevereiro a abril, de junho a agosto, em outubro e no período anual houve predomínio de machos; nos demais meses, não houve diferença entre machos e fêmeas. Fêmea: totalizou 203 exemplares, variando de 7 (janeiro) a 25 (dezembro). A largura do cefalotórax variou entre 42 mm (março) e 77 mm (maio), com média anual de 61,5 mm; valores inferiores à média foram observados em janeiro, março e dezembro.

Estação 2 – Macho: totalizou em 370 indivíduos, variando de 14 (novembro) a 48 (abril). A largura do cefalotórax variou entre 35 mm (março) e 86 mm (agosto), com média anual de 68,8 mm; valores inferiores à média foram constatados em março, setembro e outubro. Nos meses de fevereiro, abril, agosto, outubro e no conjunto dos meses, as diferenças na proporção entre machos e fêmeas foram estatisticamente significantes, com predomínio dos machos sobre as fêmeas, porém, em novembro ocorreu o inverso; nos demais meses, não houve diferença entre machos e fêmeas. Fêmea: totalizou 194 espécimes, variando de 3 (abril) a 30 (junho e novembro). A largura do cefalotórax variou de 39 mm (março) a 76 mm (julho), com valores abaixo da média anual de 62,1 mm em março e outubro.

Estação 3 – Macho: totalizou 390 indivíduos, variando de 12 (janeiro) a 63 (fevereiro). A largura do cefalotórax variou de 24 mm (dezembro) a 86 mm (fevereiro), com média de 60,1 mm, no período trabalhado; valores inferiores à média anual foram observados em março, de maio a setembro e de novembro a dezembro. A participação média no período foi de 68,4%, em relação ao total amostrado de machos e fêmeas. Com a aplicação do teste qui-quadrado verificou-se que de fevereiro a abril, agosto, outubro, novembro e no período anual, houve um predomínio significativo de machos; nos demais meses, não houve diferença entre machos e fêmeas. Fêmea: totalizou 180 exemplares, variando de 4 (fevereiro) a 29 (junho). A largura do cefalotórax variou

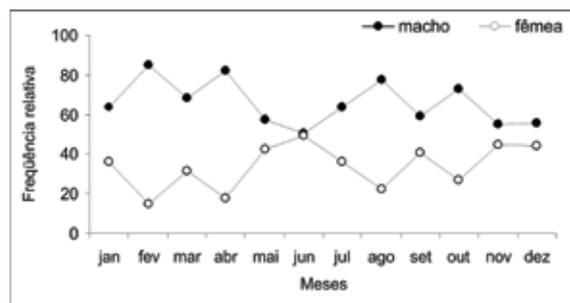


Figura 2 – Frequência relativa mensal de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados no rio Jaburuna, no período de janeiro a dezembro de 2003 em Caravelas – Bahia.

entre 30 mm (setembro) e 75 mm (outubro), com média anual de 52,8 mm; valores inferiores à média foram registrados em março, maio, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro.

Independentemente da estação de coleta, a Figura 2 mostra que no rio Jaburuna os machos foram predominantes em todos os meses do ano, quando comparados com as fêmeas. Entretanto, os resultados do teste qui-quadrado mostram que a diferença na proporção sexual entre machos e fêmeas não é estatisticamente significativa nos meses de maio, junho, novembro e dezembro.

A Tabela 2 mostra os valores mensais das medidas de tendência central da largura do cefalotórax, proporção sexual e teste χ^2 entre maio de 2003 e abril de 2004, por estação de coleta em Rio do Poço, onde foram amostrados 1.076 machos e 739 fêmeas:

Estação 1 – Macho: totalizou 367 indivíduos, variando de 18 (março) a 39 (junho). A largura do cefalotórax variou de 43 mm (maio e outubro) a 86 mm (junho), com média de 69,5 mm no período trabalhado; valores inferiores à média anual foram observados em maio, julho, outubro, novembro, março e abril. A participação média no período foi de 64,1%, em relação ao total amostrado de machos e fêmeas. Com a aplicação do teste qui-quadrado verificou-se que em junho, julho, setembro, outubro, janeiro, abril e no período anual houve predomínio significativo de machos; nos demais meses, não houve diferença entre machos e fêmeas. Fêmea: totalizou 205 exemplares variando de 13 (janeiro) a 21 (novembro). A largura do cefalotórax variou entre 42 mm (outubro) e 78 mm (junho), com média anual de 63,0 mm; valores inferiores à média foram observados em maio, outubro, novembro, fevereiro e março.

ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (DECAPODA: BRACHYURA: UCIDIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DO RIO CARAVELAS (CARAVELAS - BAHIA)

Tabela 2 – Valores mensais das medidas de tendência central da largura do cefalotórax, proporção sexual e teste χ^2 usados para comparação das proporções de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados no rio Poço, no período de maio de 2003 a abril de 2004.

Mês	Estação	Sexo										n1+ n2	χ^2
		macho					fêmea						
		mínimo	máximo	média	n	%	mínimo	máximo	média	n	%		
jan	1	59	85	71,2	35	72,9	58	77	66,9	13	27,1	48	10,08
	2	52	81	70,7	25	43,9	55	73	65,2	32	56,1	57	0,86
	3	15	71	48,6	31	57,4	30	58	45,2	23	42,6	54	1,19
	conjunto	15	85	63,4	91	57,2	30	77	58,8	68	42,8	159	3,33
fev	1	58	83	70,9	30	60,0	58	72	62,7	20	40,0	50	2,00
	2	50	78	69,4	31	64,6	50	71	61,6	17	35,4	48	4,08
	3	26	59	46,9	23	48,9	25	57	42,8	24	51,1	47	0,02
	conjunto	26	83	63,7	84	57,9	26	72	54,6	61	42,1	145	3,65
mar	1	56	81	68,9	18	54,5	54	72	62,8	15	45,5	33	0,27
	2	45	85	67,5	29	41,4	52	75	61,4	41	58,6	70	2,06
	3	26	69	49,1	35	71,4	30	55	44,8	14	28,6	49	9,00
	conjunto	26	85	60,0	82	53,9	30	75	58,4	70	46,1	152	0,95
abr	1	51	80	67,1	32	68,1	57	74	63,1	15	31,9	47	6,15
	2	40	77	64,6	29	58,0	49	69	58,1	21	42,0	50	1,28
	3	25	73	43,9	28	53,8	17	52	35,2	24	46,2	52	0,31
	conjunto	25	80	59,0	89	59,7	17	74	50,2	60	40,3	149	5,64
mai	1	49	78	66,1	31	62,0	46	72	58,4	19	38,0	50	2,88
	2	64	85	74,0	24	49,0	58	79	65,1	25	51,0	49	0,02
	3	44	74	55,4	25	52,1	38	63	51,0	23	47,9	48	0,08
	conjunto	44	85	65,1	80	54,4	38	79	58,4	67	45,6	147	1,15
jun	1	61	86	72,7	39	69,6	59	78	64,6	17	30,4	56	8,64
	2	65	91	75,4	35	66,0	58	73	66,6	18	34,0	53	5,45
	3	43	83	59,7	32	60,4	45	67	56,2	21	39,6	53	2,28
	conjunto	43	91	69,7	106	65,4	45	78	62,1	56	34,6	162	15,43
jul	1	55	79	67,9	34	68,0	49	70	63,1	16	32,0	50	6,48
	2	50	81	70,7	19	37,3	52	75	63,7	32	62,7	51	3,31
	3	49	76	60,6	25	46,3	40	69	56,9	29	53,7	54	0,30
	conjunto	49	81	66,2	78	50,3	40	75	61,0	77	49,7	155	0,01
ago	1	59	81	71,5	31	60,8	59	73	65,4	20	39,2	51	2,37
	2	45	79	65,4	33	64,7	54	69	61,4	18	35,3	51	4,41
	3	33	75	55,2	33	61,1	33	59	48,1	21	38,9	54	2,67
	conjunto	33	81	63,9	97	62,2	33	73	58,0	59	37,8	156	9,26
set	1	63	80	70,2	30	66,7	58	73	65,5	15	33,3	45	5,00
	2	56	81	70,1	33	67,3	52	67	60,9	16	32,7	49	5,90
	3	28	80	53,4	33	63,5	38	59	50,2	19	36,5	52	3,77
	conjunto	28	81	64,4	96	65,8	38	73	58,2	50	34,2	146	14,49
out	1	49	82	66,8	33	68,8	42	71	58,1	15	31,3	48	6,75
	2	49	83	71,6	28	54,9	50	73	63,0	23	45,1	51	0,49
	3	32	75	62,2	42	80,8	32	56	45,9	10	19,2	52	19,69
	conjunto	32	83	66,2	103	68,2	32	73	57,9	48	31,8	151	20,03
nov	1	50	80	68,7	25	54,3	52	69	61,7	21	45,7	46	0,35
	2	52	79	68,0	24	50,0	51	69	62,1	24	50,0	48	0,00
	3	26	80	48,7	28	53,8	31	59	44,5	24	46,2	52	0,31
	conjunto	26	80	61,2	77	52,7	31	69	55,8	69	47,3	146	0,44
dez	1	57	82	71,0	29	60,4	51	73	64,8	19	39,6	48	2,08
	2	54	83	71,1	29	63,0	43	75	60,6	17	37,0	46	3,13
	3	27	68	48,5	35	66,0	29	60	43,6	18	34,0	53	5,45
	conjunto	27	83	62,5	93	63,3	29	75	56,4	54	36,7	147	10,35
Período	1	43	86	69,5	367	64,1	42	78	63,0	205	35,9	572	45,88
	2	40	91	69,8	339	65,6	43	79	62,6	284	34,4	623	4,86
	3	15	83	53,0	370	68,4	17	69	47,3	250	31,6	620	23,23
	conjunto	24	88	63,9	1076	66,0	30	77	57,5	739	34,0	1815	62,57

Estação 2 – Macho: totalizou 339 indivíduos, variando de 19 (julho) a 35 (junho). A largura do cefalotórax variou entre 40 mm (abril) e 91 mm (junho) com média anual de 69,8 mm; valores inferiores à média anual foram constatados em agosto, novembro, fevereiro, março e abril. Nos meses de junho, agosto, setembro e fevereiro as diferenças na proporção sexual entre machos e fêmeas foram estatisticamente significativas, com predomínio dos machos sobre as fêmeas; nos demais meses e no período anual, não houve diferença entre machos e fêmeas. Fêmea: totalizou 284 espécimes, variando de 16 (setembro) a 41 (março). A largura do cefalotórax variou de 43 mm (dezembro) a 79 mm (maio), com valores abaixo da média anual, de 62,6 mm, em agosto, setembro, novembro, dezembro e de fevereiro a abril.

Estação 3 – Macho: totalizou 370 indivíduos, variando de 23 (fevereiro) a 42 (outubro). A largura do cefalotórax variou de 15 mm (janeiro) a 83 mm (junho), com média de 53,0 mm no período trabalhado; valores inferiores à média anual foram observados em novembro, dezembro e de fevereiro a abril. A participação média no período foi de 68,4%, em relação ao total amostrado de machos e fêmeas. Com a aplicação do teste qui-quadrado verificou-se que em outubro, dezembro e março houve predomínio significativo de machos; nos demais meses e no período anual, não houve diferença entre machos e fêmeas. Fêmea: totalizou 250 exemplares, variando de 10 (outubro) a 29 (julho). A largura do cefalotórax variou entre 17 mm (abril) e 69 mm (julho), com média anual de 47,3 mm; valores inferiores à média foram registrados no período de outubro de 2003 a abril de 2004.

Quanto ao número total de indivíduos capturados por estação de coleta constatou-se que os machos foram mais representativos na estação 3, seguida das estações 2 e 1, enquanto as fêmeas foram capturadas em maior quantidade na estação 1, seguida das estações 2 e 3 (Tabela 2).

Independentemente da estação de coleta, a Figura 3 mostra que no rio do Poço os machos foram predominantes em todos os meses do ano, quando comparados com as fêmeas. Entretanto, o teste do qui-quadrado mostra que a diferença na proporção sexual entre machos e fêmeas não é estatisticamente significativa nos meses de maio, julho e de novembro a março.

Pelo teste χ^2 rejeita-se a hipótese de igualdade de proporções entre machos e fêmeas no rio Jaburuna (Tabela 1) e no rio do Poço (Tabela 2), uma vez que em ambos os manguezais a frequência de fêmeas capturadas é menor que a de machos. Resultado diferente foi encontrado por Schmidt (2006) nos manguezais de Canavieiras e de Caravelas, ambos no sul da Bahia, estando em equilíbrio a proporção entre machos e fêmeas (1:1).

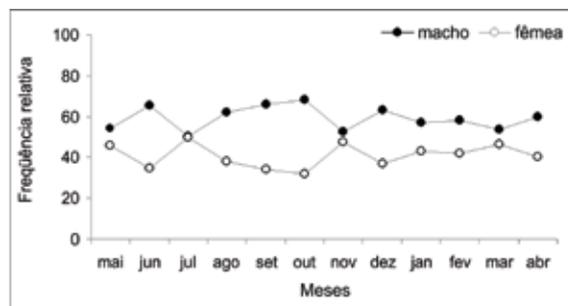


Figura 3 – Frequência relativa de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados no rio do Poço, no período de maio de 2003 a abril de 2004 em Caravelas – Bahia.

No geral, existe uma tendência de machos e fêmeas de tamanhos menores ocuparem a estação 3, daí, à medida que vão crescendo, migram para a parte baixa do manguezal, ou seja, as estações 2 e 1. Tal fato foi verificado em todos os meses do ano no rio do Poço (Figura 4); já no rio Jaburuna, no primeiro quadrimestre e em outubro (exceção das fêmeas da estação 1, em março), os machos e fêmeas de menor largura média do cefalotórax ocupam a estação 1 (Figura 4).

Fato semelhante foi registrado por Schmidt (2006), que encontrou em Canavieiras a ocorrência de indivíduos jovens de *U. cordatus*, de tamanho inferior a 0,9 cm, nas áreas de apicuns, ou seja, mais secas. Esses indivíduos, à medida que vão crescendo, migram gradativamente para as zonas mais inundadas do manguezal, onde o desenvolvimento de *R. mangle* é maior e, conseqüentemente, há maior disponibilidade do seu alimento preferido, constituído pelas folhas desse vegetal. No manguezal do rio Cupido, um dos afluentes do rio Caravelas, Schmidt et al. (2009) constataram que as áreas mais inundadas são ocupadas por indivíduos com maior comprimento médio.

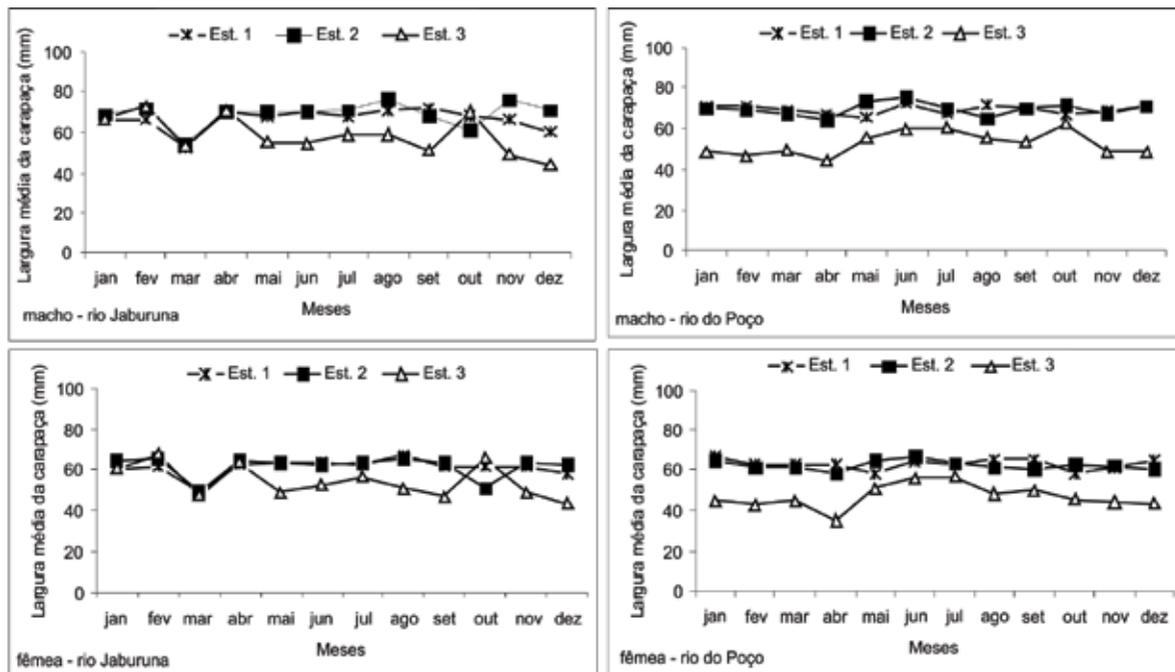


Figura 4 – Largura média mensal do cefalotórax de machos e fêmeas de *Ucides cordatus* capturados no rio Jaburuna (de janeiro a dezembro de 2003) e no rio do Poço (de maio de 2003 a abril de 2004) em Caravelas – Bahia.

Analisando, por sexo, cada localidade separadamente, observa-se que em ambas as fêmeas apresentaram menor largura média do cefalotórax e desvio-padrão, indicando existir entre elas menor variação de tamanho, enquanto o inverso foi constatado para os machos. Estes alcançaram larguras máximas com valores mais elevados com relação às fêmeas. Os resultados do teste t indicaram a existência de diferenças estatisticamente significantes entre as médias de largura do cefalotórax de machos e fêmeas (Tabela 3).

A análise dos dados de largura do cefalotórax, por sexos agrupados, em cada estação, nas duas localidades, mostra que no rio Jaburuna a média anual e o desvio-padrão das estações 1 e 2 possuem valores aproximados, embora nessa última os indivíduos apresentem maior largura média. Na estação 3 os espécimes tiveram largura média menor, em comparação com as duas estações anteriormente mencionadas. No entanto, os valores do desvio-padrão indicam que na estação 3 existe maior variabilidade de largura entre os indivíduos. Quanto ao rio do Poço, as médias anuais das

Tabela 3 – Valores anuais das medidas de tendência central e dispersão da largura do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados no rio Jaburuna (janeiro a dezembro de 2003) e rio do Poço (maio de 2003 a abril de 2004) em Caravelas – Bahia.

Localidades	Sexo	Total	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	P-valor
Rio Jaburuna	macho	1122	24	88	64,7	11,26	< 0,001
	fêmea	577	30	77	59,7	9,32	
Rio do Poço	macho	1076	15	91	64,0	12,22	< 0,001
	fêmea	739	17	79	57,5	10,33	

estações 1 e 2 apresentaram os mesmos valores, já o desvio-padrão para ambas as estações apresentam valores aproximados. Na estação 3 os espécimes tiveram largura média menor em comparação com as duas estações anteriormente mencionadas. No entanto, os valores do desvio-padrão indicam que na

A análise dos dados de largura do cefalotórax por sexo e por estação de coleta, no rio Jaburuna e no rio do Poço, mostra que, em ambas as localidades, os indivíduos da estação 3 apresentaram largura média do cefalotórax inferior às demais estações. Os resultados da ANOVA indicaram que as diferenças entre

Tabela 4 – Análise de variância, por sexo agrupado e estação de coleta, dos valores biométricos da largura do cefalotórax de *Ucides cordatus*, capturados no rio Jaburuna (janeiro a dezembro de 2003) e rio do Poço (maio de 2003 a abril de 2004) em Caravelas – Bahia.

Localidades	Estação	Total (m + f)	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	P-valor
Rio Jaburuna	1	565	42	88	63,9	7,39	< 0,001
	2	564	35	86	65,6	7,86	
	3	570	24	86	56,7	10,76	
Rio do Poço	1	572	42	86	66,2	7,42	< 0,001
	2	623	43	91	66,2	8,24	
	3	620	15	83	49,8	13,53	

estação 3 existe maior variabilidade de largura entre os indivíduos (Tabela 4).

Os resultados do teste de Tukey aplicado aos dados de largura do cefalotórax dos indivíduos amostrados nas três estações do rio Jaburuna indicaram que: a média da estação 2 foi superior às médias das estações 1 e 3; a estação 3 apresentou a menor média de todas as estações; as três estações se diferenciam entre si. Quanto ao rio do Poço, a estação 1 não se diferencia da estação 2 quanto às médias, mas ambas as estações se diferenciam da estação 3, que apresentou indivíduos com menor largura média do cefalotórax.

as larguras médias de machos e de fêmeas nas três estações de coleta são estatisticamente significantes nos dois manguezais (Tabela 5).

No rio Jaburuna, o teste de Tukey mostrou que os machos apresentaram diferença na média da largura do cefalotórax entre as estações 1, 2 e 3. Em todas as situações, a média da estação 3 foi inferior em relação às demais estações. Resultado semelhante foi verificado para as fêmeas. Quanto ao rio do Poço, com relação aos machos, tem-se que nas estações 1 e 2 não foram apresentadas diferenças entre as larguras médias do cefalotórax, mas a estação 3 apresentou diferença ao ser comparada com as estações 1 e 2.

Tabela 5 – Análise de variância, por sexo e estação de coleta, dos valores biométricos da largura do cefalotórax de *Ucides cordatus*, capturados nas localidades do rio Jaburuna (janeiro a dezembro de 2003) e rio do Poço (maio de 2003 a abril de 2004) em Caravelas – Bahia.

Localidade	Sexo	Estação	Total	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	P-valor
Rio Jaburuna	macho	1	362	43	88	66,4	8,69	< 0,001
		2	370	35	86	69,1	9,27	
		3	390	24	86	58,7	11,85	
	fêmea	1	203	42	77	61,5	6,70	
		2	194	39	76	62,1	7,31	
		3	180	30	75	54,7	9,11	
Rio do Poço	macho	1	367	49	86	69,4	7,53	< 0,001
		2	339	45	91	69,9	8,49	
		3	370	15	83	52,7	14,73	
	fêmea	1	205	42	78	63,1	5,60	
		2	284	43	79	62,5	5,91	
		3	250	17	69	47,0	11,19	

ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (DECAPODA: BRACHYURA: UCIDIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DO RIO CARAVELAS (CARAVELAS - BAHIA)

Para as fêmeas, os resultados obtidos são idênticos aos registrados para os machos.

Durante o período em que se pesquisou o caranguejo-uçá no manguezal do rio Jaburuna, foram amostradas 577 fêmeas, assim distribuídas por estágio gonadal (Tabela 6):

I (juvenis) – totalizou 47 indivíduos (8,1%), com maiores frequências (de 10% acima) em setembro, novembro e dezembro;

II – totalizou 259 indivíduos (44,8%), com maiores frequências no período de maio a julho e em outubro;

III – totalizou 87 indivíduos (15,1%), com maiores frequências em junho e no período de setembro a novembro;

IV – totalizou 152 indivíduos (26,3%), com destaque para o período de dezembro a março;

V – totalizou 32 indivíduos (5,7%), com maiores frequências no período de março a maio.

Durante o período de pesquisa do caranguejo-uçá, no estuário do rio do Poço, foram amostradas 739 fêmeas, assim distribuídas por estádios gonadais (Tabela 7):

Tabela 6 – Frequências mensais, por estágio de maturação gonadal, de fêmeas de *Ucides cordatus* capturadas no rio Jaburuna, no período de janeiro a dezembro de 2003, em Caravelas – Bahia.

Meses	Estádios gonadais										Total
	I		II		III		IV		V		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
maio			56	16,5			8	3,6	3	21,4	67
junho			50	14,7	1	1,4	3	1,4	2	14,3	56
julho			71	20,9	5	7,0			1	7,1	77
agosto	5	5,3	48	14,2	6	8,5					59
setembro	8	8,4	33	9,7	9	12,7					50
outubro	13	13,7	25	7,4	10	14,1					48
novembro	13	13,7	27	8,0	28	39,4	1	0,5			69
dezembro	11	11,6	4	1,2			39	17,7			54
janeiro	8	8,4	7	2,1	5	7,0	48	21,8			68
fevereiro	8	8,4	1	0,3	6	8,5	46	20,9			61
março	6	6,3	1	0,3	1	1,4	62	28,2			70
abril	23	24,2	16	4,7			13	5,9	8	57,1	60
Total	95	100,0	339	100,0	71	100,0	220	100,0	14	100,0	739

Tabela 7 - Frequências mensais, por estágio de maturação gonadal, de fêmeas de *Ucides cordatus* capturadas no rio do Poço, no período de maio de 2003 a abril de 2004, Caravelas – Bahia.

Meses	Estádios gonadais										Total
	I		II		III		IV		V		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
janeiro							21	13,8			21
fevereiro							21	13,8	2	6,3	23
março			1	0,4			40	26,3	7	21,9	48
abril			1	0,4	4	4,6	10	6,6	12	37,5	27
maio			52	20,1			5	3,3	11	34,4	68
junho			45	17,4	28	32,2	6	3,9			79
julho	2	4,3	55	21,2							57
agosto	3	6,4	23	8,9	5	5,7					31
setembro	13	27,7	24	9,3	21	24,1					58
outubro	3	6,4	26	10,0	10	11,5					39
novembro	14	29,8	16	6,2	15	17,2	15	9,9			60
dezembro	12	25,5	16	6,2	4	4,6	34	22,4			66
Total	47	100,0	259	100,0	87	100,0	152	100,0	32	100,0	577

I (juvenis) – totalizou 95 indivíduos (12,8%), com maiores frequências (de 10% acima) de outubro a dezembro e em abril;

II – totalizou 339 indivíduos (45,8%), com maiores frequências no período de maio a agosto;

III – totalizou 71 indivíduos (9,6%), com maiores frequências entre setembro e novembro;

IV – totalizou 220 indivíduos (29,9%), com destaque para o período de dezembro a março;

V – totalizou 14 indivíduos (1,9%), com maiores frequências no período de abril a junho.

De modo geral, as fêmeas das duas localidades trabalhadas apresentaram algumas semelhanças quanto à frequência anual dos estádios gonadais, com maiores ocorrências no estágio II, seguido do estágio IV, sendo menos frequentes as fêmeas no estágio V.

Com relação às frequências mensais, também é possível verificar aproximação dos valores nos dois manguezais, já que, no geral, pode-se considerar maior ocorrência de fêmeas no estágio I entre setembro e dezembro (exceção de abril, em rio do Poço); no estágio II – de maio a agosto; no estágio III – de setembro a novembro; no estágio IV – de dezembro a março; no estágio V – de março a maio, quando as gônadas se encontram em processo de recuperação, para iniciar outro ciclo reprodutivo, após retornar ao estágio II (Tabelas 6 e 7).

Levando em consideração as frequências mensais mais elevadas da participação de fêmeas de *Ucides cordatus* por estádios gonadais, com os dados coincidindo nos dois manguezais trabalhados (rio Jaburuna e rio do Poço), é possível estimar um cronograma anual do ciclo reprodutivo, exposto na Figura 5. As fêmeas I (juvenis), com maiores

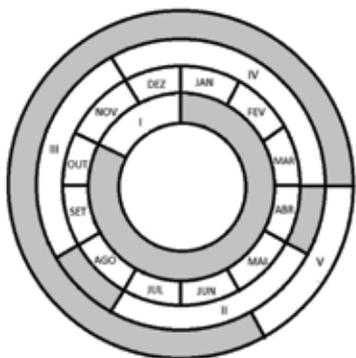


Figura 5 – Ciclo reprodutivo estimado para fêmeas de *Ucides cordatus* capturadas no rio Jaburuna (janeiro a dezembro de 2003) e rio do Poço (maio de 2003 a abril de 2004) em Caravelas – Bahia.

frequências no período de novembro a dezembro. As fêmeas consideradas adultas encontram-se nos estádios II – de maio a julho; III – de setembro a novembro; IV (reprodução) – de dezembro a março; V – de abril a maio.

Schmidt (2006) encontrou fêmeas ovíferas nos manguezais de Caravelas, em zonas de apicum, de mangue-vermelho (*R. mangle*) e de mangue-branco (*L. racemosa*), no período de janeiro a março, portanto, coincidindo com o mesmo período de fêmeas com as gônadas em estágio IV, encontrado neste trabalho.

O recrutamento foi analisado por dois métodos: largura média do cefalotórax (Tabelas 1 e 2), tendo ocorrido picos mais elevados entre março/abril, e frequência mensal de fêmeas em estágio gonadal I, (Tabelas 6 e 7), que mostrou valores mais elevados em novembro e dezembro (rio Jaburuna) e no mês de abril (rio do Poço). De modo geral, ao analisar o recrutamento pelos dois métodos, verifica-se maior quantidade dos principais picos entre março e abril e entre novembro e dezembro.

O tamanho médio da primeira maturação sexual das fêmeas capturadas no manguezal do rio Jaburuna foi estimado em 56 mm de largura do cefalotórax. A partir da largura de 71 mm de cefalotórax, estima-se que todas as fêmeas encontram-se adultas (Figura 6).

O tamanho médio da primeira maturação sexual das fêmeas capturadas no manguezal do rio do Poço foi estimado em 60 mm de largura do cefalotórax. A partir da largura de 74 mm de cefalotórax, estima-se que todas as fêmeas encontram-se adultas (Figura 7).

A diferença entre a largura média do cefalotórax, estimada para a primeira maturação das fêmeas, das duas localidades trabalhadas, pode ser oriunda

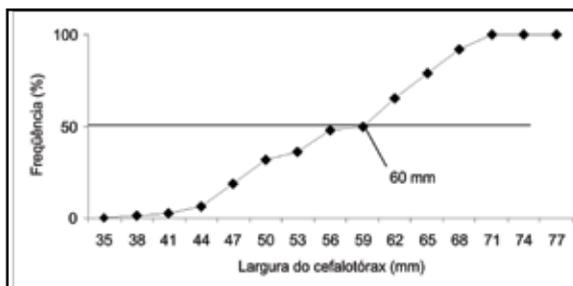


Figura 6 – Representação gráfica da estimativa da largura média do cefalotórax da primeira maturação gonadal de fêmeas de *Ucides cordatus*, capturadas no manguezal do rio Jaburuna, no período de janeiro a dezembro de 2003, em Caravelas – Bahia.

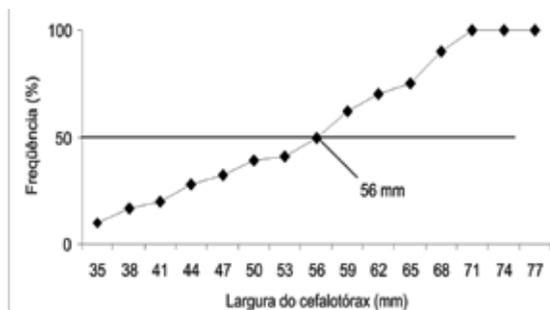


Figura 7 – Representação gráfica da estimativa da largura média do cefalotórax da primeira maturação gonadal de fêmeas de *Ucides cordatus* capturadas no manguezal do rio do Poço, no período de maio de 2003 a abril de 2004, em Caravelas – Bahia.

da maior pressão antrópica constatada, durante os trabalhos de campo no estuário do rio Jaburuna, porém, é importante que estudos complementares sejam efetuados, no sentido de se obter melhor esclarecimento do tema.

As regressões estimadas para relacionar a largura do cefalotórax – LC (medida independente) com o comprimento do cefalotórax – CC e peso total – PT (medidas dependentes) de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados em Caravelas, apresentaram os seguintes resultados por localidade: (Figuras 8 e 9).

(1) Rio Jaburuna – (a) Macho: $CC = 0,7142x + 3,6224$ ($r^2 = 0,9502$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,975, indicando forte relação entre as variáveis; (b) Fêmea: $CC = 0,7276x + 2,8511$ ($r^2 = 0,9721$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,986, indicando forte relação entre as variáveis. Foi estimada a correlação entre a largura do cefalotórax e o peso total, tendo

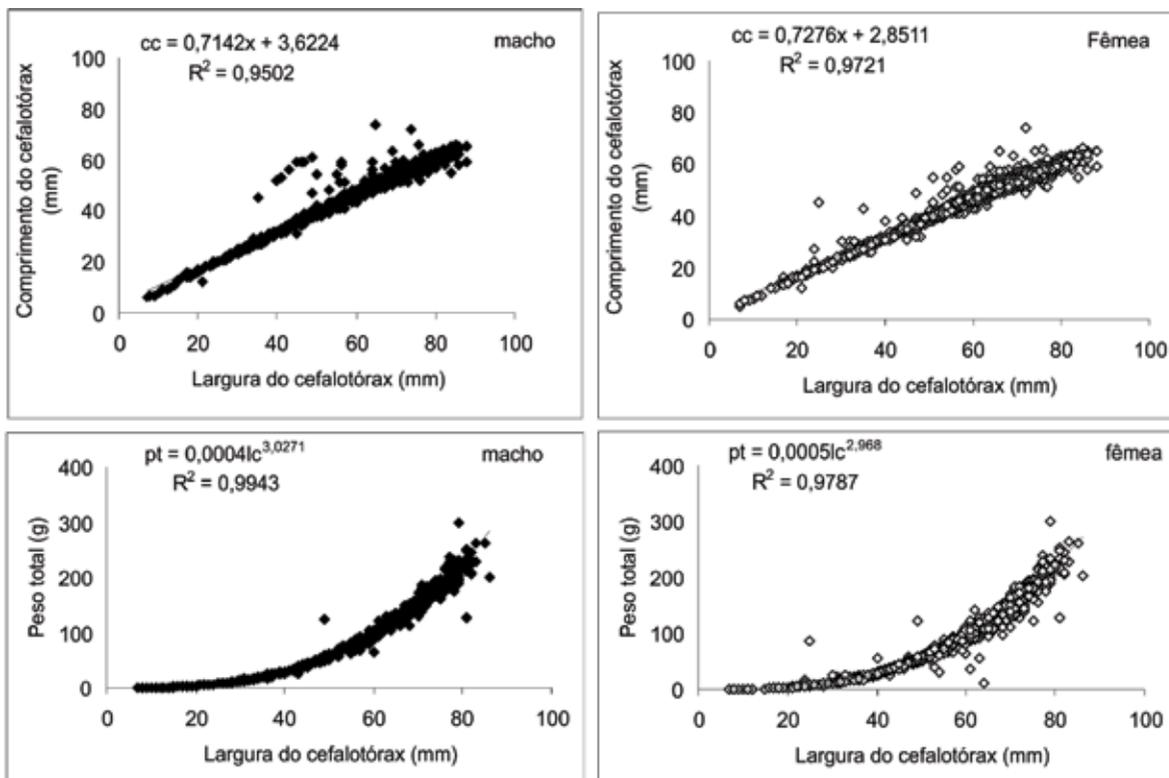


Figura 8 – Equações de regressão estimadas para as relações comprimento - largura do cefalotórax e o peso total - largura do cefalotórax de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados no rio Jaburuna, no período de janeiro a dezembro de 2003, em Caravelas – Bahia.

as seguintes equações: (c) Macho: $PT = 0,0004 X^{3,0271}$ ($r^2 = 0,9943$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,997, indicando forte relação entre as variáveis; (d) Fêmea: $PT = 0,0005 X^{2,968}$ ($r^2 = 0,9787$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,989, indicando forte relação entre as variáveis (Figura 8).

