

ISSN 0104-6411

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

v. 17

n. 1

2009

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

Bol. Técn. Cient. CEPENE	Tamandaré - PE	v. 17	n.1	p. 9 - 121	2009
---------------------------------	-----------------------	--------------	------------	-------------------	-------------

MINISTRO DO MEIO AMBIENTE
Carlos Minc Baumfeld

PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE
Rômulo José Fernandes Barreto Mello

DIRETOR DA DIRETORIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Marcelo Marcelino de Oliveira

CHEFE DO CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS
DO LITORAL NORDESTE
Antonio Clerton de Paula Pontes

EDIÇÃO
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Gestão Estratégica
Centro Nacional de Informação, Tecnologia Ambientais e Editoração
SCEN, Trecho 2, Bloco B
CEP -70818-900 – Brasília – DF
Telefones (0xx61) 3316-1065 e 3316-1191
Fax: (0xx61) 3226-5094

CEPENE - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral
Nordeste
Rua Samuel Hardman, s/n
CEP: 55578-000 - Tamandaré / PE - Brasil
Telefones: (0xx81) 3676- 11109 / 3676-1355 / 3676-1166
e-mail: cepene.pe@ibama.gov.br

Impresso no Brasil
Printed in Brazil

Indexado por:
Periódica, Zoological Records e Asfa

BOLETIM TÉCNICO-CIENTIFICO DO CEPENE

Editor Chefe (Chief Editor)

José H. Meneses de Lima (ICMBio)

Editores Associados (Associate Editors)

Antônio Clerton de Paula Pontes – ICMBio
Maria do C. Ferrão Santos – ICMBio

Carlos Tassito Corrêa Ivo - UFC
Sônia Maria M. de Castro e Silva - IBAMA

Conselho Editorial (Editorial Board)

Alfredo Oliveira Galvez
UFRPE

Gustavo H. Fernandes Vieira
UVA

Petrônio Alves Coelho
UFPE

Ana Rosa da Rocha Araújo
UFS

Jorge Eduardo L. de Oliveira
UFRN

Regine H. S. F. Vieira
UFC

Antônio Olinto A. da Silva
Instituto de Pesca

José Angel Alvarez Perez
UNIVALI

Renaldo Tenório de Moura
IBAMA

Antônio A. Fonteles Filho
UFC

José Arlindo Pereira
UFRB

Roberto C. de A. Carvalho
UFC

Beatrice Padovani Ferreira
UFPE

José Roberto Verani
UFSCar

Roberto Sassi
UFPB

Cintia Miyagi
UNIMONTE

José Zanon de O. Passavante
UFPE

Sigrid Neumann Leitão
UFPE

Clemente Coelho Junior
UFPE

Masayoshi Ogawa
UFC

Silvia Helena L. Schwambom
UNEB

Cristina A. Rocha Barreira
UFC

Marilena Ramos Porto
UFRPE

Silvana Saker Sampaio
UFC

Cristiano W. N. Ramalho
FUNDAJ

Melquíades Pinto Paiva
UFC

Tereza Cristina V. Gesteira
UFC

Fernando Araújo Abrunhosa
UFPA

Nivaldo Nordi
UFSCar

Valter José Cobo
UNITAU

Secretária (Editorial Officer)

Ana Elizabete T. de Souza Freitas - ICMBio

Fone/Fax (0xx81) 3676-1166; E-mail: ana-elizabete.souza@icmbio.gov.br

Revisão de Texto (Text Reviewer)

Antônio A. Fonteles Filho Carlos Tassito Corrêa Ivo

Editoração Eletrônica (Digital Composition)

Eduardo Machado de Almeida

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

BOLETIM TÉCNICO-CIENTIFICO DO CEPENE

Boletim Técnico-Científico do CEPENE.../ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. - v. 17, n. 1 (2009), Tamandaré, PE : CEPENE, 2009 – v. : il.; 25cm.

ISSN 0104-6411

1. Pesca. 2. Meio ambiente. 3. Pesca litorânea. 4. Pesquisa.

I Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis.

II. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste.

CDU 639.2 (05)

Tamandaré, PE - 2009
Solicitamos permuta/Exchange desired

APRESENTAÇÃO

Neste volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE é dada continuidade à publicação de artigos científicos resultantes dos projetos de pesquisa executados no município de Caravelas, estado da Bahia, no período de novembro de 2002 a dezembro de 2007, patrocinados pela Aracruz Celulose S.A.

São artigos que tratam de assuntos variados e abrangentes que vão desde a caracterização do perfil socioeconômico dos pescadores ribeirinhos de Caravelas-BA até o estudo de aspectos da biologia de três espécies de crustáceos e uma espécie de peixe, todas importantes tanto do ponto de vista econômico quanto do ecológico.

Completam esta edição dois artigos e uma nota técnica de autoria de pesquisadores de instituições parceiras do CEPENE, oferecendo importantes contribuições aos estudos sobre desenvolvimento larval, em crustáceos do gênero *Palaeomon*, oceanografia biológica e hidrologia em ambientes recifais e, ainda, importante contribuição técnica com o objetivo de minimizar as elevadas perdas atualmente registradas na cadeia produtiva do caranguejo-uçá.

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

SUMÁRIO

VARIAÇÃO DIURNA DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSISTEMA RECIFAL DE SERRAMBI, PERNAMBUCO, Brasil. Marina Cavalcanti Jales; Fernando Antônio do Nascimento Feitosa; Rafaella Brasil Bastos; Raquel Corrêa de Assis Machado e Maria Elisa Pitanga	9
THE COMPLETE LARVAL DEVELOPMENT OF <i>Palaemon paivai</i> FAUSTO FILHO, 1967 (DECAPODA, PALAEMONIDAE) REARED IN THE LABORATORY. Fernando A. Abrunhosa; Francisco de Assis Pereira da Costa; Manoel Gomes Moura e Marcus Alexandre Borges Pires	23
ESTUDO COMPARATIVO DA DINÂMICA POPULACIONAL DE CARANGUEJO-UÇÁ, <i>Ucides cordatus</i> (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), EM ÁREAS AFETADAS E NÃO AFETADAS POR UMA MORTALIDADE EM MASSA NO SUL DA BAHIA, BRASIL. Anders Jensen Schmidt; Maurício Arantes de Oliveira; Elder Pedreira de Souza; Marion May e Sara Maria Brito Araújo	41
CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DO GUAIAMUM, <i>Cardisoma guanhumi</i> , Latreille, 1825 (DECAPODA: GECARCINIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO CARAVELAS (CARAVELAS – BAHIA). Emanuel Roberto de Oliveira Botelho; Maria do Carmo Ferrão Santos; Lucia Almeida e Carmen Giselle Martins da Silva	65
ASPECTOS DA BIOLOGIA POPULACIONAL DO SIRI <i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863) (CRUSTACEA, PORTUNIDAE), ESPÉCIE ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÃO SETE-BARBAS, <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862) (CRUSTACEA, PENAEIDAE), NO MUNICÍPIO DE CARAVELAS (BAHIA – BRASIL). Maria do Carmo Ferrão Santos; Carmen Giselle Martins da Silva e Lúcia Almeida	77
OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O HÁBITO ALIMENTAR DO ROBALO-FLECHA <i>Centropomus undecimalis</i> (BLOCH, 1792) E ROBALO-PEBA <i>Centropomus parallelus</i> POEY, 1860, NO ESTUÁRIO DE CARAVELAS (BAHIA, BRASIL). Leandro Bonesi Rabelo; Elizabeti Yuriko Muto e Lucy Satiko Hashimoto Soares	89
PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PESCADORES E RIBEIRINHOS DE CARAVELAS-BA. Roberto Cláudio de Almeida Carvalho; Samuel Nelio Bezerra; Shelly Jataí Cavalcante e Úrsula Beatriz Pinheiro de Lima ...	97
NOTA TÉCNICA	
METODOLOGIA PARA O TRANSPORTE DE CARANGUEJO VIVO COM BAIXOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS. Jefferson Francisco Alves Legat e Angela Puchnick Legat	115

VARIAÇÃO DIURNA DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSISTEMA RECIFAL DE SERRAMBI, PERNAMBUCO, BRASIL.

Marina Cavalcanti Jales¹
Fernando Antônio do Nascimento Feitosa²
Rafaella Brasil Bastos³
Raquel Corrêa de Assis Machado⁴
Maria Elisa Pitanga⁵

RESUMO

A variação diurna de algumas variáveis ambientais (pluviometria, maré, profundidade local, transparência, temperatura, salinidade, teor de oxigênio e sua taxa de saturação, material particulado em suspensão e clorofila *a*) no ecossistema recifal de Serrambi foi analisada com intuito de avaliar as condições ambientais. A enseada de Serrambi, encontra-se a 70km ao sul da cidade de Recife, destacando-se como um balneário turístico e de extrema beleza e diversidade de organismos. Amostras de água foram coletadas com garrafa de Kitahara, na superfície, em um ponto fixo, em janeiro (estiagem) e julho de 2008 (chuvoso) no período diurno na vazante, baixa-mar, enchente e preamar em maré de sizígia. De acordo com a Análise de Componentes Principais houve uma alta correlação direta entre os parâmetros pluviometria, profundidade e material particulado em suspensão e inversa destes parâmetros com a transparência, temperatura e teor de oxigênio e ainda uma correlação inversa entre a salinidade e a maré. Verificou-se também variações dos teores de clorofila *a* nos diferentes estágios de maré e uma maior concentração no período chuvoso. A fração < 20µm (pico e nanofitoplâncton) foi a que mais contribuiu no ecossistema. As médias dos teores de clorofila *a* 1,56 (estiagem) e 2,17 (chuvoso) associadas a elevada taxa de saturação de oxigênio, sempre superior a 100%, indicam tratar-se de um ambiente isento de poluição orgânica.

Palavras-chave: variação diurna, ecossistema recifal, clorofila *a*, parâmetros hidrológicos

ABSTRACT**Diurnal variation of phytoplanktonic biomass and hidrology in the reef ecosystem of Serrambi, Pernambuco, Brazil.**

The diurnal variation of some environmental variables (rainfall, tide, water depth, transparency, temperature, salinity, oxygen content and its rate of saturation, particulate matter in suspension and chlorophyll *a*) in the reef ecosystem of Serrambi was analyzed with the purpose to evaluate environmental conditions. The inlet of Serrambi is located 70km south of the city of Recife, standing out as a tourist resort and extreme beauty and diversity of organisms. Water samples were collected with bottle of Kitahara, on the surface in a fixed point in January (dry season) and July 2008 (rainy season), during daytime, in the ebb, low tide, flood, and high tide in the spring tide periods. According to Principal Components Analysis a high positive correlation was found between the rainfall parameters, depth and particulate matter in suspension. and a negative correlation of these parameters with transparency, temperature and oxygen content, as well as an inverse correlation between salinity and tide. There was also variations of the levels of chlorophyll *a* in different stages of tide and a higher concentration in the rainy season. The fraction <20µm (peak and nanoplankton) was the largest contributor to the ecosystem. The average chlorophyll *a* content of 1.56 (dry) and 2.17 (wet) associated with high levels of oxygen saturation, always higher 100%, indicates that this is an environment free of organic pollution.

Keywords: diurnal variation, reef ecosystem, chlorophyll *a*, hydrological parameters.

^{1,5} Mestranda do Programa de Pós-graduação em Oceanografia da UFPE. Bolsista CNPq. E-mail: marinajales@hotmail.com

² Professor Adjunto do Departamento de Oceanografia da UFPE.

³ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Oceanografia da UFPE. Bolsista CAPES.

⁴ Mestrado em Oceanografia da UFPE

INTRODUÇÃO

A zona costeira brasileira apresenta grande extensão (aproximadamente 7.408km) e contém uma ampla variedade de ambientes, dentre os quais, os mais produtivos ecossistemas como os manguezais, recifes de coral e prado de fanerógamas. Segundo Gruber, Barboza e Nicolodi (2003) e Pereira (2005), na região costeira, concentra-se mais de 60% da população humana e da atividade econômica do país, o que causa enorme pressão nos recursos naturais fazendo com que a mesma se torne uma das áreas sob maior estresse ambiental. Tal fato deve-se a excessiva exploração desses recursos e o uso desordenado do solo. Apesar dos trabalhos já desenvolvidos na zona costeira, ainda há muito por pesquisar sobre a diversidade biológica e o funcionamento destes ecossistemas. As mudanças ambientais são constantes, sendo importante distinguir entre variabilidade natural e antrópica ali ocorrentes.

O recife de coral é um ecossistema marinho encontrado em regiões de águas quentes, claras e formado pela deposição do esqueleto calcário de organismos como corais, algas e moluscos vermetídeos, formando uma estrutura rochosa e rígida. Formações recifais como estas, que são típicas da costa nordeste brasileira, são raras em outros locais e não mostram as zonas distintas geralmente observadas nos recifes em todo o mundo (LEÃO; ARAÚJO; NOLASGO, 1988).

Segundo Maida e Ferreira (2004), a influência das águas tépidas das correntes da Guiana e Brasileira faz com que as águas das costas setentrional e nordeste tenham temperaturas médias que variam em torno de 27°C no verão e 20°C no inverno, as quais, são tidas como temperaturas favoráveis para o desenvolvimento e crescimento dos corais. No Brasil, os recifes de coral estão distribuídos ao longo de 3.000km da costa nordeste do país, e representam o único sistema recifal do Atlântico Sul (FERREIRA; MAIDA, 2006).

A importância ecológica, social, e econômica dos recifes de coral é indiscutível, pois são considerados um dos mais antigos e ricos ecossistemas da Terra, juntamente com as florestas tropicais, uma das mais diversas comunidades naturais do planeta. Essa enorme diversidade de vida pode ser medida quando constatamos que uma em cada quatro espécies marinhas vive nos recifes de coral, incluindo 65% das espécies de peixes (FERREIRA, 2007).

De acordo com Ferreira e Maida (2006) os recifes de coral têm sido apontados como o primeiro e maior ecossistema a sofrer impactos significantes

devido a mudanças climáticas globais. Impactos negativos provocados pela ação antrópica da pesca, poluição e mau uso do solo também têm degradado os recifes de todo o mundo.

Partindo do princípio que uma boa parcela dos organismos de ambientes recifais são filtradores e dependem do plâncton para sua alimentação e sobrevivência, deduz-se que este é um importante componente. Apesar do plâncton ter sua grande contribuição, tem sido bem menos estudado que o de oceano aberto. De acordo com Sorokin (1990), a quantidade total de dados disponíveis sobre a biomassa e produção dos componentes do plâncton recifal ainda são insuficientes para avaliar efetivamente o seu papel funcional no referido sistema.

Diante de todas estas características do ambiente recifal e da grande importância que hoje se sabe que existe porém pouco analisada, da comunidade planctônica para este ambiente, vários autores têm procurado avaliar cada vez mais a capacidade produtiva da comunidade fitoplanctônica destas áreas como Furnas et al. (1990) na grande barreira de corais da Austrália; Charpy e Charpy-Roubaud (1990) e Blanchot e Charpy (1997) no Arquipélago de Tuamotu na Polinésia Francesa; Feitosa e Passavante (2004) no Atol das Rocas; Feitosa e Bastos (2007) e Mayal et al. (2009) nos Parrachos de Maracajaú (RN); Fonseca et al. (2002) e Machado (2009) em Porto de Galinhas (PE), dentre outros.

Portanto, com o intuito de ampliar os conhecimentos sobre a ecologia de tão importante ecossistema recifal do litoral sul do estado de Pernambuco é que se desenvolveu este trabalho avaliando a variação diurna da biomassa fitoplanctônica e algumas variáveis ambientais.

DESCRIÇÃO DE ÀREA

A Praia de Serrambi está situada no município de Ipojuca (8°33'21"S e 35°00'21"W), cerca de 70km ao sul da cidade do Recife e possui aproximadamente 4km de extensão. Apresenta uma população fixa de 4.300 habitantes, onde a maioria dessas famílias utiliza a pesca artesanal como fonte secundária de renda. Devido a sua extrema beleza e diversidade, em épocas de alta estação (novembro a fevereiro), esta população dobra em número e a Praia de Serrambi torna-se mais visitada pelos turistas, o que potencializa a geração de resíduos sólidos e detritos.

De acordo com Chaves (1991) e Manso, Corrêa e Guerra (2003), a formação morfológica

encontrada na Praia de Serrambi, advém da presença de arenitos de praia (*beachrocks* ou recifes de arenito), os quais se apresentam geralmente paralelos a costa e servem de substrato para o desenvolvimento de algas e corais além de ser uma proteção efetiva para o litoral, já que absorve grande parte da energia das ondas incidentes. Estas formações são um dos traços característicos da morfologia litorânea e na ocorrência dessas feições é comum uma faixa mais larga de praia, bem como a presença de pontas arenosas. No entanto, a faixa de praia existente em Serrambi limita-se, devido as casas de veranistas apresentarem, em quase toda sua totalidade, muro de contenção para evitar o avanço do mar durante a preamar de sizígia.

Esses recifes são do tipo franja, possuindo 2km de extensão por 0,7km de largura na porção mais larga, ficando parte dele emerso na baixa-mar e totalmente submerso na preamar. Durante a baixa-mar há formação de piscinas naturais, onde a maior delas situada ao norte da Enseadinha de Serrambi é conhecida localmente como Poço Caetano. Esta área apresenta água límpida e favorece muito a prática de esportes náuticos e mergulho, inclusive em naufrágios. Os navios naufragados que se encontram em Serrambi são: o Galeão de Serrambi e o Gonçalves Coelho.

Particularmente, o referido ambiente recifal encontra-se entre dois rios, sendo ao norte e mais próximo, o rio Maracaípe, o qual faz divisa entre a Praia de Serrambi e a Praia de Maracaípe, e ao sul, o rio Sirinhaem a aproximadamente 7,5km de distância.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima litorâneo do estado de Pernambuco é considerado como sendo do tipo As' denominado "Tropical Quente-úmido, com chuvas de outono-inverno" (ANDRADE; LINS, 1965). Caracteriza-se,

portanto, por apresentar dois períodos distintos no regime pluviométrico: uma estação seca ou de estiagem, que se prolonga de setembro a fevereiro (primavera-verão), e uma estação chuvosa, de março a agosto (outono-inverno) e de acordo com a CPRH (1997) a direção dos ventos no litoral pernambucano é predominante de E – SE, no período de abril a setembro e de E – NE, de outubro a março.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de água foram realizadas em janeiro (estiagem) e julho (chuvoso) no ano de 2008, no período diurno entre os horários de 06:00 às 18:00 h, durante a vazante, baixa-mar, enchente e preamar, utilizando-se maré de sizígia de um mesmo dia. Sendo assim, foram realizadas quatro coletas para cada período, uma para cada estágio de maré. Baseado na geomorfologia e no hidrodinamismo do local, foram coletadas amostras de água através de uma garrafa de Kitahara para análises da biomassa fitoplanctônica e parâmetros hidrológicos na superfície, em um ponto fixo, situado em frente a abertura existente entre dois blocos de arenito (Figura 1) a bordo de um barco tipo lagosteiro com motor de centro.

As seguintes variáveis ambientais foram analisadas: pluviometria, através de dados adquiridos da estação meteorológica de Tamandaré, fornecidos pelo Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE); altura da maré, utilizando as Tábuas das Marés (DHN), publicada em 2007 tendo como referência o Porto de Suape; a profundidade, medida através de uma ecossonda manual digital da Echotest; a transparência da água, através da leitura do disco de Secchi; a temperatura da água, determinada com o uso de um termômetro comum com escala entre -10 e 60°C; a salinidade, utilizando-

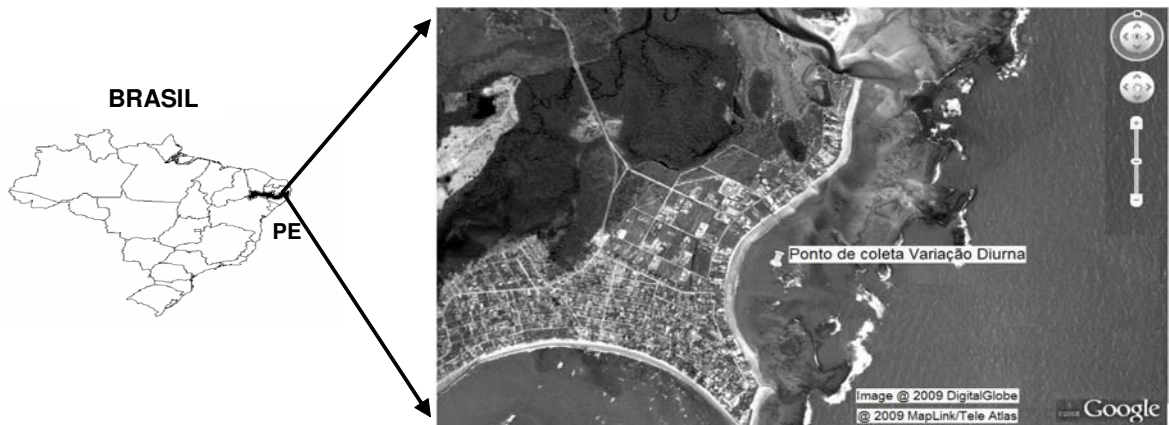


Figura 1. Imagem de satélite da área estudada com indicação da estação de coleta.

Fonte: Google Earth 2009.

se um refratômetro manual da Atago, modelo S/Mill-E com escala variando de 0 a 100 e intervalo de 1; concentração do oxigênio dissolvido determinada através do método de Winkler, modificado e descrito por Strickland e Parsons (1972) e a taxa de saturação calculada correlacionando-se os dados de temperatura e salinidade usando-se a Tabela da UNESCO (1973); a concentração de material particulado em suspensão na água analisada por intermédio do método de Melo, Summerhayes e Toner (1975); a biomassa fitoplanctônica estimada através do método espectrofotométrico descrito em Parsons e Strickland (1963), também descrito pela UNESCO (1966). A avaliação numérica dos dados foi realizada através da Análise de Componentes Principais (ACP), utilizando-se o programa computacional NTSYS e a comparação dos valores médios das variáveis ambientais, entre períodos sazonais, foi feita segundo o teste "t" de significância, sendo considerados significativos os valores $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Pluviometria

A precipitação pluviométrica dos meses de janeiro e julho do ano de 2008 esteve bem diferenciada com índices de 71,5mm e 376mm respectivamente, sendo eles característicos de cada período. De acordo com os dados de precipitação pluviométrica registrado pelo LAMEPE, obteve-se a média histórica de 16 anos (1991 a 2006), onde o mês de janeiro correspondeu ao período de estiagem,

o qual esteve abaixo da média histórica que foi de 86mm, demonstrando dessa forma que ele foi característico do referido período. No mês de julho, o período chuvoso esteve acima da média histórica que foi de 254mm, sendo desta forma bem representativo deste período.

Altura de Maré

A altura mínima no período de estiagem foi de 0,3m na baixa-mar e máxima de 2,3m na preamar; no período chuvoso na baixa-mar apresentou um mínimo de 0,2m e na preamar um máximo de 2,2m. Apesar da diferença entre a altura da baixa-mar nos dois períodos sazonais, a amplitude de maré foi a mesma.

Profundidade Local

A profundidade local apresentou no período de estiagem o maior valor de 3,3m na preamar e o menor de 1,5m na baixa-mar, enquanto que no período chuvoso a maior profundidade ocorreu na preamar 4,1m e a menor na baixa-mar 3,0m (Figura 2). Ficou evidenciado dessa forma que a profundidade local variou em função dos diferentes estágios de maré e sazonalmente com $p=0,029$.