(2) Rio do Poço – (a) Macho: $CC = 0,7338x + 2,1112$ e seguintes equações: (c) Macho: $PT = 0,0004 X^{3,0176}$ ($r^2 = 0,9897$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,989, indicando forte relação entre as variáveis; 0,995, indicando uma forte relação entre as variáveis; (b) Fêmea: $CC = 0,7568x + 1,3366$ ($r^2 = 0,9789$), onde o (d) Fêmea: $PT = 0,0006 X^{2,9018}$ ($r^2 = 0,9865$), onde o

coeficiente de correlação é igual a 0,989, indicando forte coeficiente de correlação é igual a 0,993, indicando relação entre as variáveis. Foi estimada a correlação entre a largura do cefalotórax e o peso total, tendo as forte relação entre as variáveis (Figura 9).

Relacionando o comprimento com a largura, observa-se que, ao contrário das regressões anteriores, as fêmeas apresentam velocidade maior de crescimento, ou seja, aumentando a largura, tem-se aumento no comprimento um pouco mais rápido em relação aos machos. Já com relação ao peso, verifica-se que quando a largura aumenta o peso aumenta muito mais rápido nos machos do que nas fêmeas (Figura 9).

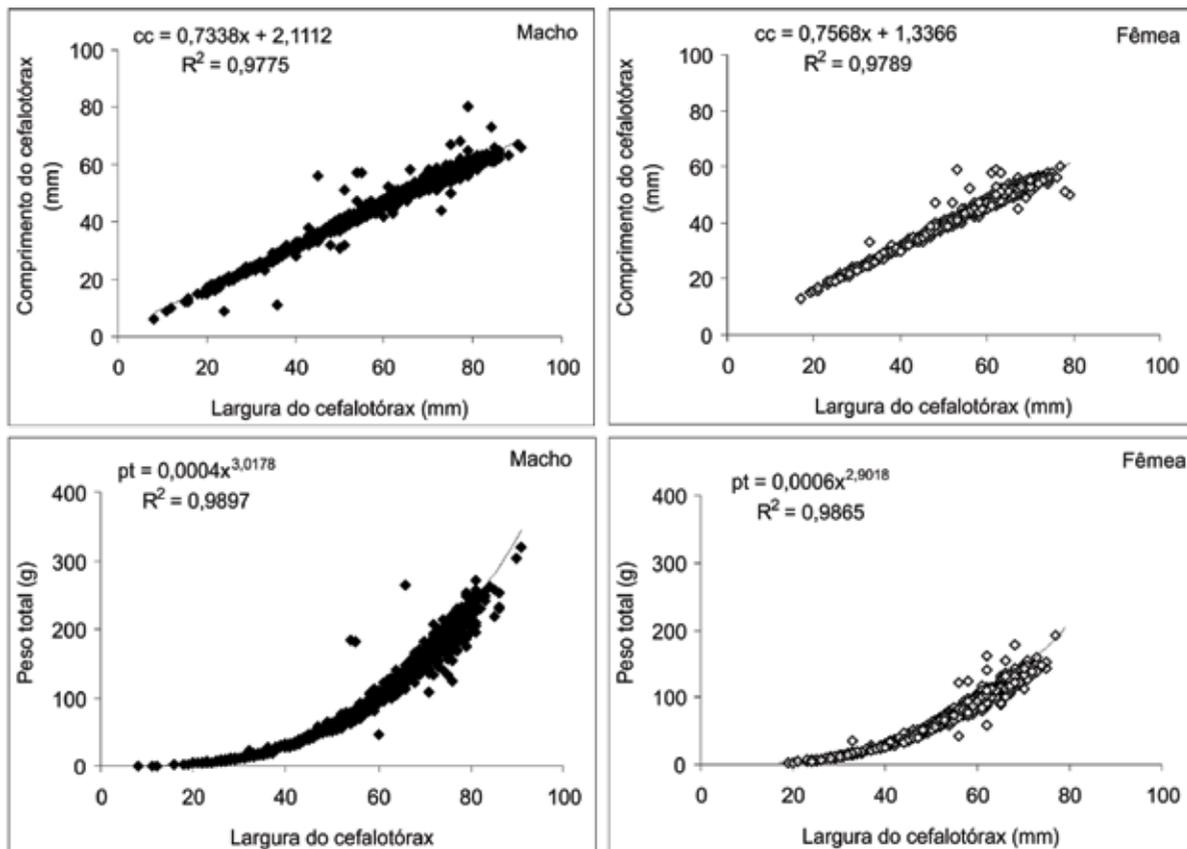


Figura 9 – Equações de regressão estimadas para as relações comprimento do cefalotórax - largura do cefalotórax e peso total - largura do cefalotórax de machos e fêmeas de *Ucides cordatus*, capturados no rio do Poço, no período de maio de 2003 a abril de 2004, Caravelas – Bahia.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com relação a *Ucides cordatus* permitiram as seguintes conclusões:

A espécie apresentou distribuição espacial diferenciada entre as estações de coleta. Os indivíduos mais jovens (megalopa e juvenil) habitam as partes altas do manguezal (estação 3, menos inundada) enquanto na fase de transição juvenil para a adulta tendem a migrar para as áreas mais inundadas. Levando em consideração esse fato, como forma de proteger os indivíduos jovens, é recomendável que haja atenção especial com relação à preservação das áreas menos inundadas dos manguezais.

Nos dois manguezais, a participação dos machos foi maior na estação 3, tendo as fêmeas apresentado maior participação nas estações 1 (rio Jaburuna) e 2 (rio do Poço).

As proporções oscilando entre machos e fêmeas parecem mostrar que apesar de os catadores de caranguejos evitarem a captura das fêmeas, as frequências encontradas diferem das teoricamente esperadas (ter mais fêmeas), dependendo essencialmente de fatores biológicos da própria população e do meio ambiente.

O recrutamento mais evidente foi entre março e abril e de novembro a dezembro. A maior frequência de fêmeas aptas para a reprodução foi constatada entre dezembro e março. As fêmeas capturadas no manguezal do rio Jaburuna atingem a primeira maturação gonadal aos 56 mm de largura do cefalotórax. Esse valor não difere substancialmente do estimado para a mesma espécie no manguezal do rio do Poço (60 mm), apesar de o manguezal do rio Jaburuna sofrer maior pressão antrópica.

A medida de ordenamento em vigor (Portaria IBAMA n. 034 / 03 – N, de 24 de junho de 2003) proíbe em qualquer época a captura de *Ucides cordatus* cuja largura de cefalotórax seja inferior a 6,0 cm, com ressalva de que os dados obtidos da primeira maturação gonadal indicam a necessidade de aumentar a largura do cefalotórax para 7,0 cm.

AGRADECIMENTOS

A Ulisses Scofield, coordenador da base do CEPENE, pelo esforço despendido para a instalação de um núcleo de pesquisa da biodiversidade do manguezal do rio Caravelas, BA. À Sandra Serra de Miranda, pela colaboração na viabilização dos trabalhos de pesquisa inerentes a este estudo. À dedicação dos estagiários Lucilene Paranaguá, Romário Pinheiro, Geliandra Alves, Silas Medeiros e

Armando; aos pilotos de barco Euclides Flores e Carlos, e aos catadores de caranguejos Sebastião Lopes e Deraldo Oliveira. A Eduardo Machado de Almeida e Mavison Syrlanson Lima da Silva, pela importante contribuição na confecção de algumas figuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. A ecdise do caranguejougá, *Ucides cordatus* (Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. **Interciência**, Caracas, v. 27, n. 3, p. 110-117, 2002. NA. Agência Nacional das Águas. 2008. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: abril de 2011.

ANA. Agência Nacional das Águas. 2008. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: abril de 2011.

BLANKENSTEYN, A.; CUNHA FILHO, D.; FREIRE, A. S. Distribuição estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue, *Ucides cordatus* (L.1763) BACHYURA, OCYPODIDAE) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências. Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 40, n. 21, p.331-349, 1997.

BOTELHO, E. R. O.; DIAS, A. F. IVO, C. T. C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), capturado nos estuários dos rios Formoso (Rio Formoso) e Ilhetas (Tamandaré), no estado de Pernambuco. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 7, n. 1, p. 117-145, 1999.

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. F.; PONTES, A. C. P. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco-Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 55-57, 2000.

BRANCO, J. O. Aspecto bioecológico do caranguejougá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Paraná, v. 36 n. 1, p. 133148, 1993.

CASTRO, A. C. L. Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) no estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, São Luís do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrob.**, São Luis, v. 7, p. 7-26, 1986.

COSTA, R. S. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea – Decapoda) do Nordeste brasileiro. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, Fortaleza, v. 20, p. 1-74, 1979.

- DIELE, K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. **Zentrum für Marine Tropenökologie – ZMT**. Bremen. 2000. 130p.
- HANSEN, D. V.; RATTRAY, M. New dimensions in estuary classification. **Limnology and Oceanography**. Canadá, v. 11, p. 319-326. 1966.
- HERZ, R. **Manguezais do Brasil**. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1991. 233 pp.
- HOLTHUIS, L. B. The crustacea decapoda of Suriname (Dutch Guiana), **Zool. Vernham**, Leiden, v. 44, p.1–296, 1959.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil** - 2003. Tamandaré. 2004. 209p.
- IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira – Aplicação em Engenharia de Pesca**. 1. ed. Fortaleza: Tom Gráfica e Editora, 1997. 193 p.
- MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p.85–91, 1975.
- NORDHAUS, I.; DIELE, K.; WOLFF, M. Activity patterns, feeding and burrowing behaviour of the crab *Ucides cordatus* (Ucididae) in a high intertidal mangrove forest in North Brazil. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Estados Unidos, v. 374, p. 104-112, 2009.
- PEREIRA, M. D.; SIEGLE, E.; MIRANDA, L. B.; SCHETTINI, C. A. F. Hidrodinâmica e transporte de material particulado em suspensão sazonal em um estuário dominado por maré: Estuário de Caravelas (BA). **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 427-444, 2010.
- SCHMIDT, A. J. **Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura) e dos efeitos de uma mortalidade em massa desta espécie em manguezais do sul da Bahia**. 2006. 199p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.
- SCHMIDT, A. J.; OLIVEIRA, M. A.; SOUZA, E. P.; MAY, M.; ARAÚJO, S. M. B. Estudo comparativo da dinâmica populacional de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea – Decapoda – Brachyura) em áreas afetadas e não afetadas por uma mortandade em massa no sul da Bahia, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 17, n.1, p. 41-64, 2009.
- VAZOLLER, A. E. A. M. **Manual de métodos para estudo biológicos de populações de peixe: reprodução, e crescimento**. Brasília: CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 1981, 108 p.
- ZAR, J. H. **Bioestatistical Analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall. 1996. 662p.

CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DA BIOLOGIA POPULACIONAL DE *Uca thayeri* (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) EM DUAS ÁREAS DE MANGUEZAL DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Juliane Vanessa Carneiro de Lima da Silva^{1,2} / David dos Santos Azevedo¹ / Daniela da Silva Castiglioni^{3,4}

RESUMO

Este estudo caracteriza e compara a dinâmica populacional de *Uca thayeri* nos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, Tamandaré, PE. Os caranguejos foram coletados mensalmente entre abril de 2008 e março de 2009, por esforço de captura, por um coletor durante 30 minutos, em período de maré baixa, em cada estuário. Obteve-se um total de 1.411 exemplares (627 machos e 784 fêmeas) em Ariquindá e de 1.300 exemplares (565 machos e 735 fêmeas) em Mamucabas. As populações apresentaram distribuição unimodal para ambos os sexos nos dois locais amostrados. As fêmeas de ambos os manguezais apresentaram tamanho médio significativamente superior ao dos machos. A razão sexual foi desviada a favor das fêmeas em ambas as populações (Ariquindá -0,80: 1,0; Mamucabas - 0,77: 1,0). A reprodução e o recrutamento foram contínuos ao longo do ano, sendo a reprodução mais intensa no verão e o recrutamento na primavera, para os dois locais estudados. No manguezal do rio Ariquindá, o número médio de ovos produzidos pelas fêmeas foi significativamente maior (7.369,4 ovos) do que em Mamucabas (5.303,2 ovos). Os aspectos biológicos observados para *U. thayeri* indicam que as populações estudadas apresentam características estáveis e similares em ambas as áreas analisadas, com exceção da fecundidade mais baixa no manguezal do rio Mamucabas, provavelmente em decorrência desse manguezal ser mais impactado. Entretanto, quando comparada a outras populações do Sudeste do Brasil, observa-se que alguns aspectos populacionais são distintos, especialmente o período reprodutivo, que foi contínuo, e a fecundidade mais baixa, provavelmente em decorrência da variação latitudinal.

Palavras-chave: Estrutura populacional, período reprodutivo, fecundidade, caranguejo-violinista, manguezais.

ABSTRACT

Characterization and comparison of population biology of *Uca thayeri* (Crustacea, Ocypodidae) in two estuarine areas of the southern coast of Pernambuco.

This study aimed to characterize and to compare the population dynamics of *Uca thayeri* in the mangroves of rivers Mamucabas and Arinquinda, Tamandaré, state of Pernambuco. The crabs were sampled monthly (April 2008 to Mar 2009) using a capture unit effort of one collector for 30 minutes, during periods of low tide in each mangrove. A total of 1,411 specimens (627 males and 784 females) were obtained in Ariquindá, and 1,300 specimens (565 males and 735 females), in Mamucabas. The total frequency distribution in size classes of males and females was unimodal in both mangroves. Females had a significantly higher mean size (carapace width) than males in Ariquindá and Mamucabas. The overall sex ratio was skewed in favor of females in both populations (Ariquindá – 0.80:1.0; Mamucabas – 0.77:1.0). Reproduction and recruitment were continuous throughout the year, being the reproduction more intense in summer and recruitment in spring in Ariquindá and Mamucabas. The mean number of eggs produced by females in Ariquindá was significantly higher (7,369.4 eggs) than in Mamucabas (5,303.2 eggs). Biological aspects observed for *U. thayeri* in this work indicate that the two populations are stable and have a very similar population dynamics, except that fecundity was lower in Mamucabas, probably as a result of this mangrove area be more impacted. However, when compared to other populations in southeastern Brazil, there are some distinct population aspects, especially the reproductive period that was continuous and the lower fecundity found in this study, probably due to the latitudinal variation.

Key words: Population structure, reproductive period, fecundity, fiddler crab, mangroves.

1. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente da UFPE. E-mail: julivcls@yahoo.com.br

2. Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental do IFPE.

3. Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Centro de Educação Superior Norte do RS (CESNORS), UFSM.

4. Grupo de Estudos da Biodiversidade, Centro de Educação Superior Norte do RS (CESNORS), UFSM.

INTRODUÇÃO

Manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. Ocorre em regiões costeiras abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo um importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). No entanto, atualmente, os manguezais encontram-se sob forte ameaça em escala mundial (VAIPHASA; SKIDMORE; BOER, 2006), em decorrência de processos antrópicos como a poluição por efluentes domésticos e industriais, avanços das cidades e ocupação por aterros sanitários (BARBIER; SATHIRATAI, 2004). Estudos sobre a estrutura populacional de espécies que habitam os manguezais, especialmente os caranguejos, possibilitam compreender a biologia das espécies, fornecendo subsídios para o conhecimento da estabilidade ecológica de determinado habitat, e contribuindo para a preservação das populações remanescentes.

Os caranguejos estão entre os animais mais abundantes da macrofauna bentônica encontrada no ecossistema manguezal (JONES, 1984); (NAGELKERKEN et al., 2008). Destes, destacam-se pela elevada densidade as espécies do gênero *Uca* Leach, 1814, que são encontradas nas áreas estuarinas do mundo inteiro (CRANE, 1975). Essas espécies são conhecidas popularmente como chama-maré ou caranguejo-violinista, devido ao movimento realizado pelos machos com o seu quelípodo maior, sendo esse comportamento interpretado como um aceno para provocar a subida da maré (CRANE, 1975). Atualmente, de acordo com Rosemberg (2001), no mundo todo são descritas aproximadamente 100 espécies para o gênero *Uca*, sendo que na costa brasileira Melo (1996) registrou dez espécies. Em Pernambuco, do total de dez, somente nove são registradas: *U. burgersi* (Holthuis, 1967), *U. cumulanta* (Crane, 1943), *U. leptodactyla* (Rathbun, 1898), *U. maracoani* (Latreille, 1802-1803), *U. mordax* (Smith, 1870), *U. rapax* (Smith, 1870), *U. thayeri* (Rathbun, 1900), *U. uruguayensis* (Nobili, 1901), *U. victoriana* (von Hagen, 1987) e *U. vocator* (Herbst, 1804) (MELO, op. cit.). A espécie *Uca thayeri* é uma das mais abundantes do gênero *Uca*, vivendo em tocas cavadas em regiões lamacentas da periferia de manguezais.

Sua distribuição acompanha as áreas de manguezal no Atlântico Ocidental – Flórida, Golfo do México, Antilhas, Guatemala, Panamá, Venezuela e Brasil (do Maranhão até Santa Catarina) (MELO, op. cit.).

O caranguejo chama-maré exerce importante papel na dinâmica do ecossistema de manguezal, atuando nos níveis tróficos das redes alimentares e servindo como fonte de alimento para vários animais como mamíferos, aves, peixes e caranguejos de grande porte (CRANE, 1975). Além disso, realiza a tarefa constante de revirar o substrato para obter alimento e para escavar tocas onde se abrigam, protegendo-se de variações de temperatura, salinidade, dessecação e predação, onde também realizam atividades de reprodução e crescimento (CRANE, 1975; HENMI; KANETO, 1989). O ato de escavar tocas, além das funções citadas acima, também traz à superfície matéria orgânica de estratos inferiores, que é de fundamental importância na ciclagem de nutrientes na área (ARAÚJO; MACIEL, 1977; KRISTENSEN, 2008).

Com o intuito de conhecer aspectos da biologia e da ecologia das espécies do gênero *Uca*, o interesse dos pesquisadores por esse grupo de crustáceos vem aumentando gradativamente na costa brasileira, expandindo-se muito além de estudos morfológicos (CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANSOZO, 2004); (HIROSE; NEGREIROS-FRANSOZO, 2007); (MASUNARI; SWIECH-AYOUB, 2003); (MASUNARI; DISSENHA; FALCÃO, 2005); (NEGREIROS-FRANSOZO; COLPO; COSTA, 2003); (PRALON; NEGREIROS-FRANSOZO, 2008), reprodutivos (CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANSOZO, 2006); (COLPO; NEGREIROS-FRANSOZO, 2003), e, principalmente, de dinâmica populacional (BEDÉ et al., 2008); (BENETTI; NEGREIROS-FRANSOZO; COSTA, 2007); (BEZERRA; MATTHEWS-CASCON, 2007); (CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANSOZO, 2006); (CASTIGLIONI; ALMEIDA; BEZERRA, 2010); (COLPO; NEGREIROS-FRANSOZO, 2003); (COSTA; SOARES-GOMES, 2009); (COSTA; SOARES-GOMES, 2011); (DI BENEDETTO; MASUNARI, 2009); (HIROSE; NEGREIROS-FRANSOZO, 2008); (KOCH; WOLFF; DIELE, 2005). Sobre a espécie *U. thayeri*, a grande maioria dos trabalhos desenvolvidos foram realizados com populações da região Sudeste do Brasil (COSTA; NEGREIROS-FRANSOZO, 2003); (COSTA; SILVA; NEGREIROS-FRANSOZO, 2006); (NEGREIROS-FRANSOZO; COLPO; COSTA, 2003). Na costa nordestina, existe apenas um estudo publicado sobre a dinâmica populacional de uma população do

Ceará, realizado por Bezerra e Matthews-Cascon (2007). Contudo, trabalhos no litoral de Pernambuco sobre a sua biologia populacional ainda não foram realizados, o que justifica a extrema importância do desenvolvimento dessa pesquisa tanto em regiões de manguezais não impactados quanto impactados.

Outra questão que deve ser levada em consideração é o fato de que populações de caranguejos de diferentes áreas podem apresentar uma dinâmica distinta, provavelmente relacionada à plasticidade fenotípica, que é influenciada por fatores ambientais como disponibilidade de alimento (CHRISTY, 1978), temperatura (CRANE, 1975), ciclo da maré (SMITH; MILLER, 1973), salinidade (BARNWELL, 1986); (CRANE, 1975); (THURMAN II, 1984); o grau de dessecação do substrato (THURMAN II, op. cit.), a composição granulométrica e o conteúdo orgânico do substrato (BARNWELL, 1986); (CASTIGLIONI; NEGREIROS - FRANSOZO, 2005); (C O L P O; NEGREIROS-FRANSOZO, 2003); (TEAL, 1958); (THURMAN II, 1987); a luminosidade e a presença de vegetação (NOBBS, 2003); (SALMON; HYATT, 1983); (THURMAN II, 1987). Entretanto, a temperatura é apontada como um dos principais fatores que exercem influência sobre o crescimento e a reprodução das espécies de caranguejos, sendo que espécies que vivem em regiões de baixa latitude (zona intertropical) reproduzem-se continuamente e atingem menores tamanhos do que espécies de altas latitudes (zona temperada), que apresentam reprodução sazonal (HARTNOLL, 2001); (SASTRY, 1983). Apesar do fato de a dinâmica populacional de *U. thayeri* ser conhecida para a região Sudeste, é necessário analisar alguns aspectos populacionais de áreas tropicais, a fim de averiguar se a espécie apresenta plasticidade fenotípica, capacidade dos organismos de alterar sua fisiologia ou morfologia, de acordo com as condições do ambiente. Desse modo, este trabalho visou caracterizar e comparar a dinâmica populacional de duas populações do caranguejo-violinista *Uca thayeri*, localizadas na região de Tamandaré, litoral sul do estado de Pernambuco. Para isso, foram analisados os seguintes aspectos: o tamanho corpóreo de machos e fêmeas, a distribuição de frequência em classes de tamanho, a proporção sexual, o período reprodutivo, o recrutamento e a fecundidade.

Especificamente, as seguintes perguntas foram respondidas: (1) As populações de *U. thayeri* apresentaram biologia populacional distinta? (2) As populações de *U. thayeri* do Nordeste apresentaram

dinâmica populacional distinta das populações do Sudeste da costa brasileira?

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos exemplares de *Uca thayeri* foram realizadas nos estuários do rio Ariquindá (8°46'43,69"S - 35°06'25,87"W) e no rio Mamucabas (8°41'28,48"S - 35°06'09,32"W), ambos localizados no município de Tamandaré, estado de Pernambuco, Brasil.

O município de Tamandaré localiza-se no extremo sul do litoral de Pernambuco, a 110 km de Recife. De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo quente e úmido, com temperaturas médias que variam entre 25 e 30 °C e precipitação pluviométrica em torno de 2.000 mm. Essa região possui estações bem definidas – seca que ocorre de setembro a dezembro e estação chuvosa no período de janeiro a julho (DUARTE, 1993); (MOURA; PASSAVANTE, 1995). Os ventos apresentam velocidades médias de 6,1 a 9,3 nós (3,1 a 4,7 m/s), vindos principalmente de E-SE, no período de abril a setembro, e de E-NE de outubro a março. Na baía de Tamandaré são encontradas vastas áreas de manguezais na planície alagada dos estuários.

O rio Ariquindá está inserido na APA de Guadalupe (área de preservação ambiental), com extensão de 7 km, e juntamente com seu afluente, o rio União, são dois importantes componentes da Bacia do rio Formoso (DIAGNÓSTICO, 1999), considerado um dos últimos rios não poluídos de Pernambuco. A área escolhida para a amostragem dos caranguejos localiza-se próxima à região de confluência com o rio Formoso, na praia de Carneiros, sendo o mangue composto, predominantemente, por vegetação de *Rhizophora mangle*, seguida de *Laguncularia racemosa* e, em menor frequência, *Avicennia* spp. O substrato dessa área caracterizou-se como arenolamoso.

O rio Mamucabas localiza-se quase que totalmente no município de Tamandaré, nascendo a oeste da Reserva Biológica de Saltinho, próximo ao Engenho Barro Branco e, ao penetrar na reserva, é represado formando o reservatório que abastece a cidade de Tamandaré. Da nascente até a planície costeira, que atinge os arredores do núcleo urbano supracitado, o Mamucabas corre no sentido noroeste-sudeste, tomando, a partir dali, a direção sul, na qual se mantém até a desembocadura, onde encontra o rio Ilhetas e, juntos, deságuam no pontal que leva esse

nome (DIAGNÓSTICO, 2001). Além do represamento, é considerado um rio impactado devido à grande deposição de resíduos sólidos e desmatamento, bem como à ocupação habitacional nas áreas circundantes (SANTOS; BOTELHO; IVO, 2001). Vale ressaltar também que a área escolhida para a amostragem dos exemplares de *U. thayeri* nesse manguezal de Mamucabas estava localizada próxima a uma bica d'água utilizada pela população ribeirinha, para a coleta de água, o que contribuía para a deposição de resíduos sólidos na área, principalmente garrafas PET. A vegetação das áreas nas quais os exemplares de *U. thayeri* foram coletadas era predominantemente composta por *Laguncularia racemosa*, seguida de *Rhizophora mangle* e poucos exemplares de *Avicennia* spp. O substrato da área foi classificado como arenolamoso.

As amostragens dos exemplares de *Uca thayeri* foram realizadas, mensalmente, no período de abril de 2008 a março de 2009, por meio da técnica de amostragem por esforço de captura (1 pessoa/30 minutos). Os caranguejos foram coletados manualmente, por meio da escavação do substrato, até uma profundidade de aproximadamente 15 cm, utilizando uma pequena pá. Também foram coletados caranguejos que se encontravam na superfície do solo. O coletor foi o mesmo durante todo o período de amostragem, nos dois locais. Portanto, cada amostra mensal foi constituída pelo número de caranguejos coletados durante 30 minutos em cada área (100 m²), no período de maré baixa.

Os caranguejos amostrados foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados em caixas térmicas contendo gelo. No laboratório, foram identificados, de acordo com Melo (1996), além de terem sido registrados o sexo e a condição ovígera. Mensurações da largura do cefalotórax (LC) de machos e fêmeas foram realizadas com um paquímetro digital de precisão (0,01 mm). Para a determinação da fecundidade, as fêmeas ovígeras foram individualizadas em campo, para evitar a perda dos ovos. No laboratório, foram mensuradas e o abdômen contendo a massa de ovos foi removido e armazenado em álcool a 70%, em frascos devidamente etiquetados, contendo a largura do cefalotórax de cada fêmea e o local de amostragem.

As análises foram realizadas com base na caracterização da estrutura populacional dos caranguejos, distribuídos em grupos de interesse (machos jovens e adultos, fêmeas jovens, adultas e ovígeras) e separados em classes de largura do cefalotórax - LC (mm), cujo número foi obtido pela

fórmula de Sturges (CONDE; RULL; VEGAS, 1986). A distribuição de frequência por classe de tamanho de cada grupo de interesse foi analisada mensalmente, durante o período de um ano, a fim de acompanhar as variações temporais da distribuição de frequência de comprimento das populações e, também, para analisar a sazonalidade de processos como reprodução e recrutamento da espécie. A normalidade das distribuições de frequência foi analisada por meio do teste de Shapiro-Wilk ($\alpha=0,05$) (ZAR, 1996).

A largura média do cefalotórax foi comparada entre os sexos e os diferentes manguezais por meio do teste t, ao nível de significância de 5% para cada atributo (ZAR, op. cit.). Além disso, foram quantificados o tamanho mínimo e máximo de machos, fêmeas e fêmeas ovígeras de cada população de *U. thayeri*. A proporção sexual foi determinada para o total de caranguejos amostrados e também mensalmente, sazonalmente e por classes de largura do cefalotórax, para ambas as populações de *U. thayeri*. A fim de verificar se a razão sexual segue a proporção de 1:1, utilizou-se o teste χ^2 , com nível de significância de 5% (ZAR, 1996).

A determinação do período reprodutivo de *U. thayeri* foi efetuada por meio do cálculo da frequência de fêmeas ovígeras em relação à de fêmeas maduras de cada população, durante o período de um ano. As frequências de fêmeas ovígeras foram comparadas ao longo das estações do ano pela análise de proporções multinomiais ($\alpha=0,05$) (CURI; MORAES, 1981), para posterior determinação da estação reprodutiva em cada área de manguezal.

Para o estudo do recrutamento, foram considerados juvenis os caranguejos com largura do cefalotórax inferior aos valores determinados para a maturidade sexual morfológica de machos e fêmeas, das mesmas populações de *U. thayeri* estudadas por Araújo et al. (2012). No rio Ariquindá, os machos de *U. Thayeri* foram considerados morfológicamente maduros com 11,80 mm e 11,20 milímetros para as fêmeas. No rio Mamucabas, esses valores foram de, respectivamente, 12,10 mm para machos e 11,90 milímetros para as fêmeas (ARAÚJO et al., 2012). Posteriormente, as proporções de juvenis foram comparadas entre as estações do ano, utilizando o teste de proporções multinomiais (MANAP) (CURI; MORAES, op. cit.), com nível de significância de 5%.

Na análise da fecundidade (número de ovos produzidos pelas fêmeas), somente foram utilizados ovos em estágio inicial de desenvolvimento (COSTA; SILVA; NEGREIROS-FRANSOZO, 2006); (LITULO,

2005a). Para a determinação da fecundidade, os ovos foram retirados dos pleópodos e colocados em solução de hipoclorito de sódio (NaClO) 5% (P.A.) em 50 ml de água e, posteriormente, agitados durante 3 minutos, para permitir a dissociação dos ovos. Após a dissociação dos ovos, foram retiradas três amostras de 1 ml e, posteriormente, os ovos foram contados sob estereomicroscópio. O valor médio de ovos obtido foi extrapolado para a massa de ovos em suspensão, nos 50 ml de água, para estimar o número total de ovos produzidos pelas fêmeas ovígeras (COSTA; SILVA; NEGREIROS-FRANZOZO, 2006); (LITULO, 2005a). O número médio de ovos foi comparado entre as duas populações de *U. thayeri* pelo teste t ($\alpha = 0,05$) (ZAR, 1996). A relação entre a fecundidade e o tamanho das fêmeas ovígeras foi obtida para cada população pela equação linear $y = a+bx$, sendo que o número de ovos foi considerado a variável dependente (y) e a largura do cefalotórax a variável independente (x). Posteriormente, foi realizada uma análise de covariância para comparar as inclinações e os interceptos das retas (ANCOVA) ($\alpha = 0,05$), ou seja, verificar se há diferença significativa no número de ovos produzidos por *U. thayeri* entre as diferentes áreas de manguezais (ZAR, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, um total de 1.411 caranguejos foram amostrados no rio Ariquindá, sendo 627 machos (268 jovens e 357 adultos), 784 fêmeas (197 jovens e 587 adultas, sendo 133 fêmeas ovígeras) e um total de 1.300 caranguejos no rio Mamucabas, sendo 565 machos (280 jovens e 285 adultos), 735 fêmeas (252 jovens e 483 adultas, sendo 58 fêmeas ovígeras). Machos e fêmeas, inclusive as fêmeas ovígeras, foram amostrados em todos os meses do ano em ambos os manguezais (Tabela 1).

Os valores mínimo e máximo e a média (\pm desvio-padrão) da largura do cefalotórax para machos e fêmeas de *U. thayeri* nos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas estão apresentados na Tabela 2. Os resultados obtidos indicam que houve diferença significativa entre os tamanhos médios de LC de machos e fêmeas em ambos os manguezais, sendo as fêmeas maiores do que os machos (Ariquindá – machos $12,5 \pm 3,06$ mm e fêmeas $13,1 \pm 2,75$ mm; $t = -4,24$; $p < 0,05$; Mamucabas – machos $12,26 \pm 3,0$ mm e fêmeas $13,0 \pm 2,89$ mm; $t = -3,7$; $p < 0,05$). Além disso, não se observou diferença no tamanho médio de machos e fêmeas entre os manguezais (machos, $t = 1,32$; fêmeas, $t = 0,65$; $p > 0,05$).

Tabela 1 - Número absoluto de machos, fêmeas e fêmeas ovígeras de *Uca thayeri* amostrados mensalmente nos manguezais dos rios Ariquindá (A) e Mamucabas (M), Tamandaré, PE, no período entre abril de 2008 e março de 2009.

Meses	Machos		Fêmeas		Fêmeas ovígeras		Total	Sex-ratio (machos : fêmeas)				Teste ²		
	A	M	A	M	A	M		A	M	A	M	A	M	
Abril	16	32	39	46	3	0	60	78	0,43	1,0	0,70	1,0	9,6*	2,51
Maior	51	50	57	78	13	3	121	131	0,73	1,0	0,62	1,0	2,98	7,34*
Junho	66	40	66	51	16	6	148	97	0,80	1,0	0,70	1,0	1,73	2,98
Julho	44	32	57	53	5	1	106	86	0,71	1,0	0,59	1,0	3,06	5,63*
Agosto	38	55	44	49	10	10	92	114	0,70	1,0	0,93	1,0	2,78	0,14
Setembro	63	40	32	54	11	4	106	98	1,47	1,0	0,69	1,0	3,77	3,31
Outubro	48	61	63	64	7	2	118	127	0,69	1,0	0,92	1,0	4,10*	0,20
Novembro	52	65	51	44	9	2	112	111	0,87	1,0	1,41	1,0	0,57	3,25
Dezembro	58	72	66	67	9	5	133	144	0,77	1,0	1,00	1,0	2,17	0,00
Janeiro	64	32	42	65	14	12	120	109	1,14	1,0	0,42	1,0	0,53	18,58*
Fevereiro	38	44	49	50	7	7	94	101	0,68	1,0	0,77	1,0	3,45	1,67
Março	87	42	85	56	29	6	201	104	0,76	1,0	0,68	1,0	3,63	3,85
Total	627	565	651	677	133	58	1411	1300	0,80	1,0	0,77	1,0	17,47*	22,23*

*= valor significativo a 5%; *= desvios significantes na proporção 1:1 de machos e fêmeas ($p < 0,05$)

Tabela 2 - Valor mínimo, máximo e médio (\pm desvio - padrão) da largura do cefalotórax (LC - mm) de machos e fêmeas de *Uca thayeri* provenientes dos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, Tamandaré, PE. Valores com letras diferentes indicam diferença significativa ($p < 0,05$).

Sexo	Rio Ariquindá				Rio Mamucabas			
	N	LC mínimo	LC máximo	LC médio \pm desvio-padrão	N	LC mínimo	LC máximo	LC médio \pm desvio-padrão
Machos	627	4,05	26,58	$12,5 \pm 3,06$ b	565	4,3	22,38	$12,26 \pm 3,0$ b
Fêmeas	784	4,65	23,01	$13,1 \pm 2,75$ a	735	5,12	22,1	$13,0 \pm 2,89$ a

A análise de frequência total em classes de tamanho de largura do cefalotórax não apresentou distribuição normal tanto em machos quanto em fêmeas, em ambas as áreas de manguezais ($p < 0,05$) (Ariquindá – machos, $W = 0,99$; fêmeas, $W = 0,99$; Mamucabas – machos, $W = 0,97$; fêmeas, $W = 0,98$), ao mesmo tempo que observou a ocorrência de unimodalidade em ambos os sexos tanto no rio Ariquindá (Figura 1A) quanto no rio Mamucabas (Figura 1M).

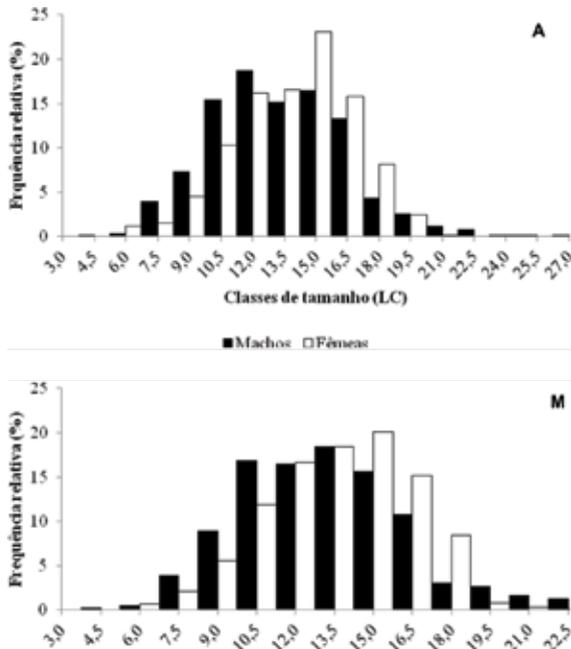


Figura 1 - Distribuição de frequência relativa (%) por classe de tamanho (mm) da largura do cefalotórax (LC) de machos e fêmeas de *Uca thayeri* dos manguezais dos rios Ariquindá (A) e Mamucabas (M), Tamandaré, PE.

A proporção sexual total foi desviada a favor das fêmeas em ambos os manguezais, sendo que em Ariquindá essa proporção foi de 0,8 machos: 1 fêmea ($\chi^2 = 17,47$; $p < 0,05$) e em Mamucabas de 0,77 machos: 1 fêmea ($\chi^2 = 22,23$; $p < 0,05$). No rio Ariquindá, observou-se que houve diferença significativa na proporção nos meses de outubro ($\chi^2 =$

4,1) e abril de 2008 ($\chi^2 = 9,6$) a favor das fêmeas ($p < 0,05$) (Tabela 1), e em Mamucabas também houve diferença significativa na proporção sexual, na qual as fêmeas foram significativamente mais frequentes do que os machos nos meses de maio ($\chi^2 = 7,34$) e julho de 2008 ($\chi^2 = 5,63$), e janeiro ($\chi^2 = 18,58$) e março de 2009 ($\chi^2 = 3,85$) ($p < 0,05$) (Tabela 1). Na análise sazonal, observa-se que as fêmeas são significativamente mais abundantes do que os machos no outono ($\chi^2 = 10,58$) e na primavera ($\chi^2 = 6,09$) ($p < 0,05$) no manguezal do rio Ariquindá, e no outono ($\chi^2 = 12,5$), no inverno ($\chi^2 = 6,5$) e no verão ($\chi^2 = 19,4$) ($p < 0,05$) em Mamucabas (Figura 2). Na estimativa da proporção sexual por classe de tamanho da largura do cefalotórax (LC), verificou-se que em ambos os manguezais as fêmeas dominaram nas classes intermediárias de tamanhos e os machos nas classes superiores ($p < 0,05$) (Figuras 3A e 3M).

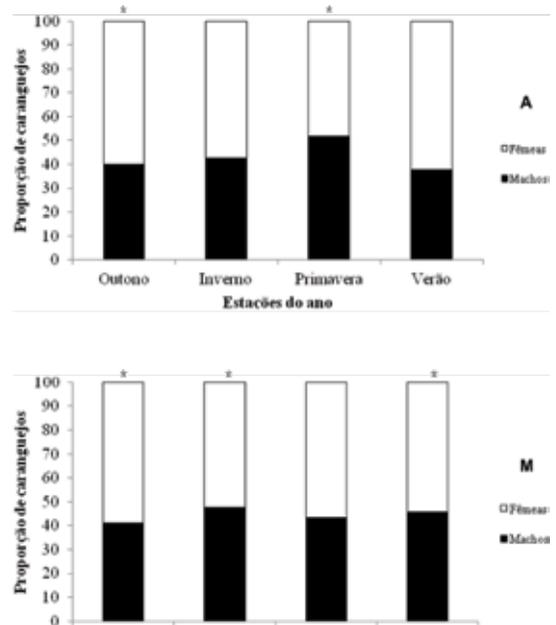


Figura 2 - Proporção sexual sazonal de *Uca thayeri* nos manguezais dos rios Ariquindá (A) e Mamucabas (M), no período de abril de 2008 a março de 2009. O asterisco (*) acima da coluna indica diferença significativa entre as proporções de machos e fêmeas ($p < 0,05$).

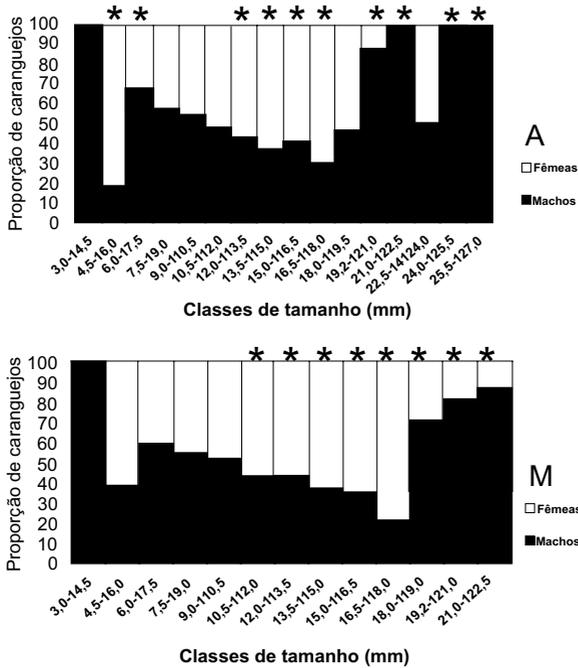


Figura 3 -Proporção sexual por classe de largura do cefalotórax de *Uca thayeri* amostrada nos manguezais dos rios Ariquindá (A) e Mamucabas (M), Tamandaré, PE. O asterisco (*) acima da coluna indica diferença significativa na proporção de machos e fêmeas ($p < 0,05$).

Das 587 fêmeas adultas encontradas no rio Ariquindá, 133 eram ovígeras (22,65%). No rio Mamucabas encontrou-se um total de 58 fêmeas ovígeras (12%) das 483 fêmeas adultas amostradas. O número de fêmeas ovígeras foi menor do que o de fêmeas adultas não ovígeras, em todos os meses do ano, em ambos os manguezais (Tabela 1).

A reprodução em ambos os manguezais foi contínua durante o ano (Tabela 1), observando-se frequência significativamente maior de fêmeas ovígeras no verão, em ambos os manguezais (Ariquindá – 37,6% e Mamucabas – 43,1%), seguida pelo inverno (25,9% em Mamucabas ($p < 0,05$) (Figura 4).

O período de recrutamento de ambas as populações de *U. thayeri* foi contínuo ao longo do período de estudo (Figura 5), mas a maior frequência de juvenis foi na primavera, em Ariquindá (28,4%), mas que não diferiu significativamente das demais estações ($p > 0,05$) (Figura 6). Em Mamucabas, a frequência de juvenis foi significativamente maior na primavera (34,8%) ($p < 0,05$) (Figura 6).

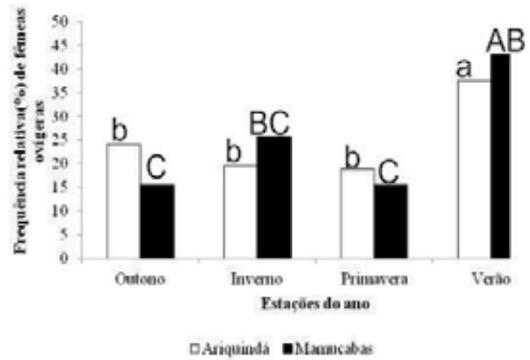


Figura 4 - Frequência relativa sazonal (%) de fêmeas ovígeras de *Uca thayeri* amostradas nos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, Tamandaré, PE. Letras iguais nas barras de mesma cor indicam semelhança na frequência de fêmeas ovígeras entre as estações do ano ($p > 0,05$).

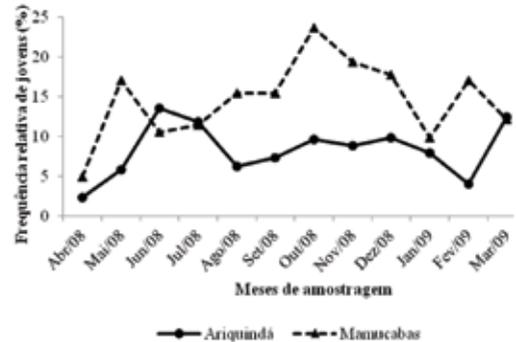


Figura 5 - Frequência relativa mensal (%) de jovens de *Uca thayeri*, amostrados nos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, Tamandaré, PE.

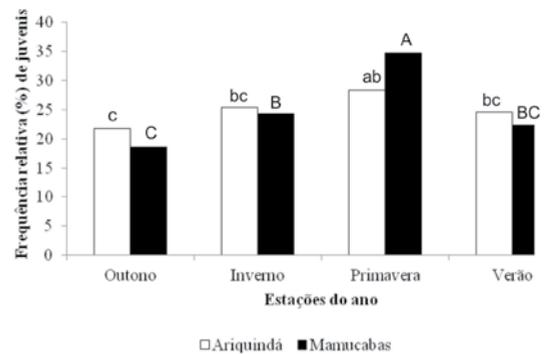


Figura 6 - Frequência relativa sazonal (%) de jovens de *Uca thayeri* amostrados nos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, Tamandaré, PE. Letras iguais nas barras de mesma cor indicam semelhança na frequência de juvenis entre as estações do ano ($p > 0,05$).

A largura do cefalotórax das fêmeas ovígeras utilizadas para a quantificação da fecundidade variou de 10,8 a 18,3 mm ($14,1 \pm 2,1$ mm) em Ariquindá ($n = 36$) e de 12,1 a 18,6 mm ($15,1 \pm 2,1$ mm) em Mamucabas ($n=31$). O número de ovos produzidos pelas fêmeas ovígeras de *U. thayeri* no manguezal do rio Ariquindá apresentou variação de 1.250 a 16.350 ovos e em Mamucabas de 1.000 a 11.000 ovos. O número médio de ovos produzidos pelas fêmeas de Ariquindá ($7.369,4 \pm 4.145,3$ ovos) foi significativamente superior ao de Mamucabas ($5.303,2 \pm 2.937,5$ ovos) ($t = 2,32$; $p < 0,05$). Verificou-se correlação positiva entre o número de ovos e a largura do cefalotórax das fêmeas ovígeras em ambas as populações (Ariquindá: $r = 0,94$ e Mamucabas: $r = 0,93$) ($p < 0,05$) (Figura 7). Os resultados da análise de covariância mostraram que há diferença nos interceptos ($F = 9,30$; $p = 0,003$) e nas inclinações das retas da fecundidade ($F = 8,94$; $p = 0,004$), confirmando diferença na produção de ovos entre as duas populações.

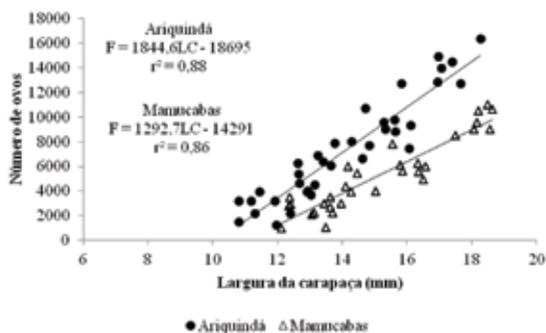


Figura 7 - Regressão entre a largura do cefalotórax e o número de ovos de *Uca thayeri* nos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, Tamandaré, PE.

A espécie *Uca thayeri* apresentou dimorfismo sexual, levando em consideração que em ambos os manguezais analisados as fêmeas apresentaram-se maiores que os machos, característica apontada em muitos estudos com espécies do gênero *Uca*, mas que atribuem maior tamanho aos machos (BEDÊ et al., 2008); (CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANZOZO, 2005); (CASTIGLIONI; ALMEIDA; BEZERRA, 2010); (COSTA; SOARES-GOMES, 2009); (HIROSE; NEGREIROS-FRANZOZO, 2008). O fato de os machos apresentarem maior tamanho em relação às fêmeas é explicado pela diferença na taxa de crescimento, pois direcionam boa parte dos recursos energéticos obtidos na sua alimentação para o crescimento somático.

As fêmeas acumulam suas reservas energéticas no hepatopâncreas, para que haja o desenvolvimento gonadal e pleno suporte na manutenção e crescimento da massa de ovos (DÍAZ; CONDE, 1989); (HARTNOLL, 2006); (WARNER, 1967). Trabalhos desenvolvidos com outras populações de *U. thayeri* do litoral norte de São Paulo mostraram diferenças nos tamanhos médios, onde as fêmeas apresentaram-se maiores do que os machos (COSTA; NEGREIROS-FRANZOZO, 2003); (NEGREIROS-FRANZOZO; COLPO; COSTA, 2003). Porém, no trabalho desenvolvido por Bezerra e Matthews-Cascon (2007), numa área de manguezal do Ceará, não houve diferença significativa entre os tamanhos médios de machos e fêmeas de *U. thayeri*. De acordo com Crane (1975), Giesel (1972), Montague (1980) e Wolf, Shanholtzer e Reimold (1975), diferentes taxas de mortalidade, migração, maior facilidade de um dos sexos suportar as adversidades ambientais, desequilíbrio espacial e temporal na utilização dos recursos, diferenças na eficiência de forrageamento, assimilação ou aquisição do alimento e padrões comportamentais diferenciais entre os sexos podem ser apontados como outros fatores para influenciar as taxas diferenciais de crescimento entre machos e fêmeas de espécies de caranguejos.

A distribuição de frequência de tamanho de uma população é uma característica bastante dinâmica que pode variar ao longo do ano em resposta a uma reprodução e a um rápido recrutamento de juvenis (THURMAN II, 1985), podendo se apresentar unimodal, onde a população se encontra estável, com recrutamento e mortalidade constante ao longo de seu ciclo de vida, ou bimodal ou polimodal, provavelmente, devido a pulsos diferenciais de recrutamento e mortalidade ou comportamento diferencial (DÍAZ; CONDE, 1989); (THURMAN II, op. cit). A distribuição de frequência por classe de tamanho da largura do cefalotórax, analisada neste trabalho, apresentou-se unimodal tanto em machos quanto em fêmeas de ambos os manguezais, provavelmente, devido à reprodução e recrutamento contínuos ao longo do ano. Entretanto, estudo desenvolvido com esta mesma espécie numa área de manguezal do Ceará verificou bimodalidade na distribuição (BEZERRA; MATTHEWS-CASCON, 2007). A unimodalidade é bastante comum em populações de decápodos de regiões tropicais, e em algumas regiões subtropicais, como observado por Bedê et al. (2008), Castiglione, Negreiros-Fransozo (2006), Castiglioni, Almeida, Bezerra (2010), Colpo, Negreiros-Fransozo (2004) e Litulo (2005a, 2005b, 2005c).

A proporção sexual verificada em *U. thayeri* nas populações dos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas não correspondeu à esperada (1:1), ocorrendo um desvio que favoreceu as fêmeas, fato observado também para essa mesma espécie por Bedê et al. (2008) numa área de manguezal do Rio de Janeiro, em *U. cumulanta* Crane, 1943, e *U. rapax* (Smith, 1870) por Koch, Wolff e Diele (2005). No entanto, os machos foram dominantes em espécies como *U. vocator* (COLPO; NEGREIROS-FRANZOZO, 2004), *U. rapax*, *U. mordax*, *U. cumulanta*, *U. uruguayensis* e *U. vocator* (BEDÊ et al., 2008), *U. maracoani* (HIROSE; NEGREIROS-FRANZOZO, 2008) e para *U. victoriana* (CASTIGLIONI et al., 2010). Além disso, a proporção sexual de espécies do gênero *Uca* pode seguir a proporção de 1:1 como verificado em estudo realizado no Rio de Janeiro, numa área de manguezal degradada em Paraty, que teve como estudo a espécie *U. rapax* (CASTIGLIONI; ALMEIDA; BEZERRA, 2006) e *U. thayeri* estudada no manguezal do estado do Ceará (BEZERRA; MATTHEWSCASCON, 2007) em que, em ambos, a proporção de sexos não saiu do padrão (1:1).

Muitas vezes, um dos fatores que pode afetar diretamente a proporção sexual é o comportamento reprodutivo, pois o caranguejo-violinista macho possui o hábito de ficar sobre o substrato defendendo e disputando território para atrair as fêmeas. Dessa forma, ficam mais tempo na superfície, tornando-se mais susceptíveis à predação, pois as fêmeas ficam entocadas para se preparar para a reprodução ou promover a proteção da massa de ovos (EMMERSON, 1994); (GENONI, 1985); (MONTAGUE, 1980); (WOLF; SHANHOLTZER; REIMOLD, 1975). Adicionalmente, a diferença na proporção sexual pode estar ligada a diversos fatores como maior facilidade de um dos sexos enfrentar as adversidades ambientais, diferenciação comportamental (CHRISTY; SALMON, 1984) e de taxas de mortalidade (GENONI, 1985), ou padrões migratórios diferenciais entre os sexos (MONTAGUE, 1980).

Além disso, conforme estudo realizado por Costa e Negreiros-Franzozo (2003), com *U. thayeri*, a proporção sexual pode mudar conforme a metodologia de amostragem, sendo observada uma razão de 1:1 nos caranguejos amostrados pela técnica de CPUE (captura por esforço de amostragem) e predominância de machos nos exemplares que foram capturados pela técnica de transecto. Analisando alguns trabalhos com espécies de *Uca* (COSTA; NEGREIROS-FRANZOZO, 2003); (SKOV; HARTNOLL, 2001), percebe-se que

o melhor método é o de captura por esforço de amostragem, em que é realizada a escavação do substrato, pois reflete com mais veracidade o número real de indivíduos encontrados na área, e a metodologia que foi empregada na captura dos exemplares de *U. thayeri* deste trabalho.

A razão sexual nas classes de largura do cefalotórax apresentou-se de acordo com o padrão anômalo já observado em outras espécies de caranguejos-violinistas como *U. rapax* (CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANZOZO, 2005); (CASTIGLIONI; ALMEIDA; BEZERRA, 2010), *U. burgersi* (BENETTI; NEGREIROS-FRANZOZO; COSTA, 2007), *U. maracoani* (HIROSE; NEGREIROS-FRANZOZO, 2008) e *U. victoriana* (CASTIGLIONI; ALMEIDA; BEZERRA, 2010), sendo que os machos predominam nas classes superiores de tamanho e as fêmeas nas classes intermediárias. O fato de os machos dessas espécies de *Uca*, inclusive *U. thayeri*, atingirem maiores dimensões corpóreas, pode estar relacionado com a necessidade das fêmeas de dividir seus recursos energéticos entre a reprodução (produção de oócitos, desenvolvimento e manutenção dos embriões) e o crescimento somático, o que gera uma taxa de crescimento diferencial nos machos (ADIYOD; ADIYODI, 1970); (HARTNOLL, 1982, 2006); (WENNER, 1972).

Crescimento mais lento também pode refletir redução do consumo de energia, por causa da restrição alimentar nas fêmeas durante o período de incubação dos ovos, com limitação adicional ao crescimento de fêmeas, por não realizarem muda durante a fase ovígera (HARTNOLL, 2006).

O período reprodutivo de *U. thayeri* caracterizou-se como contínuo, mas com maior frequência de fêmeas ovígeras no verão. No entanto, numa população da mesma espécie, numa área de manguezal do litoral norte de São Paulo, a reprodução foi caracterizada como sazonal, sendo as fêmeas ovígeras encontradas apenas no verão (COSTA; NEGREIROS-FRANZOZO, 2003). A atividade reprodutiva concentrada em determinado período do ano, geralmente primavera e verão, pode estar relacionada à temperatura, fotoperíodo e maior disponibilidade de alimento para as larvas, que aumenta nos meses mais quentes do ano (COSTA; NEGREIROS-FRANZOZO, 2003); (PILLAY; ONO, 1978); (SASTRY, 1983). A maioria das espécies de caranguejos que vivem em áreas de manguezais de regiões tropicais da costa brasileira tem estações reprodutivas prolongadas ou reproduzem-se continuamente, isto é, ao longo do ano todo, quando

comparadas com espécies que vivem em maiores latitudes (CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANZOZO, 2005); (CASTIGLIONI; NEGREIROS-FRANZOZO, 2006); (COLPO; NEGREIROS-FRANZOZO, 2004); (HIROSE; NEGREIROS-FRANZOZO, 2008), (LITULO, 2005a, 2005b, 2005c), como observado em *U. thayeri*, de Tamandaré, neste estudo.

Ao comparar a frequência de fêmeas ovígeras e não ovígeras, verifica-se que estas se sobressaem numericamente em ambas as populações, e tal fato pode ser explicado pelos padrões comportamentais no período reprodutivo relacionado com o tipo de frente observado. De acordo com Salmon (1987), as espécies de frente intermediária, como *U. thayeri*, têm comportamento similar às espécies de frente estreita, ou seja, podem ou não permanecer entocadas e se alimentar quando ovígeras. Nesse caso, as fêmeas de *U. thayeri*, de Tamandaré, estariam se alimentando normalmente quando ovígeras, mesmo com altas temperaturas, pois a vegetação existente no local oferece proteção à dessecação e, também, à predação. Isso explica a elevada frequência de fêmeas ovígeras presentes no rio Ariquindá. Entretanto, o baixo índice de fêmeas ovígeras no rio Mamucabas pode estar relacionado à distribuição diferencial das fêmeas ovígeras ou pelo fato dessa área de manguezal ser mais impactada do que Ariquindá.

A presença de juvenis de *U. thayeri* ocorreu durante todo o ano, em ambos os manguezais, mas teve maior frequência na primavera. Nos estudos desenvolvidos com essa espécie por Costa e Negreiros-Franzozo (2003), a maior frequência de recrutas ocorreu nos meses mais frios, quando a atividade reprodutiva estaria diminuindo. Neste estudo, o fato de que isso não ocorreu pode ser explicado pela capacidade de *U. thayeri* armazenar os gametas masculinos após a cópula, fazendo com que produza ovos continuamente durante o ano e, assim, seja possível verificar a presença de juvenis em estações quentes como o verão e a primavera. Recrutamento contínuo foi observado também em algumas populações de *Uca* amostradas ao longo da costa brasileira por Benetti, Negreiros-Franzozo e Costa (2007), Castiglioni e Negreiros-Franzozo (2005), Castiglioni, Almeida e Bezerra (2010), Colpo e Negreiros-Franzozo (2004), Costa e Soares-Gomes (2011), Di Benedetto e Masunari (2009) e Hirose e Negreiros-Franzozo (2008).

A evidente correlação entre o número de ovos e a largura do cefalotórax das fêmeas de *U. thayeri* aproxima-se dos resultados obtidos por Costa, Silva

e Negreiros-Franzozo (2006) em Ubatuba, SP, e por Bezerra e Matthews-Cascon (2007) no Ceará, *U. urvillei* estudada por Litulo (2005c), *U. vocans* (Linnaeus, 1758) por Litulo (2005d), *U. chlorophthalmus* (H. Milne-Edwards, 1837) por Litulo (2006) e em *U. rapax* por Costa e Soares-Gomes (2009).

Nos crustáceos decápodos, a produção de ovos desempenha importante papel na evolução das estratégias de história de vida, pois trata-se de um processo que demanda uma quantia elevada de energia, e é característico da espécie, podendo variar amplamente de acordo com a latitude, estrutura do ambiente e disponibilidade de alimento (COLPO; NEGREIROS-FRANZOZO, 2003); (HENMI, 2003); (LITULO, 2004); (SASTRY, 1983); (THURMAN II, 1985). Neste trabalho, foi constatado que o número médio de ovos produzidos por *U. thayeri* foi significativamente superior na população do manguezal do rio Ariquindá, quando comparada à de Mamucabas, provavelmente, devido à ocupação imobiliária circunvizinha às suas áreas (SANTOS; BOTELHO; IVO, 2001), ocasionando maior deposição de lixo seco e desmatamento (observação pessoal). De acordo com Thurman II (1985), a fecundidade dos caranguejos violinistas pode variar tanto no tamanho dos ovos quanto no número, de acordo com a latitude, estrutura do ambiente e disponibilidade de alimento (HENMI, 2003); (THURMAN II, 1985). A população de *U. thayeri* analisada por Costa, Silva e Negreiros-Franzozo (2006), no litoral norte do estado de São Paulo, produziu mais ovos do que as populações analisadas neste trabalho, sugerindo a existência de estratégias adaptativas: a população de *U. thayeri* de Ubatuba apresenta reprodução sazonal e alta fecundidade, enquanto as dos rios Ariquindá e Mamucabas se reproduzem continuamente ao longo do ano, mas com proles menores a cada desova.

Em espécies de *Uca* que possuem a frente intermediária, como no caso de *U. thayeri*, existe uma variação no número de ovos produzidos, mais uma vez confirmando que essa espécie é parcialmente ativa na superfície, ou seja, as fêmeas saem algumas vezes de suas tocas, no período de incubação, para se alimentar. É comum para essa espécie que a maior porcentagem de fêmeas ovígeras encontre-se fora das tocas, como já observado anteriormente na literatura, que registra que as espécies de frente intermediária, como *U. thayeri*, exibem o mesmo padrão de comportamento das espécies de frente estreita, que se alimentam normalmente fora de

suas tocas quando ovígeras, independentemente do estágio de desenvolvimento dos ovos (CRANE, 1975). As espécies de frente larga permanecem em suas tocas durante todo o período de incubação e não se alimentam, apenas saindo das tocas para a liberação larval. Dessa forma, pode-se concluir que existe relação direta entre a largura da frente e o comportamento de incubação, que interferem no tamanho da massa de ovos e no número de desovas ao longo da estação reprodutiva, ou seja, em espécies com grandes ninhadas, as fêmeas produzem grande número de ovos em uma única desova, mas não podem carregar continuamente, provavelmente devido à vulnerabilidade das grandes massas de ovos a sofrer estresse e dessecação, não se alimentando o suficiente durante o período de incubação, para desenvolver novos ovócitos internamente. Espécies com ninhadas pequenas produzem poucos ovos em cada desova, mas podem desenvolver ninhadas, continuamente, devido ao fato de a massa de ovos ficar protegida e, assim, as fêmeas alimentarem-se o suficiente durante a incubação, para desenvolver uma nova ninhada internamente (CHRISTY, 1978); (CHRISTY; SALMON, 1984); (CRANE, 1975); (HENMI;KANETO, 1989), como observado para *U. thayeri* neste trabalho.

CONCLUSÕES

Este trabalho é pioneiro sobre a estrutura populacional de *U. thayeri* nos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, no estado de Pernambuco, constatando uma estabilidade biológica por parte dessa espécie, pela qual os jovens e adultos (inclusive as fêmeas ovígeras) estiveram presente durante o ano todo. Provavelmente, as condições ambientais presentes nesses manguezais têm sido favoráveis ao desenvolvimento das suas principais atividades vitais, como alimentação e reprodução, mesmo que a crescente urbanização e a deposição de resíduos sólidos tenham afetado em maior grau o manguezal do rio Mamucabas, no qual foi observada fecundidade mais baixa. Quando comparada às populações da Região Sudeste, podem ser encontradas variações em seus aspectos populacionais, apresentando distinção especial no período reprodutivo e na fecundidade que, nas populações do Nordeste, apresentam-se constantes ao longo do ano, e tendo como prováveis fatores causais as variações relacionadas com a latitude.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do sub-projeto (APQ 0108-2.04/07) e pela bolsa de iniciação científica ao primeiro autor (BIC 0741-2.04/10). Ao Sr. Adriano Augusto Nascimento Martins, pelo auxílio nas saídas de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIYODI, K. G.; ADIYODI, R. G. Endocrine control of reproduction in decapod Crustacea. **Biological Review of Cambridge Physiological Society**, Cambridge, v. 45, n. 2, p.121-165, 1970.

ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. Os manguezais do Recôncavo da Baía de Guanabara. Relatório preliminar. Rio de Janeiro: DECAM-DEPOL/FEEMA, 1977. v. 1 e 2, 195p.

ARAÚJO, M. S. L. C; COELHO, P. A.; CASTIGLIONI, D. S. Relative growth and determination of morphological sexual maturity of the fiddler crab *Uca thayeri* Rathbun (Crustacea, Ocypodidae) in two mangrove áreas from Brazilian tropical coast. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Montevideo, v. 7, n. 3, p. 156-170, 2012.

BARBIER, E. B.; SATHIRATAI, S. **Shrimp farming and mangrove loss in Thailand**. Edward Elgar Publishing, Cheltenham. 2004. 284 p.

BARNWELL, F. H. Fiddler crabs of Jamaica (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae, Genus *Uca*). **Crustaceana**, Leiden, v. 50, n. 2, p.146-165, 1986.

BEDÊ, L. M.; OSHIRO, L. M. Y; MENDES, L. M. D.; SILVA, A. A. Comparison of the population structure of the species of *Uca* (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) in the mangrove of Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 601-607, 2008.

BENETTI, A. S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; COSTA, T. M. Population and reproductive biology of the crab *Uca burgersi* (Crustacea: Ocypodidae) in three subtropical mangrove forests. **Revista de Biologia Tropical**, Costa Rica, v. 55, n. 1, p. 55-70, 2007.

BEZERRA, L. E. A.; MATTHEWS-CASCON, H. Population and reproductive biology of the fiddler crab *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Crustacea: Ocypodidae)

- in a tropical mangrove from Northeast Brazil. **Acta Oecologica**, Paris, v. 31, n. 3, p. 251-258, 2007.
- CASTIGLIONI, D. S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Comparative analysis of the relative growth of *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 137-144. 2004.
- CASTIGLIONI, D. S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Comparative population biology of *Uca rapax* (Smith, 1870) (Brachyura, Ocypodidae) from two subtropical mangrove habitats on the Brazilian coast. **Journal of Natural History**, Wakefield, v. 39, n. 19, p. 1627-1640, 2005.
- CASTIGLIONI, D. S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Ciclo reprodutivo do caranguejo violinista *Uca rapax* (Smith) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) habitante de um estuário degradado em Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 331-339, 2006.
- CASTIGLIONI, D. S.; ALMEIDA, A. O.; BEZERRA, L. E. A. More common than reported: range extension, size-frequency and sex-ratio of *Uca (Minuca) victoriana* (Crustacea: Ocypodidae) in tropical mangroves, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, Plymouth, v. 3, p. 1-8, 2010.
- CHRISTY, J. H. Adaptive significance of reproductive cycles in the fiddler crab *Uca pugilator*: a hypothesis. **Science**, New York, v. 199, n. 4327, p. 453-455, 1978.
- CHRISTY, J. H.; SALMON, M. Ecology and evolution of mating systems of fiddler crabs (genus *Uca*). **Biological Review**, Cambridge, v. 59, n. 4, p. 483-509, 1984.
- COLPO, K. D.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Reproductive output of *Uca vocator* (Herbst, 1804) (Brachyura, Ocypodidae) from three subtropical mangroves in Brazil. **Crustaceana**, Leiden, v. 76, n. 1, p. 1-11, 2003.
- COLPO, K. D.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Comparison of the population structure of the fiddler crab *Uca vocator* (Herbst, 1804) from three subtropical mangrove forests. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 68, n. 1, p. 139-146, 2004.
- CONDE, J. E.; RULL V.; VEGAS T. Análisis exploratorio de datos ecológicos y biométricos: gráficos stem-and-leaf (talo-y-roja) y boxplot (cajas gráficas). **Enseñanza de las Ciencias**, Girona, v. 4, n. 2, p. 153-162, 1986.
- COSTA, T.; SOARES-GOMES, A. Population structure and reproductive biology of *Uca rapax* (Decapoda: Ocypodidae) in a tropical coastal lagoon, southeast Brazil. **Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 647-657, 2009.
- COSTA, T.; SOARES-GOMES, A. Population dynamics and secondary production of *Uca rapax* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical coastal lagoon, southeast Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, Langley, v. 31, n. 1, p. 66-74, 2011.
- COSTA, T. M.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Population Biology of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Brachyura, Ocypodidae) in a subtropical south American mangrove area: results from transect and catch-per-unit-effort techniques. **Crustaceana**, Leiden, v. 75, n. 10, p. 1201-1218, 2003.
- COSTA, T. M.; SILVA, S. M. J.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Reproductive pattern comparison of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 and *Uca uruguayensis* Nobili, 1901 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 49, n. 1, p. 117-123, 2006.
- CRANE, J. **Fiddler crabs of the world. Ocypodidae: Genus Uca**. New Jersey: University Press, 1975, 736p.
- CURI, P. R.; MORAES, R. V. Associação homogeneidade e contrastes entre proporções em tabelas contendo distribuições multinomiais. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 33, n. 5, p. 712-722, 1981.
- DIAGNÓSTICO sócio-ambiental e ZEEC - Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro Litoral sul de Pernambuco. Recife: Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (CPRH), 91p. 1999.
- DIAGNÓSTICO Socioambiental – Litoral Sul de Pernambuco. Recife: Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (CPRH), 89p. 2001.
- DI BENEDETTO, M.; MASUNARI, S. Estrutura populacional de *Uca maracoani* (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae) no Baixo Mirim, Baía de Guaratuba, Paraná. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 99, n. 4, p. 381-389, 2009.
- DÍAZ, H.; CONDE, J. E. Population dynamics and life of mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bulletin of Marine Science**, Miami, v. 45, n. 1, p. 148-163, 1989.