Transparência da Água

Durante o período de estiagem a transparência da água variou entre o máximo de 3,0m na preamar e o mínimo de 1,5m na baixa-mar (Figura 3). A se considerar o período chuvoso não foi constatada diferença no valor da transparência da água que permaneceu constante com 0,8m em todas as marés. A análise do teste "t" evidenciou existir

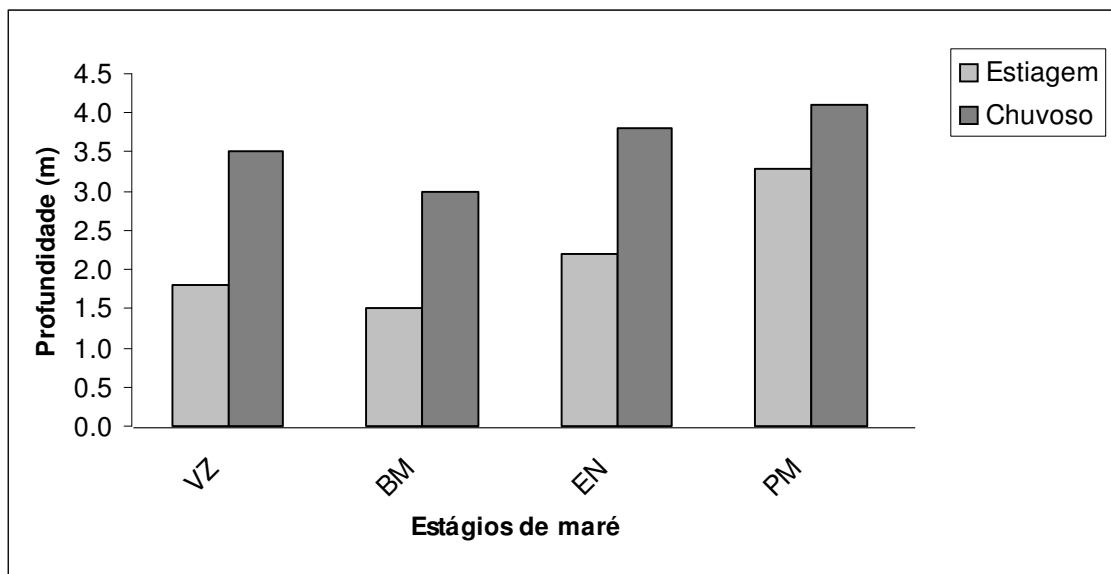


Figura 2 – Variação diurna e sazonal da profundidade (m) no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM = preamar.

diferença estatística significativa sazonal entre a transparência da água para $p=0,026$.

Temperatura

A temperatura da água mostrou uma amplitude de 4°C nos diferentes estágios de maré do período de estiagem apresentando 29°C na

vazante e 33°C na preamar. Enquanto que no período chuvoso a temperatura apresentou uma amplitude de apenas 1°C entre os diferentes estágios de maré (Figura 4). No entanto, verificou-se uma diferença sazonal significativa com $p=0,003$, onde a temperatura mínima foi de 25°C no período chuvoso e de 33°C no de estiagem.

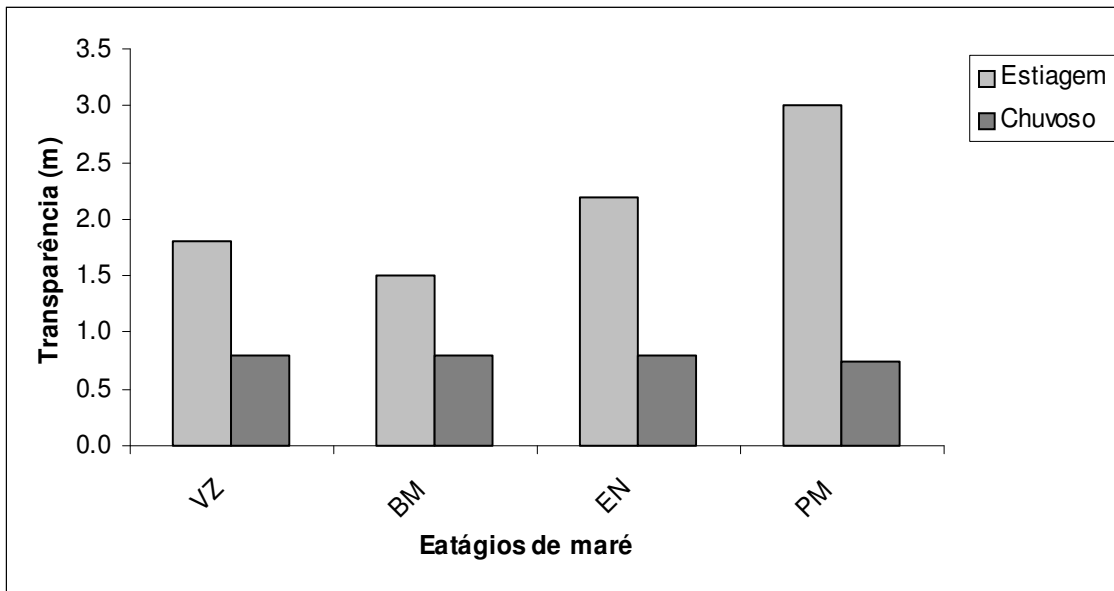


Figura 3 - Variação diurna e sazonal da transparência da água (m) no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM = preamar.

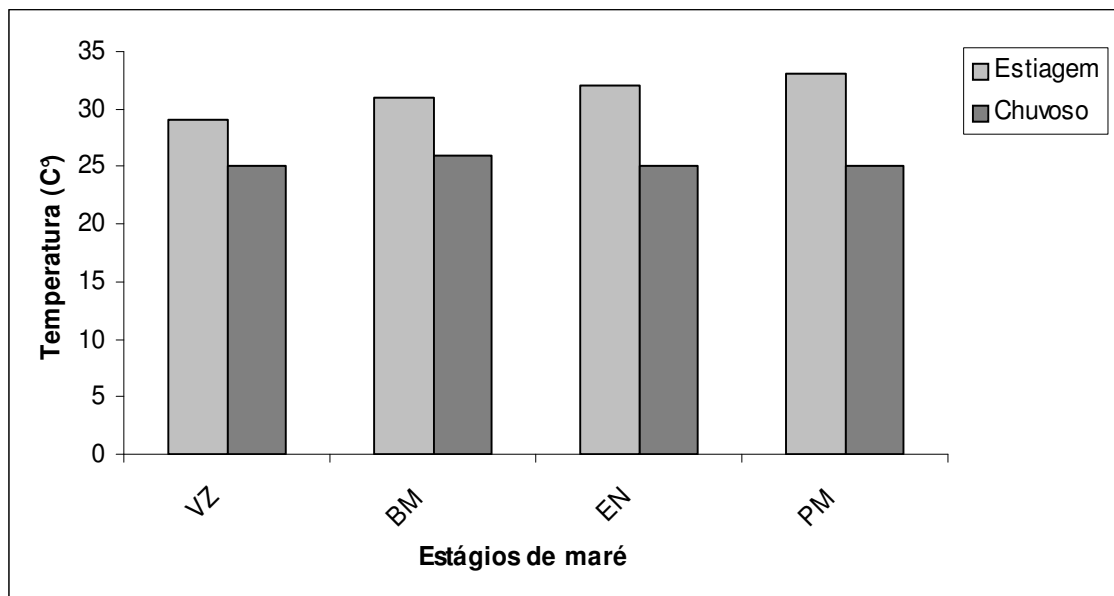


Figura 4 - Variação diurna e sazonal da temperatura (°C) no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM = preamar.

Salinidade

A salinidade no período de estiagem variou em 2 unidades com valor mínimo de 34 na enchente e máximo de 36 na vazante e preamar, mostrando dessa forma que houve pequena variação entre os diferentes estágios de maré. No período chuvoso, ela apresentou-se constante, ou seja, não variou nos diferentes estágios de maré mantendo sempre a salinidade de 35 (Figura 5). Sazonalmente não apresentou diferença significativa com $p=0,637$.

Concentração e saturação do oxigênio dissolvido

A concentração de oxigênio dissolvido não apresentou grandes variações no regime de maré. No período de estiagem foi evidenciado o valor mínimo $4,83 \text{ ml.L}^{-1}$ na vazante e o máximo de $5,84 \text{ ml.L}^{-1}$ na baixa-mar. No período chuvoso o valor mínimo foi de $5,07 \text{ ml.L}^{-1}$ na preamar e máximo de $5,49 \text{ ml.L}^{-1}$ (Figura 6). Quanto a taxa de saturação do oxigênio, no período de estiagem, registrou-se um mínimo de 110% na vazante e um máximo de 139% na preamar e no período chuvoso, mínimo de 107% na preamar e um máximo de 117% na baixa-mar (Figura 7).

O teste "t" indicou não haver diferenças significativas entre os valores de oxigênio dissolvido e da taxa de saturação do oxigênio a se considerar os dois períodos, para $p=0,450$ e $p=0,080$ respectivamente.

Material particulado em suspensão

O material particulado em suspensão apresentou uma variação sazonal bem definida com $p=0,001$. No período de estiagem ocorreu valor mínimo de $1,30 \text{ mg.L}^{-1}$ na baixa-mar e máximo de $7,10 \text{ mg.L}^{-1}$ na preamar. No período chuvoso, o valor mínimo foi de $10,80 \text{ mg.L}^{-1}$ na vazante e o máximo de $15,20 \text{ mg.L}^{-1}$ na baixa-mar (Figura 8).

Biomassa total e fracionada

A biomassa fitoplanctônica durante o período de estiagem apresentou valores que variaram entre $0,8 \text{ mg.m}^{-3}$ na enchente e $2,52 \text{ mg.m}^{-3}$ na baixa-mar. No período chuvoso a variação foi de $0,91$ a $2,71 \text{ mg.m}^{-3}$ sendo ambos os valores apresentados na preamar (Figura 9). Considerando os dois períodos analisados não foi encontrada diferença significativa entre os valores de clorofila com $p=0,219$. Baseado na média dos dois períodos amostrados, a fração menor que $20 \mu\text{m}$ (pico e nanofitoplâncton) contribuiu com 85,07% no período de estiagem e 62,20% no chuvoso. No entanto, vale ressaltar que na baixa-mar e preamar do período chuvoso a fração do microfitoplâncton suplantou a do pico e nanofitoplâncton.

De acordo com a ACP, foi verificado que os três primeiros fatores explicaram 87,89% da variação dos dados dos parâmetros ambientais, cabendo ao primeiro 51,78%, ao segundo 19,78% e ao terceiro 16,33% (Tabela 1).

O fator 1 apresentou uma alta correlação direta

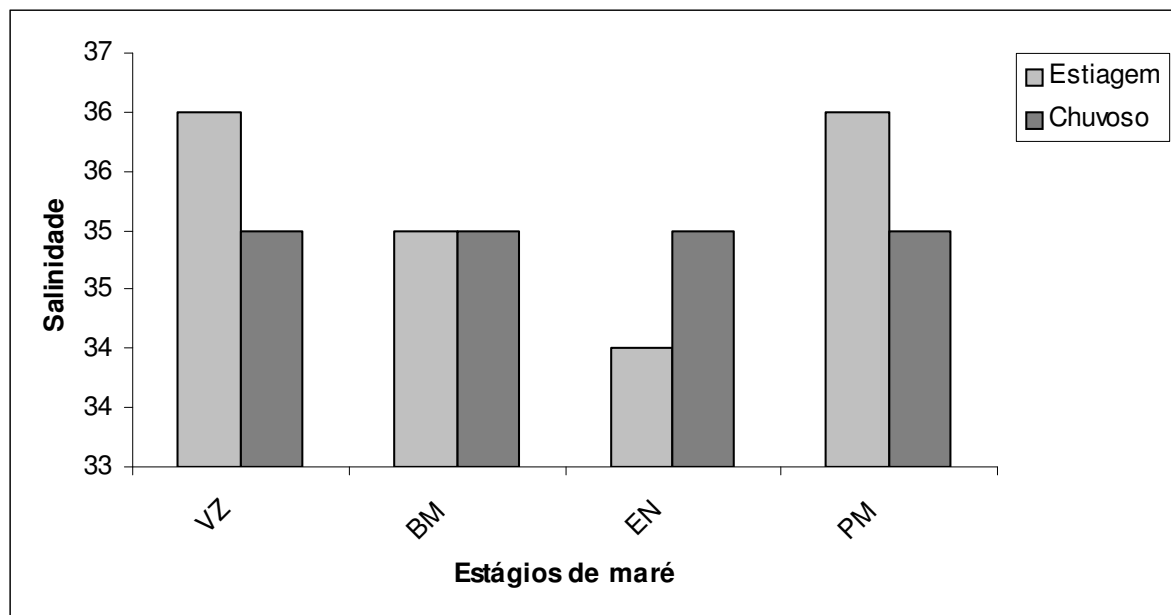


Figura 5 - Variação diurna e sazonal da salinidade no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ= vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM = preamar.

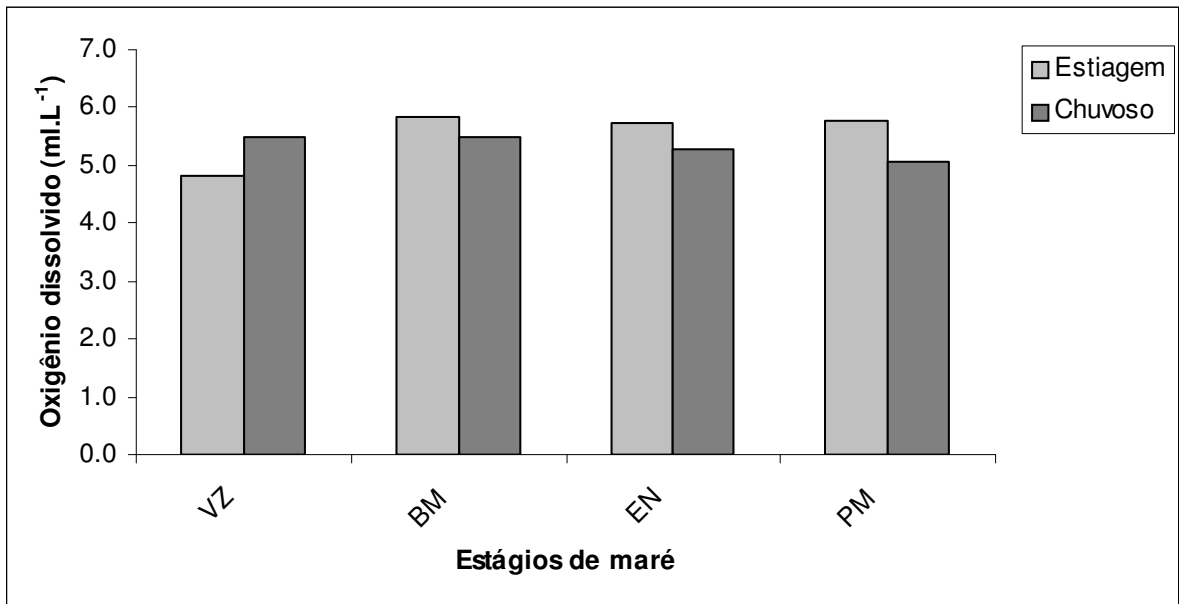


Figura 6 - Variação diurna e sazonal do oxigênio dissolvido (ml.L⁻¹) no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM = preamar.

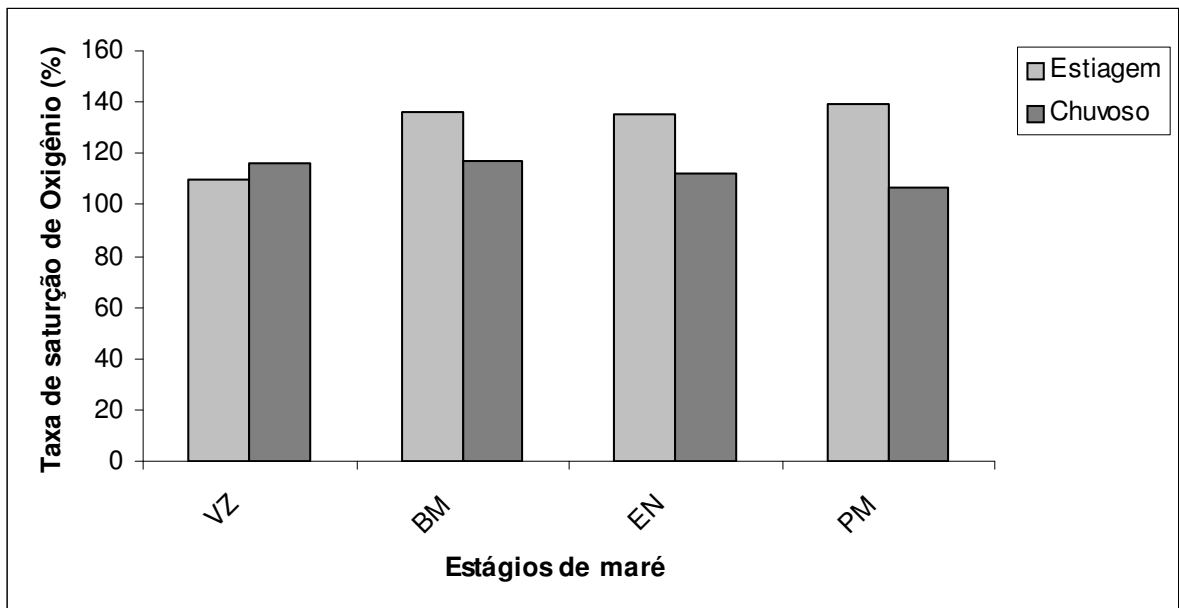


Figura 7 - Variação diurna e sazonal da taxa de saturação (%) de oxigênio dissolvido no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM = preamar.

entre os parâmetros pluviometria, profundidade e material particulado em suspensão e uma correlação inversa destes parâmetros com a transparência, temperatura, taxa de saturação e concentração de oxigênio dissolvido. O fator 2 evidenciou uma correlação direta entre biomassa total e fracionada e o fator 3 mostrou correlação inversa entre a salinidade

e maré.

Os valores em negrito, na Tabela 1. correspondem ao maior valor encontrado para a explicação de cada parâmetro indicando com quais outros está se correlacionando.

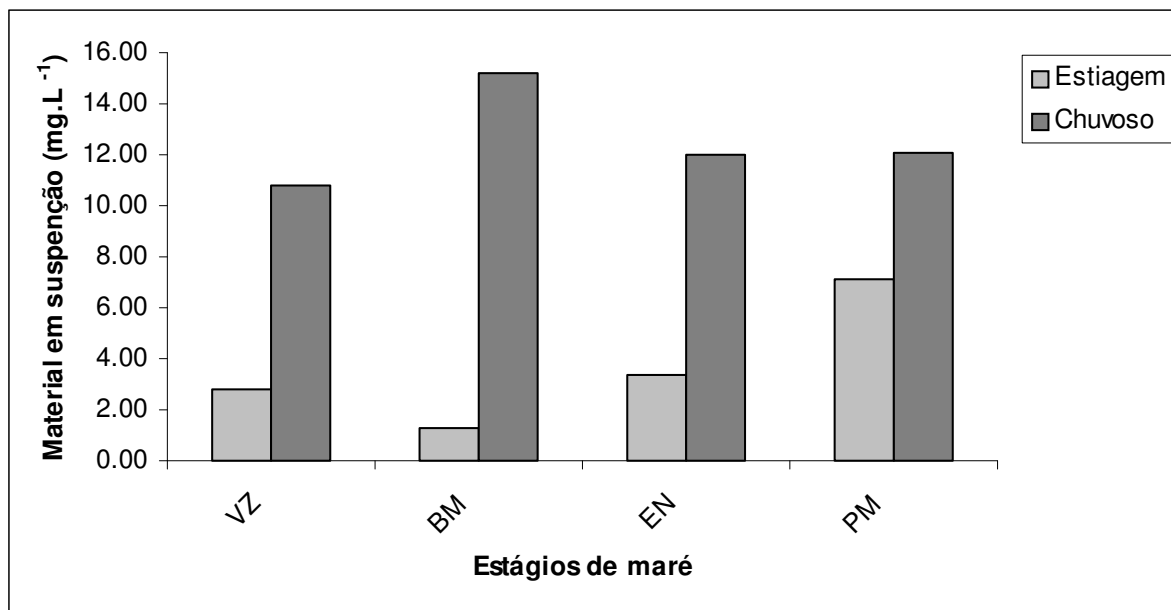


Figura 8 - Variação diurna e sazonal do material particulado em suspensão (mg.L⁻¹) no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM= preamar.

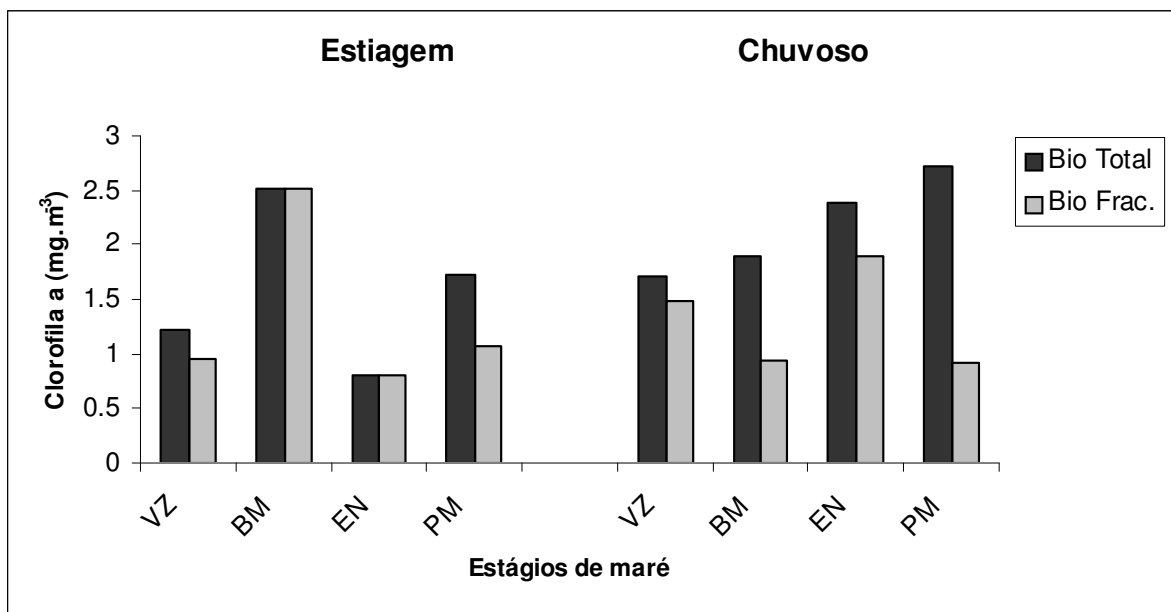


Figura 9 - Variação diurna e sazonal da biomassa fitoplanctônica (mg.m⁻³) no ecossistema recifal de Serrambi (PE). VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente, PM = preamar.

Tabela 1 – Análise de Componentes Principais (ACP) aplicada aos parâmetros ambientais, coletados em janeiro e julho de 2008, do ecossistema recifal de Serrambi (PE). Os três primeiros fatores resultantes apresentam um percentual que corresponde a explicação da variância total dos parâmetros analisados.