- DUARTE, R. X. **Mapeamento do quaternário costeiro do extremo sul do Pernambuco: Área 05-Tamandaré.** Relatório do curso de geologia. Recife: Curso de Geologia UFPE, 1993. 86p.
- EMMERSON, W. D. Seasonal breeding cycles and sex ratios of eight species of crabs from Mgazan, a mangrove estuary in Transkei, South Africa. **Journal Crustacean Biology**, Langley, v. 14, n. 3, p. 158-168, 1994.
- GENONI, G. P. Food limitation in salt marsh fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda: Ocypodidae). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 87, n. 1, p. 97-110, 1985.
- GIESEL, J. T. Sex ratio, rate of evolution, and environmental heterogeneity. **The American Naturalist**, Chicago, v. 106, n. 949, p. 380-387, 1972.
- HARTNOLL, R. G. GROWTH. IN: ABELE, L. G. (ed.). **The Biology of Crustacean**, New York: Academic Press. 1982, v. 2, p. 11-196.
- HARTNOLL, R. G. Growth in Crustacea - twenty years on. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 449, n. 1-3, p. 111122, 2001.
- HARTNOLL, R. G. Reproductive investment in Brachyura. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 557, n. 1, p. 31-40, 2006.
- HENMI, Y. Trade-off between brood size and brood interval and the evolution of underground incubation in three fiddler crab (*Uca perplexa*, *U. vocans*, *U. dussumieri*). **Journal of Crustacean Biology**, Langley, v. 23, n. 1, p. 46-54, 2003.
- HENMI, Y.; KANETO, M. Reproductive ecology of three ocypodid crabs. I. The influence of activity differences on reproductive traits. **Ecological Research**, Japan, v. 4, n. 1, p. 17-29, 1989.
- HIROSE, G. L.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Growth phases and differential growth between sexes of *Uca maracoani* Latreille, 1802-1803 (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). **Gulf and Caribbean Research**, Ocean Springs, v. 19, p. 43-50, 2007.
- HIROSE, G. L.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Population biology of *Uca maracoani* Latreille 1802-1803 (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) on the southeastern coast of Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Montevideo, v. 3, p. 373-383, 2008.
- JONES, D. A. Crabs of the mangal ecosystem. In: POR, P. F.; DOR, I. (eds.) **Hydrobiology of the mangal**. Boston: W. Junk Publishers Boston, 1984. p. 89-109.
- KOCH, V.; WOLFF, M.; DIELE, K. Comparative population dynamics of four fiddler crabs (Ocypodidae, genus *Uca*) from a North Brazilian mangrove ecosystem. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf (Luhe), v. 291, p. 177-188, 2005.
- KRISTENSEN, E. Mangrove crabs as ecosystem engineers, with emphasis on sediment processes. **Journal of Sea Research**, Sweden, v. 59, p. 30-43, 2008.
- LITULO, C. Reproductive aspects of a tropical population of the fiddler crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) (Brachyura, Ocypodidae) at Costa do Sol Mangrove, Maputo Bay, southern Mozambique. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 525, p. 157-173, 2004.
- LITULO, C. Population structure and reproductive biology of the fiddler crab *Uca inversa* (Hoffman, 1874) (Brachyura: Ocypodidae). **Acta Oecologica**, Paris, v. 27, p. 135-141, 2005a.
- LITULO, C. Population biology of the fiddler crab *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical East African mangrove. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Amsterdam, v. 62, p. 283-290, 2005b.
- LITULO, C. Population structure and reproductive biology of the fiddler crab *Uca urvillei* (Brachyura: Ocypodidae) in Maputo Bay. **Journal of Natural History**, Wakefield, v. 39, n. 25, p. 2307-2318, 2005c.
- LITULO, C. Fecundity and size at sexual maturity of the fiddler crab *Uca vocans* (Linnaeus, 1758) (Brachyura: Ocypodidae). **Thalassas**, Vigo, v. 21, n. 1, p. 59-65, 2005d.
- LITULO, C. Population and reproductive biology of the fiddler crab *Uca chlorophthalmus* (Brachyura: Ocypodidae) from Inhaca Island, southern Mozambique. **Journal of Marine Biological Association of United Kingdom**, Cambridge, v. 86, p. 737-742, 2006.
- MASUNARI, S.; SWIECH-AYOUB, B. P. Crescimento relativo em *Uca leptodactyla* Rathbun 511 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, p. 487-491, 2003.

- MASUNARI, S.; DISSENHA, N.; FALCÃO, R. C. Crescimento relativo e destreza dos quelípodos de *Uca maracoani* (Latreille) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) no Baixo Mirim, Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 974-983, 2005.
- MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**. São Paulo: Plêiade, 1996. 604p.
- MONTAGUE, C. L. A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (genus *Uca*) with reference of their impact on the salt marsh. **Contributions in Marine Science**, Port Aransas, v. 23, p. 25-54, 1980.
- MOURA, R. T.; PASSAVANTE, J. Z. O. Biomassa fitoplanctônica na baía de Tamandaré, Rio Formoso - Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 23, p. 1-15, 1995.
- NAGELKERKEN, I.; BLABER, S. J. M.; BOUILLON, S.; GREEN, P.; HAYWOOD, M.; KIRTON, L. G.; MEYNECKE, J. O.; PAWLIK, J.; PENROSE, H. M.; SASEKUMAR, A.; SOMERFIELD, P. J. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. **Aquatic Botany**, Amsterdam, v. 89, n. 2, p. 155-185, 2008.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; COLPO, K. D.; COSTA, T. M. Allometric growth in the fiddler crab *Uca thayeri* (Brachyura, Ocypodidae) from a subtropical mangrove. **Journal of Crustacean Biology**, Langley, v. 23, n. 2, p. 273-279, 2003.
- NOBBS, M. Effects of vegetation differ among three species of fiddler crabs (*Uca* spp.). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 284, n. 1-2, p. 41-50, 2003.
- PILLAY, K. K.; ONO, Y. The breeding cycles of two species of grapsid crabs (Crustacea: Decapoda) from the North coast of Kyushu, Japan. **Marine Biology**, New York, v. 45, n. 3, p. 273-248, 1978.
- PRALON, B. G.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Relative growth and morphological sexual maturity of *Uca cumulanta* (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) from a tropical Brazilian mangrove population. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, v. 88, n. 3, p. 569-574, 2008.
- ROSENBERG, M. S. The Systematics and Taxonomy of fiddler Crabs: A Phylogeny of the Genus. *Uca*. **Journal of Crustacean Biology**, Langley, v. 21, n. 3, p. 839-869, 2001.
- SALMON, M. On the reproductive behavior of the fiddler crab *Uca thayeri*, with comparisons to *U. pugilator* and *U. vocans*: evidence for behavioral convergence. **Journal of Crustacean Biology**, Langley, v. 7, n. 1, p. 25-44, 1987.
- SALMON, M.; HYATT, G. W. Spatial and temporal aspects of reproduction in North Carolina fiddler crabs (*Uca pugilator* Bosc). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 70, n. 1, p. 21-43, 1983.
- SANTOS, M. C. F.; BOTELHO, E. R. O.; IVO, C. T.C. Biologia populacional e manejo da pesca de aratu, *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) no litoral sul de Pernambuco-Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n. 1, p. 87-123, 2001.
- SASTRY, A. N. Ecological aspects of reproduction. In: Vernberg, F. J.; Vernberg W. B. (eds.) **The Biology of Crustacea. Behavior and Ecology**. New York: Academic Press. 1983. v. 7, p. 79-255.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar**. 1ª Ed. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64p.
- SKOV, M. W.; HARTNOLL, R. G. Comparative suitability of binocular observation, burrow counting and excavation for the quantification of the mangrove fiddler crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards). **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 449, p. 201-212, 2001.
- SMITH, W. K.; MILLER, P. C. The thermal ecology of two South Florida fiddler crabs: *Uca rapax* Smith and *U. pugilator* Bosc. **Physiological Zoology**, Chicago, v. 46, p. 186-207, 1973.
- TEAL, J. M. Distribution of fiddler crabs in Georgia salt marshes. **Ecology**, Carbondale, v. 39, p. 185-193, 1958.
- THURMAN II, C. L. Ecological notes on fiddler crabs of south Texas, with special reference to *Uca subcylindrica*. **Journal of Crustacean Biology**, Langley, v. 4, n. 4, p. 665-681, 1984.
- THURMAN II, C. L. Reproductive biology and population structure of the fiddler crab *Uca subcylindrica* (Stimpson). **Biological Bulletin**, Woods Hole, v. 169, n. 1, p. 215- 229, 1985.

- THURMAN II, C. L. Fiddler crabs (genus *Uca*) of eastern Mexico (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana**, Leiden, v. 53, n. 1, p. 95-105, 1987.
- VAIPHASA, C.; SKIDMORE, A. K.; BOER, W. F. A post-classifier for mangrove mapping using ecological data. **ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing**, Calgary, v. 61, n. 1, p. 1-10, 2006.
- WARNER, G. F. The life history of the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. **Journal of Zoology**, London, v. 53, n. 3, p. 321-335, 1967.
- WENNER, A. M. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. **The American Naturalist**, Chicago, v. 106, p. 321-350, 1972.
- WOLF, P. L.; SHANHOLTZER, S. F.; REIMOLD, R. J. Population estimates for *Uca pugnax* (Smith, 1870) on the Duplin Estuary Marsh, Georgia, USA (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana**, Leiden, v. 29, p. 79-91, 1975.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, Upper Sadle River, 1996. 662p.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E CULTURAIS DE COMUNIDADES LITORÂNEAS BRASILEIRAS: UM ESTUDO DE CASO - TIBAU DO SUL – RN

Edilma Fernandes da Silva¹ / Jorge Eduardo Lins Oliveira² / Edmilson Lopes Junior³

RESUMO

Atualmente, as comunidades pesqueiras que habitam áreas litorâneas dos países em desenvolvimento vêm enfrentando rápidas mudanças no seu modo de vida e de subsistência, devido às pressões decorrentes da degradação ambiental, da expansão urbana, da destruição dos espaços costeiros e do turismo desordenado, provocando o declínio das atividades tradicionais. Nesse contexto, essa pesquisa teve como objetivo caracterizar e analisar aspectos socioeconômicos de comunidades pesqueiras do litoral do Nordeste brasileiro, identificando os conflitos entre a pesca artesanal e a atividade turística, além disso, mostrar a necessidade da preservação dos aspectos socioculturais implícitos na pesca tradicional. Para alcançar esse propósito, foram realizadas 100 entrevistas por meio de questionários semiestruturados em quatro das nove comunidades pesqueiras existentes no município de Tibau do Sul - RN. O artigo discute a situação das comunidades pesqueiras, a partir da percepção dos pescadores, deixando evidente como as culturas tradicionais, neste caso, a pesca, vêm sendo ameaçadas pelo dinamismo econômico da expansão urbana, do turismo e suas consequências. Finalmente, a gestão participativa é sugerida como uma abordagem alternativa para enfrentar a atual crise na pesca artesanal, apontando para um desenvolvimento sustentável das comunidades costeiras.

Palavras-chave: Comunidades pesqueiras, aspectos socioeconômicos, áreas litorâneas, turismo, mudanças culturais.

ABSTRACT

Socioeconomic and cultural characteristics of Brazilian coastal communities: a case study - Tibau do Sul - RN

Presently, the fishing communities that inhabit the coast of developing countries have been facing fast changes in their lifestyle and livelihood, due to the pressures of environmental degradation, urban sprawling, destruction of coastal areas and the uncontrolled tourism causing the decline in the traditional activities. In this context, this study has aimed to characterize and analyze socioeconomic aspects of fishing communities of the Brazilian northeast coast, identifying conflicts between the traditional fishing and tourist activity and shows the need to preserve the sociocultural aspects implicit in the traditional fishing. In order to reach this goal, one hundred interviews were carried out through semi structured questionnaires with four of nine fishing communities present in the city of Tibau do Sul in Rio Grande do Norte. The article talks about the situation of the fishing communities from the fishers' perception clearing it out as the traditional cultures, specifically the fishing activity, has been threatened by the economic dynamism of urban sprawling, tourism and its consequences. At last, the participative management is suggested as an alternative approach to face the current crisis in the artisanal fishing which is pointing to a sustainable development of the coastal communities.

Key words: Fishing communities, socioeconomic aspects, coastal areas, tourism, cultural changes.

¹ Doutoranda do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFRN. Bolsista CAPES. E-mail: edigeografia@hotmail.com

² Professor do Departamento de Oceanografia e Limnologia da UFRN

³ Professor do Departamento de Ciências Sociais da UFRN

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, o pescado obtido a partir de processo extrativo é utilizado como importante fonte de proteína animal, porém nas últimas décadas a importância da pesca como atividade econômica cresceu em função da demanda mundial por alimentos, chegando a destacar-se como a principal atividade em algumas comunidades ao redor do mundo (KALIKOSKI et al., 2009), e de acordo com Holling, Berkes e Folke (1998), há uma crise mundial na gestão dos recursos porque a ciência existente, que lida com a questão, parece incapaz de propor resultados satisfatórios e sustentáveis. As pescarias em Benin, Costa do Marfim, Maláui, Moçambique, Zâmbia e Zimbábue proporcionam um claro exemplo de problemas que enfrentam a pesca de pequena escala, que se caracteriza por falta de informação e sobreexploração dos recursos, entre outros (CASTELLO; CASTELLO; HALL, 2007).

Para agravar o problema, as mudanças que vêm ocorrendo em comunidades que subsistem de recursos marinhos têm se intensificado nas últimas décadas, a princípio em função da urbanização, modernização e inserção de novas tecnologias, crescimento econômico, entre outros, (RUDDLE, 1993). Segundo McKay e Acherson (1987), o que vem ocorrendo é a tragédia das comunidades, que são expulsas de seus territórios em função da expansão das grandes corporações e da implantação de grandes projetos.

Em todo o mundo, tem se observado uma tendência de esgotamento dos recursos marinhos, que está afetando as comunidades pesqueiras tradicionais, sendo tal fato confirmado para a maioria das regiões do Brasil (DYER; McGOODWIN, 1994; DIAS-NETO, 2003).

O turismo e a pesca esportiva vêm aumentando em algumas áreas litorâneas, disputando espaço com os pescadores artesanais. Essa realidade promove um comportamento recorrente de defesa de território para a pesca artesanal, por meio da exclusão de outros usuários, em muitas comunidades de pescadores (SILVANO, 2004).

O resultado do turismo não planejado é visto em muitos lugares, além do Brasil. Na Carolina do Sul (EUA), o avanço do turismo levou pequenos proprietários a vender suas terras e tornarem-se trabalhadores assalariados de baixa renda, ocasionando transformações econômicas, sociais e culturais (FAULKENBERRY et al., 2000). No Chile e no Peru, o crescimento do turismo e da aquicultura tem criado obstáculos ao acesso dos pescadores a áreas tradicionais de pesca, e vem degradando o ambiente

costeiro (RIORDON, 2007). Portanto, muitas práticas culturais vêm sendo diluídas, ou mesmo perdidas, em sociedades tradicionais. Segundo Berkes (1999), a perda do conhecimento tradicional tem sido atribuída às inovações tecnológicas, às pressões devido ao crescimento populacional, à queda dos sistemas tradicionais sociais, à perda do controle das populações locais sobre as áreas e recursos, e às mudanças de visão devido à urbanização.

Segundo Dias-Neto e Dorneles (1996), mais de 80% dos principais recursos pesqueiros encontram-se plenamente explorados, sobre-explorados, esgotados ou em processo de recuperação. Portanto, o quadro geral da pesca artesanal no Brasil é preocupante: produção estagnada, crise econômica, baixo rendimento nas pescarias, sobrepesca e insatisfação social. Uma das conclusões possíveis é que o Estado brasileiro tem fracassado na responsabilidade de promover a gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros.

O litoral do estado do Rio Grande do Norte se estende por aproximadamente 400 km, onde se pratica a pesca artesanal por meio da qual os pescadores nativos exploram o ambiente costeiro, com grande diversidade de espécies. Araujo (2002) destaca a expansão turística interferindo no modo de subsistência dessas comunidades, sendo os recursos financeiros estaduais e municipais direcionados para a atividade turística, desvalorizando as culturas tradicionais.

Essa pesca espalha-se por 25 municípios litorâneos, assim compreendendo 82 comunidades pesqueiras, empregando 13 mil pescadores (CEPENE, 2008), a grande maioria dependente exclusivamente desta atividade (VASCONCELOS et al., 2003). A produção artesanal do estado se dá principalmente nos municípios de Natal (34% da produção), Macau (9,1%), Touros (8,4%), Caiçara do Norte (6,9%), Maxaranguape (5,4%), Tibau do Sul (3,6%) e Baía Formosa (2,3%), (SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2009).

A pesca artesanal é de fundamental importância para as nove comunidades que sobrevivem da pesca extrativa de peixes e camarão, no município de Tibau do Sul, principalmente no estuário Guaraiaras. O município conta com uma frota de 154 unidades, constituída principalmente por canoas, sendo o mangote ou arrasto manual, o principal apetrecho de pesca utilizado. Apresenta, também, uma atividade pesqueira na região litorânea, principalmente na Praia da Pipa, onde uma frota de pequenas embarcações a vela opera na captura de tainhas, sardinha e peixe-agulha, dentre outras. Uma parte da frota motorizada trabalha na plataforma, até o limite do talude, na captura do peixe-voador e outras espécies (PROZEE, 2006).

Considerando o cenário descrito, este estudo teve como objetivo caracterizar e analisar aspectos socioeconômicos das comunidades pesqueiras do município de Tibau do Sul, identificando conflitos entre a pesca artesanal e a atividade turística, bem como mostrar a necessidade de preservar os aspectos socioculturais implícitos na pesca tradicional. Foi desenvolvido sob a seguinte questão: quais os impactos que as atividades turísticas desenvolvidas no Rio Grande do Norte têm provocado, em termos socioambientais, no trabalho tradicional da pesca artesanal e no modo de vida das comunidades de pescadores locais?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

No Rio Grande do Norte (Figura 1), geomorfologicamente, a planície, os tabuleiros costeiros e os campos de dunas são os elementos de relevo predominantes em todo seu litoral, com a planície fluvial restringindo-se à desembocadura dos principais rios. Uma característica marcante desse litoral é a presença de linhas de recifes de arenito (beachrocks), aproximadamente paralelas à linha de costa, que alteram o padrão de arrebentação das ondas (VITAL et al., 2000), possui belezas naturais, com destaque

para o município de Tibau do Sul-RN, localizado na região litoral agreste. A sede do município apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 35°05'31,2" de Longitude Oeste e 6°11'13,2" de Latitude Sul, distante 80 quilômetros ao sul da capital Natal. Seu acesso se dá pela BR-101/Goianinha – RN – 003, com uma área de 104 quilômetros quadrados e um contingente populacional de aproximadamente 11.707 habitantes (IBGE, 2009). Outro destaque no litoral oriental sul é a Praia da Pipa, com suas exuberantes falésias. As águas da Pipa representam verdadeiro santuário ecológico frequentado por tartarugas marinhas (MORAES, 2007) e os botos-cinza que habitam águas pouco profundas, sendo os estuários e enseadas importantes áreas de alimentação à base de tainha, saúnas, sardinhas, lulas e crustáceos (NASCIMENTO; MEDEIROS; YAMAMOTO, 2008). A paisagem costeira de Tibau do Sul é composta pelos seguintes elementos geomorfológicos: praias arenosas com baías em forma de zeta, terraços marinhos, arenitos de praia, arenitos ferruginosos, falésias, dunas, chapadas, tabuleiro costeiro, pequeno vale do Rio Catu e o Sistema Estuarino Lagunar Guarairas, uma das maiores do estado. A economia está baseada na agricultura de subsistência, carcinicultura, pesca artesanal e turismo em expansão (IDEMA, 2004).

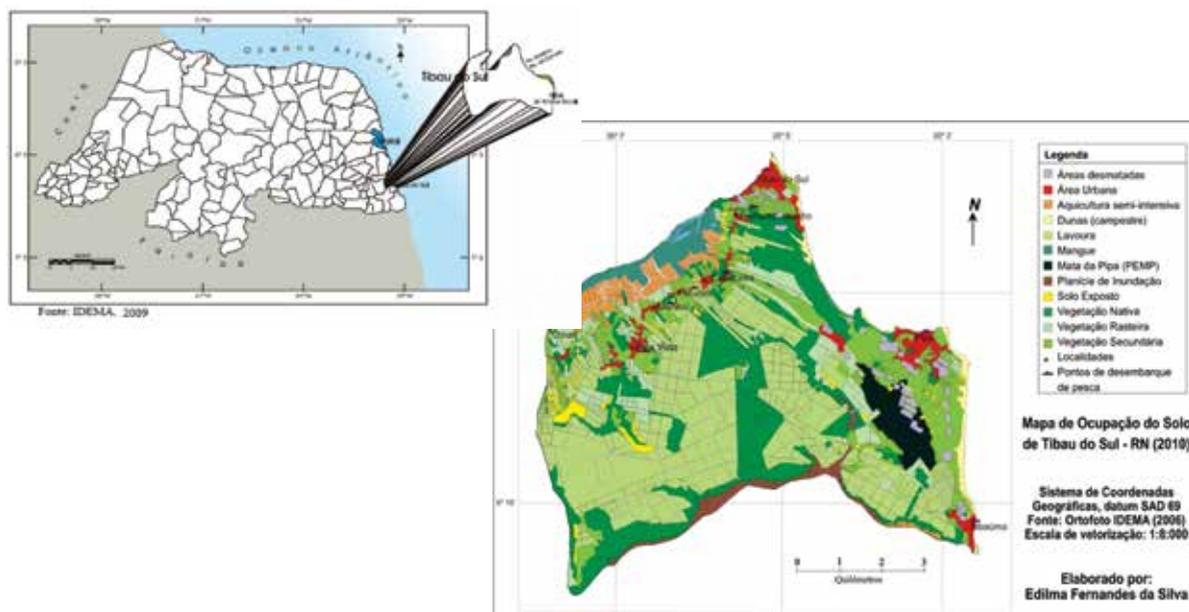


Figura 1 – Mapa do estado do Rio Grande do Norte, mostrando a área de estudo, com a localização das comunidades pesqueiras de Tibau do Sul (sede municipal), Pernambuco, Bela Vista e Praia da Pipa, e mapa de ocupação do solo.

Coleta dos dados

Esta pesquisa foi realizada nas comunidades pesqueiras de Tibau do Sul (sede do município) e em seus distritos: Praia da Pipa, Pernambuco e Bela Vista. Os dados foram coletados por meio de 100 entrevistas aos pescadores, com questionários semiestruturados, representando 20% do total cadastrado na Colônia, com entrevistas no decorrer de março de 2009 a março de 2010, além de entrevistas às lideranças locais e pesquisa documental, com idas mensais a campo, permanecendo uma semana. Segundo Trivinões (2008), as entrevistas ao mesmo tempo em que valorizam a presença do pesquisador oferece todas as perspectivas possíveis para que o colaborador apresente a liberdade e a espontaneidade necessária, enriquecendo a investigação. Um critério utilizado para determinar a amostra foi que os colaboradores teriam de ser pescadores em exercício, com mais de 20 anos de idade, e também alguns aposentados com conhecimento maior sobre os recursos. A metodologia utilizada para a identificação dos informantes foi a da bola de neve, em que alguns pescadores previamente identificados e entrevistados apontavam outros possíveis informantes (HUNTINGTON, 2000). Os pescadores foram entrevistados separadamente, em suas residências, bem como no porto e na praça, enfim, onde se encontravam no momento, após a identificação do pesquisador e apresentação da proposta do estudo. O questionário compreendeu

três partes: a primeira incluiu perguntas gerais a cada entrevistado, sobre o gênero, idade, local de origem, tempo de residência, quantidade de filhos, escolaridade, renda, entre outras. A segunda abordou questões relacionadas ao desenvolvimento da atividade como local de pesca (mar ou estuário), quantidade capturada, onde e como comercializa sua produção, entre outras, e a terceira parte compreendeu questões relacionadas aos conflitos envolvendo a pesca e a atividade turística como diminuição de espécies capturadas, ocupação desordenada em áreas tradicionais de pesca, impactos socioambientais, além de problemas que afetam a pesca local. Com o apoio do Programa Estatístico SPSS XVII (Statistical Package for Social Sciences), os dados foram tabulados, efetivando o cruzamento das variáveis, para se chegar aos resultados. A análise dos dados seguiu a estrutura do questionário, com o auxílio de recursos metodológicos utilizados em pesquisas anteriores (ARAUJO; ALBUQUERQUE, 2009), com foco multidisciplinar destacando a relação natureza e cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos socioeconômicos

Os resultados demonstram que todos os pescadores entrevistados são do sexo masculino, com idade entre 20 e 80 anos, 45% do total encontram-se na faixa etária de 45 a 59 anos demonstrando a pequena quantidade de pescadores jovens na atividade (Tabela 1). Os pescadores são registrados na Colônia, trabalham em

Tabela 1 – Características socioeconômicas dos entrevistados (n=100), nas comunidades pesqueiras (categorias) do município de Tibau do Sul, litoral sul do Rio Grande do Norte, sendo que n* corresponde ao número de pescadores entrevistados por categoria e ** o número de pescadores que não responderam à pergunta.

Variável	Categoria	n*
Local de Moradia	Tibau do Sul	46
	Pipa	14
	Bela Vista	31
	Pernambquinho	07
Renda Familiar	<Salário Mínimo	32
	1-2 Salários	59
	3-4 Salários	06
Possui trabalho complementar	Sim	33
	Não	67
Considerando os últimos 5 anos	Não houve mudanças na captura	06
	Houve uma pequena redução de todas as espécies	90
		4**

média de 6 a 8 horas por dia, são casados, têm entre 2 e 7 filhos e moram em casa própria. Quanto à educação, 62% concluíram ou estão cursando o ensino fundamental I, que corresponde da primeira a quarta série, 28% não são alfabetizados e 10% concluíram o ensino médio. Constatando que no município de Tibau do Sul o número de pescadores não alfabetizados está acima da média do estado, que, de acordo com Vasconcelos et al. (2003), no Rio Grande do Norte o grau de escolaridade dos pescadores era 12,6%. Ainda de acordo com esses autores, os demais índices de escolaridade foram os seguintes: 53,9% com primeiro grau incompleto e 33,5% com o primeiro grau completo.

Porém, no litoral Sudeste do Brasil, Begossi (1995) verificou 68% de pescadores analfabetos e analfabetos funcionais entre os entrevistados na Ilha de Búzios (Ilhabela/SP).

A maioria dos entrevistados mora na sede do município, com renda familiar de 1 a 2 salários mínimos, que, segundo Vasconcelos et al. (2003), corresponde à média salarial do pescador no estado do Rio Grande do Norte. Para os pescadores, o custo de vida está muito alto no município de Tibau do Sul.

A queda na produção apresentada na Tabela 1 afetou diretamente a vida dos pescadores que vivem exclusivamente da pesca artesanal. Esse fato é confirmado em pesquisa realizada em todo o estado por Silva, Medeiros e Silva (2009). Segundo os pescadores, um dos fatores que pode ter influenciado essa queda da produção é a falta de investimento no setor pesqueiro e, conseqüentemente, a evasão da mão de obra pesqueira para outros estados do Brasil e outros setores da economia, a atividade turística, por exemplo. Esse fato é confirmado pelo presidente da Colônia Z-12: "o número de pescadores tem diminuído bastante nos últimos anos". Proprietários de barcos maiores reclamam da falta de pescadores.

Quando perguntado aos pescadores se possuíam atividade complementar, conforme é mostrado na Tabela 1, 67% responderam não, ou seja, dependem exclusivamente da pesca de subsistência. Porém, 33% declaram ter atividade complementar, que está relacionada à atividade turística.

Em relação às espécies capturadas pelos pescadores de Tibau do Sul, 50% dos pescadores entrevistados capturam crustáceos, 10% peixes e 40% crustáceos e peixes. Desses, os mais capturados são: tainha *Mugil curema* (VALENCIENNES, 1836); voador *Hirundichthys affinis* (GIBBS, 1978); serra *Scomberomus brasiliensis* (COLLETTE; NAUEN, 1983) e a sardinha *Clupeidae* (SWAINSON, 1839). Um dos fatores que podem limitar a produção no município

é a presença dos botos-cinza *Sotalia guianensis* que se alimentam dessas espécies, observados em deslocamentos rápidos, em posicionamento ventral próximo à superfície da água, onde os peixes dos quais se alimentam podem ser vistos saltando em fuga (NASCIMENTO; MEDEIROS; YAMAMOTO, 2008).

A maioria dos entrevistados reside em comunidades próximas ao estuário Guarairas, onde realizam a pesca utilizando como instrumentos canoas e rede de arrasto, mas existem aqueles que pescam no mar. Em estudo realizado por Diegues (1983), os métodos de pesca são escolhidos de acordo com os locais de pesca, que, por sua vez, são escolhidos de acordo com as espécies-alvo das pescarias.

Nesse território, a luta pela sobrevivência, cada dia que passa, torna-se mais difícil, como diz o pescador que pratica sua atividade no estuário Guarairas, justificando a queda na produção, que pode ter sido influenciada também devido à ocupação desordenada na orla, provocando impactos em áreas de pesca.

"Um dia a gente pega alguns peixes, outro dia não pega nenhum, às vezes a gente passa a noite toda lá e volta pra casa, com dois peixinhos pequenos que só dá pro almoço. Antigamente a gente pegava peixe grande e gordo, hoje em dia só acha peixe pequeno, existe espécie que a gente nem comia, pegava, mas soltava. Hoje em dia a gente come tudo, até bagre" (pescador de 34 anos de idade).

O texto expressa as transformações que vêm ocorrendo no meio ambiente e como os pescadores as percebem, concordando com Moran (1990), que defende que cada comunidade tem ideias próprias sobre as suas relações com o meio ambiente. Tais ideias e teorias são em grande parte meros reflexos da situação geral dessa sociedade dentro do mundo.

Aspectos culturais

As comunidades pesqueiras de Tibau do Sul subsistem dos recursos naturais renováveis, sendo a pesca artesanal sua fonte de alimentação. Além do espaço de reprodução econômica e das relações sociais, o território para eles é também o lócus das representações, pois possuem uma íntima relação com o meio e dependência maior em relação ao mundo natural. Essa relação com o meio é comprovada no depoimento abaixo, identificando mudanças nos seus espaços.

“Há alguns anos, existia muita fartura aqui, tinha muita fruta da terra, a gente só tirava do pé e comia, tinha muito peixe, farinha. Hoje em dia tudo é comprado e caro, a gente tinha um roçado no quintal de casa, onde se plantava mandioca, milho, feijão, abóbora, entre outros, dava para sobreviver. Existiam várias casas de farinha, hoje não tem mais nenhuma, todos da família trabalhavam, era pai, mãe e filhos, hoje muitos filhos não querem ajudar os pais na lida, quando querem estudar é bom, mas quando não querem, aí complica. Hoje, os que podem manter um roçado, mesmo que distante de sua casa, vem um ladrão e leva tudo” (pescador da comunidade de Bela Vista, 54 anos de idade).

Com base nesse relato e literatura de Vianna (2008), pode-se afirmar que o território ocupado por essas comunidades é de fundamental importância à reprodução de sua existência e à manutenção de sua identidade. Segundo Fonseca (2005), a intensificação da produção imobiliária na faixa litorânea, sem a correspondente implantação dos serviços de saneamento básico, também tem ocasionado problemas com a diminuição da qualidade ambiental, que inclui a descaracterização da paisagem costeira.

As mudanças refletem-se também na cultura das comunidades de Tibau do Sul. Galvão (2006) cita que é bastante difícil escrever sobre os costumes de uma sociedade em mudança. Antigamente, as comunidades isoladas conservavam por várias gerações seus padrões culturais. Quando, porém, o processo de mudanças se inicia, as coisas se misturam e até que se verifique a assimilação total, coexistem traços da cultura local ao lado daqueles da cultura invasora, que vêm sendo imperceptivelmente aceitos. Para Leff (2000), a cultura, tanto como estilo de vida e de desenvolvimento, como direito das comunidades sobre seus territórios e seus espaços étnicos e como um conjunto de valores, práticas e instituições para a autogestão de seus recursos, não foi contemplada nos paradigmas dominantes da economia. O mesmo autor ainda afirma que a degradação do ambiente e a destruição da base de recursos levaram à desintegração dos valores culturais, identidades étnicas e práticas produtivas das sociedades tradicionais.

Dos pescadores entrevistados, 93,8% responderam que vêm ocorrendo mudanças no estilo de vida. Pode-se constatar ainda que muitas dessas mudanças contribuíram para a melhoria da qualidade de vida dessas comunidades como, por exemplo, a

implantação de infraestrutura facilitando a locomoção entre as comunidades vizinhas; outras transformaram um ambiente de belezas cênicas em concreto e asfalto, a partir da construção de grandes empreendimentos turísticos que vêm se tornando comum no município de Tibau do Sul.

As mudanças estão relacionadas, também, ao desaparecimento de festas e danças tradicionais, como a dança do Coco de Roda e do Coco Zambé, danças estritamente masculinas, tipicamente africanas, estudadas por Galvão (2006).

De acordo com Silva (2008), os filhos dos pescadores não admitem aprender os ensinamentos das práticas socioculturais sistematizadas pelos pescadores mais velhos e não almejam mais ser pescadores. Quanto a essas mudanças, o depoimento de um pescador é contundente: “A pesca não dá dinheiro; se a gente tivesse um barco melhor, que não exigisse tanto esforço” (pescador de 23 anos, pesca com canoa no estuário Guarairas). Esse depoimento comprova a falta de estímulo dos pescadores mais jovens em permanecer na atividade da pesca.

Dessa forma, Silva (op. cit.) destaca que torna-se difícil a manutenção da cultura dessas comunidades, e as práticas sociais exercidas em seu entorno começam a prevalecer. Isso explica a existência de conflitos socioeconômicos e culturais e, como muito bem coloca Leite (1994), aos muitos lugares e aos elementos que compõem o processo de desenvolvimento são atribuídos valores específicos que mudam constantemente a evolução dos padrões culturais. Moran (2006) ainda explica que “numa civilização em transformação acelerada como a nossa, o essencial não é mais a experiência acumulada, mas a adesão ao movimento. A sabedoria dos velhos se transforma em disparate. Não há mais sabedoria”. Nas comunidades estudadas, os filhos dos pescadores não querem aprender as atividades de seus pais, eles possuem novos interesses.

Quando questionados sobre há quanto tempo exercem suas atividades e quanto à renda familiar, conforme mostrado na Figura 2, a maioria dos pescadores afirmou estar na atividade de pesca há mais de 30 anos, não ocorrendo melhora efetiva em sua renda, na faixa de 1 a 2 salários mínimos. Porém, segundo Sachs (1995), a melhor forma de explorar os recursos naturais é aquela que usa o conhecimento tradicional e esse conhecimento é passado adiante pela transmissão cultural e registrado como símbolos fonéticos, narrativas, rituais, músicas e danças. Nesse contexto, os pescadores de Tibau do Sul responderam ter aprendido a atividade da pesca com seus

parentes mais próximos e pescadores mais velhos. No entanto, atualmente torna-se difícil passar esse conhecimento do saber-fazer, diante das dificuldades apontadas pelos pescadores locais. Desse modo, o conhecimento desses pescadores é proveniente do cotidiano, de experiências vividas e compartilhadas de geração em geração (JOHNSON, 1992; PAZ; BEGOSSI, 1996; GARCIA-ALLUT, 1994). Percebe-se que o simbolismo e as representações que os povos primitivos e as comunidades tradicionais fazem da natureza constituem, segundo Lévi-Strauss (1989), uma verdadeira ciência do concreto, um verdadeiro tesouro de conhecimento da botânica, da ictiologia, da farmacologia.

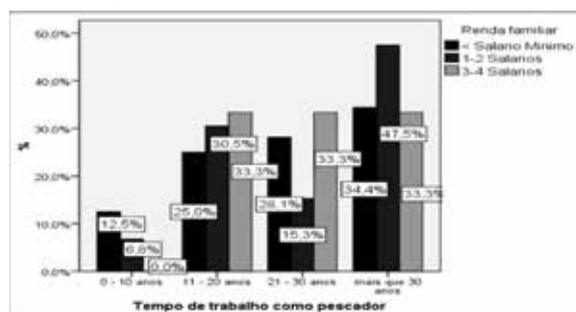


Figura 2 – Relação entre renda familiar das comunidades pesqueiras do município de Tibau do Sul e o tempo para exercer a atividade da pesca.

Em relação ao tipo de embarcação utilizada pelos pescadores e às áreas de pesca, na Figura 3 observa-se que 92,5% dos pescadores utilizam canoas, praticam a pesca no estuário Guarairás (lagoa) e como apetrecho utilizam a tarrafa e/ou rede de arrasto.

Podemos observar ainda que a atividade

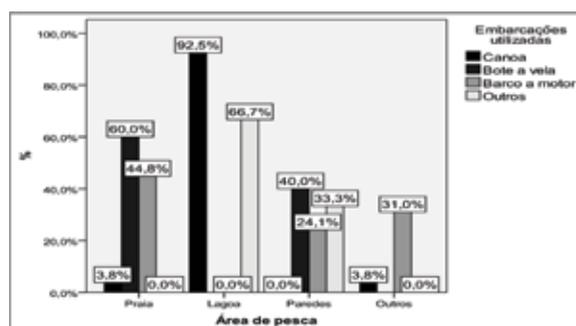


Figura 3 – Relação entre os diversos tipos de embarcações utilizadas nas comunidades pesqueiras do município de Tibau do Sul e áreas de pesca.

pesqueira é predominantemente artesanal, considerando que as embarcações, em sua maioria, são veleiras e operam sem equipamentos de auxílio à navegação e à pesca. De todos os tipos de frota existentes no estado, os paquetes representaram maior participação (33%), seguidas das canoas (31%) (CEPENE, 2008). Segundo Castello (2010), a captura no Nordeste brasileiro é essencialmente artesanal (96,3%), o que torna a frota dessa região a menos industrializada do País. Marrul Filho (2003) explica que a diferença entre a pesca artesanal e a industrial pode ser baseada no tipo de embarcação e na disponibilidade de equipamentos de apoio. No entanto, na pesca praticada nessas comunidades, o próprio pescador, com seu conhecimento do ambiente e de suas características, possibilita o sucesso das capturas. Diegues (1983) já citava, em sua obra sobre a pesca artesanal brasileira, que o conhecimento do mar e do manejo dos instrumentos tradicionais de pesca pode ser visto como elemento viabilizador da pesca artesanal.

Quando analisada a relação entre renda familiar e quantidade de pescado capturado por semana, na Figura 4 observa-se que 78,1% dos pescadores que estão na faixa inferior ao salário mínimo conseguem capturar até 25 kg por semana para consumo e venda. No contexto geral, observa-se uma relação direta entre a quantidade de pescado capturado e a renda familiar. Dos pescadores que possuem renda entre 3-4 salários mínimos, que correspondeu a apenas 6% do total dos entrevistados, 66,7% capturam de 25 kg a 250 kg, possuem canoa e barco a motor, capturam no estuário e também em áreas mais afastadas da costa, onde há concentração de espécies de maior valor comercial, e ainda possuem renda complementar com

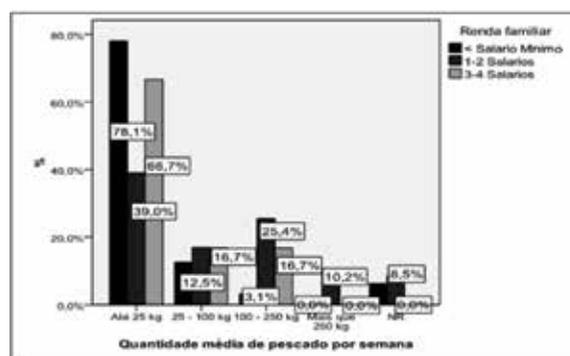


Figura 4 – Relação entre renda familiar e quantidade de pescado capturado por semana nas comunidades pesqueiras do município de Tibau do Sul.

atividades ligadas ao turismo. Um dos entrevistados trabalha como caseiro para um estrangeiro que tem um barco, no qual pratica a pesca à noite e faz passeio com turistas nesse mesmo barco durante o dia, somando um total de três salários mínimos, ou seja, ele é caseiro, faz passeio turístico diurno e pesca noturna para sustentar sua família.

O sucesso da pesca, segundo os pescadores, está relacionado principalmente aos processos de reprodução, migração e alimentação das espécies. Quando os pescadores artesanais deixam suas moradias e seguem em direção ao rio ou mar, dificilmente saem sem destino, mas baseados em anos de experiências (BEGOSSI, 1996). De acordo com Costa Neto (2001), o sistema lua-maré incorpora diferentes variáveis que são consideradas como elementos indispensáveis no comportamento do peixe, especialmente migração e desova. Segundo o mesmo autor, o conhecimento dos caracteres etnológicos dos peixes é um recurso importante que os pescadores utilizam durante a captura. Os pescadores entrevistados saem para pescar e passam no máximo 3 dias nos pesqueiros. Segundo relatório do CEPENE (2008), a comercialização da pesca artesanal de águas marítimas apresenta-se bastante deficiente, em virtude da irregular infraestrutura de frios existente, acarretando, com isso, graves problemas de abastecimento.

Assim como ocorre nas comunidades de Tibau do Sul, Costa Neto (2001) constatou em estudo realizado em Siribinha, norte da Bahia, que o preço do peixe é estabelecido a partir do tamanho e peso dos peixes. Quanto ao processo de comercialização nas comunidades de Tibau do Sul, constatou-se que é dominado por um sistema de intermediação, que vai do atravessador individual, estendendo-se até a entrega direta para os donos de peixarias, donos de barracas e venda de porta em porta na própria comunidade. Marrul Filho (2003) e Maldonado (1993) citam em seus estudos que o atravessador, em geral, é alguém da comunidade que se especializou na compra e venda de pescado.

Ao analisar a relação entre renda familiar e instrumentos de pesca, os dados observados indicam que a maioria dos pescadores trabalha com instrumento próprio, e foi adquirido com recurso próprio.

Observou-se, ainda, que em Tibau do Sul alguns pescadores trabalham com o seguinte sistema de parceria: do pescado capturado, 50% é repassado ao proprietário da embarcação, que, além da própria embarcação, fornece também o

combustível e o alimento da respectiva tripulação. A renda gerada com a comercialização da outra metade da captura é dividida entre os membros da tripulação. Maldonado (1986), estudando as formas de parceria e comercialização na pesca artesanal, explica que essas capturas são realizadas com grupos de trabalho formados por referenciais de parentesco, sem vínculo empregatício, entre as tripulações e os mestres dos botes. Essas formas de trabalho ocorrem nas comunidades estudadas em Tibau do Sul.

Foi constatado que 33% dos pescadores praticam outras atividades, principalmente no período de entressafra de pescado, para complementar sua renda, tais como: auxiliar de pedreiro, auxiliar de cozinha, vigia, entre outros. No entanto, permanecem na faixa salarial de 1 a 2 salários mínimos, pois essas atividades não contribuem significativamente para a melhoria de sua renda, devido à baixa qualificação profissional.

Entre as dificuldades encontradas na atividade pesqueira, 24,3% dos pescadores apontou a falta de financiamento para a compra de barcos, 6,9% apontou a ocupação desordenada na área costeira, impedindo o livre acesso dos pescadores com seu material de trabalho, 11,7% citou falta de assistência técnica, 20,2% ausência de uma cooperativa, enquanto 5,3% respondeu a falta de acesso público às praias e lagoas, devido aos empreendimentos turísticos; 17% a falta de equipamentos e 14,2% a ausência de treinamento profissional.

De acordo com os dados acima citado pode-se considerar que por falta de uma gestão apropriada, do baixo desenvolvimento tecnológico, ausência de infraestrutura e recursos para aquisição de barcos, a atividade da pesca artesanal nesse município vive hoje em declínio e com problemas econômicos que se refletem no significado cultural dessas comunidades. Esse quadro faz com que muitos desistam da atividade pesqueira e migrem para a atividade turística, onde se paga pelo menos um salário, porém certo, como eles dizem, "recebo todos os meses". Existem alguns pescadores que transformaram o barco de pesca em barco de passeio turístico e aqueles que trabalham prestando diversos serviços a turistas e veranistas.

Outro fator constatado por meio da aplicação dos questionários foi a diminuição da área de mangue, para a construção de viveiros de camarão, e a diminuição das capturas na região estuarina (Figura 5). A grande maioria dos entrevistados (93,1%) declarou que ocorre desmatamento de mangue, considerado berçário ecológico, afetando diretamente os estoques de peixes. Esse fato já tinha sido identificado

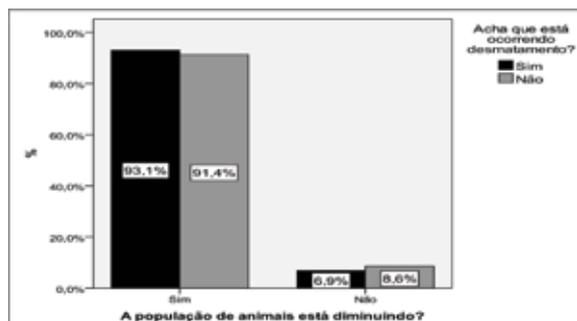


Figura 5 – Relação entre desmatamento de mangue e diminuição das espécies capturadas nas comunidades pesqueiras de Tibau do Sul.

pelo órgão ambiental do estado (IDEMA, 2004), destacando em relatório técnico que o desmatamento para a construção de viveiros de camarão na área de estudo tem levado a uma diminuição dos estoques pesqueiros. Ainda, segundo Diegues (2001), a construção de tanques de cultivo de organismos marinhos, em determinadas áreas, pode levar à redução das áreas de pesca, ferindo os interesses dos pescadores locais. Daí a necessidade do zoneamento de áreas destinadas à pesca artesanal.

Para Andrade (1994), a origem da degradação ambiental está diretamente ligada aos interesses políticos e econômicos que determinam a ocupação dos territórios e torna-se mais ou menos intensa conforme a política que orienta essa ocupação, que é formulada pelos governos e pelos interesses do modo de produção. Nesse contexto, Macedo e Pelegrino (1996) indicam que a urbanização turística brasileira causou poluição das águas, eliminação de dunas, erradicação total de matas de restingas, assoreamento de barras de rios, destruição total ou parcial de costões e manguezais, transformação das estruturas urbanas primitivas, contaminação e destruição parcial de recifes e corais.

Ainda referindo-se à diminuição da captura, outro problema relatado pelos pescadores e confirmado pelo Projeto Orla de Tibau do Sul (PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAU DO SUL, 2002) é o lançamento de resíduos sólidos e efluentes nas águas do estuário Guarairas. Após as “despescas” nos viveiros de camarão, as águas servidas são lançadas na lagoa com restos de ração e resíduos fecais, provocando impactos com comprometimento do nível de depuração do próprio sistema, possibilitando o aumento da mortalidade de peixes e a escassez de outras espécies como o caranguejo-uçá, que servia de alimento para essas comunidades.

Com relação à pesca no período de defeso, 67,2% dos pescadores entrevistados confirmaram o recebimento do seguro-defeso, correspondente ao período da piracema, apesar de continuar suas atividades nesse período. Porém, Rosa e Menezes (1996) citam que a pesca em período de desova é considerada como uma das causas principais que podem levar os estoques ao colapso e que a pesca predatória e desorganizada sacrifica os estoques naturais, reduzindo a intensidade de produção e afetando a cadeia alimentar. Para justificar a não obediência do período de defeso, os pescadores declaram que a renda recebida durante esse período, que corresponde a 3 meses, é utilizada principalmente para a compra de material de pesca como linhas para fazer redes e a manutenção das embarcações.

Quando questionados se concordam ou não com o incentivo da atividade turística nas áreas tradicionalmente utilizadas para a pesca, por exemplo, nas regiões estuarina e costeira, a grande maioria (94,9%) declarou que concorda, justificando que a renda gerada pela atividade contribui de maneira significativa para a melhoria da qualidade de vida dos envolvidos e para o crescimento do município. Os pescadores que não concordam com o turismo veem o turismo como um problema e destacam alguns desses problemas como: a ocupação desordenada litorânea, especulação imobiliária e a expropriação de terrenos. Esses mesmos problemas foram identificados por Calvente (2001) nas comunidades de Ilhabela, no litoral do estado de São Paulo, e Fonteles (2004) no litoral do Ceará.

Ao analisar a influência da especulação imobiliária nas comunidades estudadas, 75% dos entrevistados afirmaram estar ocorrendo deslocamento dos pescadores das proximidades da área de trabalho, devido à especulação imobiliária, e 25% responderam não estar ocorrendo. Esse fato foi confirmado por vários autores em seus estudos sobre influência do turismo nas comunidades pesqueiras do Brasil (LEMOS 2001; DIEGUES, 2004; CUNHA, 2005; SILVA; OLIVEIRA, 2012). Os pescadores de Tibau do Sul reclamam da invasão do território de praia, onde construíam suas casas e ancoravam seus barcos, por empreendimentos imobiliários, impedindo o livre acesso aos desembarques. Seus filhos são obrigados a morar mais distante, pois não têm condições financeiras de construir suas casas e permanecer no litoral. Desse modo, Maldonado (1993) afirma que as futuras gerações terão formação diversa das anteriores. Situação semelhante foi observada na Praia de Jericoacoara, no estado do Ceará, em estudo

realizado por Fonteles (2004), com uma comunidade de pescadores, onde a especulação imobiliária fez com que os pescadores vendessem suas casas, passando a morar na periferia, enquanto no local em que antes residiam, caseiros começaram a chegar para guardar as casas, agora pertencentes a novos donos. No caso de Tibau do Sul, esses novos donos são de várias nacionalidades, influenciando na cultura local, transformada pelos costumes dos estrangeiros. Outro fator bastante significativo é que antes da especulação imobiliária, normalmente os pescadores residiam próximos aos locais de pesca e hoje estão residindo a mais de 200 metros de distância, dificultando o transporte de seu material de pesca.

Araujo (2002), em estudo sobre as mudanças socioespaciais que ocorreram na Praia da Pipa – RN, decorrentes da expansão do turismo, identificou que do ponto de vista social a população nativa vem sendo apropriada de seus espaços, de suas culturas, das suas tradições e até mesmo do mercado de trabalho, o que vem provocando um processo de desterritorialização e o surgimento de novas territorialidades, marcadas pela atividade turística. Todos os fatores discutidos no texto têm contribuído de maneira significativa para o declínio da atividade da pesca artesanal nesse município e isso vem se refletindo na sustentabilidade local. Existe uma grande deficiência de informações sobre a pesca artesanal brasileira, assim, os resultados obtidos neste estudo fornecem informações importantes sobre o estado atual da cultura pesqueira das comunidades pesquisadas e sugere sua preservação. Portanto, esta pesquisa revela a insuficiência e a inadequação das políticas públicas para a gestão do setor pesqueiro no estado e, por que não, no Brasil.

É importante ressaltar que o processo de industrialização do setor pesqueiro seguiu uma política de desenvolvimento econômico hegemônico, incorporando marginalmente os pescadores artesanais, na medida que são vinculados ao mercado de pesca, mas não recebem os mesmos benefícios que o setor industrial (DIEGUES, 1983), e, ainda, sofrem com os diversos conflitos apontados.

Assim, conforme citado por Callau (2010), ao fazer as contas da dívida social do estado e governos, para 1 milhão de pescadores e pescadoras existentes no Brasil de hoje, podemos dizer que os gastos dizem respeito a direitos sociais, ambientais, econômicos, territoriais, políticos e culturais.

Nesse cenário, temos como consequência o registro histórico dos fracassos da gestão pesqueira centralizada e a necessidade de mudar a estrutura de governança. Atualmente, necessita-se de uma parceria mais dinâmica, usando as capacidades e interes-

ses dos pescadores e das comunidades locais, complementados pela capacidade de o Estado possibilitar uma legislação de apoio, fiscalização e outras formas de amparo. Essa abordagem de gestão pesqueira exige um afastamento da forma de gestão centralizada, de cima para baixo, buscando uma nova estratégia em que os gestores pesqueiros e pescadores possam gerir as pescarias em conjunto. É o que seria gestão compartilhada e participativa (BERKES et al., 2001; KALIKOSKI et al., 2009).

Vários cientistas no mundo inteiro estudam diferentes aspectos da vida dos pescadores, a fim de descobrir, conhecer e confrontar orientações, métodos e saberes tradicionais. Nesse sentido, a administração do manejo dos recursos naturais objetiva a utilização adequada dos recursos naturais e dos ecossistemas, de modo a respeitar, respectivamente, a capacidade de reprodução e a capacidade de carga, assegurando assim a utilização dos mesmos de forma sustentável (DIEGUES, 2001).

CONCLUSÕES

As entrevistas indicaram que os pescadores conhecem os conflitos na pesca e identificaram mudanças socioculturais e ambientais decorrentes da atividade turística. Pode-se constatar também a dependência econômica dos pescadores com relação à pesca artesanal, a importância da manutenção de sua cultura e a necessidade de participação das comunidades locais no planejamento para instalação de grandes projetos nas áreas litorâneas.

Assim como vem ocorrendo em várias áreas litorâneas do Brasil, no estado do Rio Grande do Norte, especificamente no município de Tibau do Sul, a pesca artesanal está em crise e percebe-se claramente a dificuldade de os pescadores manterem-se nessa atividade, diante de tantos prejuízos e perdas ao longo dos anos, devido à ausência de investimento na pesca artesanal e queda da produção, e à falta de perspectivas na melhoria de sua qualidade de vida, diante da diversidade de problemas identificados, além da instabilidade da própria atividade.

AGRADECIMENTOS

Aos pescadores de Tibau do Sul, pela paciência e disponibilidade em colaborar com a pesquisa, e à CAPES pela concessão da bolsa de estudos durante o mestrado da pesquisadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. C. **Território, globalização e fragmentos**. São Paulo: Hucitec, 1994, p.213-220.

- ARAÚJO, M. C. C. Uma viagem insólita: de um território pesqueiro a um Paraíso Turístico – Pipa/RN Natal. Natal, 198f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002. Disponível em: <<http://www.bczm.ufrn.teses.com.br>>. Acesso em: 21 jan 2010.
- ARAUJO, T. A. S.; ALBUQUERQUE, U. P. (org.) **Encontros e Desencontros na pesquisa etnobiológica e etnoecológica: Os desafios do trabalho em campo**. Recife: NUPEEA, 2009. 288p.
- BEGOSSI, A. Ecologia Humana: Um enfoque das relações Homem-meio-ambiente. **Interciência**, Caracas, v. 18, n. 3, p. 121-132, 1993.
- _____. Fishing spots and sea tenure in Atlantic Forest coastal Communities: incipient forms of local management. **Human Ecology**, v. 23, n. 3, p. 387-406, 1995.
- _____. The fishers and buyers from Búzios Island (Brazil): kin ties and production. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 48, n. 3, p. 142-147, 1996.
- BERKES, F. **Sacred ecology**: traditional ecological knowledge and resource management. Philadelphia-US: Taylor & Francis, 1999. 209 p.
- BERKES, F.; MAHON, R.; McCONNAY, P.; POLINAC, R. C.; POMEROY, R. **Managing small-scale fisheries: alternative directions and methods**. Ottawa: International Development Research Centre. 2001. 309 p.
- CALLAU, A. B. F. Povos do Mar: Herança sociocultural e perspectivas no Brasil. **Ciências do Mar. Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 45-48, 2010.
- CALVENTE, M. D. C. M. H. O impacto do turismo sobre as comunidades de Ilhabela (SP). In: LEMOS, A. I. G. **Turismo: impactos socioambientais**. São Paulo: Hucitec, 2001. p. 85-92.
- CASTELLO, J. P. O futuro da pesca e da aquíicultura marinha no Brasil: A pesca costeira. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 32-35, 2010.
- CASTELLO, L.; CASTELLO, J. P.; HALL, C. A. Problemas en el Estudio y Manejo de Pesquerías tropicales. **Gaceta Ecológica**, Distrito Federal, n. esp. Julio-diciembre, p. 84-85, 2007.
- CEPENE – CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS DO NORDESTE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Estado do Rio Grande do Norte. CEPENE**, 2008. Tamandaré PE. Disponível em: <www.ibama.gov.com.br/ma/wp_content/file/boletim/cepene_2008>. Acesso em 20 dez 2010.
- COSTA NETO, E. M. **A cultura pesqueira do litoral norte da Bahia**: Etnoictiologia, Desenvolvimento e Sustentabilidade. Salvador: EDUFAL, 2001. 159p.
- CUNHA, I. Desenvolvimento Sustentável na Costa Brasileira. **Revista galega de economia**, Espanha, v. 14, n. 1-2, p. 1-14, 2005.
- DIAS-NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília: IBAMA, 2003. 242 p.
- DIAS-NETO, J. ; DORNELES, L. D. C. **Diagnóstico da pesca marítima no Brasil**. (Coleção Meio Ambiente. Serie estudos pesca, 20). Brasília: IBAMA, 1996. 165 p.
- DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: Ática, 1983. 130 p.
- _____. **Ecologia Humana e planejamento em Áreas Costeiras**. 2. ed. São Paulo: Núcleo de Apoio a Pesquisa Sobre Populações Humanas de Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001.190 p.
- _____. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 2004. 168 p.
- DYER, C. L.; McGOODWIN J. **Folk management in the world's fisheries**: Lessons for modern fisheriesmanagement. Nivot: University Press of Colorado, 1994. 426 p.
- FAULKENBERRY, L, V et al. A culture of servitude: the impact of tourism and development on South Carolina's coast. **Human Organization**.US. v. 59, n. 1, p. 86-95, 2000.
- FONSECA, M. A. P. da. **Espaço, Políticas de Turismo e Competitividade**. Natal: EDUFRN- Editora da UFRN, 2005 – p. 213 - 226.
- FONTELES, J. O. **Turismo e impactos socioambientais**. São Paulo: Aleph, 2004, 218p.
- GALVÃO, H. **Cartas da praia**: Candinha Bezerra. Natal:Fundação Hélio Galvão, 2006. 158p.
- GARCIAALLUT, A. A outra ciência: saberes artesanais e adaptación em duas poboación de Galicia.**Journal A Trabe de Ouro**, Santiago de Compostela.Galiza-Espanha. Publisher Soutelo Blanco. p. 87-102. 1994.
- HOLLING, C. S.; BERKES, F.; FOLKE, C. Science, Sustainability and resource Management. In: _____. **Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and social mechanisms for Building Resilience**. Cambridge: University Press, 1998, p. 342-362.

- HUNTINGTON, H. P. Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. **Ecological Applications**, Ithaca, v. 10, p. 1270-1274, 2000.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2009**. 2009. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ibge.org.br>>. Acesso em 12 mar 2010.
- IDEMA -INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Ecosistemas do Rio Grande do Norte**. Natal. 2004. Disponível em: < http://www.idema.rn.gov.br/textos_online.php> Acesso em 12 mar 2010.
- JOHNSON, M., Research on traditional environmental knowledge: Its development and its role, In: _____. **Lore: Capturing traditional environmental knowledge**., Centre de recherches pour le développement international, Ottawa (Ontario), Canada, p. 22-23, 1992.
- KALIKOSKI, D.; DIAS NETO, J.; THÉ, A. P. G.; RUFFINO, M. L.; MARRUL-FILHO, S. (org.). **Gestão compartilhada do uso sustentável de recursos pesqueiros**: refletir para agir. Brasília: IBAMA, 2009. 184 p.
- LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura**: Racionalidade Ambiental, Democracia Participativa e Desenvolvimento Sustentável. Blumenau: FURB, 2000. 275 p.
- LEITE, M. A. P. **Destrução ou desconstrução**. São Paulo: Hucitec, 1994. 117 p.
- LEMOS, A. I. G. **Turismo**: impactos Sócio-ambientais. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2001. 303p.
- LEVI-STRAUSS, C. **O pensamento selvagem**. São Paulo: Papirus, 1989. 324p.
- MACEDO, S.; PELLEGRINO, P. R. M. Do Éden à cidade. Transformação da paisagem litorânea brasileira. In: YAZIGI, E.; CARLOS, A. F. A.; CRUZ, R. C. A. (Org.). **Turismo**: espaço, paisagem e cultura. São Paulo: Hucitec, 1996, p. 156-160.
- MCCAY, B. J.; ACHERSON, J. M. (eds.) **The question of the commons. The culture and ecology of communal resources**. Tucson, A: The University of Arizona Press. 1987. 240p.
- MALDONADO, S. **Pescadores do mar**. São Paulo: Ática, 1986. 77p.
- _____. **Mestres e mares**: espaço e invasão na pesca marítima. 2. ed. São Paulo: Annablume, 1993. 194 p.
- MARRUL FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**. Brasília: IBAMA, 2003. 148p.
- MORAES, M. C. C. **Terras Potiguares**. Natal: Foco, 2007. 340p.
- MORAN, E. F. **A ecologia Humana das populações da Amazônia**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1990. 366 p.
- _____. **Cultura de Massas no século XX**: O espírito do tempo. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006. 240 p.
- NASCIMENTO, L. F. do; MEDEIROS, P. I. A. P.; YAMAMOTO, M. E. Descrição do Comportamento de Superfície do Boto Cinza, *Sotalia Guianensis*, na Praia da Pipa – RN. **Psicologia reflexão e crítica**, Natal, v. 21, n. 3, p. 509-517, 2008.
- PAZ, V. A.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology of Gamboa: Fishermen of Sepetiba bay, Brazil. **Journal of Ethnobiology**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p.157-168, 1996.
- PROZEE-FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DE RECURSOS VIVOS NA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA. **Monitoramento de atividade pesqueira no litoral do Brasil. Relatório Técnico Final**. Convenio: SEAP/PROZEE/IBAMA:109/2004. Brasília. 2006. 328p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAU DO SUL. **Projeto Orla**. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 25 mar 2010.
- RIORDON, B. Las comunidades de pescadores artesanales in el siglo XXI. *América Latina*. **Ecología Política**, Paraguai, v. 10, n. 44, p.32-65p, 2007.
- ROSA, R. S.; MENEZES, N. A. Relação preliminar das espécies de peixes (Fixes, Elasmobranchii, Actinopterygii) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 647-667, 1996.
- RUDDLE, K. External forces and change in traditional community. Based FisherY management systems in the Ásia – Pacific region. **MAST**, US, v. 6, n. 1,2, p.1-37, 1993.
- SACHS, I. Em busca de novas estratégias de desenvolvimento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 9, n. 25, p. 23-63, 1995.
- SILVA. A. F. **Significado e identidade cultural da pesca em Portugal e no Brasil**. Natal: Imagem, 2008. 240p.

SILVA, A. F., MEDEIROS, T. H. L., SILVA, V. P. **Pesca artesanal -conflito, cultura e identidade:** o caso potiguar. In: Semana de Humanidades CCHL, UFRN. 17. Natal, p. 1, 2009.

SILVA, E. F.; OLIVEIRA, J. E. L. Impactos Socioambientais Decorrentes da Atividade Turística em Comunidades Costeiras do RN. **Sociedade e Território.** Natal. v. 24. nº 1. p 146-165. Jan/jun.2012.

SILVANO, R. Pesca Artesanal e etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (Org.). **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia.** São Paulo: Hucitec, 2004, p. 187-222.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2008. 175p.

VASCONCELOS, E. M. A. et al. Perfil socio-economico dos produtores da pesca artesanal marítima do Estado do Rio Grande do Norte. **Bol. Tec. Cient.** CEPENE, Tamandaré, v. 11, n. 1, p. 277-292, 2003. Disponível em: <<http://www.boletim.cepenene.pe.com.br.php>>. Acesso em 10 jan 2010.

VIANNA, I. P. **De invisíveis a Protagonistas:** Populações Tradicionais e Unidades de Conservação. São Paulo: Anna Blume, 2008. 339p.

VITAL, H.; STATTEGGER, K.; TABOSA, W.F.; RIEDEL, K.; HUSTED, E. S. Erosão no litoral do RN: O exemplo de Caiçara do Norte. Simpósio Brasileiro sobre Praias Arenosas, **Anais....** Natal. 2000. p. 346-347.

NOTA CIENTÍFICA

DINÂMICA DAS FROTAS DE PESCA DE EMALHE E LINHA DE MÃO DE ITAPISSUMA-PE NO CANAL DE SANTA CRUZ

Humber Agreli Andrade¹ / Renata Maria Medeiros da Silva²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi reunir informações sobre as capturas e a dinâmica das frotas de emalhe e de linha de mão sediadas em Itapissuma, que é um dos portos pesqueiros mais importantes do estado de Pernambuco. A informação coletada pode ser útil para estimar o esforço de pesca e para os tomadores de decisão quanto ao manejo das pescarias. Os resultados indicam que a maioria das operações de pesca é realizada com pequenas embarcações motorizadas. As redes de emalhe com malha pequena (25 a 30 mm) são denominadas redinha. De maneira geral, as pescarias com redinha são realizadas na madrugada, têm duração menor e rendem maiores capturas se comparadas com todas as demais pescarias de emalhe e de linha de mão.

Palavras-chave: Dinâmica de frota, pequenos pelágicos, esforço de pesca, captura por unidade de esforço.

ABSTRACT

Dynamics of the gillnet and handline fishing fleets of Itapissuma-PE in Santa Cruz Channel

The objective in this paper was to gather information about the catches and the dynamics of the gillnet and handline fleets based on Itapissuma, which is one of the most important fishery harbor of Pernambuco state. The information collected may be useful to estimate fishing effort and to fishery management decision makers. Results indicate that the most of the fishery operations are carried out with small motorized vessels. Gillnets with small mesh size (25 to 30 mm) are denominated as "redinha". Overall the "redinha" fisheries are carried out at dawn, endure less and yield higher catches in comparison to all the other gillnet and handline fisheries.

Key words: Fleet dynamics, small pelagic fish, fishing effort, catch per unit effort.