Parâmetros Ambientais	Fator 1 (51,78%)	Fator 2 (19,78%)	Fator 3 (16,33%)
Pluviometria	0,9485	-0,0883	0,1508
Maré	0,1236	0,5560	0,6638
Profundidade	0,6850	0,0084	0,4091
Transparência	-0,8878	0,2545	0,0017
Temperatura	-0,9809	0,0085	0,0344
Salinidade	-0,0838	0,1411	- 0,7846
Taxa de saturação de oxigênio dissolvido	-0,8625	-0,3159	0,3069
Concentração de oxigênio dissolvido	-0,5670	-0,5510	0,4914
Material Particulado em Suspensão	0,8240	0,0182	0,1295
Biomassa total	0,5405	-0,6764	-0,1831
Biomassa Fracionada	-0,0250	-0,8457	0,0091

DISCUSSÃO

O fato de a precipitação pluviométrica vir a influenciar e alterar as condições hidrológicas nos ecossistemas aquáticos em geral, já foi relatado e mencionado por vários autores como Tundisi e Tundisi (1976) e Braga (1999).

Nos sistemas aquáticos costeiros mais fechados como lagoas, estuários, o seu efeito torna-se mais acentuado; no entanto, os sistemas que se encontram em áreas adjacentes como praias e recifes, também podem vir a sentir e refletir o efeito dessas influências, embora que de forma menos acentuada, como observado por Sassi et al. (1990), no ambiente recifal da Ponta do Seixas (PB); Campelo, Passavante e Koenig (1999), na praia de Carne de Vaca; Fonseca et al. (2002), no ambiente recifal de Porto de Galinhas (PE).

Conforme registrado por Braga (1999), os aportes de compostos dissolvidos via drenagem continental e precipitação atmosférica podem modificar temporariamente as concentrações de certas substâncias químicas na água do mar, principalmente os sais nutrientes, fornecendo condições para uma produção primária “nova” do

fitoplâncton. As águas dos rios e das chuvas possuem concentrações de nitrato, nitrito, amônia, fosfato e silicato variáveis, mas frequentemente maiores que aquelas encontradas nas águas de superfície do mar.

No ambiente recifal de Serrambi foi possível constatar a influência da chuva sobre alguns parâmetros oceanográficos como transparência da água havendo uma acentuada redução da mesma, bem como um considerável aumento do material particulado em suspensão, redução da temperatura e elevação da profundidade.

De acordo com a ACP, a pluviometria mostrou uma correlação direta com o material particulado em suspensão e profundidade e inversa com a temperatura, transparência da água, taxa de saturação e concentração do oxigênio dissolvido.

Fonseca et al. (2002) em Porto de Galinhas (PE), verificaram que a pluviometria apresentou uma relação direta com a biomassa fitoplanctônica, tendo um aumento considerável na clorofila *a* no período chuvoso, bem como, Sassi et al. (1990), no ambiente recifal da Ponta do Seixas (PB), observaram um ciclo anual no crescimento do fitoplâncton bem definido e diretamente associado ao regime de chuvas. Por outro

lado, Machado (2009), em Porto de Galinhas (PE), também verificou diferença entre a biomassa fitoplanctônica, porém não tão evidenciada. Diferentemente dos demais, em Serrambi a biomassa fitoplanctônica não mostrou correlacionar-se com a pluviometria conforme a ACP. Entretanto, vale a pena ressaltar que a média obtida para o período chuvoso ficou acima do de estiagem.

Possivelmente, as alterações de alguns parâmetros oceanográficos na enseada de Serrambi estão diretamente relacionadas com a presença da pluma do rio Sirinhaém, situado a aproximadamente 7,5km da área estudada, em virtude da predominância de ventos E-SE no período chuvoso direcionando a corrente costeira no sentido norte, em direção a enseada de Serrambi.

Por outro lado, a maré é uma força física que também exerce influência na distribuição dos organismos marinhos, principalmente na zona costeira, sendo, inclusive, capaz de interferir em alguns parâmetros hidrológicos. Em Pernambuco, particularmente, ela apresenta-se classificada na categoria de meso-maré (entre 2 e 4m) de amplitude sendo do tipo semidiurna (CPRH, 2003).

Vários autores já tiveram a oportunidade de registrar a influência da maré sobre os organismos planctônicos como Blanchot e Charpy (1997) em áreas recifais no oceano Pacífico subtropical; Branco (2007) no sistema estuarino de Barra das Jangadas (PE); Leão et al. (2008) no estuário do rio Igarassu (PE) e Azevedo, Feitosa e Koenig (2008) no Golfão Maranhense.

Em Serrambi, verificou-se que a maré obteve um baixo peso sobre a biomassa fitoplanctônica e de acordo com a ACP ela esteve presente no terceiro fator e se correlacionou apenas com a salinidade e de forma inversa. Em Porto de Galinhas (PE), Machado (2009), verificou que a maré correlacionou-se de forma positiva com a profundidade e a transparência da água e inversa com o nitrato. Já em relação à biomassa fitoplanctônica, a maré nas duas áreas estudadas não provocou nenhuma influência exceto na preamar onde houve influência indireta através da ressuspensão do sedimento em virtude de presença dos muros de contenção.

A profundidade é um parâmetro importante quando se trata da zona costeira marinha. Particularmente, na enseada de Serrambi, quando ocorre preamar em maré de sizígia, há ressuspensão do sedimento em função do refluxo das ondas contra os muros de contenção das residências à beira mar.

Outro fato importante a mencionar é que no período chuvoso houve aumento da profundidade

local, o que levou a considerar a possibilidade de uma maior retenção de água na enseadilha de Serrambi, o que leva a supor que esse processo durante o período chuvoso foi provocado pela ação dos ventos de sudeste associados ao maior deságue do rio Sirinhaém. Fato este ratificado na ACP, demonstrando que a profundidade apresentou alta correlação direta com a pluviometria.

Por outro lado, a transparência da água exerce função primordial para os organismos do ecossistema recifal principalmente para os que apresentam pigmentação e são considerados produtores primários, como é o caso das zooxantelas que necessitam de forte iluminação. Normalmente, as águas que banham os recifes são transparentes, quentes e pobres em sais nutrientes. Na enseada de Serrambi, a transparência foi praticamente total no período de estiagem independente dos diferentes estágios e maré, ao contrário do período chuvoso, onde a transparência foi menor que 1m em todos os estágios de maré. Acredita-se que a baixa transparência registrada no período chuvoso está diretamente relacionada com a presença da pluma do estuário do rio Sirinhaém. Baseado na ACP, a transparência mostrou alta correlação direta com a temperatura e o teor de oxigênio dissolvido e inversa com a pluviometria, profundidade e material particulado em suspensão.

Valores de transparência semelhantes ao de Serrambi foram obtidos por Fonseca et al. (2002) e Machado (2009) no ambiente recifal de Porto de Galinhas (PE); e nos parrachos de Maracajau (RN) por Feitosa e Bastos (2007).

As águas tropicais se caracterizam por apresentar temperaturas elevadas, alta transparência e pobreza em sais nutrientes. Segundo, Passavante e Feitosa (2004), nas regiões temperadas e polares a temperatura é um dos fatores ambientais que mais influencia na atividade produtiva dos ecossistemas tendo os seus efeitos atenuados nas regiões tropicais, uma vez que sua amplitude além de ser pequena nesta região, ocorre de forma gradativa. Isso pode aparentar uma discreta influência sobre os organismos fitoplanctônicos. Entretanto, o seu efeito sinérgico com outros parâmetros ambientais é de importância para a flora planctônica.

De acordo com Valiela (1984), a temperatura tem alguma influência no ciclo sazonal da produção, porém, são poucas as observações que documentam o efeito importante da temperatura sobre as taxas de produção primária no meio marinho. Em Serrambi, como era de se esperar, a temperatura da água variou muito pouco nos dois períodos analisados entre os

diferentes estágios de maré, estando ela dentro do padrão normal para uma área tropical. Entretanto, sua amplitude foi de 4°C no período de estiagem e apenas 1°C no chuvoso, evidenciando assim, certa estabilidade térmica no segundo período. De acordo com a ACP a temperatura esteve diretamente relacionada com a taxa de saturação e concentração de oxigênio dissolvido. Iglesias-Prieto et al. (1992), observaram que temperaturas acima de 30°C podem provocar uma queda na atividade fotossintética das zooxantelas simbióticas dos corais e valores de 34 a 36°C levam a completa parada dessa atividade, podendo provocar o branqueamento dos corais.

Índices de temperatura um pouco abaixo aos de Serrambi foram encontrados por Feitosa e Bastos (2007), nos parrachos de Maracajau (RN) e semelhantes aos obtidos em Serrambi foram registrados por Fonseca et al. (2002) e por Machado (2009) em Porto de Galinhas (PE).

Por outro lado, a salinidade também pode exercer alguma influência na produtividade e biomassa fitoplanctônica. No entanto, esse efeito fica mais restrito às áreas estuarinas, uma vez que, na plataforma continental a contribuição de água doce para a região costeira é pequena, mesmo levando em conta a sazonalidade (PASSAVANTE; FEITOSA, 2004).

Em águas da plataforma continental de Pernambuco no período de estiagem a salinidade superficial é relativamente uniforme com a isalina de 36 atingindo áreas próximas à costa denotando uma pequena influência terrígena sobre o ambiente costeiro. No período chuvoso esta influência é mais acentuada, porém a penetração da água doce no mar se atenua rapidamente à medida que se afasta da costa (ESKINAZI-LEÇA et al., 1997).

Na enseada de Serrambi a salinidade variou muito pouco com patamares entre 34 e 36 no período de estiagem e 35 no chuvoso, independente dos diferentes estágios de maré. Portanto, observa-se que a salinidade esteve dentro do padrão esperado para zona costeira. Entretanto, não foi possível perceber a sua influência sobre os demais parâmetros no ecossistema estudado, uma vez que a ACP mostrou haver correlação inversa apenas entre a salinidade e a maré, demonstrando assim, que esse parâmetro hidrológico interferiu muito pouco nas outras variáveis ambientais por apresentar-se mais estável.

O oxigênio dissolvido na água é um importante parâmetro para se avaliar, uma vez que ele é essencial aos seres vivos aí presentes, além de servir como um ótimo indicador das condições ambientais. A sua solubilidade varia em função da temperatura e da

salinidade da água e ainda da atividade fotossintética dos vegetais clorofilados.

Em Serrambi, verificou-se que os teores de oxigênio dissolvido estiveram sempre superiores ao ponto de saturação, ou seja, acima de 100% o que mostra tratar-se de um ambiente isento de poluição orgânica. O fato de ocorrer inúmeras espécies de macroalgas sobre os recifes atrelado a presença de uma comunidade fitoplanctônica e microfítobentos (zooxantelas e as ticoplanctônicas) contribui consideravelmente para essa condição de supersaturado em oxigênio dissolvido.

De acordo com a ACP no ecossistema recifal de Serrambi o oxigênio dissolvido apresentou uma elevada correlação direta com a transparência, a temperatura e a taxa de saturação e inversa com a pluviometria, a profundidade e o material particulado em suspensão.

Os resultados obtidos em Serrambi foram compatíveis aos analisados em outros ecossistemas recifais do nordeste do Brasil por Feitosa e Bastos (2007), nos parrachos de Maracajau (RN); e por Fonseca et al. (2002) e Machado (2009) em Porto de Galinhas (PE).

Em oceanografia, o estudo de material em suspensão é uma ferramenta auxiliar, e de alto valor na interpretação da dinâmica ambiental, ajudando a localizar correntes, áreas de sedimentação e contribuindo também para identificação das importantes zonas de ressurgências. Há ainda especulação sobre sua validade como indicador de províncias fornecedoras de sedimentos (MELO; SUMMERHAYES; TONER, 1975).

Em Serrambi, as análises do material particulado em suspensão, evidenciaram dois padrões diferenciados, onde no período de estiagem há um aumento deste material nos estágios de enchente e preamar. Isto ocorreu possivelmente em virtude do aumento da turbulência provocada pelo embate das ondas nos muros de contenção, ocorrendo um efeito de ressuspensão. No período chuvoso há um aumento considerável deste material em todos os estágios de maré havendo uma maior concentração em baixa-mar o que nos leva a acreditar que esse aumento é consequência do material transportado pela pluma do rio Sirinhaém. A ACP, inclusive, demonstrou haver uma alta correlação direta entre o material particulado em suspensão com pluviometria e a profundidade local. Em Maracajau (RN), Feitosa e Bastos (2007), também observaram a influência da pluma do rio Maxaranguape na área recifal com o aumento do material em suspensão no período chuvoso. Na área vizinha (Porto de Galinhas

- PE), Machado (2009), verificou um padrão semelhante ao encontrado em Serrambi, gerado pela pluma do rio Maracaípe e pela presença dos muros de contenção aí presentes.

Já a biomassa fitoplanctônica, medida através da clorofila *a*, também é fundamental para avaliar a capacidade produtiva de um determinado ecossistema em virtude da sua facilidade de obtenção e aplicação e custos analíticos relativamente baixos. Este fato permitiu a acumulação de grande volume de informações ao longo do tempo.

A distribuição da biomassa fitoplanctônica na zona costeira marinha de Pernambuco, analisada por Passavante et al. (1987/89); Passavante e Feitosa (1989) e por Resurreição, Passavante e Macedo (1996), diminuiu sensivelmente à medida que se afasta da costa. Este fato está diretamente relacionado à maior contribuição continental na área mais rasa e a escassez dos sais nutrientes na região mais externa da plataforma continental.

Em Serrambi ocorreram padrões distintos em relação à biomassa fitoplanctônica. Em estiagem, a clorofila *a* esteve mais concentrada em baixa-mar seguida da preamar, enquanto que no período chuvoso houve um gradiente crescente deste pigmento da maré vazante para a preamar. Baseando-se nas médias obtidas, verificou-se um aumento da biomassa no período chuvoso. Essa maior concentração de clorofila *a* neste último período na zona costeira marinha também foi registrada pelos autores citados anteriormente.

Em áreas recifais do nordeste brasileiro, como em Tamandaré (PE), Moura e Passavante (1994/95) e Amancio (2005); nos parrachos de Maracajaú (RN), Feitosa e Bastos (2007) e em Porto de Galinhas (PE) por Fonseca et al. (2002) e Machado (2009) observaram também um maior aumento da biomassa fitoplanctônica no período chuvoso.

No que se refere a contribuição das diferentes frações da comunidade fitoplanctônica, verificou-se que a fração menor que 20µm (pico/nanofitoplâncton) foi a que mais contribuiu com a biomassa e a produtividade do ecossistema recifal de Serrambi. Padrões semelhantes de contribuição desta fração também foram registrados por Sassi et al. (1990), na Ponta do Seixas (PB); Machado (2009) em Porto de Galinhas (PE) e Furnas et al. (1990), na Austrália.

CONCLUSÃO

O ecossistema recifal de Serrambi mostrou sofrer influência terrígena no período chuvoso, em função do efeito sinérgico da maior vazão do rio Sirinhaém e aumento da velocidade dos ventos de

SE, causando alterações nas variáveis ambientais inclusive com aumento da biomassa fitoplanctônica e material particulado em suspensão e redução da transparência da água. A fração do pico/nanofitoplâncton foi a que mais contribuiu para a produtividade local, sendo mais significativa no período de estiagem. A taxa de saturação de oxigênio dissolvido foi característica de um ambiente ainda isento de poluição orgânica, com índices superiores a 100%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (CPRH). **Definição dos pontos de contorno da linha de preamar máxima atual do litoral do município de Ipojuca-PE**. Relatório final: Termo de referência MMA/PNMA II- SECTMA N° 249. 2003. 36 p. Disponível em: <<http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/pnma2/relatorio-final.pdf>> Acesso em: 11 out. 2008.

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (CPRH). **Plano de Ação Integrada Litoral Sul: Síntese**. Ipojuca: CPRH/GERCO, 1997. 29 p. Disponível em: <http://www.cprh.pr.gov.br/downloads/1plano_gestao.pdf> Acesso em: 01 out. 2008.

AMANCIO, F. C. **Interação entre fitoplâncton e parâmetros ambientais: subsídios na gestão ambiental marinha**. 2005. 88f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais), Programa de Pós-Graduação em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. Introdução à morfoclimática do Nordeste do Brasil. **Arq. Inst. Ciênc. Terra**, Recife, v.3, n.4, p.17-28, 1965.

AZEVEDO, A. C. G.; FEITOSA, F. A. N.; KOENING, M. L. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica e variáveis ambientais no Golfão Maranhense, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. São Paulo, v.22, n.3, p.870-877, 2008.

BRAGA, E. S. Seasonal variation of atmospheric and terrestrial nutrients and their influence on primary production in the oligotrophic coastal system-southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**. São Paulo, v. 47, n. 1, p. 47-57, 1999.

BLANCHOT, J.; CHARPY, L. Picophytoplanktonic community structure in subtropical pacific ocean: a comparison between the offshore and coastal ocean and closed and open lagoons, in relation with nitrogen nutrient availability. In: INTERNATIONAL CORAL REEF

- SYMPOSIUM, 8., 1997. Panama. **Proceedings...** Panamá: University Panama, 1997, p.821-826.
- BRANCO, E. S. **Influência das variáveis ambientais na comunidade fitoplânctônica estuarina.** Recife: Editora Universitária UFPE, 2007, 266 p.
- CAMPELO, M. J. A.; PASSAVANTE, J. Z. O.; KOENING, M. L. Biomassa fitoplanctônica (clorofila - a) e parâmetros ambientais na praia de Carne de Vaca, Goiana, Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife: v. 27, n. 2, p.27 -37, 1999.
- CHARPY, L.; CHARPY-ROUBAUD, C. J. A model of the relationship between light and primary production in an atoll lagoon. **Journal Marine Biology Association U.K.**, Plymouth, UK, v. 70, p. 357- 369, 1990.
- CHAVES, N. S. **Mapeamento do quaternário costeiro ao sul de Recife – PE (área 4 Porto de galinhas a Guadalupe).** Relatório de Graduação, Departamento de Geologia da Universidade de Pernambuco, Recife, 1991, 82 p.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M. DA G.; KOENING, M. L.; MACEDO, S. J.; COSTA, K. M. P. Variação espaço temporal do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco –Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco.** Recife, v. 25, p. 1-16, 1997.
- FEITOSA, F. A. N.; PASSAVANTE, J. Z. O. Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do Atol das Rocas (Brasil). In: CHELLAPPA, N. T.; CHELLAPPA, S.; PASSAVANTE, J. Z. O. (Ed.) **Ecologia aquática tropical.** Natal: ServGraf, 2004. p. 143-156.
- FEITOSA, F. A. N.; BASTOS, R. B. Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do ecossistema costeiro de Maracajaú – RN. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 26-36. 2007.
- FERREIRA, B. P. **Conduta Consciente em Ambiente Recifais**, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 28 p.
- FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil: Situação Atual e Perspectivas**, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 250 p.
- FONSECA, R. S.; PASSAVANTE, J. Z. O.; MARANHÃO, G. M. B.; MUNIZ, K. Ecossistema recifal da praia de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco): biomassa fitoplanctônica e hidrologia. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.10, n.1, p. 9-26, 2002.
- FURNAS, M. J.; MITCHELL, A. W.; GILMARTIN, M.; REVELANTE, N. Phytoplankton biomass and primary production in semi-enclosed reef lagoons of the central Great Barrier Reef, Australia. **Journal of the International Society for Reef Studies**, Heidelberg, v. 9, n. 1, p. 1-10, 1990.
- GOOGLE EARTH, 2009. Disponível em: www.googleearth.image@2009digitalglobe
- GRUBER N. L. S.; BARBOZA E. G.; NICOLODI J. L. Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: Subsídios para a Gestão Integrada da Zona Costeira. **Gravel**, Porto Alegre, n.1, p.81 – 89, 2003.
- IGLESIAS-PRIETO, R.; MATTA, J. L.; ROBINS W. A.; TRENCH, R. K. Photosynthetic response to elevated temperature in the symbiotic dinoflagellate *Symbiodinium microadriaticum* in culture. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 89, p. 10302-10305, 1992.
- LEÃO, Z. M. N.; ARAÚJO, T. M. F.; NOLASGO, M. C. Os recifes de coral da costa setentrional do Brasil. In: SIMPÓSIO INT. DE RECIFES DE CORAL, 8., 1988. **Proceedings...**, 1988, v.3, p.339-348.
- LEÃO, B. M.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; SANTIAGO, M. F. Ecologia do microfitoplâncton do estuário do rio Igarassu, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, São Paulo, v.22, n.3, p.711-722, 2008.
- MACHADO, R. C. A. **Dinâmica da produtividade fitoplanctônica e hidrológica no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.** 2009. 67f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. Os recifes de Coral Brasileiros. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Org) **Oceanografia: Um cenário tropical.** Recife: Bagaço, 2004. p. 617- 640.
- MAYAL, E. M.; NEUMAN-LEITÃO, S.; FEITOSA, F. A. N.; SCHWAMBORN, R.; SILVA, T. A.; SILVA-CUNHA, M. G. Hydrology, Plankton, and Corals of the Maracajaú Reefs (Northeastern Brazil) – an Ecosystem Under Severe Thermal Stress. **Brazilian Archives of Biology and Technology.** Curitiba, v.52, n.3, p. 665- 678, 2009.
- MANSO, V. A. V.; CORRÊA, I. C.; GUERRA, N. C. Morfologia e sedimentologia da plataforma continental interna entre as praias de Porto de Galinhas e Campos – Litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v.30, n.2,

p.17-25, 2003.

MELO, V.; SUMMERHAYES, C. D.; TONER, L. G. Metodologia para estudos do material em suspensão na água do mar. **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 314, p. 115-127, 1975.

MOURA, R. T.; PASSAVANTE, J. Z. O. Biomassa fitoplanctônica da Baía de Tamandaré, Rio Formoso – Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 23, p. 1- 15, 1994/95.

PARSONS, T. R.; STRICKLAND, J. D. H. Discussion of spectrophotometric determination of marine plankton pigments, with revised equations of ascertaining chlorophyll a and carotenoids. **Journal of Marine Research**, New Haven, v. 21, n. 3, p. 155-163, 1963.

PASSAVANTE, J. Z. O.; FEITOSA, F. A. N. Hidrologia e plâncton da plataforma continental de Pernambuco. 2. Biomassa primária do fitoplâncton, *in* Moraes, J.O. (ed.), **Anais do III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, p. 363-371, 1989.

PASSAVANTE, J. Z. O.; FEITOSA, F. A. N. Dinâmica da produtividade fitoplanctônica na zona costeira marinha. *In*: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Org) **Oceanografia: Um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. p. 425-439.

PASSAVANTE, J. Z. O.; GOMES, N. A.; ESKINAZI-LEÇA, E.; FEITOSA, F. A. N. Variação da clorofila a do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v.20, p.145-156, 1987/89.

PEREIRA, G. C. **Mineração de dados para análise e diagnóstico ambiental**. 2005. 207f. Tese (Doutorado

em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RESURREIÇÃO, M. G.; PASSAVANTE, J. Z. O.; MACEDO, S. J. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil): variação da biomassa fitoplanctônica (08° 03' 38" Lat. S 34° 42' 28" Long. W). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v.24, p.39-59, 1996.

SASSI, R.; VELOSO, T. M. G.; MELO, G. N.; MOURA, G. F. Variações diurnas do fitoplâncton e de parâmetros hidrológicos em recifes costeiros do nordeste do Brasil. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4., 1990, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 1990. p. 61-96.

SOROKIN Y. U. L. **Ecosystems of the world**. 2. ed. Dubinsky: Elsevier Oxford. v.25, 1990, 550p.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of sea water analysis. 2. ed. **Bulletin Fisheries Research Board of Canada**, Ottawa, n.167, p.207-211, 1972.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Produção orgânica em ecossistemas aquáticos. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.28, n.8, p.864-887, 1976.

UNESCO. **Determination of photosynthetic pigments in sea water**. Raport of SCOR/UNESCO, working group 17 which meet from 4 to 6 June 1964. Paris: (Monography on Oceanography Methodology, 1), 1966. 69 p.

UNESCO. **International Oceanographic Table**. Great Britain Wormly, n. 2, 1973.141 p.

VALIELA, I. **Marine Ecological Processes**. New York: Springer-Verlag, 1984. 546p.

THE COMPLETE LARVAL DEVELOPMENT OF *Palaemon paivai* FAUSTO FILHO, 1967 (DECAPODA, PALAEMONIDAE) REARED IN THE LABORATORY

Fernando A. Abrunhosa¹
Francisco de Assis Pereira da Costa²
Manoel Gomes Moura³
Marcus Alexandre Borges Pires⁴

ABSTRACT

The complete larval development of *Palaemon paivai* is described from larvae reared in the laboratory. Ovigerous females were collected during low tide from small ponds at Meireles beach, Fortaleza City, Brazil. After hatching, larvae were placed into 500ml Erlenmeyer's with constant aeration. The larvae were fed with *Artemia* nauplii. Microalgae *Nannochloropsis* sp. was added to the culture. Samples of each larval stage were preserved in ethylic alcohol 70% + glicerine (1:1). The larvae passed through 8 zoeal stages before reaching the juvenile I stage in a period of 28 days. Morphological comparisons with previously reported descriptions on *Palaemon* genus in Brazil are briefly discussed in the present study

Key words - larval culture, morphological description, neotropical species.

RESUMO

O desenvolvimento larval completo de *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967 (Decapoda, Palaemonidae) cultivado em laboratório

O desenvolvimento larval completo de *Palaemon paivai* é descrito a partir de larvas cultivadas em laboratório. Fêmeas ovígeras foram coletadas durante baixa-mar em pequenas lagoas na praia do Meireles (Fortaleza, Brasil). Depois da eclosão, as larvas foram transferidas para Erlenmeyers de 500ml, com aeração constante. As larvas foram alimentadas com náuplios de *Artemia*. A microalga *Nannochloropsis* sp. foi adicionada ao cultivo. Amostras de cada estágio foram preservadas em álcool 70%+glicerina (1:1). As larvas passaram por 8 estágios de zoea antes de alcançar o primeiro estágio juvenil, em um período de 28 dias. Comparações morfológicas com descrições anteriores sobre o gênero de *Palaemon* que ocorrem no Brasil são brevemente discutidas no presente estudo.

Palavras-chave - cultivo larval, descrição morfológica, espécie neotropical.

¹ Professor da Faculdade de Biologia, UFPa, Campus de Bragança, Laboratório de Carcinologia, CEP. 68.6000-000-Bragança-PA.
E-mail: faraujo@ufpa.br

² Pesquisador do Laboratório de Ciências do Mar, UFC.

³ Engenheiro de Pesca da Prefeitura Municipal de Fortaleza, PMF.

⁴ Mestre pela Faculdade de Biologia, UFPa, Campus de Bragança

INTRODUCTION

Four species of the genus *Palaemon* Weber, 1795 have been found in Brazilian coast: *P. northropi* (Rankin, 1898), *P. pandaliformis* (Stimpson, 1871), *P. ritteri* Holmes, 1895 and *P. paivai* Fauto Filho, 1967 (RAMOS-PORTO; COELHO, 1998). The latter is a small marine prawn commonly found in routine collections accomplished at Meireles beach, Fortaleza City, Northeastern Brazil (FAUSTO-FILHO, 1967). They are found with other species such as *P. northropi*, living in costal ponds formed by rocks or reefs during low tides in which, they present close morphological similarities. Thus, investigations on larval descriptions may be useful in the classification of the *palaemonid* species that occur in marine or brackish waters of Brazil.

Within this genus in Brazil, the larval morphology has been described for *P. northropi* (COELHO; SOARES; BARRETO, 1981 and MOURA; ABRUNHOSA; PEREIRA DA COSTA, 1990) and for *P. pandaliformis* (GAMBA, 1998). The developmental morphology of larvae for *P. ritteri* is still unknown.

The present study provides a detailed description and illustrations of zoeal and juvenile stages of *P. paivai* from larvae reared in the laboratory. A brief comparative discussion of other species of the genus *Palaemon* from Brazil is also given.

MATERIAL AND METHODS

Three ovigerous females of *P. paivai* were collected during low tide from small ponds at Meireles beach, Fortaleza City, northeastern Brazil. They were caught with dip nets and placed in a 15ml container filled with seawater. Until hatching, the females were kept individually, in the Laboratory of Marine Science (Labomar), in filtered (5mm) seawater (salinity 35) recipients (capacity: 15ml) with constant aeration and they were fed with *Artemia* nauplii.

After hatching, groups of 60, 56 and 20 larvae (each group was originated from the spawning of the three females) were transferred to 3 aquariums (15ml). These were equipped with a biological filter and constant aeration.

Approximately 20 days after hatching, the larvae were placed into 3 Erlenmeyer's (500ml) where they were kept until molting to juvenile I. Every day, the larvae were transferred into new filtered seawater flask. Average temperature was 26.4°C (±6) ranging from 24.1 to 30.3°C and salinity 35.7 (±3) ranging from 35 to 38. Microalgae *Nannochloropsis* sp., at the concentration about 1.500.000 cells./ml, was added every day to the culture recipients to maintain the water quality.

Larvae and exuviae of each larval stage were

preserved in alcohol 70% and posteriorly, immersed in alcohol 70% + glycerol (1:1) solution. They were dissected using fine needles under an ocular microscope. The carapace length was measured (aided by an ocular micrometer disc) from rostral tip to the posterior margin of the telson.

The first zoeal stage of *P. paivai* was fully described. Only the main differences from the first zoea are described, following Moura, Abrunhosa and Pereira da Costa (1990), Gamba (1998), Knowlton and Vargo (2004) and Shy, Chang and Lai (2005).

RESULTS

The larvae pass through 8 zoeal stages before molting to juvenile I. Total larval period, from zoea I to the metamorphosis into first juvenile, averaged 28 days.

ZOEAI

Total length: 2.70-2.90 mm.

Carapace (Figure 1l): Eyes sessile; rostrum slightly curved upward, lacking spines; carapace with anterior margin bearing a well-developed pterigostomial spine.

Antennule (Figure 1a): Unsegmented, with 2 flagella, inner flagellum as a long plumose seta; outer flagellum with 4 aesthetascs and 1 plumose seta.

Antenna (Figure 1b): Peduncle unsegmented; exopod segmented distally with 2 + 4 + 5 plumose setae; endopod with a long plumose seta.

Maxillule (Figure 1c): Endopod unsegmented with 1 terminal seta; basal endite with 5 setae; coxal endite with 4 distal and 1 short lateral setae, respectively.

Maxilla (Figure 1d): Scaphognathite with 4 + 1 plumose setae; endopod with 1 + 2 plumose setae distal and proximal lobes of the basal endite with 4 + 3 plumose setae; distal and proximal lobes of coxal endite fused with 3 + 1 plumose setae.

Maxilliped 1 (Figure 1e): Basis with 6 simple setae; endopod short with 5 setae (4 on apex); exopod longer than endopod with 2 + 4 plumose setae.

Maxilliped 2 (Figure 1f): Basis with 3 simple setae; endopod 3-segmented, the distal with 1 long and curved spine and 3 + 1 setae, median segment with 2 setae distally; exopod with 4 + 4 plumose setae.

Maxilliped 3 (Figure 1g): Basis with 2-3 setae; endopod 4-segmented, similar to previous; exopod with 4 + 4 plumose setae.

Pereiopods 1 and 2 (Figure 1h, 1i): Rudimentary, segmented and biramous.

Abdomen (Figure 1l): 6-segmented, 5th segment with a small lateral spine; 6th segment fused with telson; pleopods absent.

Telson (Figure 1j): Fan-shaped, posterior margin

almost straight with rounded edges bearing 14 (7 + 7) plumose seta.

ZOEAL II

Total length: 3.00 - 3.30 mm.

Carapace (Figure 2*l*, 2*m*): Eyes stalked; carapace with 1 spine on the superior margin behind the eyes and directed forward; supra-orbital spine well-developed; pterigostomial spine short.

Antennule (Figure 2*a*): Peduncle 2-segmented; distal segment with 1 flagellum, 1 long seta and 6 small simple setae; outer flagellum with 4 aesthetascs and 1 simple seta; distal margin of proximal segment with 1 long plumose seta on inner margin and rounded by simple setae, sub-distal region of proximal segment with 4-5 setae in arc-shaped line along outer edge and 1 median setae in the inner margin; stylocerite

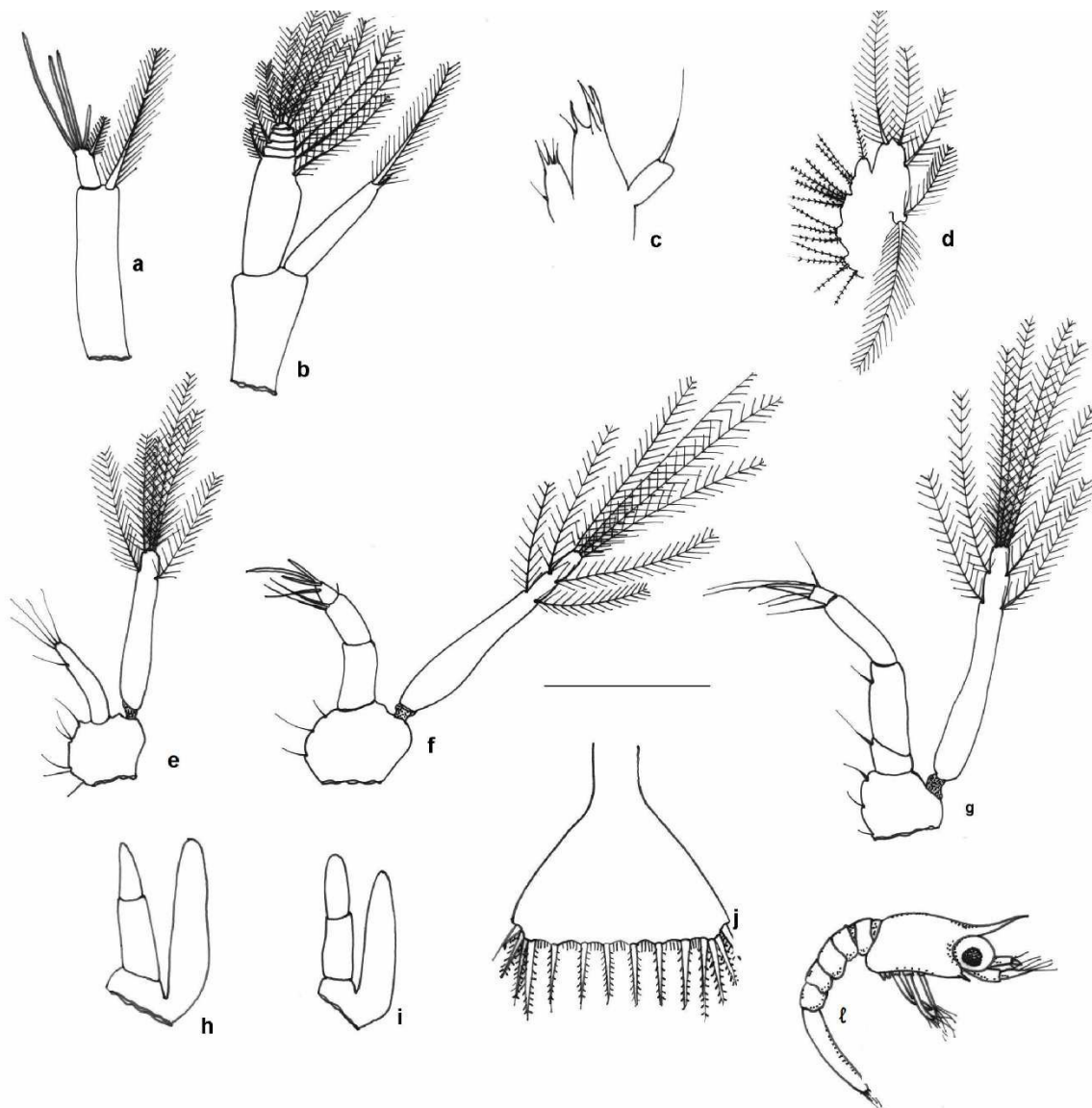


Figure 1. *Palaemon paivai* FaustoFilho, 1967. Zoea I. (a) antennule; (b) antenna; (c) maxillule; (d) maxilla; (e) first maxilliped; (f) second maxilliped; (g) third maxilliped; (h) first pereopod; (i) second pereopod; (j) telson; (l) zoea I, lateral right view. Scale bar: a-b and d-i = 0.3 mm; c = 0.15 mm; j = 0.45 mm; l = 2.9 mm.

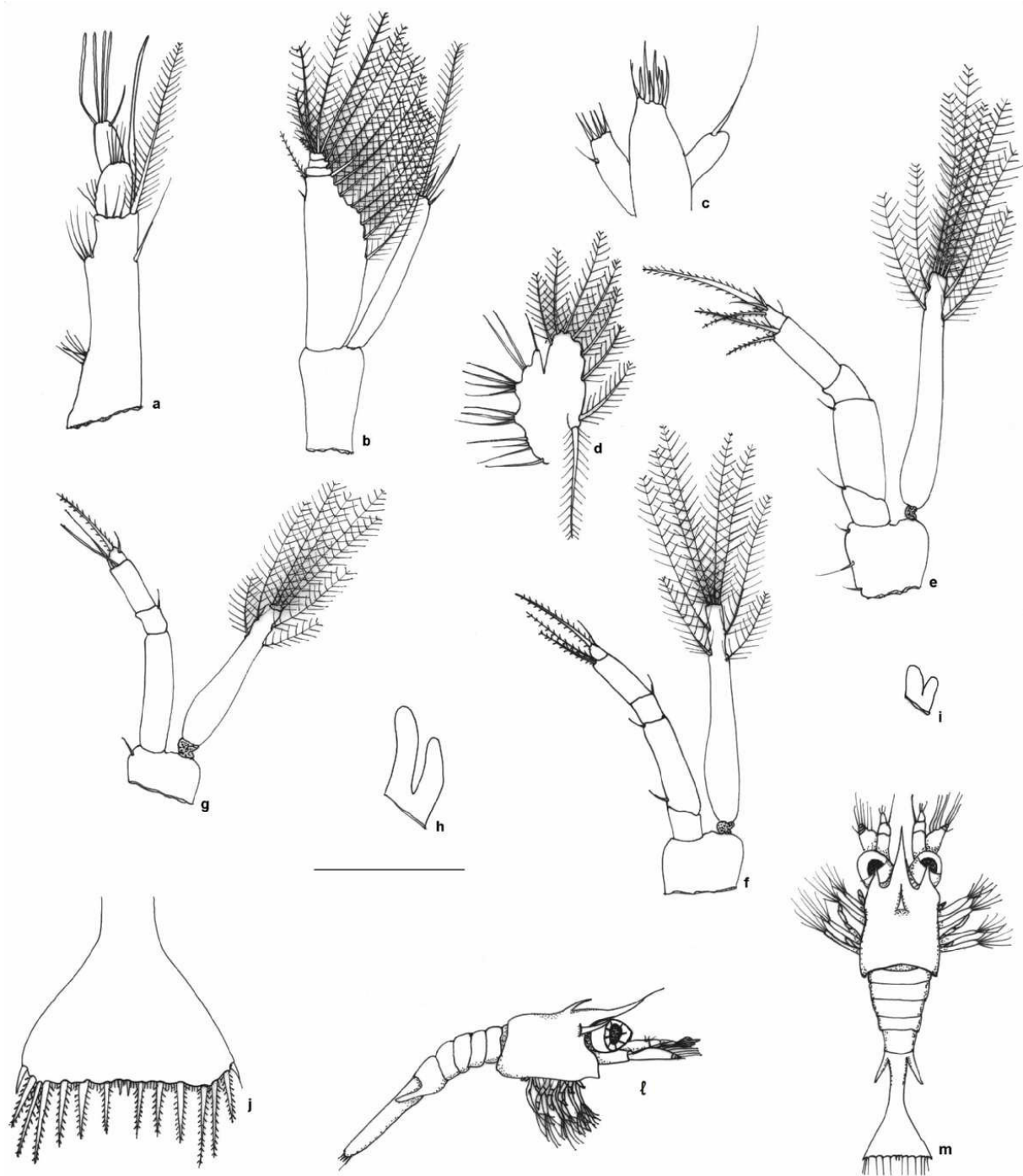


Figure 2. *Palaemon paivai* FaustoFilho, 1967. Zoea II. (a) antennule; (b) antenna; (c) maxillule; (d) maxilla; (e) third maxilliped; (f) first pereiopod; (g) second pereiopod; (h) third pereiopod; (i) fourth pereiopod; (j) telson; (l) zoea II, lateral right view; (m) zoea II, dorsal view. Scale bar: a-b and d-f = 0.3 mm; c = 0.15 mm; j = 0.45 mm; l-m = 3.3 mm.

little-prominent with about 6 setae.

Antenna (Figure 2b): Exopod with 16 plumose and 1 simple setae; endopod 1 long and 4 simple setae on the apex.

Maxillule (Figure 2c): Basal endite with 7 setae; coxal endite with 5 distal and 1 short laterally setae.

Maxilla (Figure 2d): Scaphognathite with 7 + 1 plumose setae.

Pereiopod 3 (Figure 2h): Present, rudimentary and biramous.

Abdomen (Figure 2l, 2m): 5th segment with a pair of curved spine surpassing median portion of the 6th segment.

Telson (Figure 2j): Similar to previous stage except for addition of 2 small non-plumose median spines.

ZOEA III

Total length: 3.15 - 3.90mm.

Carapace (Figure 3m, 3n): Carapace with 2 spines on the superior margin behind the eyes and directed forward; pterigostomial spine bifurcated.

Antenna (Figure 3a): Exopod with 16-18 plumose and 2 simple setae; endopod 3-segmented, distal segment with 3 + 2 + 2 setae on apex.

Maxilla (Figure 3c): Scaphognathite with (11-12) + 2 plumose setae.

Maxilliped 3 (Figure 3e): Endopod 5-segmented, longer than exopod.

Pereiopod 5 (Figure 3h, 3i, 3j): Rudimentary, unireme.

Abdomen (Figure 3m, 3n): Spines on 5th segment more curved and more developed compared to the previous stage.

Telson (Figure 3l, 3m): Articulated with 6th segment; margin posterior with 1 pair of spine on the median portion and 6 pairs of plumose spines; endopod little-developed lacking setae; exopod with 10-11 plumose setae.

ZOEA IV

Total length: 4.20 - 4.80 mm.

Carapace (Figure 4l, 4j): Carapace with 3 spines on the superior margin, 2 behind the eyes, and directed forward.

Antennule (Figure 4a): Distal margin with inner flagellum with a small protuberance bearing a long plumose seta; proximal segment with distal margin bearing 1 long plumose seta on inner margin and 6 simple setae on the outer margin, sub-distal region of proximal segment with 8 setae in arc-shaped line along outer edge and 3 median setae in the inner margin; stylocerite more prominent.

Antenna (Figure 4b): Endopod more developed surpassing median portion of exopod; exopod with 21 + 1 plumose setae.

Maxilla (Figure 4c): Scaphognathite with (18-23) + (1-

3) plumose setae.

Maxilliped 1 (Figure 4e): Endopod 2-segmented, distal segment with 4 plumose setae on apex; basis with 7 setae; coxa with 1 inner seta; epipod bilobed.

Pereiopod 3 (Figure 4g): Endopod 5-segmented, longer than exopod; exopod with 4 plumose setae.

Pereiopod 4 (Figure 4h): Rudimentary and uniramous, a little more developed compared to the previous stage.

Abdomen (Figure 4l, 4j): Spines of the 5th segment surpassing median region of the 6th segment.

Telson (Figure 4i, 4l): Narrower compared to the previous stage with 4 pairs of marginal setae; exopod with 16-19 plumose setae and about 6 setae on the dorsal margin; endopod with 8-10 plumose marginal setae and 7 setae on the dorsal margin.

ZOEA V

Total length: 5.40 mm.

Carapace (Figure 5r): Carapace with 2 small setae on the base of the 1st spine.

Antennule (Figure 5a): Outer flagellum with additional setae on the median portion; margin distal of distal segment with an additional seta.

Antenna (Figure 5b): Exopod with 26-29 plumose setae.

Maxilla (Figure 5d): Scaphognathite with (23-26) + 4 plumose setae.

Maxilliped 1 (Figure 5e): Caridean lobe of exopod present with 3 plumose setae; basis with 8 setae; epipodite of the coxa more developed.

Pereiopod 4 (Figure 5i): Endopod longer than exopod, ending in a strong spine on the apex and 1 small simple seta; exopod with 4 + 2 plumose setae.

Pereiopod 5 (Figure 5j): Well-developed, 5-segmented, uniramous with 1 strong spine terminal.

Pleopods 1-5 (Figure 5l-p): Rudimentary and bilobed (except 1st pleopod).

Telson (Figure 5q): Rectangular in shape; posterior margin with 4 pairs of plumose setae and a pair of central spines; exopod with 20-23 plumose setae; endopod with 13-16 plumose marginal setae and 8 on the dorsal margin.

ZOEA VI

Total length: 5.75 – 6.60 mm.

Carapace (Figure 9a, b): Similar to previous stage with rostral spine more elongated.

Antennule (Figure 6a): Outer flagellum with 1 + 4 + 3 + 1 aesthetascs on inner margin; 5 long plumose setae rounded anterior margin of the distal segment; increasing in setae number on the distal and median segments; stylocerite with approximately 8 plumose setae on outer side and 6 plumose setae in the base.