¹ Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Recife, Pernambuco. E-mail: humber.agreli@yahoo.com.br

² Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira no estado de Pernambuco é predominantemente realizada em pequena escala. Há poucas embarcações de grande porte enquanto uma numerosa frota de pequenas embarcações está sediada em 34 comunidades pesqueiras distribuídas ao longo do litoral (LESSA et al., 2011). A produção anual das pescarias marinhas e estuarinas realizadas no estado de Pernambuco foi estimada em aproximadamente 18.368,8 toneladas em 2009 (MPA, 2012) e 14.650 toneladas em 2010 (MPA, 2012) sendo que para o município de Itapissuma, o principal porto pesqueiro do estado, em termos de volume de captura, a estimativa foi de cerca de 5.150 toneladas em 2006 (CEPENE/ICMBio, 2008), o que corresponde a mais de 35% de toda a produção desse ano. Não há estatísticas de domínio público mais recentes para Itapissuma do que as apresentadas acima, o que denota a lacuna de conhecimentos sobre a questão desde meados da década passada.

Muitos dos municípios litorâneos de Pernambuco têm sua identidade cultural e sua

economia estreitamente associadas à atividade pesqueira, como é o caso de Itapissuma. Estima-se que a comercialização do pescado capturado pela frota lá sediada tenha sido de cerca de sete milhões de reais em 2006 (CEPENE/ICMBio, 2008), valor associado somente à primeira comercialização, não sendo contabilizados os valores agregados em virtude do processamento, da distribuição e da geração de produtos derivados.

A vocação pesqueira do município de Itapissuma é, em grande parte, decorrente de sua localização. Ele está situado no litoral norte de Pernambuco, na margem oeste do Canal de Santa Cruz (CSC), em frente à Ilha de Itamaracá (Figura 1). O CSC é um dos mais produtivos complexos estuarinos de Pernambuco e tem importância crítica para a frota pesqueira de Itapissuma, que dele extrai a grande maioria de suas capturas. A exemplo do que ocorre com outros sistemas de manguezais, o CSC também é berçário de várias espécies, como é o caso da sardinhalaje (ou bandeira) *Ophistonema oglinum* - Lesuer, 1818, (BARRETO; SANTANA-BARRETO, 1980).

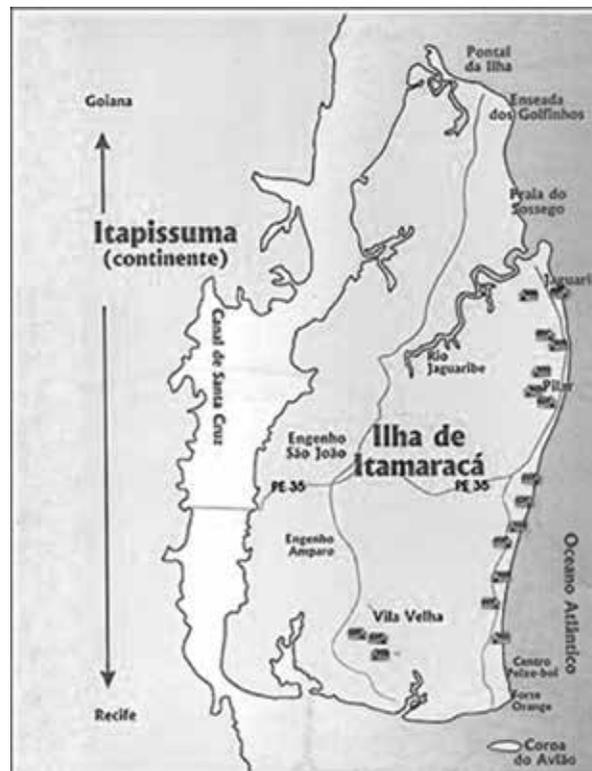


Figura 1 – Mapa da localização do município de Itapissuma à margem do Canal de Santa Cruz.

As informações do último boletim estatístico disponível sobre a pesca em Itapissuma indicam que em 2006 a maioria da captura foi constituída de manjuba (cerca de 1.750 toneladas), que corresponde a mais de 30% de toda a produção do município (CEPENE/ICMBio, 2008). Não há uma discriminação específica, mas nessa categoria são provavelmente incluídas muitas espécies de pequenos peixes pelágicos pertencentes às famílias de engraulídeos e clupeídeos, incluindo a sardinha-laje citada anteriormente. Também não há informações sobre a dinâmica das frotas quanto à operação dos diferentes artefatos de pesca como, por exemplo, horários de saída e chegada, tempo de imersão das redes, etc. (CEPENE/ICMBio, 2008).

O funcionamento otimizado do sistema de pesca está intimamente vinculado à sua compreensão, ao balanço apropriado entre a produção e a disponibilidade das populações pesqueiras, e à dinâmica e intensidade com que são exploradas. Entre os itens básicos necessários para o entendimento e eventual administração adequada do sistema, destaca-se a caracterização e o dimensionamento da frota, o estudo da dinâmica dos diversos tipos de pescarias, o conhecimento das espécies e quantidades capturadas, da sazonalidade dessas capturas e da intensidade (esforço de pesca) a que os recursos pesqueiros estão expostos (HILBORN; WALTERS, 1992). Infelizmente, há pouca informação sobre esses itens no que tange às pescarias estuarinas de pequena escala. Portanto, o objetivo principal deste trabalho foi gerar informações sobre a dinâmica da frota do porto pesqueiro de Itapissuma.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados

Este trabalho foi baseado em dados coletados no ano de 2011 como parte de um projeto de extensão financiado pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Os dados foram coletados a partir de visitas semanais ao cais de Itapissuma. Ao desembarcarem, os pescadores eram entrevistados com um questionário destinado à coleta de informações sobre a dinâmica da operação de pesca. Foram aplicadas 55 entrevistas entre os meses de abril e dezembro de 2011. Os entrevistadores foram estudantes de graduação vinculados ao projeto desenvolvido pelo Laboratório de Modelagem Estatística Aplicada (MOE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Com as entrevistas foram obtidas informações sobre a pescaria realizada naquela viagem e as pescarias realizadas nos 2 dias anteriores. Essa foi

uma forma de ampliar a cobertura amostral. Optou-se por explorar somente a memória curta dos pescadores com perguntas de um passado recente, de não mais de 2 dias, uma vez que é possível que ocorra deterioração da qualidade das respostas referentes a passados mais distantes.

As questões contidas nas entrevistas diziam respeito a quatro tópicos principais: a) artefato de pesca utilizado (ex: rede, linha de mão), b) operação de pesca (ex: horário de saída e de chegada), c) cenário ambiental em que foi realizada a pescaria (ex: maré e profundidade) e d) resultado da pescaria (captura total e por categoria de pescado).

Análise de Dados

Inicialmente, realizou-se uma análise estatística descritiva e exploratória. A inferência estatística foi realizada a partir de intervalos de confiança e testes de hipóteses. Os intervalos de confiança (95%) para a média foram calculados de maneira convencional, com o uso de distribuições de probabilidade t-Student como exposto em textos de estatística básica (BUSSAB; MORETTIN, 2004).

Nos casos de comparações entre médias, optou-se por testes t-Student quando as análises incluíam apenas duas médias, ou por análises de variância (ANOVA) nos casos com mais de duas médias, e por testes posteriores de Tukey na eventualidade de se obter resultados significativos quando do uso da ANOVA. É importante mencionar que esses testes paramétricos somente foram realizados nos cenários em que os tamanhos amostrais eram suficientes para a verificação dos pré-requisitos para a aplicação dos testes. Testes não paramétricos de qui-quadrado foram utilizados para a verificação de hipóteses de independência nos casos de contagens que vieram a ser organizadas na forma de tabelas de contingência. Por fim, em algumas situações, os diagramas de dispersão indicaram a existência de relações aproximadamente lineares e, portanto, regressões lineares simples foram calculadas. Testes de hipóteses convencionais baseados na distribuição t-Student foram também empregados para avaliar a significância do coeficiente de correlação dessas regressões.

RESULTADOS

Frota

No decorrer das visitas, observou-se 49 diferentes embarcações atracadas no cais em Itapissuma, as quais os entrevistados descreveram como sendo todas do tipo baiteira. Somente 18

dessas embarcações foram encontradas em situações que caracterizavam envolvimento com pescarias comerciais.

Muitos dos pescadores não são proprietários das embarcações e trabalham com algum tipo de acordo quanto à partilha do pescado. Isso implica que há a possibilidade de determinada embarcação ser operada por diferentes pescadores, em diferentes viagens de pesca. Apesar disso, constatou-se que as embarcações foram operadas, na grande maioria dos casos, pelo mesmo pescador.

Os artefatos de pesca utilizados são bastante variados, mas as redes de emalhe e a linha de mão se destacam por conta da importância comercial e ou das quantidades capturadas. Vale ressaltar que há ainda outra modalidade importante, que é o mangote, sobre a qual não foram obtidas muitas informações e que, portanto, não é analisada neste trabalho.

Há tipicamente dois tipos de redes de emalhe, uma de malha (entre nós opostos) maior, de cerca de 50 mm, denominada de agora em diante de emalhe, e outra de malha menor, de cerca de 20 a 25 mm, denominada de agora em diante de redinha, que é também uma designação frequentemente empregada pelos pescadores. Foram encontradas com maior frequência embarcações que operavam com a redinha, que é normalmente dedicada à captura de pequenos pelágicos. Já a linha de mão e o emalhe são artefatos utilizados para a captura de espécimes de maior porte e de maior valor individual.

Somente foram obtidas respostas quanto ao tamanho das redinhas destinadas, na maioria dos casos, à captura de pequenos peixes pelágicos. Para esse caso os pescadores declararam usar de 3 a 4 panos de rede em uma mesma saída, com cada um deles medindo cerca de 100 m. Os somatórios dos comprimentos dos panos utilizados por embarcação ficam entre 300 e 450 metros.

O comprimento das baiteiras amostradas, que operaram nas modalidades de pesca de emalhe e linha de mão, foi sempre relatado como sendo de 5,5 m. No entanto, as embarcações que operaram com redinha apresentaram comprimentos que variaram de 3 a 8,5 metros. Independentemente da modalidade de pesca, a média de comprimento das embarcações foi de 5,88 m e os limites inferior e superior do intervalo de confiança (95%) são de 3,25 m e 8,50 m, respectivamente. Vale destacar que a maioria das baiteiras que foram amostradas com maior frequência tem comprimento estimado em 5,5 m, com exceção de uma maior medindo 7 metros.

A captura dos pescados é realizada com baiteiras movidas a motor, a vela ou a remo, mas na maioria dos casos, as embarcações encontradas na atividade pesqueira estavam fazendo uso de motor como meio de propulsão, independentemente do artefato de pesca utilizado na pescaria. Os poucos registros de uso de remo e/ou vela como meio de propulsão estão associados a operações realizadas com a redinha como artefato de pesca.

Dinâmica das Pescarias

Os horários de saída e chegada das embarcações variaram bastante (Figura 2), mas de maneira geral, nota-se uma correlação entre as variáveis e, de fato, o coeficiente de relação linear ($r = 0,886$) se mostra significativo estatisticamente em um teste t-Student ($p < 2,2 \times 10^{-16}$). Destacam-se dois grandes grupos principais, um que sai para pescar no começo da madrugada e usualmente retorna antes das 9h, e outro que sai entre o começo da manhã e 10h e retorna até 17h. Observa-se também que as embarcações que operam com a redinha usualmente deixam o cais no começo da madrugada, enquanto as demais, com frequência, iniciam a viagem de pesca no começo da manhã (Figura 3).

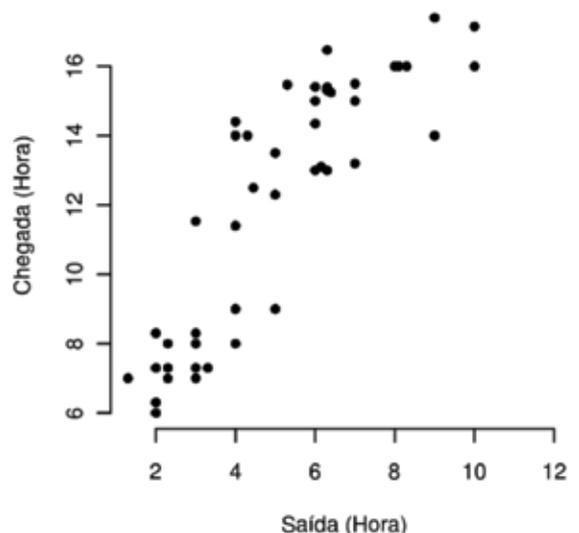


Figura 2: Relação entre os horários de saída e chegada das embarcações.

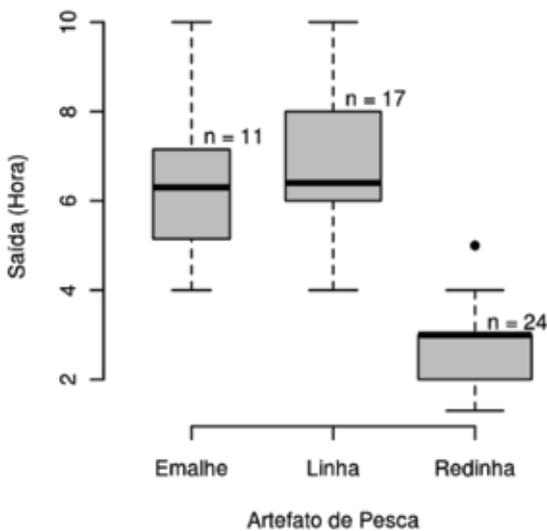


Figura 3: Relação entre o tipo de aparelho de pesca utilizado e o horário de saída da embarcação para o local de pesca.

Os resultados de testes de Shapiro-Wilk para a normalidade dos dados quanto aos horários de saída das embarcações indicam claramente que não há rejeição nos casos do emalhe ($p = 0,233$) e da linha de mão ($p = 0,946$). Já no caso dos dados da redinha ($p = 0,028$), a rejeição ou não da hipótese de que a amostra tenha sido retirada de uma população normal seria dependente do nível de significância utilizado como critério de decisão no teste de hipótese. O mesmo ocorre quanto ao teste de Bartlett para a homocedasticidade ($p = 0,018$). Optamos por assumir que o pré-requisito da ANOVA, quanto à normalidade, não foi violado e prosseguimos com a análise. Na ANOVA, a hipótese de que as médias das três categorias são iguais é rejeitada ($p = 7,7 \times 10^{12}$) e o posterior teste de Tukey revela que linha e emalhe não apresentam diferenças significativas ($p = 0,813$), e as diferenças importantes quanto às médias ocorrem entre linha de mão e redinha ($p < 1 \times 10^{16}$), e entre emalhe e redinha ($p < 1 \times 10^{16}$).

Ao analisarmos a relação entre a duração das viagens e a modalidade de pesca (Figura 4), fica novamente evidente a estratégia diferenciada dos pescadores que fazem uso da redinha como artefato de pesca. A maioria dos pescadores que trabalha com essas redes realiza viagens que duram entre quatro e seis horas. Já os pescadores que operaram com linha de mão e, especialmente emalhe, realizaram viagens mais longas, que duraram entre sete e dez horas, na maioria dos casos. A hipótese de normalidade dos

dados não pode ser rejeitada no caso do emalhe ($p = 0,341$) e da linha de mão ($p = 0,858$). Já no caso da redinha, a rejeição é novamente marginal ($p = 0,0172$). O resultado do teste de Bartlett indica que a hipótese de homocedasticidade também não pode ser rejeitada ($p = 0,117$). Optamos por prosseguir com a ANOVA por considerar que não há uma clara violação de seus pré-requisitos. Na ANOVA, há indicações de que a hipótese de igualdade das médias deve ser rejeitada ($p = 4,18 \times 10^{14}$) e no teste de Tukey fica evidente que há indícios pequenos de diferença para as médias entre o emalhe e a linha de mão ($p = 0,049$), e indícios extremamente fortes quanto às diferenças entre as médias de emalhe e redinha ($p < 1 \times 10^{16}$) e linha de mão e redinha ($p < 1 \times 10^{16}$).

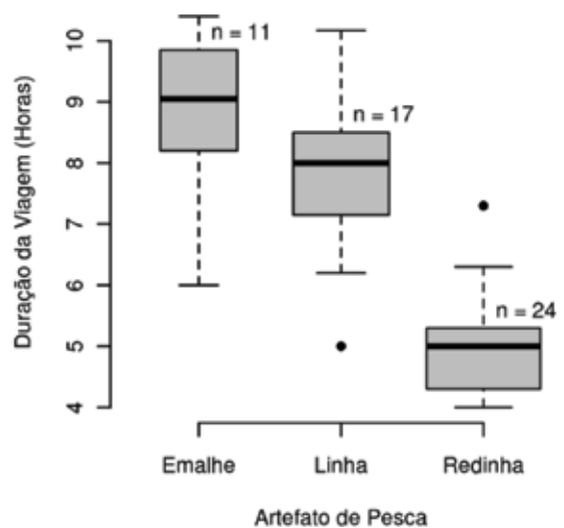


Figura 4: Relação entre a duração da viagem e o tipo de artefato de pesca usado na pescaria.

O tempo de navegação decorrido desde a saída da embarcação do cais até o momento de lançamento do artefato de pesca é, aparentemente, um pouco diferente segundo a modalidade de pesca. Nota-se que o tempo de navegação é menor no caso das pescarias realizadas com a redinha, e geralmente não ultrapassam uma hora. Já no caso das pescarias realizadas com emalhe, o tempo de navegação é de cerca de uma hora e meia. Não foi realizado um teste de hipótese formal em virtude dos tamanhos amostrais reduzidos. Quanto à duração da operação de pesca, foram obtidas respostas somente para as pescarias realizadas com emalhe e com a redinha. Evidencia-se que nas pescarias de emalhe a rede permanece, na maioria dos casos, imersa entre quatro e cinco horas e

meia. Já no caso das redinhas, o processo de captura tem duração menor, com valores inferiores a duas horas, na maioria das operações de pesca.

Um teste estatístico formal não foi realizado por conta do tamanho amostral reduzido para a categoria emalhe, mas aparentemente não há diferenças importantes quanto às profundidades em que são realizadas as pescarias de emalhe e de redinha. Para o caso da pesca de linha de mão não foram obtidas informações sobre a questão. Considerando todas as informações disponíveis agrupadas, estima-se que a profundidade média nos locais em que são realizadas as pescarias é de 1,9 m, com os limites inferior e superior do intervalo de confiança (95%) avaliados em 1,5 e 2,4 metros, respectivamente.

Para as pescarias de emalhe e de linha de mão foram obtidas poucas informações sobre a maré nos cenários de pesca, mas ainda assim percebe-se alguns padrões. As pescarias com emalhe são realizadas em qualquer cenário, não havendo evidências fortes de preferência por um ou outro padrão de maré. No caso das pescarias com linha de mão, o tamanho amostral é bastante reduzido, mas aparentemente há uma preferência por cenários de maré cheia e vazante. O padrão mais evidente aparece no caso das pescarias realizadas com redinha. Nesse caso, todos os pescadores entrevistados declararam operar em marés de enchente e vazante.

Capturas

As pescarias, independentemente do artefato de pesca, são bastante multiespecíficas. Observamos desembarques de muitas espécies diferentes com predomínio das seguintes categorias, enunciadas de acordo com o nome popular relatado pelos pescadores: bagre, boca-torta, camarão, carapeba, carapicu, judeu, manjuba, mingula, moreia, pacamão, pampo, peixe-galo, peixe-gato, pescada-branca, raia, robalo, sanhoá e siri. Muitas dessas categorias correspondem a uma grande gama de espécies ou até mesmo a mais de uma família. Destaca-se a manjuba que, como mencionado anteriormente, corresponde a um agregado de espécies das famílias clupeidae e engraulidae. Em muitos dos desembarques, principalmente no caso dos peixes de pequeno porte (ex: clupeídeos e engraulídeos), os pescadores não faziam uma triagem dos grupos de pescado e, na maioria das vezes, não se mostraram muito convientes com a ideia de que fizéssemos isso no cais. O motivo é que ao realizarmos tal separação, o tempo decorrido no desembarque iria aumentar e o pescado poderia

perder ainda mais a qualidade, já que normalmente o descarregamento é realizado no chão e, muitas vezes, debaixo de sol forte. Portanto, optamos por simplificar e contabilizar o total desembarcado com todas espécies e categorias de pescado agregadas, exatamente como relatado pelos próprios pescadores.

Para todas as modalidades de pesca obtivemos informações sobre as capturas realizadas na viagem de pesca que o pescador acabara de fazer. No entanto, quanto às capturas declaradas para as pescarias realizadas nos dois dias anteriores, somente obtivemos respostas de pescadores que operaram com a redinha. Portanto, a comparação entre as capturas da pescaria atual (hoje) com as duas pescarias pretéritas (ontem e anteontem) é feita somente para essa modalidade de pesca. Os pré-requisitos (normalidade e homocedasticidade) para a realização de uma ANOVA para teste das médias das três categorias “hoje”, “ontem” e “anteontem” são claramente violados caso os dados sejam considerados na escala original, mas uma transformação logarítmica muda esse cenário. Com a transformação, o resultado do teste de Shapiro-Wilk indica que a hipótese de que as amostras provêm de populações com distribuições normais não pode ser rejeitada para as três categorias (“hoje” $p = 0,611$; “ontem” $p = 0,310$; “anteontem” $p = 0,625$) e a rejeição da hipótese de homocedasticidade com o uso do teste de Bartlett é marginal ($p = 0,012$) e prosseguiu com a análise. Os resultados da ANOVA indicam que não há evidências suficientemente fortes para a rejeição da hipótese de que as médias são iguais ($p = 0,076$). Por conta desse resultado, consideramos que não há grandes diferenças entre as respostas que levem a uma desconfiança imediata de que a memória esteja deteriorada no que tange aos relatos sobre as capturas obtidas no passado recente (“ontem” e “anteontem”). Portanto, para fins de apresentação dos resultados sobre as capturas, são consideradas todas as estimativas e não somente aquelas da pescaria mais recente (“hoje”).

As capturas declaradas de todas as espécies agregadas ao final de cada pescaria variaram bastante dentro dos meses, entre eles, e também entre os artefatos de pesca (Figura 5). No caso do emalhe e da pesca de linha, as taxas de captura, em raras situações, superaram 20 kg/viagem. Já no caso das pescarias realizadas com redinha, são, com frequência, superiores a 50 kg/viagem. Os tamanhos amostrais são, no geral, bastante reduzidos e somente podem ser feitas algumas especulações quanto à variabilidade sazonal. As poucas evidências disponíveis não sugerem que haja algum padrão sazonal nas pescarias de emalhe e

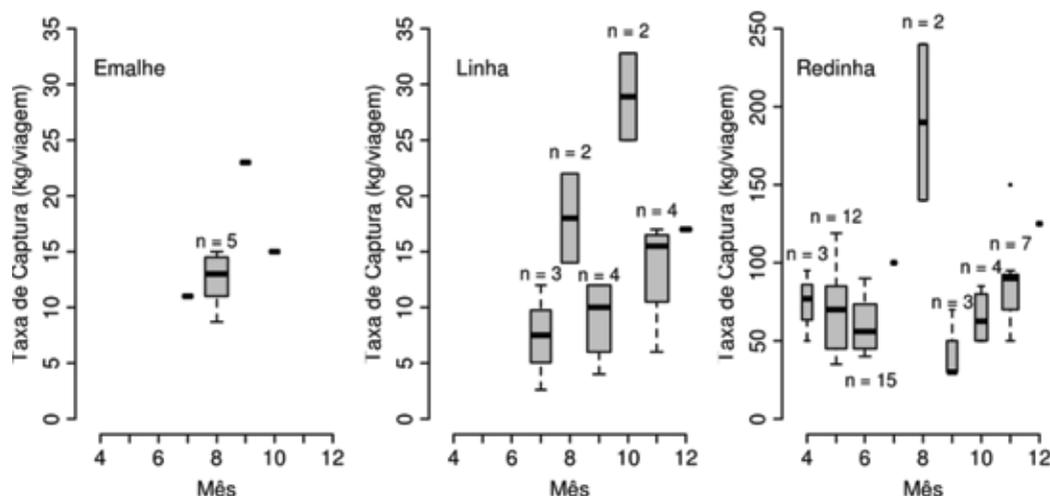


Figura 5: Distribuição das taxas de captura mensais para cada uma das pescarias. Nos casos em que se tem somente uma entrevista, os tamanhos amostrais não são indicados na figura.

de linha de mão. A exceção seria a pescaria da redinha, se for desconsiderado o valor isolado discrepante encontrado em agosto. Nesse caso, os resultados sugerem que as maiores taxas de captura ocorrem no início do ano, até o mês de maio, e no final do ano, a partir de outubro.

Quase a totalidade das capturas em todos os meses amostrados proveio do artefato de pesca declarado pelos pescadores como sendo redinha. Os artefatos de pesca linha de mão e emalhe contribuem com volumes reduzidos. A média mensal de captura das embarcações amostradas foi de 442,2 kg, mas há grandes oscilações, sendo o valor máximo observado em junho (921 kg) e o mínimo em julho (133 kg). Ao final, se somadas as capturas de todas as pescarias, chega-se a um total de 3,98 toneladas.

DISCUSSÃO

O cenário que encontramos em termos de composição da frota de Itapissuma, quanto ao tipo de embarcação, não difere muito daquele observado em meados da década de 2000 a 2010, ou seja, a frota é predominantemente constituída de baiteiras (ou canoas) como mencionado por Lessa et al. (2006), Barbosa et al. (2007) e Moura (2009). No entanto, comparando com os trabalhos de Lessa et al. (2006) e Barbosa et al. (2007), observa-se que o sistema de propulsão mudou, pois naquele momento as capturas eram realizadas quase que totalmente por canoas cuja propulsão era a vela e/ou a remo. Neste trabalho,

constatou-se predominância da propulsão a motor, o que já constitui uma modernização da frota, ainda que incipiente. A mudança da frota, que passou a ser predominantemente motorizada de meados de 2000 a 2010, deve ser um fator a mais a ser incorporado nos modelos. A modernização da frota implica em potencial incremento da sua eficiência, o que pode, hipoteticamente, ter sido uma das causas do grande aumento das capturas a partir de 2003, observado por Moura (2009).

O sucesso de uma pescaria depende de vários fatores e um deles é o horário. Neste trabalho, observou-se que a redinha é utilizada em uma pescaria rápida na madrugada, quando a luminosidade ainda não é alta. Esse padrão pode ser reflexo da visibilidade desse artefato na água, pois sendo a redinha de malha pequena mais fechada, fica claramente mais visível durante o dia, o que pode diminuir a eficiência nesse período. Outra hipótese que surge naturalmente é o fato de uma ou mais das espécies-alvo da pescaria com redinhas serem mais ativas nas águas rasas do estuário na madrugada e no clarear do dia, quando seriam, então, mais vulneráveis. De fato, Wright (1986) cita que os peixes evitam águas rasas durante o dia, pois o risco de predação aumenta, particularmente pelos pássaros.

A percepção dos pescadores sobre os fenômenos naturais no mundo da pesca revela um conhecimento empírico de extrema relevância. Os pescadores observam constantemente a lua relacionando-a com a

pescaria e essa relação influencia em maior ou menor intensidade o padrão da pesca ao longo dos anos (RAMOS et al., 2007).

Na atividade pesqueira pernambucana, na zona estuarina, o fluxo de maré é provavelmente o fator ambiental mais importante. Lessa et al. (2006) mencionam que as melhores condições para o desenvolvimento das pescarias correspondem às fases de lua nova e cheia, quando as amplitudes das marés são maiores. Em nosso trabalho não foi avaliada a maré quanto a sua amplitude e sim quanto ao ciclo de enchentes e vazantes, e também sob esse aspecto a maré parece ter uma influência grande, especialmente na pescaria com redinha. Nesse caso, é bastante evidente que os pescadores optam por atuar em marés de enchente e vazante. Essa escolha reflete uma preferência por cenários de pesca em que as correntes de água são mais velozes e, considerando a experiência dos pescadores, pode-se concluir que a vulnerabilidade dos recursos pesqueiros à rede é menor nos momentos de estagnação que caracterizam os cenários de marés cheias e secas. Vale lembrar que no caso do uso da redinha, que possui malhas menores, os recursos pesqueiros são espécies pelágicas de pequeno porte ou nos estágios iniciais do ciclo de vida. Assim, é possível que a menor capacidade de deslocamento desses espécimes de pequeno porte propicie que estes sejam facilmente conduzidos ao sabor das correntes mais fortes de enchentes e vazantes, o que resulta em maior possibilidade de contato e de retenção com as redes de espera.

Alguns recursos pesqueiros explorados na região marinha costeira apresentam um regime sazonal relativamente definido (LESSA et al., 2006). Os recursos pesqueiros explorados no CSC também podem apresentar algum tipo de sazonalidade quanto a sua vulnerabilidade e/ou abundância. O regime pluviométrico pode ser determinante, pois o CSC deve receber um aporte de água doce maior no período de chuvas. A região em que está inserido o CSC é marcada por um regime caracterizado por um período mais seco, no final do inverno, a meados do verão, e por volumes importantes de precipitação no restante do ano (MEDEIROS; KJERFE, 1993). Essa sazonalidade tem reflexo nas capturas de pequenos pelágicos realizadas com a redinha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica das pescarias realizadas com redinha para a captura de pequenos pelágicos e de fases juvenis de espécies de maior porte difere

bastante das dinâmicas das pescarias de emalhe realizadas com redes de maior malha e com linha de mão. As viagens de pesca são mais rápidas, realizadas de madrugada, e rendem maiores capturas.

Uma série de questões foram levantadas e devem ser o tema de estudos futuros como, por exemplo, as composições específicas e etárias das capturas, para que seja verificado o impacto das pescarias sobre os diferentes recursos pesqueiros. A existência da sazonalidade nas capturas e a relação da dinâmica nictimeral, e a vulnerabilidade de alguns recursos também devem ser exploradas em programas de pesquisa futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, J. M. et al. Beneficiamento e comercialização do pescado na região de Itapissuma, Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 1, n. 2, p. 44-55, 2007.
- BARRETO, C. F.; SANTANA-BARRETO, M. S. Deslocamento da sardinha-bandeira (*Opisthonema oglinum* Lê Sueur, 1818) no Canal de Santa Cruz, Itamaracá-Pernambuco. **Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife, v. 5, p. 53-60, 1980.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 5ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2004. 526 p. CEPENE/ICMBio. **Boletim da estatística da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil**. 2006. Tamandaré – PE, 2008, 384p. Disponível em: <<http://ww4.icmbio.gov.br/cepene/>>. Acesso em: 29 janeiro 2012.
- HILBORN, R.; WALTERS, C. J. **Quantitative Fisheries Stock Assessment**. New York: Chapman and Hall, 1992. 570 p.
- LESSA, R. P. T. et al. Diagnóstico da pesca no litoral do estado de Pernambuco. In: ISAAC, V. J. et al. (Eds). **A Pesca Marinha e Estuarina no Brasil no Início do Século XXI: Recursos, Tecnologias, Aspectos Socioeconômicos e Institucionais**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2006. 67-91 p.
- LESSA, R. P. T. et al. Análise Multidimensional dos Sistemas de Produção Pesqueira do Estado de Pernambuco, Brasil. In: HAIMOVICI, M. (Ed). **Sistemas Pesqueiros Marinhos e Estuarinos do Brasil**. Rio Grande: Editora da FURG, 2011. p. 41-54.
- MPA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasília: MPA, 2012. 129 p.

- MEDEIROS, C.; KJERFVE, B. **Hydrology of a tropical estuarine system**: Itamaracá, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Columbia, v. 36, p. 495-515, 1993.
- MOURA, R. T. **Aspectos Gerais da Hidrobiologia do Litoral Norte de Pernambuco - Brasil**. Brasília: IBAMA, 2009. 136 p.
- RAMOS, P. M. S.; FRAXE, T. J. P.; SILVA, S. C. P.; WITKOSKI, A. C. Etnoconhecimento de pescadores na Amazônia Central: estudo de três comunidades nos lagos Grande e São Lourenço, Manacapuru (AM). **Revista de Estudos Amazônicos**, Manaus, v. 7, n. 2, p. 131-148, 2007.
- WRIGHT, J. M. The ecology of fish occurring in shallow water creeks of a Nigerian mangrove swamp. **Journal of Fish Biology**, v. 29, p. 431-441, 1986.

NOTA CIENTÍFICA

A PESCA DE CURRAIS PARA PEIXES NO LITORAL DE PERNAMBUCO

Felipe Pessoa de Lucena¹ / Enilson Cabral² / Maria do Carmo Ferrão Santos³ Vanildo Souza de Oliveira⁴ /
Thales Ramon de Queiroz Bezerra⁵

RESUMO

Os currais são armadilhas fixadas no solo, constituídas de varas de madeira, telas de náilon, redes e cabos de amarração, construídos em regiões de mar tranquilo e de baixa declividade. Este trabalho teve por objetivo realizar o levantamento dos currais da costa de Pernambuco, sua caracterização e avaliação da situação da atividade no estado. Foram registrados 54 currais de peixes marinhos em toda costa pernambucana, com distribuição restrita ao litoral norte, localizados apenas em dois municípios: Goiana (com 68,7% das ocorrências) e Itamaracá (com 31,3% das ocorrências). Na década de 1990, a pesca com curral era realizada em 10 municípios pernambucanos e respondia por cerca de 10% da produção de pescado do estado. Em 2006, a produção representou apenas 1,14% da produção total do estado, não se conhecendo as causas dessa redução. Há indícios de que a atividade produz impactos ambientais que precisam ser confirmados em pesquisas futuras. Registrou-se uma relação direta das posições dos currais com a topografia do solo, indicando que a maioria é construída sobre bancos de areia. Os currais analisados são divididos em espia, sala, chiqueiro e chiqueiro de matar, apresentados em dois formatos: coração e furtado. As madeiras mais utilizadas são: de mangue *Rhizophora mangle* e imbiriba *Eschweilera ovata*. A temporada de pesca corresponde aos meses de setembro a maio. As maiores dificuldades da atividade são a disponibilidade da madeira para construção e manutenção dos currais, e o furto da produção. **Palavras-chave:** Curral de pesca, caracterização, georreferenciamento, pesca artesanal.