Antenna (Figure 6b): Endopod slightly longer than

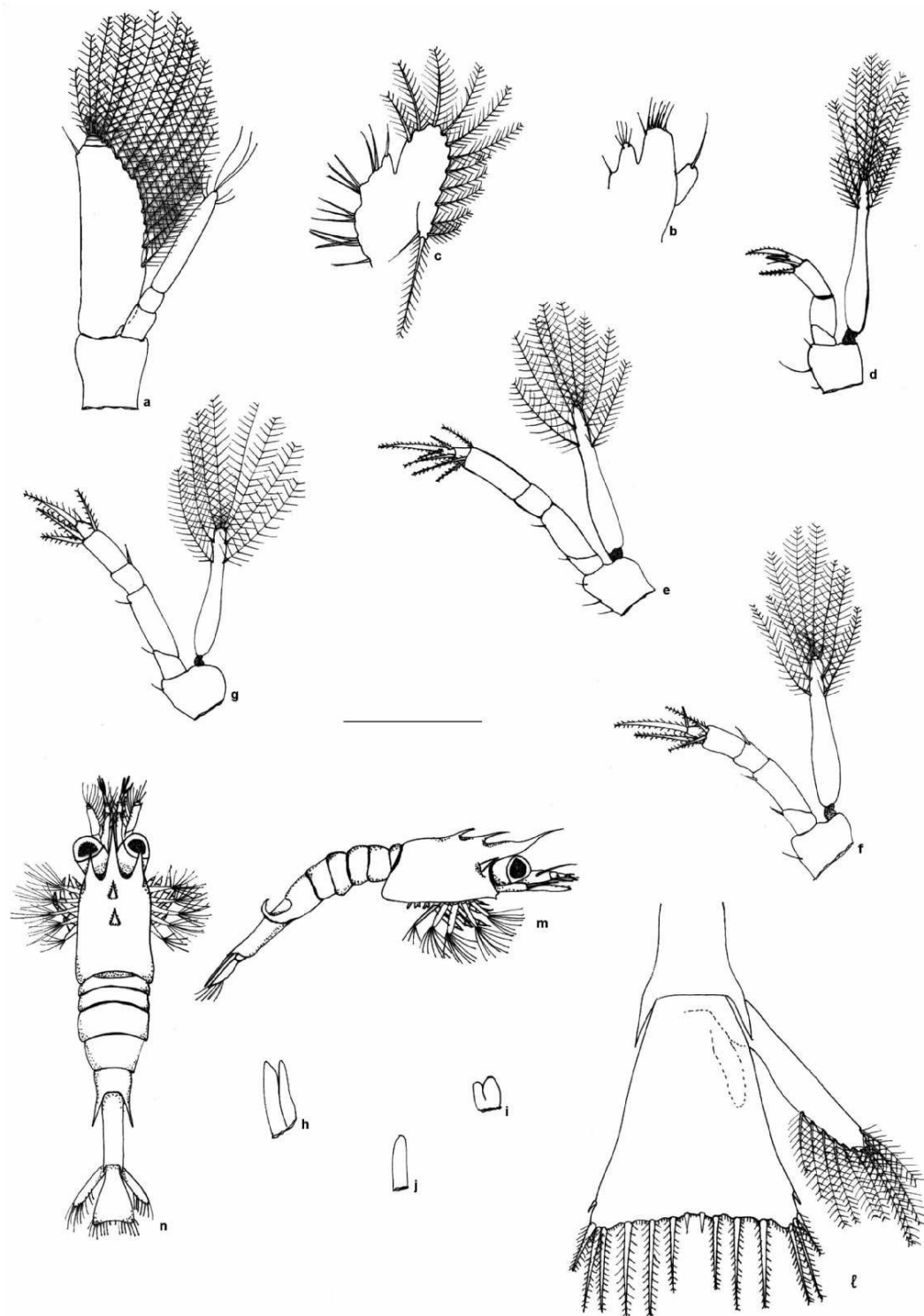


Figure 3. *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Zoea III. (a) antenna; (b) maxillule; (c) maxilla; (d) second maxilliped; (e) third maxilliped; (f) first pereopod; (g) second pereopod; (h) third pereopod; (i) fourth pereopod; (j) fifth pereopod; (l) telson; (m) zoea III, lateral right view; (n) zoea III, dorsal view. Scale bar: a-c and ℓ = 0.3 mm; d-j = 0.45 mm; m-n = 3.9 mm.

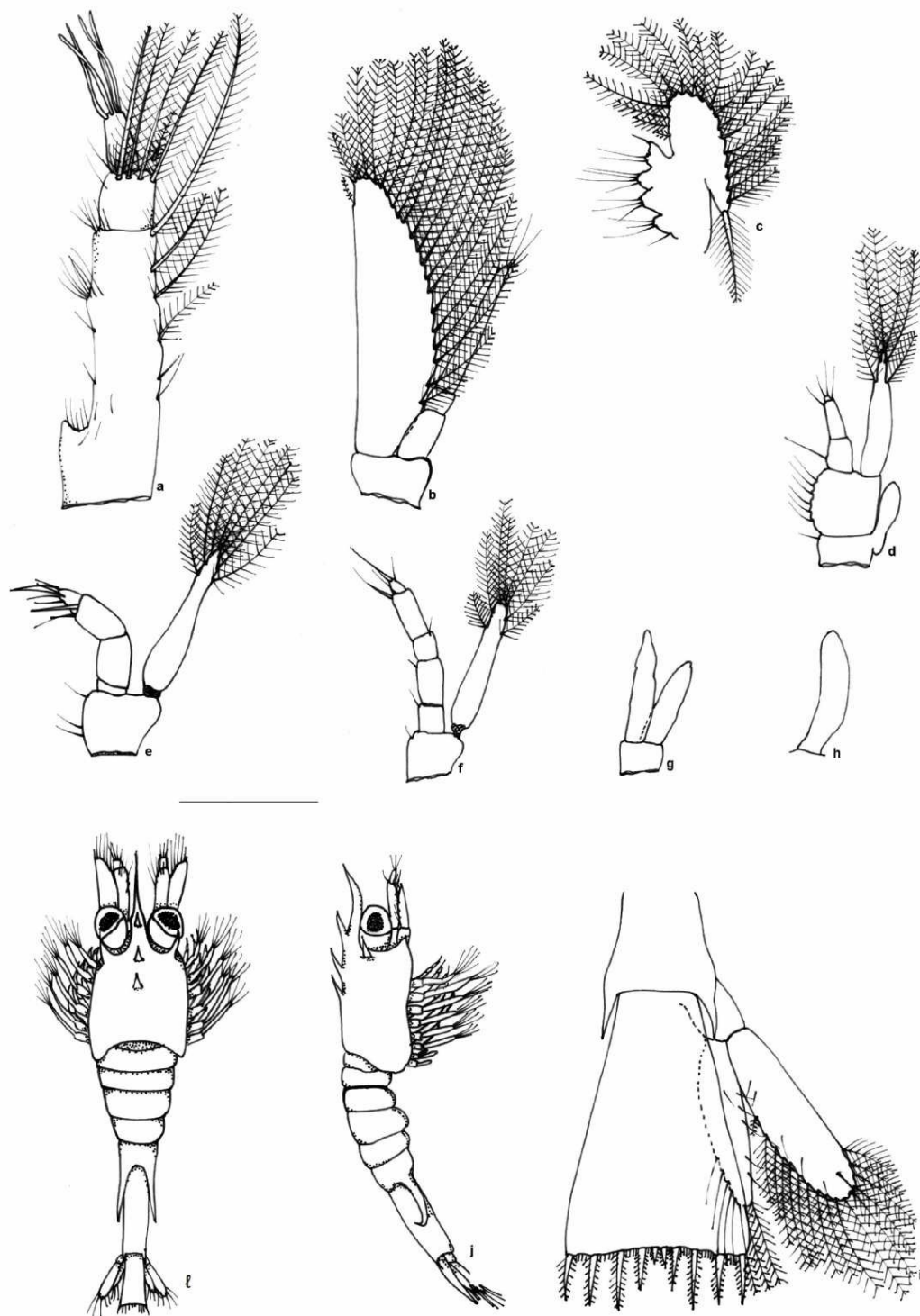


Figure 4 - *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Zoea IV. (a) antennule; (b) antenna; (c) maxilla; (d) first maxilliped; (e) second maxilliped; (f) third pereiopod; (g) fourth pereiopod; (h) fifth pereiopod; (i) telson; (j) zoea IV, lateral right view; (l) zoea IV, dorsal view. Scale bar: a-c and g-i = 0.3 mm; d-f = 0.45 mm; j and l = 4.2 mm.

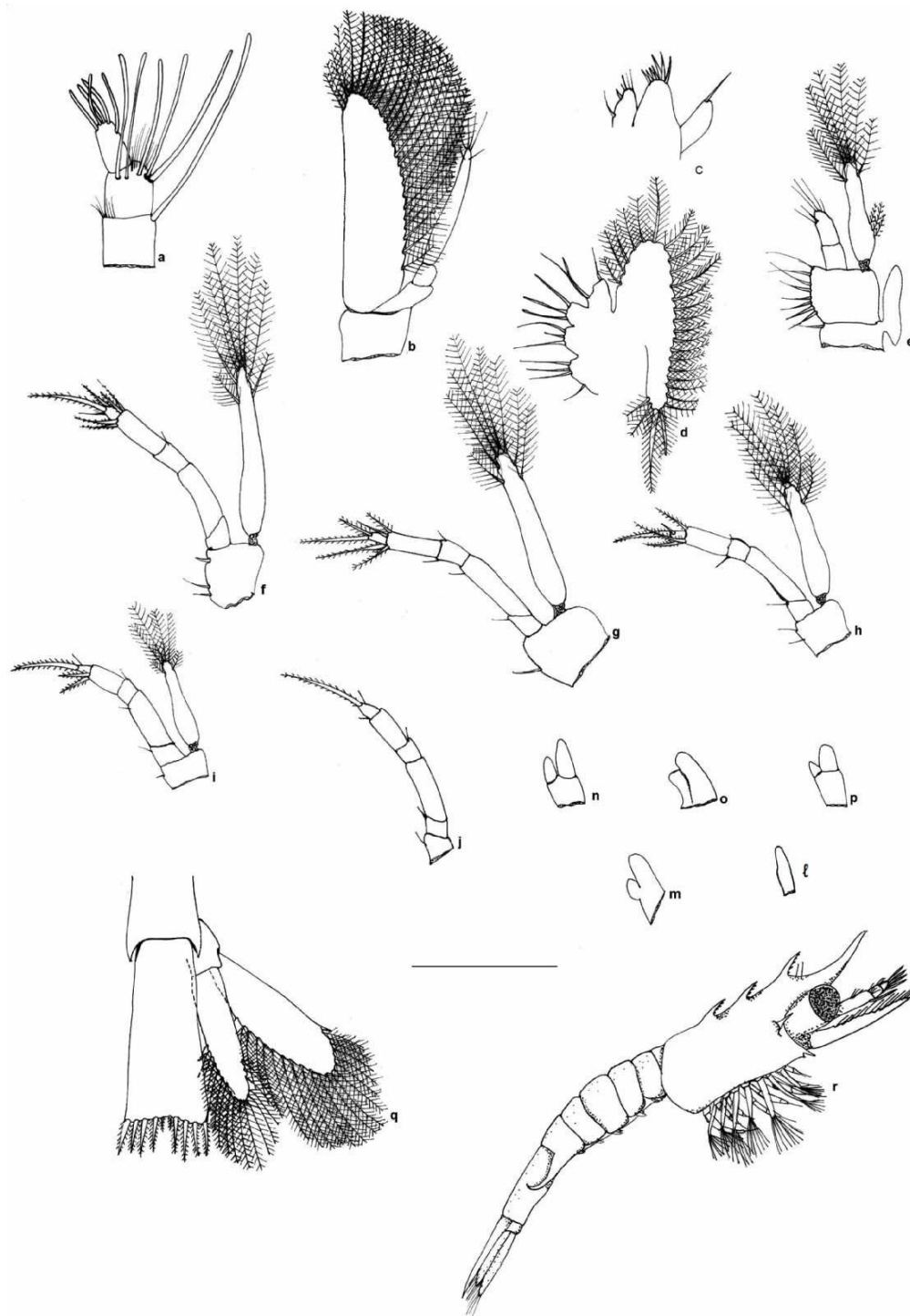


Figure 5 - *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Zoea V. (a) antennule; (b) antenna; (c) maxillule; (d) maxilla; (e) first maxilliped; (f) third maxilliped; (g) first pereiopod; (h) third pereiopod; (i) fourth pereiopod; (j) fifth pereiopod; (l-p) pleopods; (q) telson; (r) zoea V, lateral right view. Scale bar: a and c-d = 0.3 mm; b and e-q = 0.45 mm; r = 5.4 mm.

exopod with 6 segmentations; exopod with 33-39 plumose setae.

Maxillule (Figure 6c): Basal endite with 9 setae; coxal endite with 4 + 3 setae.

Maxilla (Figure 6d): Scaphognathite with 35 + 6 marginal plumose setae.

Maxilliped 1 (Figure 6e): Caridean lobe with 8 plumose setae; exopod with 4 pairs of plumose setae; basis with 14 setae.

Maxilliped 2 (Figure 6f): Endopod 5-segmented; exopod with 6 + 6 plumose setae.

Maxilliped 3 (Figure 6g): Exopod with 6 + 6 plumose setae.

Pereiopod 1, 2 and 3 (Figure 6h, 6i and 6j): Exopod with 6 + 6 plumose setae.

Pereiopod 4 (Figure 6j): Exopod with 5 + 5 plumose setae.

Pereiopod 5 (Figure 6l): Similar to previous stage but a little more developed.

Pleopods 1 and 5 (Figure 6m, 6n): Still rudimentary a little more developed; 5th pleopod showing plumose setae.

Telson (Figure 6o): narrower than previous stage; exopod with 30 marginal plumose setae; endopod with 27-30 plumose setae.

ZOEA VII

Total length: 7.80 – 8.70 mm.

Antennule (Figure 7a): Outer flagellum with 5 simple setae on apex and 4, 4, 4 and 3 aesthetascs on inner margin; inner flagellum more developed with 4 setae on apex.

Antenna (Figure 7b): Endopod with 9 segmentations; exopod about 43 plumose setae.

Maxilla (Figure 7c): Scaphognathite with 57 marginal plumose setae; distal and proximal lobes of basal endite with 6 and 2 plumose setae, respectively; distal and proximal lobes of coxal endite with 5 and 4 setae, respectively.

Maxilliped 3 (Figure 7d): Exopod with 7 + 7 plumose setae.

Pereiopods 1 (Figure 7e): Endopod sub-chelate; exopod with 8 + 8 plumose setae.

Pereiopods 3 and 4 (Figure 7f, 7-g): Exopod with 7 + 7 plumose setae.

Pleopods 1 and 5 (Figure 7i, 7j): Exopod with 12 plumose setae; endopod lacking setae.

Telson (Figure 7l): Endopod elongate; exopod with 35 and 38 plumose setae, respectively.

ZOEA VIII

Total length: 10.10 mm.

Antennule (Figure 8a): Outer flagellum biramous, inner ramous with 3,3,3, 4,4,4,3,5,3 and 1 aesthetascs,

respectively, outer ramous 6-7 segmented; inner flagellum with 5-7 segmentations.

Antenna (Figure 8b): Endopod with approximately 28 segmentations; exopod about 44-51 plumose setae.

Maxillule (Figure 8c): Basal endite with 9-11 setae; coxal endite with (8-10) + 1 + 1 setae.

Maxilla (Figure 8d): Scaphognathite with 69 marginal plumose setae; distal and proximal lobes of basal endite with 11 and 9 plumose setae, respectively; distal and proximal lobes of coxal endite fused with 3 + 1 setae, respectively.

Maxilliped 1 (Figure 8e): Caridean lobe with 11-14 setae; basis with approximately 36 setae; coxa with approximately 4 setae and 1 epipodite bilobed on the outer margin; endopod 3-segmented with 4 setae.

Maxilliped 2 (Figure 8f): Endopod 5-segmented; exopod with 7 + 7 plumose setae.

Maxilliped 3 (Figure 8g): Endopod 5-segmented; exopod with 8 + 8 plumose setae.

Pereiopods 2 (Figure 8h): Endopod chelate; exopod with 9 + 9 plumose setae.

Pleopods 1 and 5 (Figure 8l, 8m): Exopod with 11-14 plumose setae; endopod with 7 plumose setae (except 1st pleopod).

Abdomen (Figure 9c): 5th segment still holding a curved spine a pair of curved spine.

Telson (Figure 8n): Endopod and exopod with 41-55 plumose setae; exopod with 44-51 plumose setae.

JUVENILE I

Total length: 9.30 - 11.40 mm.

Carapace (Figure 9d): Resembling that of adult; rostrum slightly curved upward armed with 9 dorsal and 3 ventral teeth.

Antennule (Figure 10a): Outer flagellum 4-segmented, distal segment biramous on apex, outer ramous 8 - 12-segmented about 3 times inner ramous, inner ramous 2-segmented with 3,4,3,3,4,4,4 and 4 aesthetascs, respectively; inner flagellum 14-15-segmented; peduncle 3-segmented; statocyst well-developed; stylocerite about 15 setae.

Antenna (Figure 10b): Endopod about 4.6 times longer than exopod with about 53-63 segmentations exopod about 56-61 plumose setae.

Maxillule (Figure 10c): Basal endite with 17 plumose setae; coxal endite with 12 setae; endopod well-developed.

Maxilla (Figure 10d): Scaphognathite with 75 marginal plumose setae; endopod with 2 small setae; coxal endite with 1 seta; distal and proximal lobes of basal endite with 11 and 10 setae, respectively.

Maxilliped 1 (Figure 10e): Caridean lobe with about 12 setae; basis with approximately 45 setae marginal

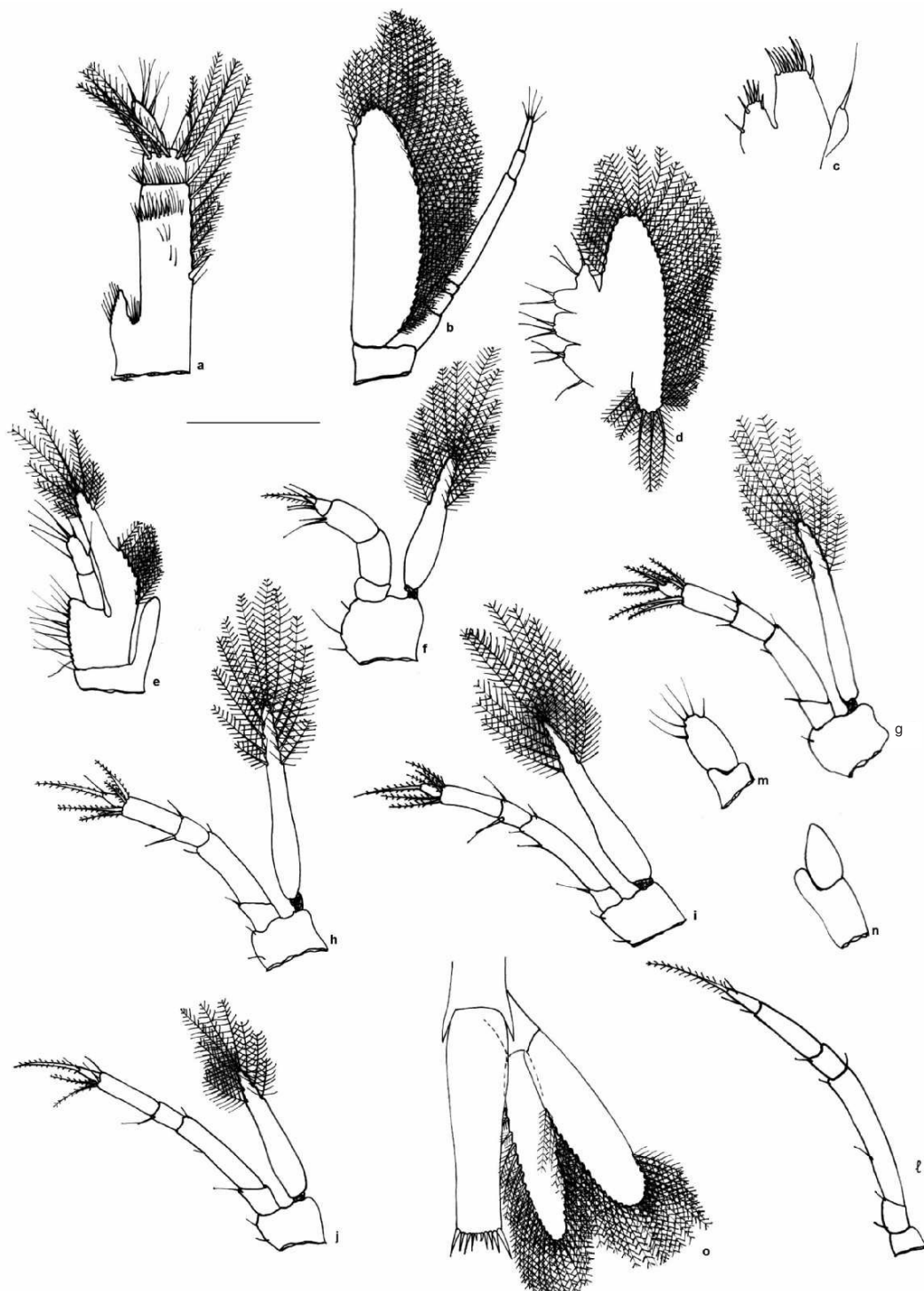


Figure 6 - *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Zoea VI: (a) antennule; (b) antenna; (c) maxillule; (d) maxilla; (e) first maxilliped; (f) second maxilliped; (g) third maxilliped; (h) first pereopod; (i) third pereopod; (j) fourth pereopod; (k) fifth pereopod; (l) sixth pereopod; (m-n) pleopods; (o) telson. Scale bar: a-b and o = 0.6 mm; c-d and m-n= 0.3 mm; e-l = 0.45 mm.

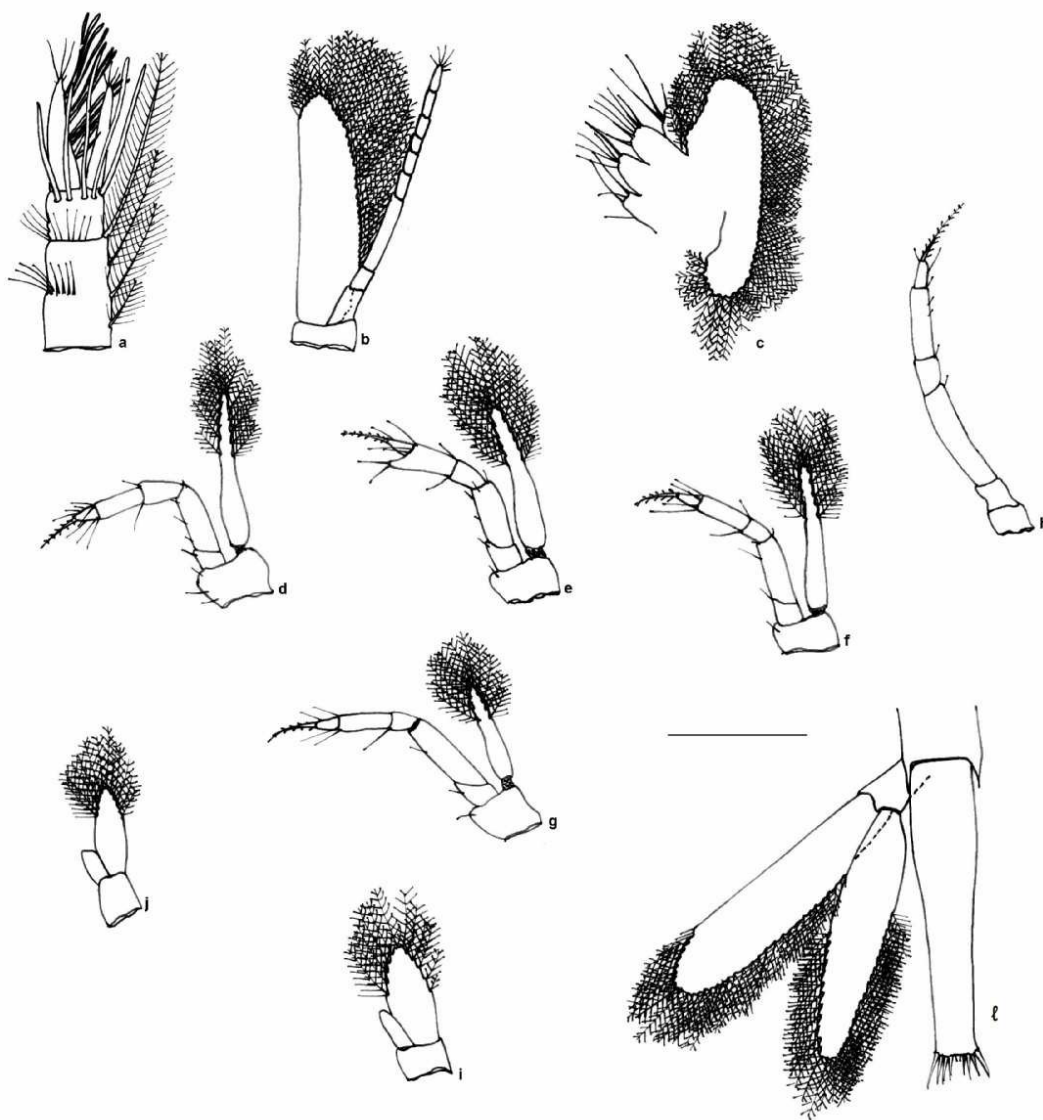


Figure 7 - *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Zoea VII. (a) antennule; (b) antenna; (c) maxilla; (d) third maxilliped; (e) first pereiopod; (f) third pereiopod; (g) fourth pereiopod; (h) fifth pereiopod; (i-j) pleopods; (l) telson. Scale bar: a = 0.6 mm; b and d-h = 0.9 mm; c = 0.3 mm; i-j = 0.45 mm; l = 0.7 mm

and 6 sub-marginal; coxa with 8 setae; exopod with 4 + 4 plumose setae; endopod non-segmented with 1 seta.

Maxilliped 2 (Figure 10f): Endopod 5-segmented; exopod smaller than endopod with 3 plumose setae.

Maxilliped 3 (Figure 10g): Endopod setose; exopod with 1 simple seta.

Pereiopods 1 and 2 (Figure 10h, 10i): Chelae functional; exopods atrophied.

Pereiopods 3 and 4 (Figure 10j, 10l): exopods atrophied.

Pereiopod 5 (Figure 10m): lacking exopod.

Pleopods 1 and 5 (Figure 10n, 10o): Exopod with 14 plumose setae; endopod with 8-10 plumose setae (except 1st pleopod with 6 setae).

Abdomen (Figure 9d): Fifth abdominal somite lacking the elongated spines before present in all zoeal stages.

Telson (Figure 10p): With 2 + 2 spines dorsal spines, located about $\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{4}$ the distance of the base; endopod and exopod about 59-61 plumose setae; exopod about 56-61 plumose setae.

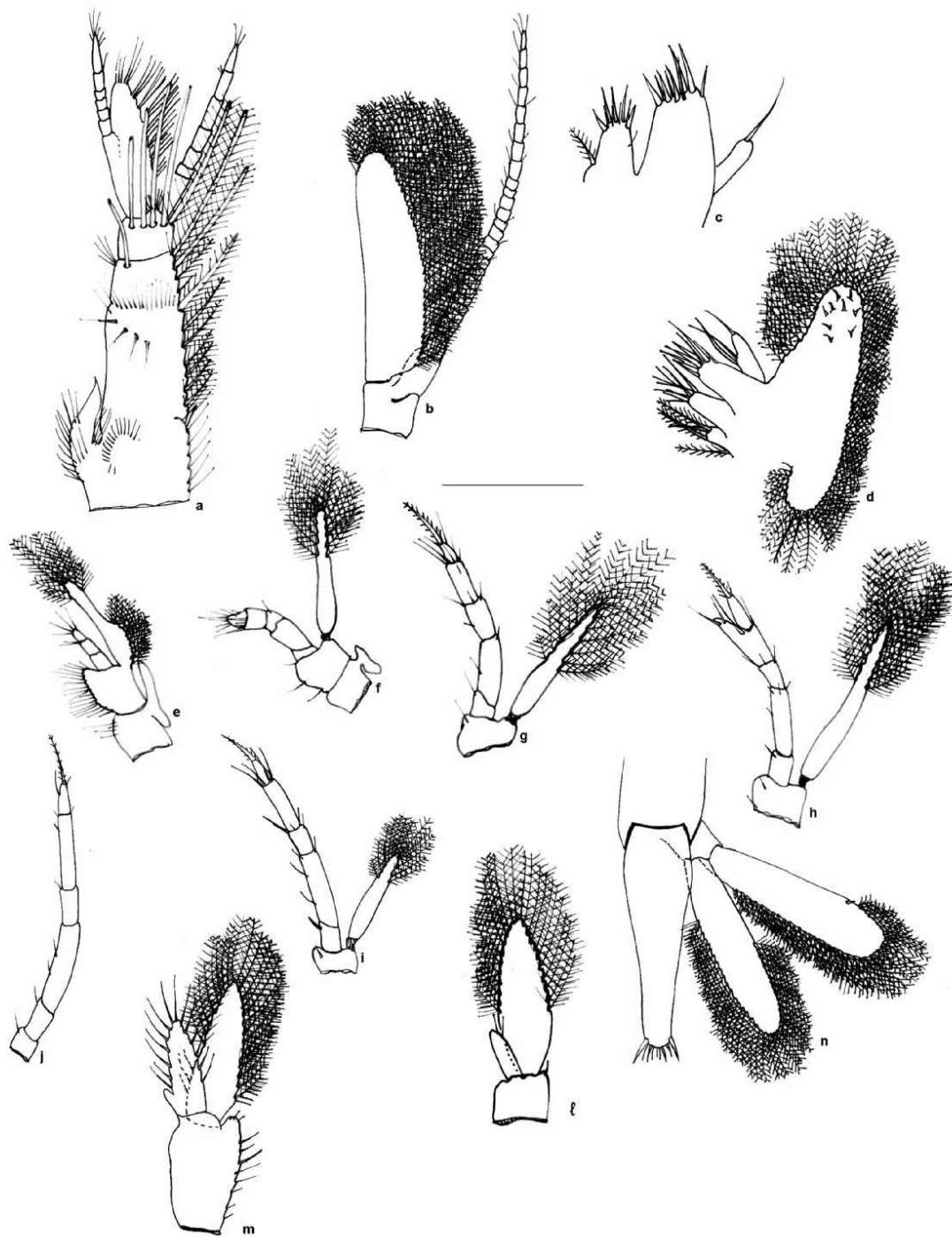


Figure 8- *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Zoea VIII. (a) antennule; (b) antenna; (c) maxillule; (d) maxilla; (e) first maxilliped; (f) second maxilliped; (g) third maxilliped; (h) second pereiopod; (i) fourth pereiopod; (j) fifth pereiopod; (l-m) pleopods; (n) telson. Scale bar: a = 0.6 mm; b, d, e-j and n = 0.9 mm; c = 0.3 mm; l-m= 0.45 mm.

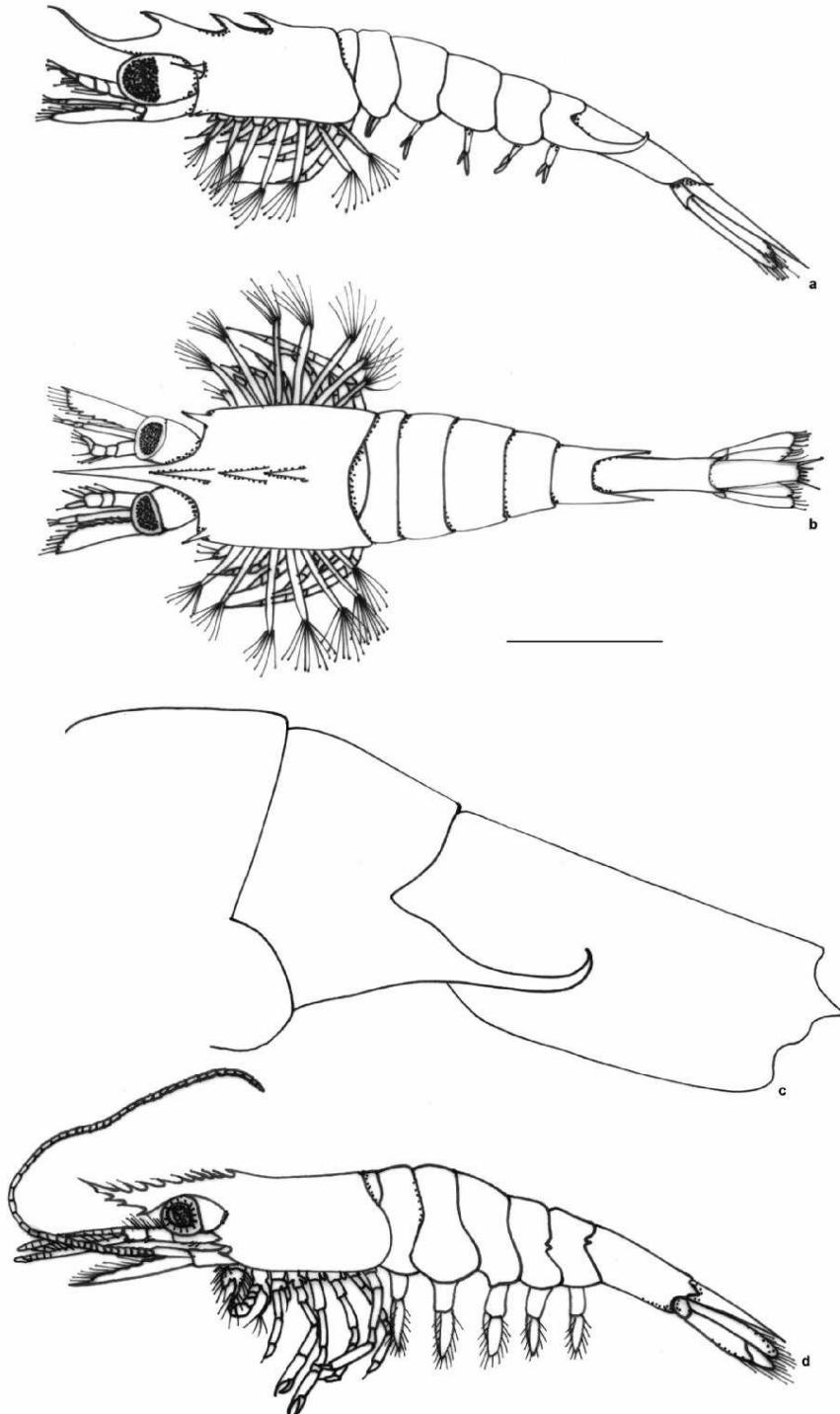


Figure 9 - *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Zoea VI, zoea VIII and juvenile I. (a) zoea VI (lateral right view). (b) zoea VI, dorsal view; (c) 5th segment of zoea VIII, detail in lateral view; (e) juvenile I, lateral right view. Scale bar: a-b = 7.2 mm; c = 0.5 mm; d = 9.3 mm;

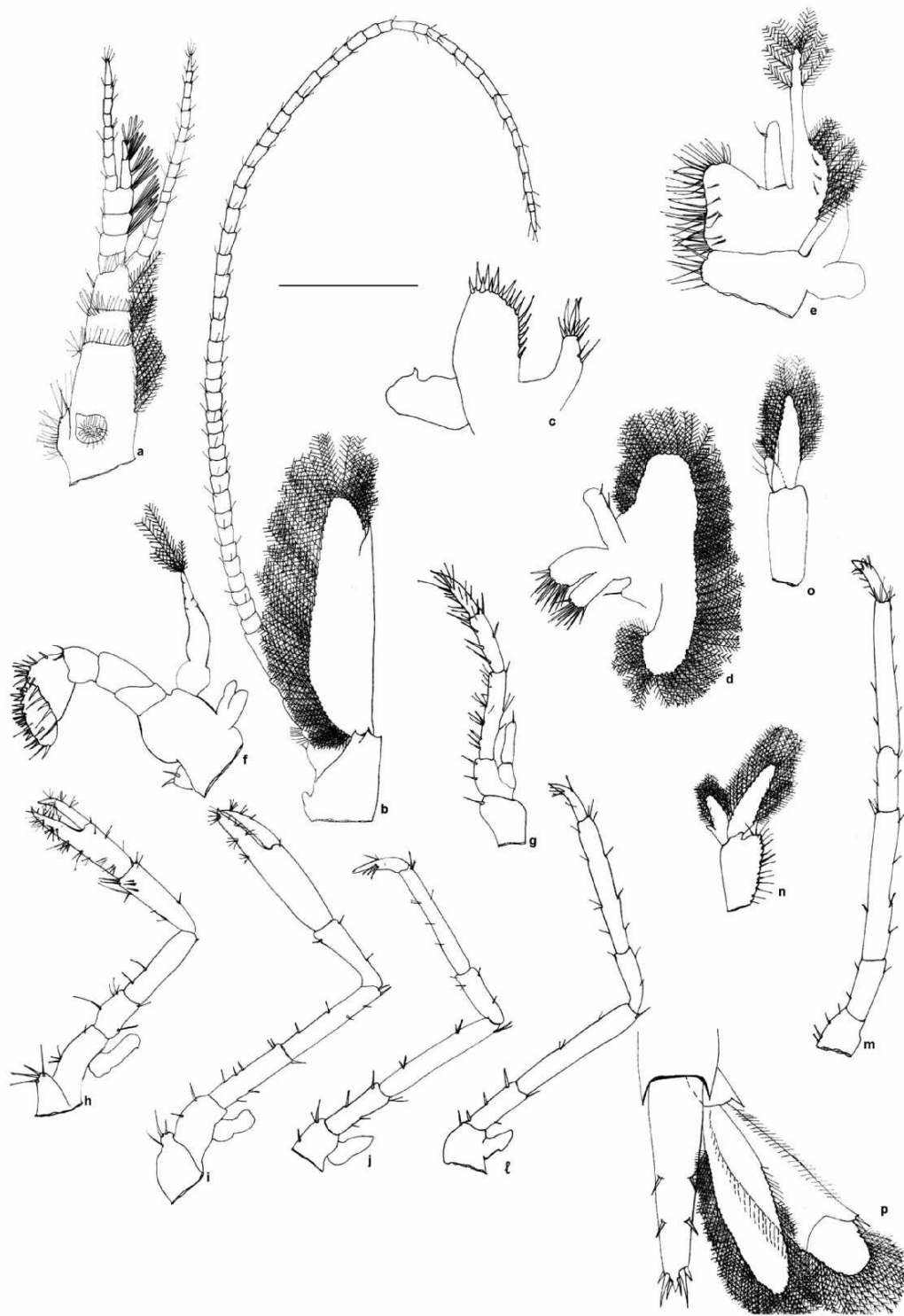


Figure 10 - *Palaemon paivai* Fausto-Filho, 1967. Juvenile I. (a) antennule; (b) antenna; (c) maxillule; (d) maxilla; (e) first maxilliped; (f) second maxilliped; (g) third maxilliped; (h-l) pereopods 1-4; (m) 5th pereopod; (n-o) pleopods; (p) telson. Scale bar: a-c and g-p= 0.45 mm; e-f= 0.3mm.

DISCUSSION

According to the larval development type proposed by Sollaud (1923) for the Palaemonidae family, the larvae that inhabit Brazilian waters, *P. paivai* (present study) and two other species, *P. pandaliformis* and *P. northropi* were recorded as having a prolonged zoeal period: 8 stages for *P. paivai* and *P. pandaliformis* (GAMBA, 1998) and 8-9 for *P. northropi* (MOURA; ABRUNHOSA; PEREIRA DA COSTA, 1990; COELHO; SOARES; BARRETO, 1981). Therefore, they are included in the group "extended". This pattern is common among marine to brackish-water species (KNOWLTON; VARGO, 2004; MAGALHÃES; WALKER, 1986; WILLIAMSON, 1982). *Palaemon paivai* was recognized to be essentially a marine species (FAUSTO-FILHO, 1967), while *P. northropi* was found as in marine as well as brackish waters and *P. pandaliformis* in brackish and fresh waters (KNOWLTON; VARGO, 2004; GAMBA, 1998; RAMOS-PORTO; COELHO, 1980).

In the present study, morphological comparisons of *Palaemon* larvae were restricted to the two other species that are in Brazil: *P. northropi* and *P. pandaliformis*. Unfortunately, the larval development of *P. ritteri* has still not been studied.

A detailed comparison of structural differences among zoea I of the three *Palaemon* species has revealed close morphological features between *P.*

northropi and *P. paivai* (Table 1). Although, there are many distinct differences when comparing these species with *P. pandaliformis*. The first remarkable difference is that first zoea of *P. pandaliformis* lacks a pair of spines on the 5th segment, but they are clearly observed in *P. paivai* and *P. northropi*. According to larval illustrations by Gamba (1998) such structures arise in *P. pandaliformis* only at the second stage. *Palaemon paivai* exhibits quite elongated and curved abdominal spine, surpassing the median portion of the 6th segment (Figure 9c), while for *P. pandaliformis* and for *P. northropi* such spines are very small. Observing some other *Palaemon* larvae (KNOWLTON; VARGO, 2004; SHY; SHANG; LAI, 2005) for *P. floridanus* and *P. serrifer*, respectively, such characteristics appear to be uncommon among *Palaemon* species.

Differences were especially observed in the setae number of the coxal and basal endites of the maxillule. *Palaemon northropi* and *P. paivai* are similar, whereas the species *P. pandaliformis* shows a reduced number of setae, mainly in the basal endite. The exopods setation of the first, second and third maxillipeds are the same for *P. northropi* and *P. paivai* (6 setae) but there are only 4 setae recorded for *P. pandaliformis*. Other morphological similarities between *P. northropi* and *P. paivai* are in the setal arrangements of the telson (7 + 7) while *P. pandaliformis* bears 2 small central (6 + 2 + 6).

Table 1- Comparisons of morphological characteristics of first zoeal stage in three species of *Palaemon* that occur in Brazil.

Appendages	Species		
	<i>P. pandaliformis</i> (GAMBA, 1998)	<i>P. northropi</i> (MOURA et al 1990)	<i>P. paivai</i> (present study)
Total length (mm)	2.75-3.08	2.2 -2.5	2.7-2.9
Antennule			
Exopod	2A+1PS+2S	4A+1PS	4A+1S
Antenna			
Endopod	1PS+1S	1PS+1SP	1PS+1SP
Exopod	9PS+2S	1+4+5PS	2+4 +5PS
Maxillule			
Coxal endite	4SP	(4-5) +1S	4+1S
Basal endite	2SP	5S	5S
Endopod	1SP	1S	1S
Maxilla			
Coxal endite	4S	3+1PS	3+1PS
Basal endite	2S+2PS	4+3PS	4+3PS
Endopod	1PS+2S	1+2PS	1+2PS
Scaphognathite	4+1PS	4+1PS	4+1PS
1st maxilliped			
Exopod	4PS	2+4PS	2+4PS
2nd maxilliped			
Exopod	4PS	4+4PS	4+4PS
3rd maxilliped			
Exopod	4PS	4PS+4PS	4PS+4PS
Pereiopods	1, 2 and 3 biramous and rudimentary	1 and 2 biramous and rudimentary	1 and 2 biramous and rudimentary
Spine on 5th segment	absent	present	present
Telson	6+2 + 6PS	7+7PS	7+7PS

Abbreviations: A = aesthetasc; S = simple setae; PS = plumose setae; SP = spines.

Similarities between *P. northropi* and *P. paivai* are also observed along their larval development (Table 2). Most appendages, like scaphognathite of the maxilla and exopods of antennule, antenna and maxillipeds show heavy setose for both species. On the other hand, on the last zoeal stage these appendages bear few setae in *P. pandaliformis* compared with those two species. These facts undoubtedly suggest a close morphological relationship between *P. northropi* and *P. paivai* indicating that further studies have to be carried out in order to determine phylogenetic position between these species.

On the other hand, some developmental differences are observed among the three species. The development of the antennule for *P. paivai* is quite complex compared with *P. northropi* and *P. pandaliformis*. The outer flagellum is biramous in *P. paivai*, having an inner ramous with 6-7 segmentations. In *P. pandaliformis* this appendage is only 2-segmented and, as for *P. northropi* this structure is absent. In addition, the first appearance of pleopods (bud) for *P. paivai* is observed as soon as stage IV arises, but only in the VI and VII stages for *P. pandaliformis* and *P. northropi*, respectively.

Table 2- Comparisons of morphological characteristics of last zoeal stage among three species of *Palaemon* that occur in Brazil.

Appendages	Species		
	<i>P. pandaliformis</i> (Gamba, 1998)	<i>P. northropi</i> (Moura et al. 1990)	<i>P. paivai</i> (present study)
Total length (mm)	4.20 – 4.63	8.10- 8.40	6.75
Exopod	3A+3S	4S+(4+4+4+3)A	(3+3+3+4+4+4+3+5+3+1)A
Endopod	(21-22)PS+1SP	(42-44)PS	(44-51)PS+1SP
Coxal endite	Not described	8+1S	(8-10+1S)+1PS
Basal endite		11+3S	9-11S
Scaphognathite	11-12PS	35-38PS	69PS
Exopod	4PS	6PS	6PS
Exopod	4S	10PS	14PS
Exopod	4PS	12PS	16PS
Pereiopod	Chelate	Chelate	Chelate
Exopod	10PS+1SP	35PS	44-51PS
Endopod	12PS	34PS	41-55PS

Abbreviations: A = aesthetasc; S = simple setae; PS = plumose setae; SP = spines.

CONCLUSIONS

The present study has reported that the palaemonid *P. paivai* bear distinct and unique morphological characteristics whether compared with others species of the same group, such fact suggests further studies that involve phylogeny and genetic to better understand this group of crustacean.

REFERENCES

COELHO, P. A.; SOARES, C. M. A.; BARRETO, A. V. **Desenvolvimento larval de *Palaemon northropi* (Rankin, 1898) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), sob condições de laboratório.** In: III ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 1981, Recife. Anais do III Encontro de Zoologia do Nordeste, Recife: Sociedade Nordestina de Zoologia, p. 20-34, 1981.

FAUSTO-FILHO, J. *Palaemon (Palaemon) paivai*, nova espécie de crustáceo do Brasil (Decapoda, Palaemonidae). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. CE.** v. 7,

n.1, p. 19-22, 1967.

GAMBA, A. L. The larval development of a freshwater prawn *Palaemon pandaliformis* (Stimpson, 1871), under laboratory conditions (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, Leiden, v. 71, n. 1, p. 9-35, 1998.

KNOWLTON, R. E; VARGO, C. K. The larval morphology of *Palaemon floridanus* Chace, 1942 (Decapoda, Palaemonidae) compared with other species of *Palaemon* and *Palaemonetes*. **Crustaceana**, Leiden v. 77, n. 6, p. 683-715, 2004.

MAGALHÃES, C.; WALKER, I. Larval development and ecological distribution of central Amazonian palaemonid shrimps (Decapoda; Caridea). **Crustaceana**, Leiden, v. 55, n.3, p. 279-292, 1986.

MOURA, M. G.; ABRUNHOSA, F. A.; PEREIRA DA COSTA, F. A. O completo desenvolvimento larval do camarão *Palaemon (Palaemon) northropi* (Rankin) cultivado em laboratório. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v.