ABSTRACT

The fish- weirs fishery along the coast of Pernambuco

The fish-weirs are traps set on the ground, made of sticks of wood, screens of nylon net, and mooring cables, built in regions of calm sea, low slope. The objective of this research was the surveying of fish-weirs on the coast of Pernambuco, their characterization and the evaluation of the status of this fishing activity. In this study 54 fish-weirs were recorded alongside Pernambuco State's coast, with distribution restricted to its northern sector, located in only two municipal district: Goiana and Itamaracá, the first have 68,7% of occurrence. During the ninety decade, fish-weirs fishery were developed in ten municipal districts of Pernambuco state. Catches taken from this fishery corresponded to about 10% of total fish landings of Pernambuco state. In 2006, catches were reduced to only 1,14% of the total catch and It is not known what caused this decline. Considering its characteristics, this fishery may cause impacts on the environment and research aimed to assess such impacts are recommended. It was recorded a direct relationship of the positions of the weirs with the topography of the soil, indicating that most of the pens are built on sand banks. The analyzed fish-weirs were divided into four parts: guiding fence, hall, pigpen and killing pigpen and presented under two shapes: heart and "stolen". The wood used is mainly the mangrove *Rhizophora mangle* and imbiriba *Eschweira ovata*. The fishing season occurs from September to May. Difficulties facing this activity are the availability of timber, for construction and maintenance of the weirs, and robbery of the production.

Key words: Fish-weirs, features, surveying, georeferencing, artisanal fishing.

¹ Pesquisador do Departamento de Pesca e Aquicultura/UFRPE. E-mail: felipe.gzus@hotmail.com

² Analista Ambiental - ICMBio/CEPENE.

³ Professor do Departamento de Pesca e Aquicultura/UFRPE.

⁴ Mestrando do Departamento de Pesca e Aquicultura/UFRPE.

INTRODUÇÃO

No Brasil, até 1960, a atividade pesqueira era predominantemente artesanal, com a produção voltada para o mercado interno. Na referida década, a pesca industrial começou a ter maior participação na produção nacional de pescado, porém, a quase totalidade da produção era destinada à exportação. Na época, as empresas de pesca contavam com subsídios governamentais que possibilitaram o desenvolvimento de um parque industrial mais sofisticado (NEIVA, 1990). Mesmo nesse contexto, atualmente, segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), a produção anual de pescado é da ordem de 1 milhão e 240 mil toneladas, sendo que 45% dessa produção é oriunda da pesca artesanal (MPA, 2011). Além de sua importância na contribuição para a produção nacional de pescado, a pesca artesanal apresenta relevância social e econômica, sendo fonte de proteína animal, renda e subsistência de várias comunidades pesqueiras (DIEGUES, 1989).

Apesca artesanal é caracterizada, principalmente, por mão de obra familiar e embarcações de pequeno porte que exploram ambientes localizados próximos à costa, devido às limitações de autonomia de mar e ao raio de ação. A captura das espécies é feita por técnicas com reduzido rendimento relativo e sua produção é total ou parcialmente destinada ao mercado regional (DIEGUES, 1989).

O litoral de Pernambuco apresenta 187 km de extensão, localizado entre as latitudes 7°32'47"S e 8°54'47"S. Apresenta plataforma continental estreita, com ocorrência frequente, na parte interna, de recifes de arenito dispostos em linhas paralelas à costa (LANA, et al., 1996). Existem 14 zonas estuarinas, que se caracterizam pela presença de manguezais (BRAGA, 2000). Com uma população litorânea de 41% do total existente no estado (RAMALHO, 2006), Pernambuco é o quinto produtor de pescado no Nordeste, com um desembarque estimado em 14.000 toneladas, no ano de 2006, que corresponde a 9,2% da produção desembarcada nessa região (IBAMA, 2007). Estima-se que 97,7% da produção pernambucana é oriunda da pesca artesanal, que tem contingente em torno de 25.000 trabalhadores (GAP, 1998). Em Pernambuco existem 15 municípios litorâneos compostos por 34 comunidades pesqueiras (IBAMA, 2001).

A maioria dos pescadores artesanais vive em situação socioeconômica precária, com destaque para a baixa escolaridade, e com problemas de armazenamento, beneficiamento e comercialização do pescado (DIEGUES, 1989).

A pesca utilizando currais foi iniciada em 1694, época em que três militares portugueses construíram os primeiros labirintos para aprisionar os peixes na Praia

de Pau Amarelo, litoral norte da, então, capitania de Pernambuco (SILVA, 2001).

O curral é um tipo de armadilha que utiliza o princípio do aprisionamento, ou seja, o peixe não consegue sair depois que chega ao seu interior. Sua edificação em solo marinho ocorre sempre em regiões de mar tranquilo e baixa declividade.

A atividade de pesca com currais para peixe é realizada, também, no vizinho estado de Alagoas, onde existe regulamentação específica para o ordenamento dessa pescaria (Instrução Normativa nº 1, de 12 de janeiro de 2005, do MMA).

Este trabalho tem por objetivo o levantamento dos currais da costa de Pernambuco, sua caracterização e avaliação da situação atual dessa atividade pesqueira, com vistas a oferecer alguns subsídios para o ordenamento da pescaria.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados foram obtidos por meio de visitas técnicas realizadas em todos os municípios do litoral pernambucano, entre setembro de 2008 e junho de 2009. Em cada localidade, depois de registrada a ocorrência de currais, foi feito um primeiro contato com a Colônia de Pescadores, com o objetivo de reunir os proprietários para obter dados e informações sobre suas fainas de pesca, a construção e manutenção dos currais, os materiais utilizados, as temporadas de pesca, as técnicas de manejo da despesca e o tipo de fundo de instalação dos currais.

Foram realizados deslocamentos aos currais, utilizando as embarcações dos pescadores, para observar suas dimensões e formatos e obter dados sobre sua posição geográfica. As dimensões do curral foram avaliadas visualmente. Aqueles de maior e de menor tamanho foram selecionados para obtenção, utilizando uma fita métrica, das medidas de comprimento de suas diferentes partes (espia, sala, chiqueiro e chiqueiro de matar).

As marcações dos pontos geográficos referentes a cada curral foram realizadas utilizando o aparelho GARMIN – GPS MAP 76. Os pontos geográficos referentes a cada curral foram plotados nas cartas náuticas de nº 930 (proximidades do porto do Recife-PE) e de nº 22.200 (proximidades de Itapessoca-PE), utilizando o programa de georreferenciamento ARCGIS 9.3 (ESRI, 2008) para mostrar a distribuição geográfica dos currais de pesca nos municípios de Goiana e Itamaracá.

Os dados estatísticos de produção pesqueira anual de Pernambuco, referentes ao período de 1993 a 2006, foram obtidos do Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil (IBAMA,

1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008) para dimensionar a produção pesqueira dos currais de pesca por município.

Os dados disponíveis no banco de dados do Projeto de Estatística Pesqueira do Estado de Pernambuco, também chamado de ESTATPESCA/PE, foram utilizados para estimar o número anual de embarcações operando na despesca dos currais de pesca, em cada município do estado de Pernambuco, no período de 1999 a 2006.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada componente utilizado na construção de um curral apresenta nome e funções específicas. Os mourões (A) são troncos fortes de madeira que medem em média de 4 a 6 metros de altura. Essas estacas têm a função de fixar e estabilizar o curral ao fundo.

As varas (B) são madeiras esguias de 3 a 7 metros de comprimento, conectadas aos mourões, e exercem a função de armar as telas até a altura de 50 cm acima da maré mais alta. A cinta (C) é constituída de varas dispostas transversalmente em dois ou três segmentos, em toda a extensão do curral, proporcionando maior consistência ao aparelho. Atualmente, os pescadores na costa de Pernambuco optam em utilizar telas de poliamida, polietileno ou redes de pesca (D), para conter os peixes no interior da armadilha, diminuindo o custo e facilitando a manutenção. Os tamanhos da abertura das malhas variaram de 30 mm a 80 mm (nó a nó) (Figura 1).

As camararras (Figura 2), encontradas apenas em currais localizados em áreas onde as condições naturais ameaçam suas estruturas, são dispositivos que dão sustentação adicional às paredes, constituídas por mourões postos do lado externo do curral, com cabos de sustentação que reforçam as paredes.



Figura 1 – Curral de pesca da costa de Pernambuco e seus componentes: mourões (A), varas (B), cinta (C) e tela (D).



Figura 2 – As camararras (destaque) de currais de pesca da costa de Pernambuco.

Foram observados dois formatos de currais de pesca na costa pernambucana: coração e furtado (Figura 3), que são divididos em repartições (espia, sala, chiqueiro e chiqueiro de matar) formadas por varas e redes ou telas, fixadas ao solo pelos mourões, formando um cercado onde os peixes são aprisionados em seu interior.

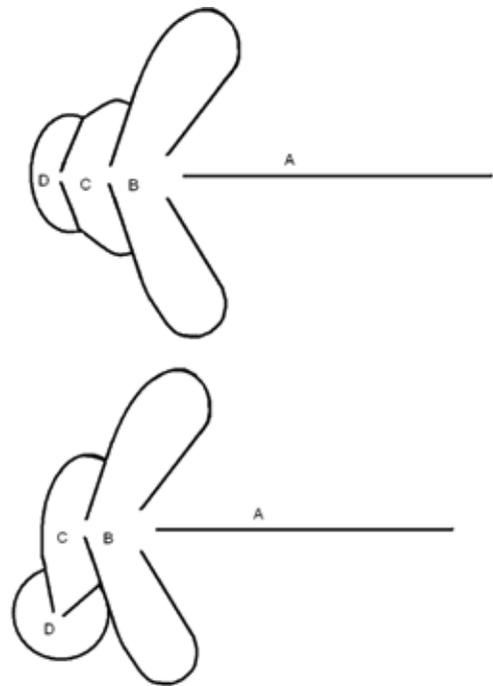


Figura 3 - Esboço gráfico de currais dos tipos coração (esquerda) e furtado (direita), da costa de Pernambuco, e suas repartições: espia (A), sala (B), chiqueiro (C) e chiqueiro de matar (D).

Cada repartição de um curral tem função específica: a espia (A) é um tipo de esteira vertical que direciona os peixes para o interior da sala; a sala (B) é o primeiro compartimento no qual ocorre a primeira fase do aprisionamento; chiqueiro (C) é o segundo compartimento, de menor área em relação à sala, que dificulta ainda mais a saída do pescado. O chiqueiro de matar (D) é o terceiro compartimento, que tem a mesma finalidade do chiqueiro em relação à sala, mas também é o local onde ocorre a despesca. O tamanho da malha varia dependendo do compartimento. Na espia e na sala o tamanho da malha varia entre 50 mm e 80 mm (nó a nó) e nos chiqueiros as malhas variam de 30 mm a 70 mm (nó a nó).

A Tabela 1 mostra as dimensões das diferentes repartições do maior e do menor curral de pesca observados ao largo da costa pernambucana. Considerando os valores apresentados na tabela, observa-se que o menor e o maior curral de pesca de Pernambuco apresentaram, respectivamente, o comprimento linear (da espia ao chiqueiro de matar) de 84 m e 172 m, ou seja, o curral de menor tamanho de Pernambuco ultrapassa o comprimento linear

riscos aos pescadores, como, por exemplo, tubarões. Nessa ocasião, são utilizadas máscaras de mergulho, que possibilitam uma observação subaquática do pescado no interior dos compartimentos do curral. Em seguida, é utilizada uma pequena rede com média de 16,5 m² de área e tamanho médio da malha de 12 mm (nó a nó), que é lançada várias vezes até que se consiga recolher todo o pescado aprisionado no interior do curral. Em seguida, os pescadores aproveitam para inspecionar o curral e fazer alguns possíveis reparos.

De acordo com o Art. 3º da Instrução Normativa nº 1, de 12 de janeiro de 2005, do MMA, o tamanho da malha da rede utilizada na despesca (captura) dos peixes, dentro da arte de pesca fixa, não pode ser inferior a 90 mm (medida tomada entre ângulos opostos da malha esticada), que corresponde a 45 mm quando a medida for tomada de nó a nó, portanto, bastante superior ao tamanho utilizado no litoral pernambucano.

Devido às condições climáticas adversas do inverno, a melhor temporada de pesca corresponde aos meses de setembro a maio, e a produção, geralmente, é vendida na própria Colônia de Pescadores e em frigoríficos da comunidade.

Tabela 1 – Dimensões (m) das repartições do menor e do maior curral de pesca observados na costa de Pernambuco, no período de setembro de 2008 a junho de 2009.

Repartição	Comprimento (m)		Perímetro (m)	
	menor	maior	menor	maior
Espia	70	150		
Sala	6	10	40	60
Chiqueiro	5	7	14	20
Chiqueiro de matar	3	5	9	12
TOTAL	84	172		

máximo estabelecido na Instrução Normativa nº 1, de 12 de janeiro de 2005, do MMA, em vigor para o estado de Alagoas.

A faina da pesca em um curral é controlada principalmente pelo regime de marés: (1) na maré cheia ocorre a maior probabilidade de captura da armadilha; (2) na maré baixa é realizada a despesca, devido à facilidade de operacionalização da rede dentro do curral.

Na despesca são utilizadas embarcações de pequeno porte, com propulsão a vela, vara ou motor, com tripulação de dois a três pescadores. Ao chegar ao curral, a embarcação é atracada dentro da sala, com auxílio de cabos, e logo é feita uma avaliação preliminar sobre a existência de animais que ofereçam

As madeiras mais utilizadas para a construção dos currais da costa pernambucana são, principalmente, as de mangue *Rhizophora mangle* e de imbiriba *Eschweilera ovata*, mas também são utilizadas outras que apresentam dimensões e características que convenham ao uso.

Para a escolha da área de implantação de um curral são avaliados alguns requisitos básicos como profundidade média, declividade do solo, tipo de fundo e condições do mar. Com a escolha da área e identificado o sentido da correnteza, a espia é construída transversalmente, em relação à corrente da água, para facilitar a ocorrência do encontro dos peixes com a espia.

Os pescadores aproveitam a menor profundidade durante a baixamar para construir e efetuar a manutenção dos currais. A localização ideal para a fixação de um curral é definida levando em conta o maior fluxo da corrente, durante a maré vazante, quando o deslocamento das folhas dos mangues, boiando na superfície da água, é utilizado pelos pescadores como indicador do sentido da corrente de maré.

Os currais são construídos nos seguintes tipos de solo: arenoso, rochoso, lamoso, cascalho e também sobre os recifes de arenito e de corais. De acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 12 de janeiro de 2005, do MMA, as artes de pesca fixas deverão obedecer a uma distância mínima de 100 m de recifes de corais e arenitos (Art. 2º, § 3º), ou seja, proíbe a instalação de currais sobre recifes de coral no estado de Alagoas.

Foram constatados dois modelos de construção da espia: no mais antigo, esta é constituída por mourões e cerca de varas e, no mais recente, por mourões e tela, sendo este último considerado o mais eficaz, embora exija maior investimento financeiro.

Após a temporada de pesca, as varas e as telas são retiradas, deixando no local apenas os mourões que serão repostos, caso tenham sido danificados, sendo os que forem reaproveitados submetidos à raspagem para a retirada das cracas (crustáceos marinhos sésseis, da classe Cirripedia). Nas telas são feitas limpeza, secagem ao sol e, ocasionalmente, remendos.

Segundo Piorski, Serpa e Nunes (2009), em São Luís (Maranhão) são encontrados dois tipos de construções de curral: (A) boca pra riba, que é constituído por duas espias e apenas um chiqueiro cujas

espias ficam apontadas para o sentido da maré vazante; (B) atravessado – assemelha-se um pouco com os formatos de currais registrados em Pernambuco, porém é composto de uma espia, sala, salinha e chiqueiro (Figura 4). A espia é construída no sentido transversal à correnteza. Independentemente do estado de origem e mesmo tendo alguns materiais e formas diferentes, as armadilhas se baseiam no mesmo princípio de funcionamento.

No complexo estuarino de Cananeia (São Paulo), Mendonça (2007) relatou que o cerco-fixo (curral de pesca) é a principal arte de pesca empregada no estuário. Este é confeccionado com bambu ou taquaramirim *Phyllostachys aurea*, arames (na panagem) e é sustentado por mourões. Essa arte de pesca é composta das seguintes partes: espia – com função idêntica à encontrada na costa de

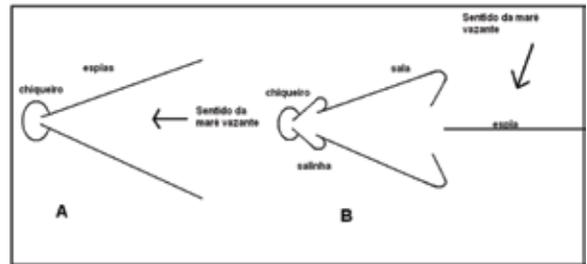


Figura 4 – Desenho esquemático de currais de pesca conhecidos por boca pra riba (A) e atravessado (B), existentes na Ilha de São Luís-Maranhão.

Fonte: Piorski, Serpa e Nunes (2009).

Pernambuco; gancho – é semelhante a uma sala ou a um chiqueiro, e tem a função de dificultar a saída dos peixes; porta – é a abertura da casa de peixe – local onde se concentra a produção, equivalente ao chiqueiro de matar nas armadilhas pernambucanas.

Em São Caetano de Odivelas (Pará), Brabo (2006) constatou que a vida útil, a disponibilidade e o custo são os fatores que mais influenciam na escolha dos materiais utilizados para a construção do curral de pesca. Porém, muitos proprietários, em busca de menor custo/benefício da referida armadilha, passaram a usar materiais como cordas de plástico ou náilon de redes, em substituição ao cipó vegetal.

Em Pernambuco, constatou-se que existem 54 currais de peixes marinhos, localizados em dois municípios do litoral norte: Goiana e Itamaracá (Figura 5).

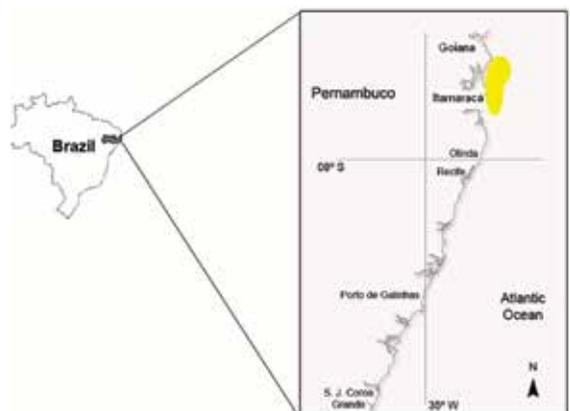


Figura 5 – Área de ocorrência dos currais de pesca (em amarelo) nos municípios de Goiana e Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, no período de setembro de 2008 a junho de 2009.

Os pontos georreferenciados (Tabela 2), sobrepostos na Carta Náutica nº 22.200, mostram que os currais de pesca estão localizados em águas rasas e protegidas, sendo a maioria construída sobre bancos de areia, conhecidos também como baixios (Figura 6). Esses bancos de areia possibilitam que os currais sejam construídos em áreas com pouca profundidade e mar tranquilo, com pequena distância da praia (cerca de 200 m). Essa distância é maior do que a distância mínima de 50 m da linha de “barramar” da maré de sizígia, estabelecida para a instalação de artes de pesca fixas no estado de Alagoas (Art. 2º da IN nº 1, de 12 de janeiro de 2005, do MMA).

Tabela 2 – Pontos geográficos referentes a cada curral de pesca em atividade nos municípios de Goiana e Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, no período de setembro de 2008 a junho de 2009.

Municípios			
Goiana		Itamaracá	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
7°39'03,35"	34°48'03,57"	7°43'43,28"	34°48'03,60"
7°38'37,25"	34°47'39,21"	7°43'43,28"	34°47'57,48"
7°38'31,94"	34°47'34,83"	7°43'50,48"	34°47'58,56"
7°38'02,87"	34°47'01,85"	7°43'52,10"	34°47'54,24"
7°38'54,17"	34°47'19,71"	7°43'57,00"	34°47'50,28"
7°37'40,50"	34°47'00,21"	7°44'01,89"	34°47'48,48"
7°37'40,82"	34°47'04,59"	7°44'03,91"	34°47'59,28"
7°37'43,01"	34°47'18,63"	7°44'10,28"	34°47'50,28"
7°37'33,08"	34°47'15,21"	7°44'10,89"	34°47'50,28"
7°37'32,56"	34°46'55,17"	7°44'15,50"	34°47'49,20"
7°37'26,42"	34°46'47,91"	7°44'21,80"	34°47'48,84"
7°37'22,17"	34°46'55,23"	7°44'29,18"	34°47'47,40"
7°37'15,85"	34°46'50,19"	7°44'29,11"	34°47'47,53"
7°37'13,11"	34°46'57,36"	7°44'22,09"	34°48'01,44"
7°37'05,80"	34°46'48,00"	7°44'33,21"	34°48'04,32"
7°37'59,18"	34°46'50,52"	7°44'36,09"	34°47'54,24"
7°37'52,59"	34°46'52,68"	7°44'51,28"	34°47'58,20"
7°36'53,31"	34°46'58,08"	7°44'53,19"	34°48'17,64"
7°36'40,71"	34°46'57,72"	7°45'27,90"	34°48'14,76"
7°36'34,99"	34°47'09,24"	7°45'39,31"	34°48'00,00"
7°36'50,90"	34°47'10,68"	7°45'48,70"	34°48'05,04"
7°36'59,18"	34°46'55,56"	7°46'01,70"	34°48'08,28"
7°39'21,70"	34°48'48,60"	7°46'20,60"	34°48'10,08"
7°39'35,49"	34°49'00,12"	7°46'14,08"	34°48'26,28"
7°39'42,21"	34°48'57,60"	7°48'32,61"	34°48'42,82"
7°40'04,29"	34°48'53,28"		
7°40'15,49"	34°48'52,20"		
7°40'26,68"	34°49'16,32"		
7°40'29,78"	34°49'16,32"		



Figura 6 – Distribuição dos currais de pesca (círculos amarelos) na costa dos municípios de Goiana e Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, no período de setembro de 2008 a junho de 2009.

No município de Goiana, existem 29 currais de pesca, distribuídos em frente às praias de Ponta de Pedra, Catuama e Barra de Catuama. Os pontos georreferenciados sobrepostos na Carta Náutica nº 930 (Figura 7) mostram que a distribuição dos currais está diretamente relacionada com a topografia do fundo. Na parte norte, estes foram edificadas em áreas de baixas profundidades ou em bancos de areia, com profundidade média de 1,5 m na maré de sizígia, o que explica o alto número de currais em áreas mais distantes da praia. Já ao sul desse município, as armadilhas estão mais próximas da praia e não são fixadas sobre os bancos de areia, mas protegidas por eles.

Em Itamaracá, foram registrados 25 currais, cuja maioria está concentrada sobre o baixio de Jaguaribe (Figura 8), em uma distância que varia de 1,29 a 1,6 milhas náuticas da praia. Os currais estão distribuídos em frente às praias do Pilar e Jaguaribe, sendo nessa última localidade registrado apenas um curral que fica próximo à foz do rio Jaguaribe, também sobre o banco de areia.

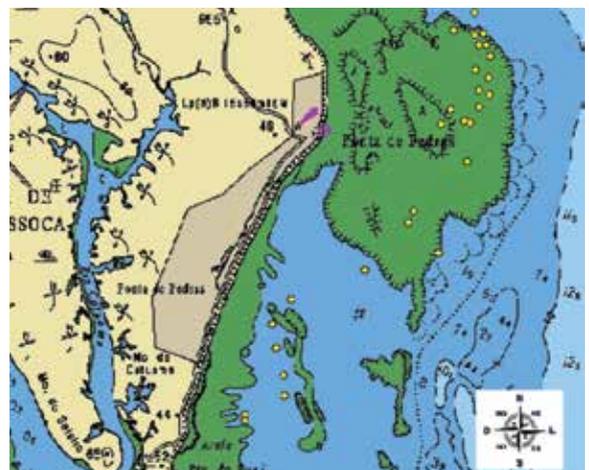


Figura 7 – Distribuição dos currais de pesca (círculos amarelos) na costa do município de Goiana, litoral norte de Pernambuco, no período de setembro de 2008 a junho de 2009.

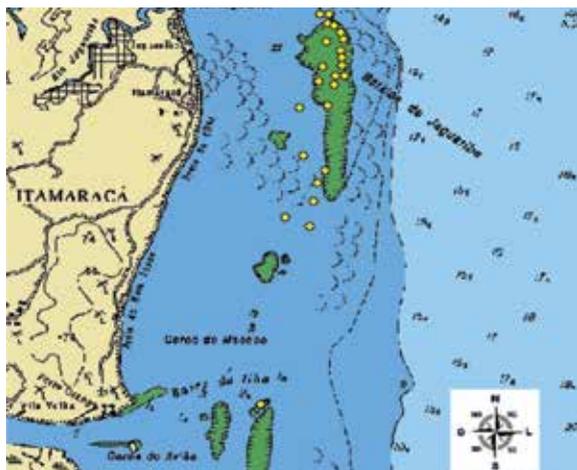


Figura 8 – Distribuição dos currais de pesca (círculos amarelos) na costa do baixo de Jaguaribe, município de Itamaracá, litoral norte de Pernambuco, no período de setembro de 2008 a junho de 2009.

Segundo Brabo (2006), no município de São Caetano de Odivelas (Pará) existem 166 currais de pesca fluviais. De acordo com a localização, são 136 currais de beira do rio e 30 currais de fora, longe da margem. Observou-se que o grande número de currais de beira em relação aos currais de fora se dá, principalmente, pela diferença nos custos de implantação e manutenção. No entanto, apesar das dificuldades para montar um curral de fora, a produtividade deve ser o principal motivo para a construção nessas áreas mais afastadas da costa.

A maior dificuldade identificada nessa tradicional modalidade de pesca ocorre no âmbito ambiental. Essa atividade exige um grande aporte de madeira, que é retirada do bioma Mata Atlântica e, principalmente, de manguezais circunvizinhos a essas comunidades, sendo os manguezais considerados Áreas de Preservação Permanente, protegidas pela Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais).

Diante desses problemas, vem sendo cogitado por gestores de pesca e pelos próprios pescadores o uso de alguns materiais alternativos na construção dos currais como concreto armado revestido com cano de PVC, estacas de aço e materiais reciclados. Outra alternativa são modelos de currais flutuantes, fabricados de redes, flutuadores, chumbo, fixados e armados por meio de poitas, sem utilização de nenhum tipo de madeira. No entanto, estima-se que a utilização desses materiais acarreta aumento no preço de construção dessa arte de pesca.

Não foi realizado o monitoramento das capturas para determinar o rendimento da pesca

e a composição da captura por espécie. Segundo Pereira (2003), foram registradas em Pernambuco 26 espécies pertencentes a 11 famílias capturadas em currais no ano de 1999. Do total produzido, o xaréu *Caranx hippos* Linnaeus, 1766, correspondeu a 54,3%, seguido pelas sardinhas *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818), *Odontognathus mucronatus* (Lacepède, 1800) e *Pellona harroweri* (Fowler, 1917) pertencentes à família Clupeidae, que totalizaram em torno de 16%. Para o ano de 2000, *C. hippos* representou 53,92%, seguido do pampo *Trachinotus falcatus* Linnaeus, 1758, com 11,43%; as espécies da família Clupeidae (*O. oglinum*, *O. mucronatus*, *P. harroweri*) contribuíram com 7,71%.

Silva et al. (2010) realizaram monitoramentos de três currais de pesca, entre dezembro de 2008 e novembro de 2009, no litoral do estado do Piauí, durante 83 dias de despesca, as quais registraram a captura incidental de 8 tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas*, e estimaram um total de 35 tartarugas capturadas por ano, por curral de pesca.

O acompanhamento da produção dos currais é um importante fornecedor de dados para a biologia pesqueira. Fonteles-Filho e Espínola (2001) afirmam que a captura por unidade de esforço dos currais reflete a abundância verdadeira de cada espécie que habita a zona costeira, considerando que os currais de pesca não oferecem nenhuma atração artificial (iscas, por exemplo) que determine a ocorrência de diversas espécies. A produção total deve ser considerada como o parâmetro que melhor defina as épocas de safra das espécies capturadas, ao longo da temporada de pesca.

A Tabela 3 apresenta para o período 1993-2006 estimativas da produção de pescado oriunda da pesca de currais, por município do litoral norte e do litoral sul do estado de Pernambuco. As pescarias ocorreram em dez municípios, sendo que, em alguns deles, essa modalidade só ocorreu em um único ano, como é o caso de Igarassu (1996), Jaboatão (1999), Cabo (1996) e São José da Coroa Grande (1996).

Observa-se maior importância relativa das pescarias da área norte quando comparadas com as da área sul, cuja produção acumulada foi de 165,6 t, enquanto para o litoral norte totalizou 2.263,4 t, ou seja, os municípios do litoral sul produziram em média apenas 6,8% da produção total da pesca de currais.

No início da década de 1990, as pescarias de curral eram responsáveis por 11,2% da produção total de pescado do estado de Pernambuco. A produção apresentou crescimento até 1996, quando atingiu o

máximo de 268,3 t, e manteve-se em torno de 234 t nos três anos seguintes. A partir de 1999, iniciou-se uma tendência de queda acentuada até 2004, quando foi registrada uma produção de 105 t. Apesar da recuperação observada nos dois últimos anos, 157,1 t (2005) e 159 t (2006), a conclusão geral é que a

construção dos currais de pesca, para que pudessem se manter na atividade, os pescadores teriam que buscar matéria-prima alternativa que pudesse ser utilizada em substituição à madeira extraída dos manguezais. No entanto, se o preço desses materiais for mais alto, pode aumentar os custos de construção

Tabela 3. Produção anual de pescado oriunda de currais, por município e região, e produção total anual de pescado no estado de Pernambuco no período de 1993 a 2006 (IBAMA, 1994 a 2007).

Municípios	Anos														total
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
LITORAL NORTE															
Goiana	51,2	34,5	57,9	124,7	118,1	153,0	133,5	74,2	131,1	70,6	63,1	53,4	122,0	107,0	1294,3
Itamaracá	29,4	28,9	53,4	56,9	28,1	26,0	36,9	49,3	52,2	51,5	44,2	50,3	34,5	49,7	591,3
Itapissuma	25,7	18,2	23,0	58,2	68,5	31,3	40,5	43,7							309,1
Igarassu				0,2											0,2
Subtotal	106,3	81,6	134,3	240	214,7	210,3	210,9	167,2	183,3	122,1	107,3	103,7	156,5	156,7	2194,9
LITORAL SUL															
Jaboatão							2,5								2,5
Cabo				0,9											0,9
Sirinhaém	4,9	3,5	4,5	6,9	7,5	6,8	3,8	2,7	2,3	3	2,8	1,8	0,6	2,3	53,4
Rio Formoso	9,0	5,6	14,4	14,6	10,7	13,8	6,3								74,4
Tamandaré	4,8	3,2	4,9	4,5	4,3	5,4	4,9								33
S. J. C. Grande				1,4											1,4
Subtotal	18,7	12,3	23,8	28,3	22,5	27	17,5	2,7	2,3	3	2,8	1,8	0,6	2,3	165,6
PRODUÇÃO TOTAL															
Currais	125,0	93,9	158,1	268,3	237,2	237,3	228,4	169,9	185,6	125,1	110,1	105,5	157,1	159,0	2360,5
Total	1.120	1.292	3.794	4.868	4.947	5.307	5.222	5.439	4.360	5.884	6.175	7.672	12.732	14.000	82812
%	11,16	7,27	4,17	5,51	4,79	4,47	4,37	3,12	4,26	2,13	1,78	1,38	1,23	1,14	2,85

atividade de pesca de curral vem perdendo importância em relação a outras pescarias desenvolvidas no estado de Pernambuco, uma vez que a produção total do estado, que era da ordem de 1.100 t em 1993, tem apresentado tendência constante de crescimento, atingindo 14.000 t em 2006. Em contrapartida, no ano de 2006, a produção oriunda dos currais de pesca representou apenas 1,14% da produção total do estado de Pernambuco (Tabela 3).

Embora não seja possível afirmar que o decréscimo da produção, a partir de 1999, deveu-se à diminuição da quantidade de currais, pois não existem estatísticas anuais do número de currais de pesca em atividade, os dados disponíveis no banco de dados do ESTATPESCA, para o período 1999-2006, sobre o número de embarcações operando na despesa dos currais de pesca, indicam diminuição de 128 para 44 embarcações no período de 1999 a 2004, ou seja, uma queda da ordem de 65,6%. Nos dois últimos anos (2005 e 2006), foram registradas 73 embarcações operando com essa pescaria, entretanto, tal aumento não foi suficiente para recuperar a produção aos níveis observados no início da década de 1990.

São desconhecidas as causas que levaram à redução da atividade de pesca com curral, embora não se descarte a possibilidade de que tal fato deva-se às restrições impostas ao uso da madeira de mangue, pela Lei de Crimes Ambientais, que entrou em vigor em 1998. Com a proibição do uso dessa madeira na

dos currais de pesca, inviabilizando financeiramente a atividade.

Outro problema apontado pelos proprietários é a subtração indevida da produção. Pescadores da própria comunidade utilizam redes de espera na entrada da sala, capturando os peixes que entrariam no curral, além de mergulhadores que retiram os peixes que se encontram dentro do curral. Esses furtos acontecem devido à frágil segurança dos currais, acarretando prejuízos aos proprietários.