7, p. 111-134, 1990.

RAMOS-PORTO, M.; COELHO, P. A. Malacostraca. Eucarida. Caridea (Alpheoidea excluded). In: YOUNG, P. S. (ed.) **Catalogue of Crustacea of Brazil**, Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 325-350, 1998.

SHY J. Y; CHANG, J. J.; LAI, H. T. Complete larval development of *Palaemon serrifer* (Stimpson, 1860) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) reared in laboratory, **J. Fish. Soci. of Taiwan**, Taiwan, v. 32, p.79–

86, 2005.

SOLLAUD, E., Le développement larvaire des Palaemoninae.1. Partie descriptive - la condensation progressive de l'ontogenèse. **Bull. biol. France-Belgique**, Paris, v.57, n.4, p.509–603, 1923.

WILLIAMSON, D. I. Larval morphology and diversity. In: Academic Press (ed.), **The Biology of Crustacea**. New York, p. 43-110, 1982.

ESTUDO COMPARATIVO DA DINÂMICA POPULACIONAL DE CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), EM ÁREAS AFETADAS E NÃO AFETADAS POR UMA MORTALIDADE EM MASSA NO SUL DA BAHIA, BRASIL

Anders Jensen Schmidt¹
 Maurício Arantes de Oliveira¹
 Elder Pedreira de Souza¹
 Marion May²
 Sara Maria Brito Araújo²

RESUMO

Para a realização do presente trabalho foram considerados dois manguezais no Sul do estado da Bahia, em Canavieiras, onde foi registrada uma mortalidade em massa do caranguejo-uçá, e em Caravelas, manguezal não afetado pela mortalidade. Amostragens estratificadas foram realizadas no período de outubro de 2003 a outubro de 2004, para a medição da toca, e eventual remoção do caranguejo entocado para caracterização sexual; considerou-se as zonas de *Laguncularia racemosa* (mangue branco ou manso), *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) e a zona de transição do manguezal para terra-firme (apicum). Foi observado que quanto maior a inundação da zona, maior o comprimento dos caranguejos que nela habitam, e picos de recrutamento ocorreram em Canavieiras de junho a outubro de 2004. Quando comparados aos valores de Caravelas, os valores de densidade populacional e comercial, e o comprimento médio do caranguejo-uçá em Canavieiras foram significativamente menores. Tal fato justifica-se, provavelmente, por a sub-população de Canavieiras ainda não estar totalmente recuperada da mortalidade em massa ali registrada. Em Caravelas, registrou-se uma distribuição espacial diferenciada de machos, predominantes na zona mais inundada de *R. mangle*, e de fêmeas, que predominaram na zona menos inundada de *L. racemosa*, na margem do canal.

Palavras-chave: caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, mortalidade em massa, distribuição espacial

ABSTRACT

Comparative study of the population dynamics of mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA) in mass mortality affected and non-affected areas, in southern Bahia State, Brazil

In mangroves of Canavieiras (affected by a mass mortality) and Caravelas (non-affected), in southern Bahia State, monthly stratified samplings were performed from October, 2003 to October, 2004, in zones of *Laguncularia racemosa* (white mangrove) and *Rhizophora mangle* (red mangrove), and in a mangrove to dry land transition zone (apicum). Within the sampled quadrats, all burrow openings of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), were measured with an adapted vernier caliper and the corresponding crabs were removed, when possible, for sex identification. The more the zone was flooded, the larger size of crab was found. In Canavieiras, recruitment peaks occurred from June 2004 to October 2004. When compared to Caravelas values, population and commercial density, as well as carapace length, were significantly lower in Canavieiras. Probably these results occurred because Canavieiras was not yet totally recovered from the mass mortality effects. The study in Caravelas showed a differential spatial distribution of crabs with males predominating in the more flooded red mangrove zone and females preferring the dryer zone of white mangrove near the channel banks.

Key words: mangrove crab, *Ucides cordatus*, mass mortality, spatial distribution

¹ Coordenador Técnico do Instituto Ecotuba. E-mail ecotuba@gmail.com

² Pesquisadora do Instituto Ecotuba

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) é uma espécie de caranguejo (Decapoda : Brachyura) pertencente à família Ucididae e à subfamília Ocypodoidea (NG et al., 2008), ocorrendo normalmente no ecossistema manguezal, onde habita galerias cavadas no sedimento. Ocorre no Atlântico Ocidental, sendo seu limite sul de distribuição geográfica Santa Catarina/Brasil (COSTA, 1972) e seu limite norte Flórida/EUA (MANNING; PROVENZANO JR., 1999).

A fauna de caranguejos é a mais conspícua em manguezais e a predominância de espécies cavadoras proporciona a oxigenação e drenagem do sedimento (JONES, 1984). Segundo Aller e Aller (1998), a macrofauna bentônica, através da bioturbação causada por seus buracos, influencia fortemente o caminho, taxa e extensão da remineralização da matéria orgânica e reações associadas nos sedimentos marinhos. Em seu estudo do fluxo trófico em manguezais, Wolff, Koch, e Isaac (2000) citam *Ucides cordatus* como um dos principais consumidores de serrapilheira oriunda dos mangues. No Sul e Extremo-Sul da Bahia, assim como em várias outras localidades do Brasil, o caranguejo-uçá é um importante recurso pesqueiro que fornece sustento para muitas comunidades de baixa renda (SCHMIDT, 2006). A espécie *Ucides cordatus* consta na "Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexploradas ou Ameaçadas de Sobreexploração" (Instrução Normativa MMA Nº 5 de 21 de Maio de 2004).

Segundo Harvell et al. (1999), crescentes mortalidades em massa de organismos marinhos devido à deflagrações de doenças vêm sendo recentemente relatadas em todo o mundo e parecem estar ligadas a fatores climáticos e antropogênicos. No Brasil, uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá iniciou-se em 1997 e tem afetado populações naturais de caranguejo-uçá (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2004). Segundo Boeger et al. (2007) as mortalidades em massa de *U. cordatus* são causadas pela "Doença do Caranguejo Letárgico", cujo agente causador é a levedura negra *Exophiala* sp. Alves, Nishida e Hernandez (2005) relataram que, em 1998, na Paraíba, a mortalidade em massa de caranguejo-uçá gerou uma redução do seu estoque natural, criou problemas sociais e afetou seriamente a situação econômica da população pobre que dependia deste crustáceo. Em 2001, este fenômeno começou a ser detectado em manguezais de Una e do norte de Canavieiras (Sul da Bahia) e, em janeiro de 2003, já havia se alastrado para o sul de Canavieiras e

Belmonte, causando grandes problemas sócioeconômicos nas comunidades de coletores de caranguejos (SCHMIDT et al., 2004, OLIVEIRA et al., 2006). Na ocasião da realização deste trabalho, os manguezais do município de Caravelas ainda não haviam sido afetados pela mortalidade em massa, que só chegou neste local em janeiro de 2005 (SCHMIDT; THEIL; GALLI, 2008). Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de um manguezal do município de Canavieiras/Bahia, afetada por uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá, comparando-a com zonas não afetadas de um manguezal do município de Caravelas/Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de outubro de 2003 a outubro de 2004, em áreas de manguezal de Canavieiras e Caravelas, respectivamente no Sul e Extremo Sul da Bahia. As amostragens de Canavieiras foram realizadas em uma área de manguezal localizada nas margens do canal do Peixe-Boi, com 1.200m de extensão, de frente para o canal, e uma média de 300m de largura (entre S 15°42'05,7" W 38°56'49,5" e S 15°41'38,5" W 38°56'44,7). Em Caravelas, a área de amostragem localiza-se às margens do rio Cupido, apresenta 500m de extensão, em frente ao canal, e uma média de 130m de largura (entre S 17°43'54,3" W 39°21'23,7" e S 17°43'42,7" W 39°21'12,1).

Nestas áreas, foram estendidos mensalmente 4 transectos aleatórios, numerados a cada 5m, do canal até terra-firme. Ao longo dos transectos, os números correspondentes a cada zona do manguezal foram registrados e estimou-se visualmente a altura das árvores. As amostragens foram estratificadas em uma zona de *L. racemosa* (mangue branco ou manso), na margem do canal; em uma zona mediana de *R. mangle* (mangue vermelho) e, mais internamente, no limite inferior da zona de transição do manguezal para terra-firme (apicum). Em cada zona estudada foram amostrados mensalmente 4 quadrados aleatórios de 5 X 5m (25m²) dentro dos quais foram realizadas 5 estimativas da inundação do local durante a preamar, medindo-se a faixa de algas incrustadas nos rizóforos e pneumatóforos (BLANKENSTEYN; CUNHA-FILHO; FREIRE, 1997). Todas as galerias de *U. cordatus* localizadas dentro dos quadrados foram marcadas com talas de PVC numeradas e medidas com o auxílio de um paquímetro de aço, com precisão de milímetros, adaptado através da soldagem de prolongamentos

em forma de espátula (SCHMIDT, 2006). As medidas de diâmetro de abertura de galeria foram transformadas em valores de comprimento de cefalotórax conforme a equação de reta proposta por Schmidt op.cit. Devido à impossibilidade de acesso, não foram medidas galerias de recrutas encontrados dentro de galerias de *U. cordatus* maiores. Nestes casos, as análises envolveram o comprimento de cefalotórax do recruta medido diretamente, e não o obtido por transformação do diâmetro de abertura de galeria.

As amostragens foram acompanhadas por coletores de caranguejos profissionais que, quando possível, removeram os caranguejos das galerias marcadas para identificação do sexo e registro de fêmeas ovíferas. Em Canavieiras, os caranguejos foram coletados por braçejamento (NORDI, 1992) e, em Caravelas, as coletas foram feitas com o uso do "gancho". O "gancho" consiste em um vergalhão de ferro com ponta curvada ou em uma haste de madeira com uma alça de vergalhão amarrada na ponta, que é introduzida verticalmente no substrato, sucessivamente, até bater no caranguejo que é, em seguida, puxado para fora da lama (SCHMIDT, 2006).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa STATGRAPHICS PLUS para Windows Versão 3.1 (1994 -1997) (Statistical Graphics Corp.). Para comparação das médias de comprimento, densidade populacional, densidade comercial (número de caranguejos com comprimento de cefalotórax maior que 4,5cm por m²) e inundação, foram feitas Análises de Variância Bifatoriais seguidas de Testes de Tukey (HSD), separadamente pra Canavieiras e Caravelas, tendo como fatores as zonas de manguezal e os meses amostrados. Também foram feitas Análises de Variância Bifatoriais separadamente para as zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, tendo como fatores as duas áreas estudadas (Canavieiras e Caravelas) e os meses. Por fim, para detectar as flutuações mensais das médias, foram realizadas ANOVAS unifatoriais e Testes de Tukey (HSD) para cada zona, de Canavieiras e Caravelas, separadamente.

A normalidade das amostras foi testada através do teste de Kolmogorov e Smirnov e a homogeneidade das variâncias através do teste de Cochran. Mesmo quando as amostras não apresentaram distribuição normal e (ou) não apresentaram variâncias homogêneas, optou-se por efetuar testes paramétricos. Segundo vários autores, a análise de variância é robusta o suficiente para ser implementada mesmo quando não são cumpridos os pré-requisitos da normalidade (ZAR, 1996;

UNDERWOOD, 1997; CALLEGARI-JACQUES, 2003) e da heterocedasticidade, especialmente se as amostras forem grandes e balanceadas (ZAR, 1996; CALLEGARI-JACQUES, 2003). No caso dos dados de comprimento, foi necessário balancear as amostras antes das análises. As frequências de machos e fêmeas das diferentes zonas foram analisadas através do Teste de Qui-Quadrado (χ^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a média das estimativas da altura das árvores, da inundação e da extensão de cada zona, foi possível traçar os perfis esquemáticos que podem ser observados na Figura 1. O perfil topográfico da área de manguezal de Canavieiras apresenta uma elevação adjacente ao canal, formada por lama relativamente compacta (berma) com predomínio de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaert, ocasionalmente seguida por uma zona mista onde esta espécie coexiste com *Avicennia schaueriana* Stap. & Leech e *Rhizophora mangle* L., que marca a transição para uma larga zona mista com a presença de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*. A zona seguinte consiste em um bosque homogêneo de *R. mangle* e, por fim, a zona mais interna consiste em um apicum estreito, com predomínio de *Laguncularia racemosa* e ocorrências freqüentes de *Acrostichum aureum* L., *Hibiscus pernambucensis* Arruda, *Aechmea blanchetiana* Baker e *R. mangle*. Nesta última zona é perceptível a presença de sedimento arenoso misturado à lama do substrato (Figura 1a).

O padrão de zonação do manguezal estudado em Caravelas é relativamente similar (Figura 1b) ao observado em Canavieiras. Adjacente ao canal também existe uma zona de *L. racemosa*, porém, ao contrário de Canavieiras, a elevação na margem é formada por uma lama bastante mole. A zona mista de *R. mangle* e *A. schaueriana* está ausente em Caravelas. No lugar, encontra-se um bosque homogêneo de *R. mangle*. O apicum de Caravelas apresenta um sedimento mais grosso, com bastante cascalho misturado com a lama. No seu limite inferior, encontra-se sempre *L. racemosa*, ocasionais espécimes de *R. mangle*, *Acrostichum aureum*, *Hibiscus pernambucensis* e *Dalbergia hecastophyllum* (L.) Taub.

Foi observado um padrão em Canavieiras e Caravelas, no qual as zonas de *R. mangle*, do interior das áreas, são as mais inundadas; as zonas de *L. racemosa*, nas margens dos canais, apresentam inundações intermediárias; e os apicuns apresentam as menores inundações (Figura 1). As zonas de apicum e de *L. racemosa* de Canavieiras apresentam

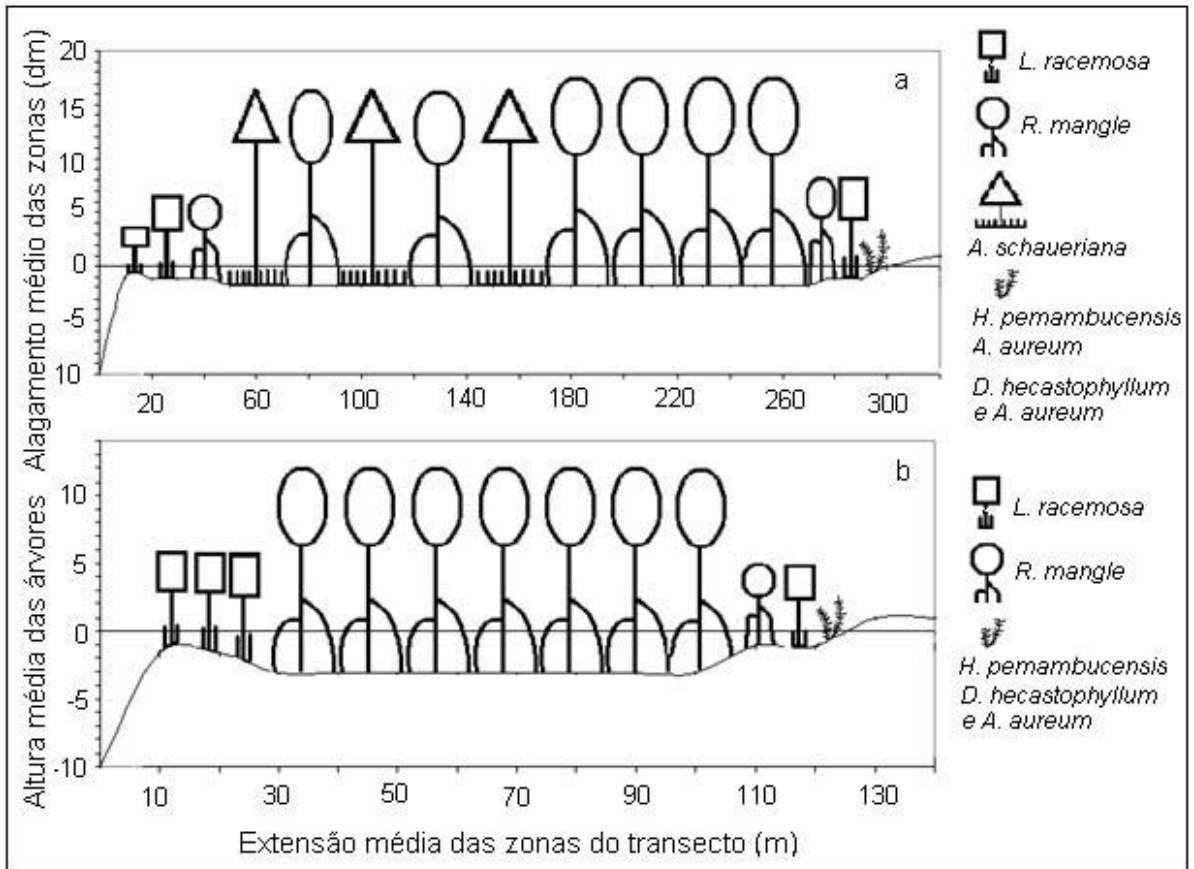


Figura 1 – Perfil esquemático da zonação e inundação durante a preamar, das transversais das áreas de manguezal na margem do Canal do Peixe Boi (a), em Canavieiras e margem do rio Cupido (b), em Caravelas, Bahia.

inundações similares (10,6cm e 11,1cm, respectivamente) ($P > 0,05$) ambas significativamente menores que a inundação da zona de *R. mangle* (17,4cm) ($P < 0,05$). Em Caravelas, as três zonas apresentam inundações distintas ($P < 0,05$), sendo a zona de apicum a menos alagada (11,3cm), a de *L. racemosa* com inundações intermediária (16,9cm) e a zona de *R. mangle* a mais alagada de todas (31,3cm).

Comparando Canavieiras e Caravelas, em cada zona estudada e entre os meses, através de ANOVAS Bifatoriais seguidas de Testes de Tukey, constatou-se que as zonas de apicum das duas áreas possuem inundações similares ($P > 0,05$) e que as zonas de *R. mangle* e *L. racemosa* de Caravelas são significativamente mais inundadas que as correspondentes zonas de Canavieiras ($P < 0,05$) (Figura 2).

O ponto mais discutível da zonação determinada para as áreas de Canavieiras e Caravelas certamente é a delimitação da zona de apicum. Segundo Maciel (1991), o limite da zona de

apicum é estabelecido pelo nível médio das preamares de sizígia (limite inferior) e o nível das preamares de sizígia equinociais (limite superior). Devido à microtopografia local, nem sempre estes limites são muito visíveis, especialmente em áreas como as do presente trabalho, em que o aclave relativamente acentuado do terreno na porção mais interna do manguezal faz com que a zona de apicum esteja restrita a uma estreita faixa de 20m de largura média.

As amostras de comprimento de cefalotórax de outubro de 2004, da zona de apicum de Canavieiras; agosto de 2004, da zona de *R. mangle* de Canavieiras e novembro de 2003 da zona de apicum de Caravelas não apresentaram distribuição normal ($P < 0,05$). Em Canavieiras e Caravelas, foram detectadas variâncias heterogêneas ($P < 0,05$) entre as amostras das 3 zonas. Para a realização das Análises de Variância, as amostras foram balanceadas em um número amostral de 37 dados. Tanto em Canavieiras como em Caravelas, observou-

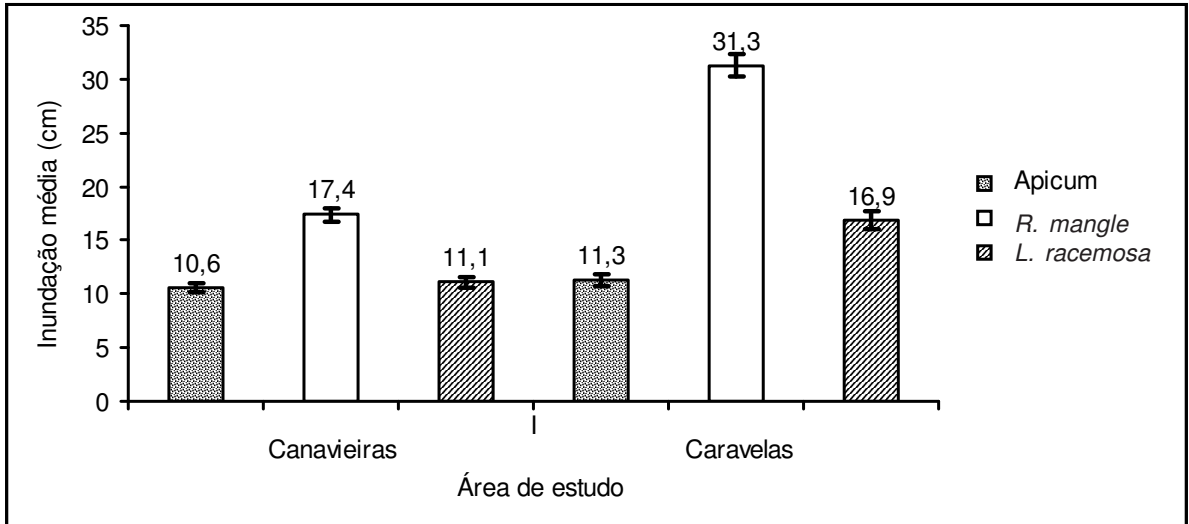


Figura 2 – Média e erro padrão da inundação durante a preamar nas zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, em manguezais de Canaveiras e Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004 (n = 52 por zona).

se um padrão no qual a zona de *R. mangle* apresentou o maior comprimento médio de *U. cordatus*, a zona de *L. racemosa*, um comprimento médio intermediário e a zona de apicum, o menor comprimento médio (Figuras 3, 4 e 5). Em Canaveiras, o comprimento médio de *U. cordatus* mostrou-se significativamente diferente ($P < 0,05$) nas três zonas, sendo, no apicum de 2,4cm, em *L. racemosa* de 3,1cm e em *R. mangle* de 3,8cm. Em Caravelas também se observou diferenças significativas ($P < 0,05$), sendo a média do apicum

2,8cm, a de *L. racemosa* 4,4cm e a de *R. mangle* 4,8cm (Figura 3).

Os resultados obtidos condizem com os trabalhos de Costa (1972), Diele (2000), Alves e Nishida (2004) e Almeida (2005), que também observaram um predomínio de *U. cordatus* jovens em áreas de manguezal mais altas, menos alagadas; e o predomínio de indivíduos em tamanho comercial nas áreas mais alagadas, com desenvolvimento estrutural maior de *R. mangle*. É sabido que os coletores de caranguejos atuam preferencialmente

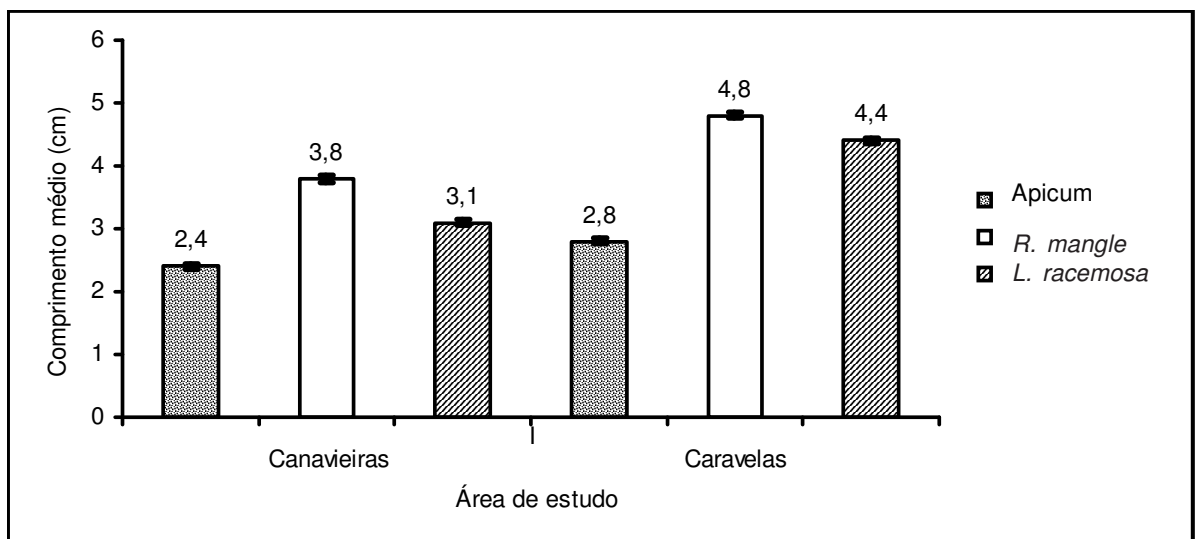


Figura 3 – Média e erro padrão do comprimento de cefalotórax de *U. cordatus* em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* de Canaveiras (n = 444 por zona) e Caravelas (n = 481 por zona), no período entre outubro de 2003 e outubro de 2004.