No vizinho estado de Alagoas, o ordenamento das artes de pesca fixas, entre as quais se inclui o curral de pesca, está regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 1, de 12 de janeiro de 2005, no entanto, não existe no estado de Pernambuco qualquer tipo de legislação da pesca com curral, restando à Marinha do Brasil avaliar a execução de obras às margens das águas jurisdicionais brasileiras e emitir parecer no que diz respeito ao ordenamento do espaço aquaviário e à segurança da navegação, sem prejuízo das obrigações do interessado perante os demais órgãos responsáveis pelo controle da atividade (NORMAM, 2003)

CONCLUSÕES

A pesca com currais em Pernambuco que, no início da década de 1990 respondeu por cerca de 10% da produção total do estado, e era praticada em 10

municípios, no ano de 2006 era realizada em apenas dois e respondia por 1,13% da produção total do estado, não se conhecendo as causas dessa redução, sendo que a restrição legal ao uso de madeiras de mangue pode ter contribuído para tal redução.

Há indícios de que a atividade produz impactos ambientais que precisam ser confirmados em pesquisas futuras, contemplando outros estados da região Nordeste onde, também, ocorrem pescarias com currais. Tais estudos deverão complementar os dados e informações coletados neste trabalho, ampliando o seu alcance, no sentido de determinar a composição específica das capturas e a ocorrência de capturas incidentais de tartarugas e outras espécies de organismos marinhos, de modo a fornecer subsídios para o estabelecimento de uma regulamentação da atividade, nos moldes da IN nº 1, de 12 de janeiro de 2005, do MMA, aplicada ao estado de Alagoas.

Recomenda-se também a realização de estudos para avaliar a viabilidade técnica e econômica da pesca com currais construídos com materiais sintéticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRABO, M. F., Caracterização dos currais de pesca do município de São Caetano de Odivelas, Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 58, 2006. Anais eletrônicos... Florianópolis, SBPC. Disponível em <http://www.sbpnet.org.br/livro/58ra/SENIOR/RESUMOS/resumo_332.html>. Acesso em: Fev. 2012.
- BRAGA, R. A. P. Caracterização das zonas estuarinas de Pernambuco. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PERSPECTIVAS E IMPLICAÇÕES DA CARCINICULTURA ESTUARINA NO ESTADO DE PERNAMBUCO 1., 2000. **Anais...**Recife. Projeto PRORENDA, 172p.
- DIEGUES, A. C. Pesca Artesanal: tradição e Modernidade. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E O MAR 3., 1989. São Paulo. Coletânea de trabalhos apresentados ao Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e Fundação Ford. São Paulo, 1989. 332 p. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9605.htm>>. Acesso em: Fev. 2012
- ESRI (Environmental Systems Research Institute). What is ArcGIS? ESRI Software 9.3 Library. 2008. 130p.
- FONTELES-FILHO, A. A.; ESPÍNOLA, M.F.A. Produção de pescado e relações interespecíficas na biocenose capturada por currais-de-pesca, no estado do Ceará. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, Belém, v. 1, n. 1, p. 111 a 124, 2001.
- GAP (Grupo de Apoio à Pesca). **Investimentos com desenvolvimento**. Relatório Final, Recife, 1998, 35p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco do ano de 1993**. Tamandaré. 1994. 23p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco do ano de 1994**. Tamandaré. 1995. 23p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco do ano de 1994**. Tamandaré. 1996. 25p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco do ano de 1996**. Tamandaré. 1997. 26p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco do ano de 1997**. Tamandaré. 1998. 32p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco do ano de 1998**. Tamandaré. 1999. 31p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 1999**. Tamandaré. 2000. 157p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2000**. Tamandaré. 2001. 140p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2001**. Tamandaré. 2002. 140p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2002**. Tamandaré. 2003. 209p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2003**. Tamandaré. 2004. 209p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2004**. Tamandaré. 2005. 79p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2005**. Tamandaré. 2006. 217p.

- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2006**. Tamandaré. 2007. 157p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2007**. Tamandaré. 2008. 224p.
- LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. **O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 – 1996)**. Rio de Janeiro: FEMAR, 1996. 432p.
- MPA-MINISTÉRIO DA PESCARIA E AQUICULTURA. **Pesca Artesanal. 2011**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/pescampa/artesanal>>. Acesso em: Fev 2012.
- MENDONÇA, J. T. **Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino e lagunar de Cananéia, Iguape-Ilha Comprida, litoral sul de SP, Brasil**. 2007. 383 p. Tese (Doutorado em Recursos Pesqueiros) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- NEIVA, G. S. **Subsídios para a política pesqueira nacional. Terminal Pesqueiro de Santos (TPS)**. 1990. 64 p. (Publicação técnica). NORMAM 11, MARINHA DO BRASIL, **Portaria nº 109/ dpc, de 16 de dezembro de 2003**, Disponível em: https://www.dpc.mar.mil.br/normam/n_11/n_11.htm. Acesso em: Mar 2011.
- PEREIRA, A. A. **Caracterização da pesca de curral no estado de Pernambuco. Monografia em Oceanografia**, Universidade Federal de Pernambuco, 45p., Recife, 2003.
- PIORSKI, N. M.; SERPA, S. S.; NUNES, J. L. S. Análise comparativa da pesca de curral da Ilha do Maranhão – Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 42, p. 65-71. 2009.
- RAMALHO, C. W. N. **“Ah, esses trabalhadores do mar!”: um estudo sobre trabalho e pertencimento na pesca artesanal pernambucana**. São Paulo: Polis. Campinas, SP: CERES, 2006. 113p.
- SILVA, L. G. **A faina, festa e o rito: uma etnografia histórica sobre as gentes do mar** (sec. XII ao XIX). Campinas, SP: Papirus, 2001. 103p.

TEXTO DE OPINIÃO

PESCA DE LAGOSTAS NO BRASIL: MONITORAR PARA ORDENAR

José Augusto Negreiros Aragão¹

INFORMAÇÕES GERAIS

A pesca de lagostas na costa brasileira é uma das atividades pesqueiras de maior importância social e econômica, especialmente para os municípios da faixa litorânea da região Nordeste (IBAMA/GTT, não publicado). Milhares de empregos são gerados pela atividade, estimando-se que perto de 100 mil pessoas dela dependam, direta ou indiretamente (*). É uma atividade voltada, basicamente, para o mercado externo e as exportações anuais giram, historicamente, em torno de 2.500 toneladas de cauda, o que corresponde ao ingresso de divisas da ordem de 50 a 90 milhões de dólares. Nos últimos 5 anos, porém, vem sendo observada uma tendência de queda, atingindo cerca de 35% na produção e nas exportações no ano de 2012 (BRASIL, 2013).

A área de exploração tradicional do recurso compreendia a costa que vai dos estados do Ceará a Pernambuco, mas face aos baixos rendimentos obtidos pelas pescarias, a partir do final dos anos de 1980, verificou-se uma considerável expansão das áreas de pesca, com a intensificação das atividades na costa dos estados da Bahia e do Espírito Santo (FONTELESFILHO; XIMENES; MONTEIRO, 1988) e do Pará e Maranhão, no final dos anos de 1990, para onde se deslocou parte da frota do estado do Ceará (ARAGÃO, no prelo-a). As principais espécies capturadas são a lagosta-vermelha *Panulirus argus* e a lagosta-verde *Panulirus laeviscauda*, embora sejam encontradas com frequência a lagosta-pintada *Panulirus echinatus* e a lagosta-sapateira *Scyllarides brasiliensis* e *Scyllarides delfose* (MELO, 1999).

Até o final dos anos de 1980, as pescarias eram predominantemente de caráter industrial, realizadas por embarcações de casco de ferro, com comprimentos em torno de 24 metros, que utilizavam como arte de

pesca o manzuá, uma armadilha com estrutura de madeira coberta por uma malha de polietileno (IBAMA, 1994). Devido à baixa produtividade das pescarias e à insuficiente rentabilidade, os barcos industriais foram gradativamente sendo paralisados e hoje a frota é composta basicamente por barcos de madeira, com comprimento variando geralmente entre 12 e 16 metros, denominados “lanchas”, por embarcações motorizadas de pequeno porte e grande número de embarcações a vela (CARVALHO et al., 1996); (CASTRO E SILVA; ROCHA, 1999); (FONTELES-FILHO, et al., 1985).

Apesar do manzuá continuar sendo a única arte de pesca legalmente permitida (IBAMA - Instrução Normativa nº 138, de 6 de dezembro de 2006), são utilizados também outros diferentes tipos como a rede de emalhar de fundo, conhecida como caçoeira, o mergulho livre e o mergulho com compressor e, mais recentemente, o mergulho com o auxílio de atratores artificiais, construídos com tambores vazios, modificados para um formato de “caixa”, que atrai e serve de “refúgio” para os indivíduos (DIAS-NETO, 2008). Na verdade, a utilização do manzuá é restrita a poucas embarcações, em algumas localidades específicas. No Rio Grande do Norte predominam a caçoeira e o mergulho (IVO; RIBEIRO-NETO, 1996) e em outros estados a pesca é praticada principalmente com caçoeira. No Ceará a pesca com atratores artificiais, denominados marambaias, passou por uma vertiginosa expansão nos últimos 5 anos (ARAGÃO, no prelo-a).

A produção de lagostas é basicamente destinada ao mercado externo, principalmente os Estados Unidos. No período de 2000 a 2012, as exportações oscilaram em torno de 2.200 toneladas, com um pico de 2.767 t em 2002. Desde 2010, verifica-se um declínio das exportações, acentuado em 2012, quanto foi registrada a menor quantidade exportada no período, apenas

(*) Estimativa baseada numa frota de 2.986 embarcações permissionadas pelo MPA.

¹. Analista Ambiental do IBAMA/CE. E-mail: j_aragao@hotmail.com

1.474 toneladas. Deve-se reconhecer que, em parte, esse declínio deve-se à proibição da importação de lagostas com comprimento de cauda inferior a 14,5 centímetros pelo governo americano.

Em termos de divisas, o maior valor foi registrado em 2007, cerca de 92,1 milhões de dólares, e o menor em 2012, apenas 48,9 milhões de dólares (Figura 1). O estado do Ceará é tradicionalmente o maior produtor e exportador de lagostas, mas é preciso destacar que, hoje, grande parte dos desembarques e da lagosta processada são oriundos de outros estados, principalmente do Pará.

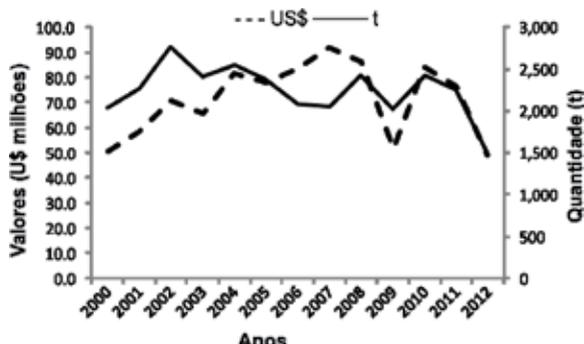


Figura 1 - Quantidades e valor das exportações brasileiras de lagostas no período 2000 a 2012.

(Fonte: MDIC/Aliceweb, 2013. Dados primários).

A aparente estabilidade das quantidades exportadas até 2008 levou ao julgamento errôneo, por parte de alguns administradores pesqueiros, de que a atividade vinha sendo exercida de forma sustentável. Ocorre que, com o passar do tempo, verificou-se grande expansão das áreas de pesca e a utilização de métodos e artes de pesca cada vez mais eficientes, com maior poder de captura. Esses fatores contribuíram para a falsa impressão de que a abundância dos estoques vinha se mantendo em níveis satisfatórios, quando, na verdade, rendimentos cada vez menores vinham sendo observados há anos nas áreas mais tradicionais como na costa do estado do Ceará (DIAS-NETO, 2008); (FONTELES-FILHO et al., 1985).

ORDENAMENTO DAS PESCARIAS

Infelizmente, pouca atenção tem sido dispensada ao monitoramento da atividade e a estudos e avaliações sobre o nível de exploração dos estoques de lagosta. Nem mesmo estatísticas de desembarques totais estão disponíveis atualmente. A composição da frota, bem como o número de barcos efetivamente operando hoje, é desconhecida.

Deve haver informações sobre o número de barcos licenciados no Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), mas não têm sido divulgadas e, certamente, não correspondem à realidade. Esse descaso é algo inadmissível, principalmente se considerarmos a complexidade da atividade e sua grande importância no contexto social e econômico, em níveis regional e nacional, e que tanta polêmica levanta em relação à manutenção de sua sustentabilidade.

Apesar da existência de um Plano de Gestão para o Uso Sustentável de Lagostas no Brasil, elaborado sob a coordenação do IBAMA e aprovado pelo Comitê de Gestão do Uso Sustentável de Lagostas (CGSL), integrado por instâncias do Governo e da sociedade civil diretamente relacionadas ao tema, a atividade continua sendo exercida por meio de padrões de pesca predatórios e de forma majoritariamente ilegal (DIAS-NETO, 2008). É evidente o excessivo número de embarcações atuando, muitas delas não permissionadas, o elevado nível de esforço de pesca e a participação expressiva de indivíduos jovens nas capturas (ARAGÃO, no prelo); (EHRHARDT; ARAGÃO, 2007). As redes caçoeiras, por sua vez, são responsáveis por provocar reconhecidos danos ao substrato de algas calcáreas, característico das áreas de ocorrência deste crustáceo, além de, juntamente com o mergulho, apresentar um poder de pesca bem superior ao manzuá (PAIVA; MATHEWS; IVO, 1973); (VASCONCELOS; OLIVEIRA, 1996).

Como agravantes neste contexto, devem ser citados os subsídios e outros tipos de benefícios oferecidos pelo Governo. O subsídio ao óleo diesel tornam irreais os custos de produção e faz com que a frota continue operando mesmo com os baixos rendimentos, decorrentes da queda de abundância. O seguro-defeso, por sua vez, é um estímulo para pescadores forçarem o ingresso na atividade, uma vez que o benefício exige comprovação de atuação nas pescarias. Esses fatores contribuem de forma efetiva para a manutenção da forte pressão de pesca sobre os estoques.

Reconhecemos que o ordenamento da pesca de lagostas deve passar por processos de revisão e redirecionamento. São frequentes as fortes pressões do setor produtivo, no sentido de alterar o período de permissão para o exercício da atividade ou até mesmo estabelecer uma moratória, com a total paralisação da pesca, por um longo período. No entanto, são demandas que não podem ser analisadas de forma responsável, sem informações adequadas e, enquanto não for implementado um efetivo e amplo programa de pesquisa e monitoramento da atividade,

continuaremos sem os subsídios indispensáveis para definir e implementar medidas corretas, de forma a evitar, em curto prazo, a exaustão dos recursos.

PROGRAMAS DE PESQUISAS

O objetivo central de um programa de pesquisas voltado para a pesca extrativa é a geração de conhecimentos científicos para subsidiar o processo de ordenamento do uso do recurso, com vistas a otimizar socialmente sua utilização. Os métodos utilizados para diagnosticar o padrão de pesca e o nível de exploração dos estoques pesqueiros e determinar o nível sustentado de exploração biológica e econômica são, no entanto, complexos, e a sua aplicação exige séries históricas longas de diferentes tipos de dados sobre a biologia das espécies, o nível e o padrão de esforço de pesca aplicado e a composição das capturas e do estoque (ARAGÃO; DIAS-NETO, 1988).

A obtenção desses dados requer a implementação de um amplo e contínuo programa de pesquisas que contemple a obtenção de dados e informações nas diversas etapas do processo produtivo, como por ocasião dos desembarques a bordo das embarcações comerciais e de pesquisa, nas indústrias etc. São desenvolvidos, então estudos procurando determinar padrões de exploração adequados, correlacionar a distribuição espacial e sazonal, bem como as variações de abundância, com as condições ambientais, e, na medida do possível, desenvolver metodologias de previsão de capturas (COCHRANE, 2002).

No caso das pescarias de lagosta, esses trabalhos eram conduzidos tradicionalmente por instituições de pesquisa, como as extintas SUDEPE/PDP, SUDENE e, principalmente, pelo Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), com o apoio daquelas. Os dados gerados pelo LABOMAR são relativos ao período de 1974 a 1993 e serviram de base para a realização de diversos estudos. Em 1999, os Centros de Pesquisa do IBAMA assumiram a condução dos trabalhos, que foram executados pelo Projeto Lagosta, durante 6 anos, até 2005, quando também foram interrompidos.

Embora muitos estudos utilizando os citados dados tenham sido e continuem sendo realizados, hoje as pesquisas voltadas a essas pescarias são incipientes e não permitem uma avaliação atual acurada do padrão das mesmas nem do nível de exploração dos estoques. Mudanças importantes ocorreram nas pescarias como a expansão das áreas de pesca, novos tipos de embarcação e métodos de captura, alterações no nível do esforço de pesca (aumento?

diminuição?) e a queda das capturas, não havendo dados e informações para análises atualizadas e mais acuradas e densas, como a situação exige.

Um projeto recente, financiado pelo MPA/CNPq, coordenado pelo LABOMAR, gerou muitos dados e informações sobre a cadeia produtiva da lagosta, mas, embora indispensáveis, não são suficientes para subsidiar o processo de ordenamento como um todo. Está também em andamento um projeto sobre avaliação dos estoques das lagostas e da efetividade de medidas regulatórias, com o uso de uma abordagem bayesiana, também financiado pelo MPA/CNPq, sob a coordenação da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que, utilizando os dados disponíveis, tem por objetivo fazer uma avaliação do nível de exploração dos estoques, levando em conta as incertezas inerentes a este tipo de estudo.

Os projetos de coleta de dados estatísticos e monitoramento da pesca da lagosta mais recentes, que vinham sendo executados pelos Centros de Pesquisa do IBAMA e que tinham como objetivo gerar dados e informações fundamentais para orientar o processo de ordenamento da pesca da lagosta, foram desativados de forma abrupta, considerada, por nós, precipitada. Para que se tenha uma melhor ideia do quadro atual, a coleta de dados estatísticos da pesca por meio do Projeto de Monitoramento da Pesca (ESTATPESCA), iniciada em 1991, foi interrompida em 2008 e, desde então, sequer existem dados elementares para que se possa ter pelo menos uma avaliação mais concreta do padrão e do nível de exploração dos estoques.

Ultimamente, têm sido comuns projetos de pesquisa pontuais, executados, às vezes, por ONGs nem sempre comprometidas com a questão ambiental, sem continuidade e que, embora possam até gerar relevantes informações, não atendem às necessidades do adequado ordenamento da pescaria. Precisamos, na verdade, de um amplo, detalhado e contínuo programa de monitoramento da atividade, sem o qual não será possível dar respostas satisfatórias às questões que vem sendo rotineiramente colocadas.

Finalmente, é oportuno enfatizar que, apesar da existência do MPA, o MMA e o IBAMA não podem se furtar da missão e da responsabilidade relativas à salvaguarda do recurso natural renovável, no caso a lagosta, para as gerações futuras. As competências institucionais estão claramente definidas no Regimento Interno do IBAMA, Portaria MMA nº 341-2011, de 31/08/2011, que estabelece que “cabe ao IBAMA: promover, gerar, coletar e consolidar dados e informações sobre o uso dos recursos pesqueiros; elaborar proposta de plano de gestão para o uso

sustentável de recursos pesqueiros; propor normas, critérios, padrões e medidas para o uso sustentável dos recursos” (<http://www.ibama.gov.br/institucional/recursos-pesqueiros>). Nesse sentido, é essencial a aprovação do Projeto de Monitoramento da Pesca da Lagosta que ora se encontra em tramitação nos dois órgãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, J. A. N. Captura e esforço de pesca nas pescarias de lagosta no estado do Ceará no período de 1991 a 2010. No prelo-a.
- ARAGÃO, J. A. N. Composição das capturas de lagosta por tamanho nas pescarias no estado do Ceará no período de 1999 a 2005. No prelo-b.
- ARAGÃO, J. A. N.; DIAS-NETO, J. Considerações sobre ordenamento pesqueiro e sua aplicação no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 5., 1987, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: AEP/ CE, 1988. p. 396-418.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior -MDIC (Sistema AliceWeb). Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: 16 de abril de 2013.
- CARVALHO, R. C. A.; FERREIRA, C. R. C.; VASCONCELOS, J. A.; OLIVEIRA, M. Y. S.; CAMPOS, L.
- M. A. Custo e rentabilidade de embarcações envolvidas na pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. 1995. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, v. 4, n. 1, p. 233-262, 1996.
- CASTRO e SILVA, S. M. M.; ROCHA, C. A. S. Embarcações, aparelhos e métodos de pesca utilizados nas pescarias de lagosta no estado do Ceará. **Arq. Cien. Mar**, Fortaleza, v. 32, n.1-2, p.1-21, 1999.
- COCHRANE, K. L. (ed.). A fishery manager's guidebook. Management measures and their application. **FAO Fisheries Technical Paper**. N° 424. Rome: FAO. 2002. 231p.
- DIAS-NETO, J. (Org.). **Plano de gestão para o uso sustentável de Lagostas no Brasil: *Panulirus argus* (Latreille, 1804) e *Panulirus laevicauda* (Latreille,**
- 1817). Brasília: IBAMA, 2008, 121p.
- EHRHADT, N; ARAGÃO, J.A.N. Executive Summary -Brazil spiny lobster *P. argus* fishery. Report on the Fifth Regional Workshop on the Assessment and Management of the Caribbean spiny lobster. Mérida, Yucatán, Mexico, 19-29 September 2006. **FAO Fisheries Report** (826). Rome, FAO. 2007. 99p.
- FONTELES-FILHO, A. A.; SOUZA, A. R.; COELHO, A. S.; XIMENES, M. O. C. Parâmetros técnicos e índices de rendimento da frota lagosteira do Estado do Ceará, Brasil. **Arq. Cien. Mar**, Fortaleza, v. 24, p. 89-100, 1985.
- FONTELES-FILHO, A. A.; XIMENES, M. O. C.; MONTEIRO, P. H. M. Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustácea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. **Arq. Cien. Mar**, Fortaleza, n. 27, p. 1-19, 1988.
- IBAMA. **Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) da Lagosta**. Rio Formoso – Tamandaré. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, 1994.
- IBAMA/GTT (Grupo Técnico de Trabalho). Lagosta 2002, Grupo de Trabalho Técnico da Lagosta do IBAMA. (GTT) Não publicado.
- IVO, C. T. C.; RIBEIRO-NETO, J. Estudo Comparativo Sobre a Pesca de Lagostas Com Rede de Espera e Mergulho no Estado do Rio Grande do Norte. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 4, n. 1, p. 135172, 1996.
- MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos crustáceos decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacitea**. São Paulo: Plêiade/Fapesp, 1999. 551 p.
- PAIVA, M. P.; MATHEWS, H. R.; IVO, C. T. C. Pescarias experimentais da lagosta com redes de espera, no Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Cien. Mar**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 121-134, 1973.
- VASCONCELOS, J. A.; OLIVEIRA, J. E. L. Estudo Comparativo Sobre a Pesca de Lagostas com Covo e Rede de Espera no Estado do Ceará. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 4, n. 1, p. 95-134, 1996.

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE (Technical and Scientific Bulletin of CEPENE)

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

O periódico Boletim Técnico-Científico do CEPENE é o meio de comunicação técnico-científico do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), com sede em Tamandaré, estado de Pernambuco, Brasil, tendo publicação semestral. Sua distribuição para diversas instituições nacionais e estrangeiras é gratuita, pelo que se pede permuta, o que faz desse intercâmbio a principal fonte geradora do acervo da biblioteca do CEPENE. O Boletim Técnico-Científico do CEPENE está dedicado à publicação de pesquisas relacionadas com a geração de conhecimentos voltados para a exploração sustentável dos recursos aquáticos naturais renováveis com ênfase na Região Nordeste do Brasil. As seguintes principais áreas de conhecimento são objeto dos artigos nele publicados: Ecossistemas Marinho, Dulceaquícola e Estuarino, Oceanografias Biológica, Física e Química, Geologia e Geoquímica Marinha, Biologia, Bioecologia, Dinâmica Populacional, Aquicultura, Economia Pesqueira e Prospecção Pesqueira. Os trabalhos devem ser originais e não podem ser submetidos simultaneamente a outro periódico. É uma publicação que circula em papel e também eletronicamente (<http://icmbio.gov.br/cepene/>). Embora os textos sejam submetidos à avaliação pelo corpo editorial e técnico (consultores ad hoc), as opiniões, conceitos e conclusões são de inteira responsabilidade dos autores.

O primeiro volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE foi publicado em 1993. Atualmente, encontra-se com registro no ISSN sob o número 0104-6411 e indexado por PERIODICA, ZOOLOGICAL RECORD e ASFA.

APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS

Os trabalhos podem ser apresentados sob as categorias Artigo Científico, Nota Científica, Artigo de Revisão, Nota Técnica, Editorial e Textos de Opinião. **Artigo Científico** - um texto será considerado Artigo Científico quando desenvolver um assunto que represente aumento de conhecimento na área de

estudo objeto do artigo e apresente fundamentação metodológica pertinente com os objetivos propostos, além de possibilitar ao leitor o entendimento de todas as fases do trabalho, permitindo-lhe avaliar objetivamente os dados apresentados e sua fundamentação teórica. Um Artigo Científico deverá, preferencialmente, apresentar a seguinte estrutura: Resumo (com palavras-chave), Abstract escrito em inglês (com título e key words), Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas. Se necessário, incluir Agradecimentos após o item Conclusão. **Nota Científica** - trata-se de uma descrição concisa e completa de assunto sujeito à investigação de caráter limitado, devendo apresentar, preferencialmente, a mesma estrutura de um artigo original. As Notas Científicas deverão ser apresentadas em até oito páginas, incluindo tabelas e figuras, e no máximo 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras). O resumo não deverá exceder 100 palavras. **Artigo de Revisão** - trata-se da revisão geral de um assunto restrito a uma área do conhecimento, desenvolvido a partir da compilação, análise e discussão de informações já publicadas em Artigos Científicos, devendo ser enriquecido com contribuições pessoais do(s) autor(es), de modo a aumentar o conhecimento sobre o assunto em discussão. **Nota Técnica** - destina-se à comunicação sobre métodos, técnicas, aprimoramentos em métodos e artes de pesca e/ou sistemas de manuseio pós-captura, desenvolvidos no laboratório dos autores do texto, e que estejam relacionados com o desenvolvimento sustentável da atividade pesqueira. **Editorial** - textos redigidos pelo corpo editorial, ou por ele solicitados, que tratam da posição de pesquisador categorizado sobre assunto relevante e de importância no momento seja metodológico ou conceitual, seja na área de política científica ou ambiental, ou do ponto de vista ético. **Textos de Opinião** - cartas ao editor, comentários sobre outras publicações ou opiniões, visões gerais e outros textos que expressem o ponto de vista de um ou um grupo de cientistas. O texto deve ser conciso e objetivo, tendo como elementos constitutivos introdução, desenvolvimento e conclusão. Não deverá incluir figuras (a menos que seja absolutamente necessário).

MANUSCRITOS

A revista receberá para publicação trabalhos escritos em português, espanhol e inglês: resumo e abstract serão exigidos.

Título - deve ser breve e indicativo da exata finalidade do trabalho, todo escrito em letras maiúsculas, em negrito e centralizado; apenas os nomes científicos, que por ventura constem do título, devem ser escritos em letras minúsculas, conforme normas próprias, em itálico, sem negrito.

Autores - o nome e sobrenome dos autores devem ser escritos em letras iniciais maiúsculas e demais letras minúsculas e alinhadas à direita, um espaço abaixo do título. O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número sobrescrito como chamada para nota de rodapé, onde devem ser citados: cargo(s) que ocupa(m), instituição de origem, condição de bolsista do CNPq, CAPES ou outras organizações; apenas o autor principal deve indicar endereço e e-mail.

Resumo - escrito em português, não deve ultrapassar o máximo de 250 palavras, sem emprego de parágrafos, iniciando um espaço abaixo do nome do último autor. Não deixar espaço entre a palavra resumo e a primeira linha. Deve ser conciso e claro, ressaltando os resultados mais importantes do trabalho. Acrescentar ao resumo um conjunto de no máximo seis palavras-chave que indiquem o conteúdo do trabalho, identificado com o título palavras-chave, ao qual seguem dois pontos e as palavras-chave, sem espaço entre o resumo e as palavras-chave.

Abstract - escrito em inglês, com as mesmas características do resumo, deve ser acrescido do título em inglês (com as mesmas características do título em português) abaixo da palavra abstract.

Os títulos resumo e abstract devem ser escritos em letras maiúsculas, centralizadas e em negrito, sem espaço entre as palavras resumo e abstract e os respectivos textos.

Introdução - deve apresentar de forma sucinta a situação em que se encontra o problema investigado e expressar com clareza o objetivo do trabalho. Extensas revisões de literatura devem ser substituídas por referências aos trabalhos mais recentes em que tais revisões tenham sido apresentadas. Deixar espaço entre o final do abstract e o título introdução. Observar parágrafos onde couber e não deixar espaço entre a palavra introdução e o texto.

Material e Métodos - a forma, o tipo e a periodicidade de coleta dos dados devem ser

apresentados de forma clara o suficiente para o bom entendimento e avaliação da sua qualidade. A descrição dos métodos usados deve limitar-se ao suficiente, para possibilitar a perfeita compreensão; métodos, processos e técnicas, quando claramente definidos em outros trabalhos publicados em periódicos indexados e de circulação ampla, devem ser citados de forma simplificada, a menos que tenham sido bastante modificados.

Resultados e Discussão - os resultados devem ser apresentados com clareza, devendo estar firmados em tabelas e material ilustrativo adequado, devidamente citado, e a discussão deve restringir-se à avaliação dos resultados obtidos e de suas possíveis causas, efeitos e conseqüências, relacionando as novas contribuições aos conhecimentos anteriores firmados com a bibliografia consultada. Evitar hipóteses ou generalizações não baseadas nos resultados do trabalho.

Conclusões - deve apresentar uma súmula das principais conclusões com sugestões pertinentes para a consecução dos objetivos do trabalho ou de caráter geral.

Referências - devem ser apresentadas conforme as normas da ABNT.

INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS devem ser escritas em letras maiúsculas, em negrito, e alinhada à esquerda, com parágrafos.

PREPARAÇÃO DO TEXTO

Os trabalhos devem ser enviados para o Editor-Chefe em CD ou disquete digitados para papel tamanho A4, fonte Arial, tamanho 11 e espaço simples, com o máximo de 25 páginas, incluindo figuras e tabelas, no programa Microsoft Word 2003 ou anterior, juntamente com três cópias impressas. As seguintes margens devem ser observadas: esquerda 2,5 cm, direita 2 cm, superior e inferior 3 cm. A primeira citação do nome vulgar de uma espécie deve vir acompanhada do respectivo nome científico, escrito por extenso e em itálico, com autor e data. O grifo itálico ao longo de todo texto deve ser usado para indicar nomes científicos de gênero e espécie.

Figuras

As ilustrações (gráficos, fotografias, desenhos, mapas etc.) devem ser colocadas quando estritamente

necessárias, devem ser autoexplicativas e designadas como figuras, com numeração sequencial em algarismo arábico (sem negrito). Ao longo do texto, a palavra figura deve ser escrita com a primeira letra maiúscula e sem negritos. As legendas das ilustrações devem ficar embaixo com espaço simples entre a ilustração e a legenda, justificado e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluso no texto, inserido como figura, o material ilustrativo deve ser encaminhado por meio eletrônico (preferencialmente como arquivo jpg) apresentando a largura de 17 cm (largura de duas colunas) ou 7,55 cm (largura de uma coluna) com resolução de 300 dpi. Nas letras e números das figuras utilizar fonte com tamanho 10. Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser incluídas na figura, desde que descritas na legenda ou em rodapé, com um espaço entre a figura e o rodapé. As figuras serão publicadas em P&B.

Tabelas

As tabelas devem ser colocadas quando estritamente necessário, devem ser autoexplicativas, com numeração sequencial em algarismo arábico (sem negrito), com as laterais abertas (sem linhas verticais). Evitar o uso de negritos e qualquer tipo de sombreamentos nas tabelas. Ao longo do texto, a palavra tabela deve ser escrita com a primeira letra maiúscula e sem negritos. As legendas das tabelas devem ficar em cima com um espaço simples entre a legenda e a tabela, justificada e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluídas no texto, inseridas como figura, as tabelas devem ser encaminhadas por meio eletrônico (preferencialmente como arquivo xls) apresentando largura de 17 cm (largura de duas colunas) ou 7,55 cm (largura de uma coluna).

Nas letras e números das figuras, utilizar fonte com tamanho 10. Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser incluídas na tabela, desde que descritas na legenda ou em rodapé, com espaço entre a tabela e o rodapé. As tabelas serão publicadas em P&B.

APRECIÇÃO DO TRABALHO

Depois de recebido pelo Editor-Chefe, o trabalho será avaliado quanto às instruções aos autores.

Trabalhos que não se enquadrem nas normas serão imediatamente devolvidos aos autores para reformulação. Os trabalhos acatados serão encaminhados a dois membros do Conselho Editorial para análise e emissão de parecer, com sugestões que serão encaminhadas aos autores, juntamente com os originais, para que sejam realizadas as devidas correções. Um trabalho poderá retornar a um mesmo membro do Conselho Editorial tantas vezes quantas desejar. No caso de rejeição por um dos membros, o trabalho será enviado para um terceiro membro do Conselho. A forma de apresentação dos trabalhos será de competência dos Editores Associados. Será dada garantia de anonimato aos membros do Conselho Editorial.

As provas finais para impressão do trabalho serão enviadas aos autores para revisão, restrita a erros e composição, devendo ser devolvida ao Conselho Editorial em no máximo 10 dias úteis contados a partir da data de postagem. O não atendimento do mencionado prazo fará com que a publicação do trabalho seja postergada para o próximo número da revista, dependendo da disponibilidade de espaço.

Quando de trabalhos com parecer para publicação pelo Conselho excederem o número máximo de 125 páginas, a seleção dos trabalhos a serem publicados em um volume da revista será feita pela ordem de data de recepção. Considera-se como data de recepção o envio da última correção sugerida pelos membros do Conselho Editorial.

Encaminhamento:

Secretaria - Boletim Técnico-Científico do CEPENE
CEPENE/ICMBio Rua Samuel Hardman, s/n 55.578-000 - Tamandaré - Pernambuco Telefone (81) 3676-1109 Fax (81) 3676-1310 e 3676-1166 E-mail: ana-elizabete.souza@icmbio.gov.br