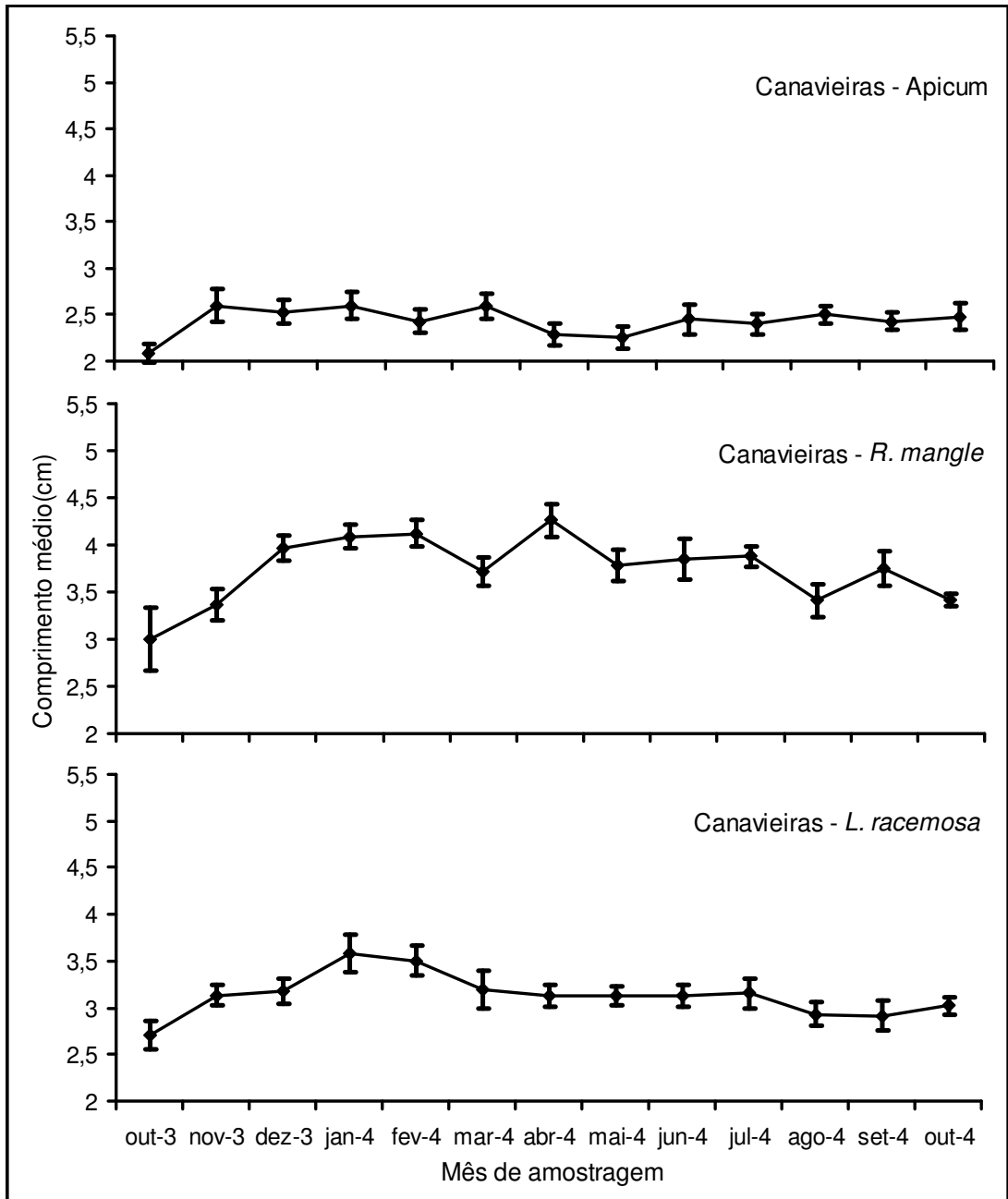


Figura 4 - Flutuação mensal da média e erro padrão de comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, em Canavieiras – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004. (n=37 por mês em cada zona).

nos bosques monoespecíficos de *R. mangle*, mais inundados, onde predominam caranguejos de maior porte.

Comparando as duas áreas de estudo, em cada zona estudada, separadamente, constatou-se que o comprimento médio de *U. cordatus* em

Caravelas é significativamente maior ($P < 0,05$) do que o registrado em Canavieiras, nas zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* (Figura 3). Este fato pode ser explicado pela inundação significativamente maior das zonas estudadas em Caravelas (Figura 2), mas não se pode descartar a hipótese da

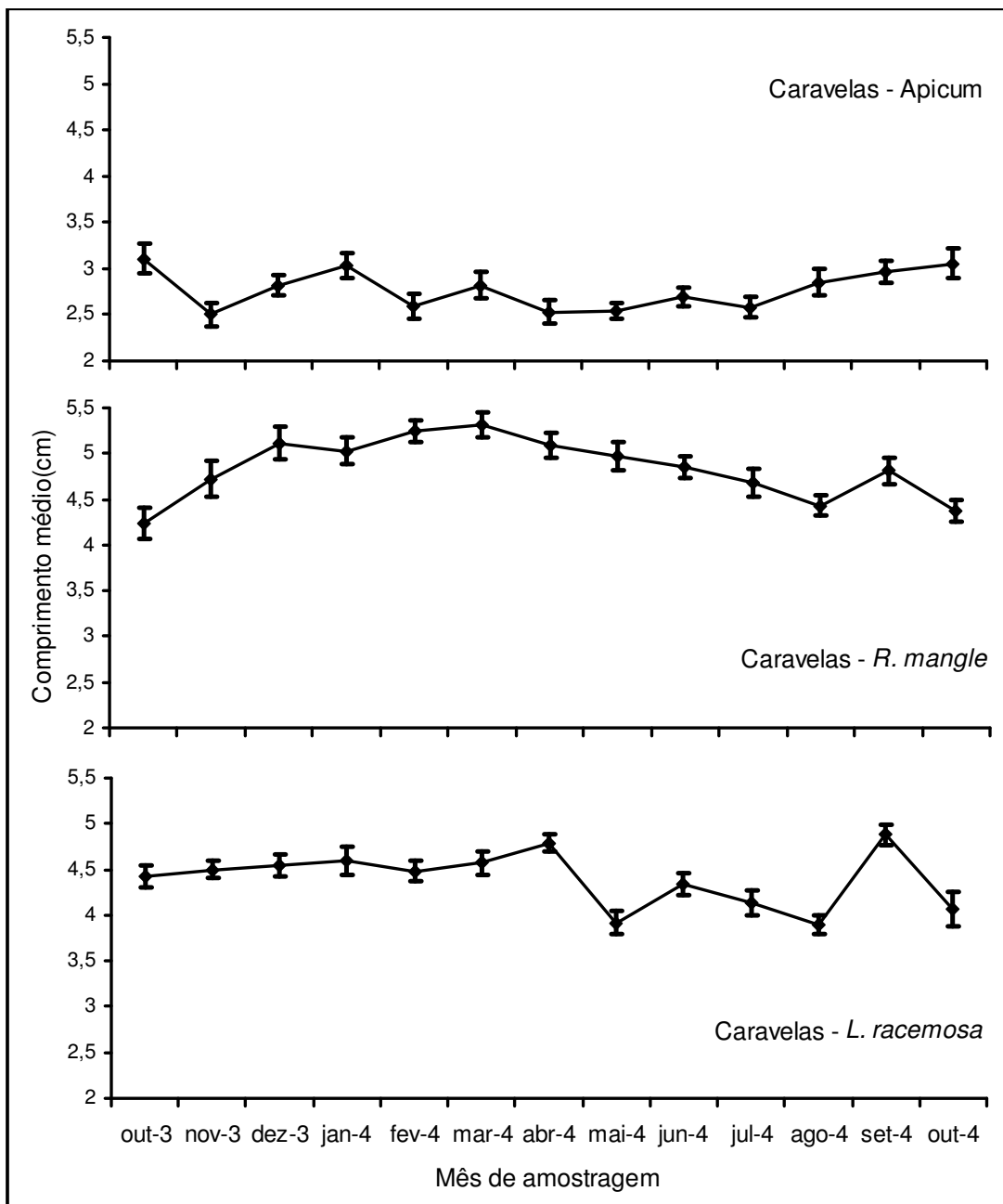


Figura 5 - Flutuação mensal da média e erro padrão de comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, em Caravelas – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004. (n=37 por mês em cada zona).

mortalidade em massa em Canavieiras ter atingido predominantemente caranguejos maiores.

Em Canavieiras, embora não tenham sido detectadas diferenças significativas entre as médias mensais de comprimento ($P > 0,05$) (Figura 4), foi

observada uma tendência de deslocamento da moda para classes de tamanho maiores ao longo dos meses. Na zona de apicum de Canavieiras (Figura 6), a moda, que estava na classe de 1,5-2,0cm em outubro de 2003 e novembro de 2003, deslocou-se

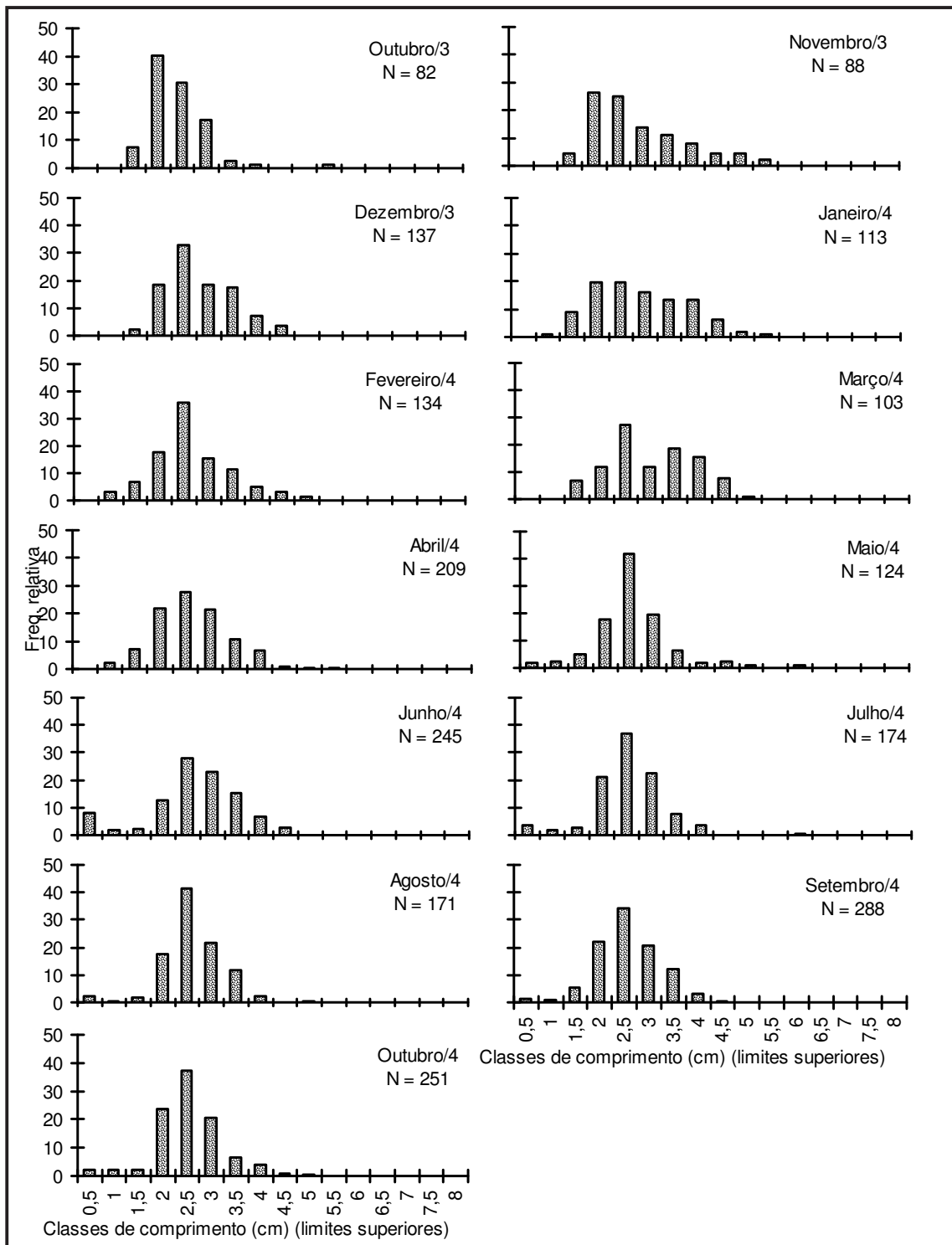


Figura 6 - Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zona de apicium, em Canavieiras - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

para a classe de 2,0-2,5cm em dezembro de 2003, permanecendo nesta nos meses seguintes. Na zona de *R. mangle* de Canavieiras (Figura 7), foi observado um deslocamento gradativo da moda para classes de comprimento maiores de outubro de 2003 (1,5-2,0cm) para março de 2004 (4,5-5,0cm). A partir deste mês a moda oscilou entre as classes 3,0-3,5cm e 4,0-4,5cm. Na zona de *L. racemosa* de Canavieiras, por sua vez, a moda oscilou entre as classes de 2,0-2,5cm e 3,5-4,0cm ao longo dos meses (Figura 8). Em Caravelas, as variações do comprimento médio (Figura 5) e da distribuição de freqüência de comprimento (Figuras 9, 10 e 11) de *U. cordatus* ao longo dos meses foram mínimas e, provavelmente, oriundas de ruídos de amostragem.

O aparecimento de indivíduos jovens em Canavieiras foi notório (Figuras 6, 7 e 8) e talvez por isso o comprimento médio de *U. cordatus* não aumentou significativamente ao longo dos meses ($P>0,05$), apesar do deslocamento da moda para classes de tamanho maiores. A partir de abril de 2004, na zona de *L. racemosa*, maio de 2004, na zona de apicum e junho de 2004, na zona de *R. mangle*, começam a aparecer indivíduos na classe de 0,0-0,5cm, indicando que, em Canavieiras, o recrutamento de *U. cordatus* se prolonga até as últimas amostragens, em outubro de 2004 (Figuras 6, 7 e 8).

A área estudada em Caravelas não apresentou recrutamento de *U. cordatus* no período de amostragem (Figuras 9, 10 e 11). Devido aos hábitos crípticos dos recrutas (SCHMIDT; DIELE, 2009) é possível que os coletores de Caravelas não tenham tido a destreza de encontrá-los em campo, levando a uma subestimativa nesta área de estudo. No entanto, não se pode descartar a hipótese da falta de recrutas em Caravelas ter sido fruto da ausência de fornecimento de larvas no local. Segundo Angler (2001), forças climáticas podem causar mudanças periódicas na direção e velocidade de ventos e correntes e estes fenômenos cíclicos podem afetar significativamente as chances do desenvolvimento larval e recrutamento. Considerando que existem fortes indícios de que as larvas de *U. cordatus* são exportadas para fora do estuário (SANTAROSA-FREIRE, 1998; DIELE, 2000), é possível que as subpopulações de caranguejo-uçá mais ao norte, afetadas pela mortalidade em massa, tenham falhado no fornecimento de larvas para os manguezais de Caravelas.

A densidade populacional média de *U. cordatus* em Canavieiras e Caravelas, levando em conta os quadrados amostrados em todas as zonas e em todos os meses juntos (outubro de 2003 a outubro de 2004) foram, respectivamente, 1,28 e 1,31 ind./m².

Nas duas áreas de estudo, a zona de apicum apresentou a maior densidade populacional de *U. cordatus*, sendo 1,68 ind./m² em Canavieiras e 1,63 ind./m² em Caravelas (Figura 12).

A ANOVA Bifatorial realizada com os dados de Canavieiras detectou diferenças significativas ($P<0,05$) entre a densidade populacional média de *U. cordatus* nas zonas estudadas e ao longo dos meses. Testes de Tukey (HSD) determinaram que a densidade média de *U. cordatus* em Canavieiras é diferente nas três zonas; sendo, no apicum 1,68 ind./m², em *L. racemosa*, 1,27 ind./m² e em *R. mangle*, 0,87 ind./m². Em Caravelas, também foram detectadas diferenças significativas ($P<0,05$) entre a densidade populacional média ao longo dos meses e nas três zonas. O Teste de Tukey revelou que a zona de apicum apresenta densidade significativamente maior (1,63 ind./m²) que as outras duas zonas. Não houve diferença significativa entre a densidade populacional da zona de *R. mangle* (1,16 ind./m²) e da zona de *L. racemosa* (1,13 ind./m²). Comparando as duas áreas, constatou-se que, na zona de *R. mangle*, a densidade populacional média de *U. cordatus* em Caravelas (1,16 ind./m²) é significativamente maior ($P<0,05$) que a de Canavieiras (0,87 ind./m²) (Figura 12). Não houve diferença significativa entre a densidade populacional de Canavieiras e Caravelas nas zonas de apicum e *L. racemosa* (Figura 12).

O Teste de Tukey realizado com os dados de Canavieiras agrupou as densidades médias de outubro 2003 a março 2004, primeiros meses de amostragem e que apresentaram os menores valores. Observou-se, portanto, uma tendência de aumento gradativo da densidade populacional ao longo dos meses em Canavieiras. Apesar da tendência de aumento de densidade ao longo dos meses nas 3 zonas de Canavieiras, as Anovas Unifatoriais seguidas de Testes de Tukey, realizadas para cada zona separadamente detectaram poucas diferenças significativas entre os meses vizinhos (Figura 13). Apenas na zona de apicum, observou-se um aumento significativo ($P<0,05$) da densidade de março de 2004 para abril de 2004, seguido de uma diminuição significativa de abril de 2004 para maio de 2004 (Figura 13). Em Caravelas, foi observado apenas um aumento significativo ($P<0,05$) na densidade populacional de outubro de 2003 para novembro de 2003, na zona de apicum (Figura 14). Nas zonas de *R. mangle* e *L. racemosa* de Caravelas não foram detectadas flutuações significativas entre os meses vizinhos ($P>0,05$) (Figuras 13 e 14).

A maior densidade de *U. cordatus* em zonas menos inundadas também foi observada por autores como Costa (1972), Diele (2000), Alves e Nishida

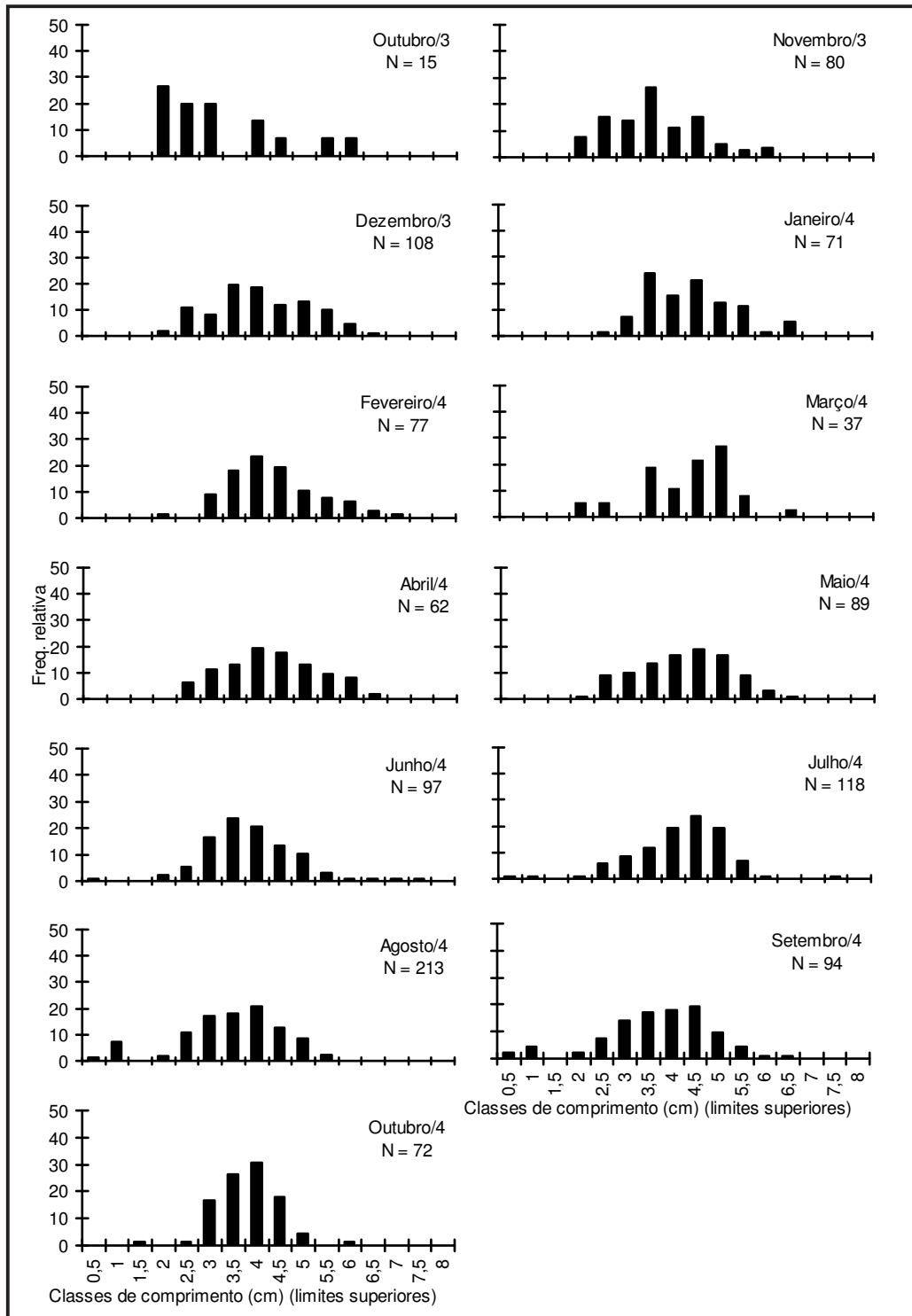


Figura 7 – Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucidés cordatus*, em zona de *Rhizophora mangle*, em Canavieiras – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

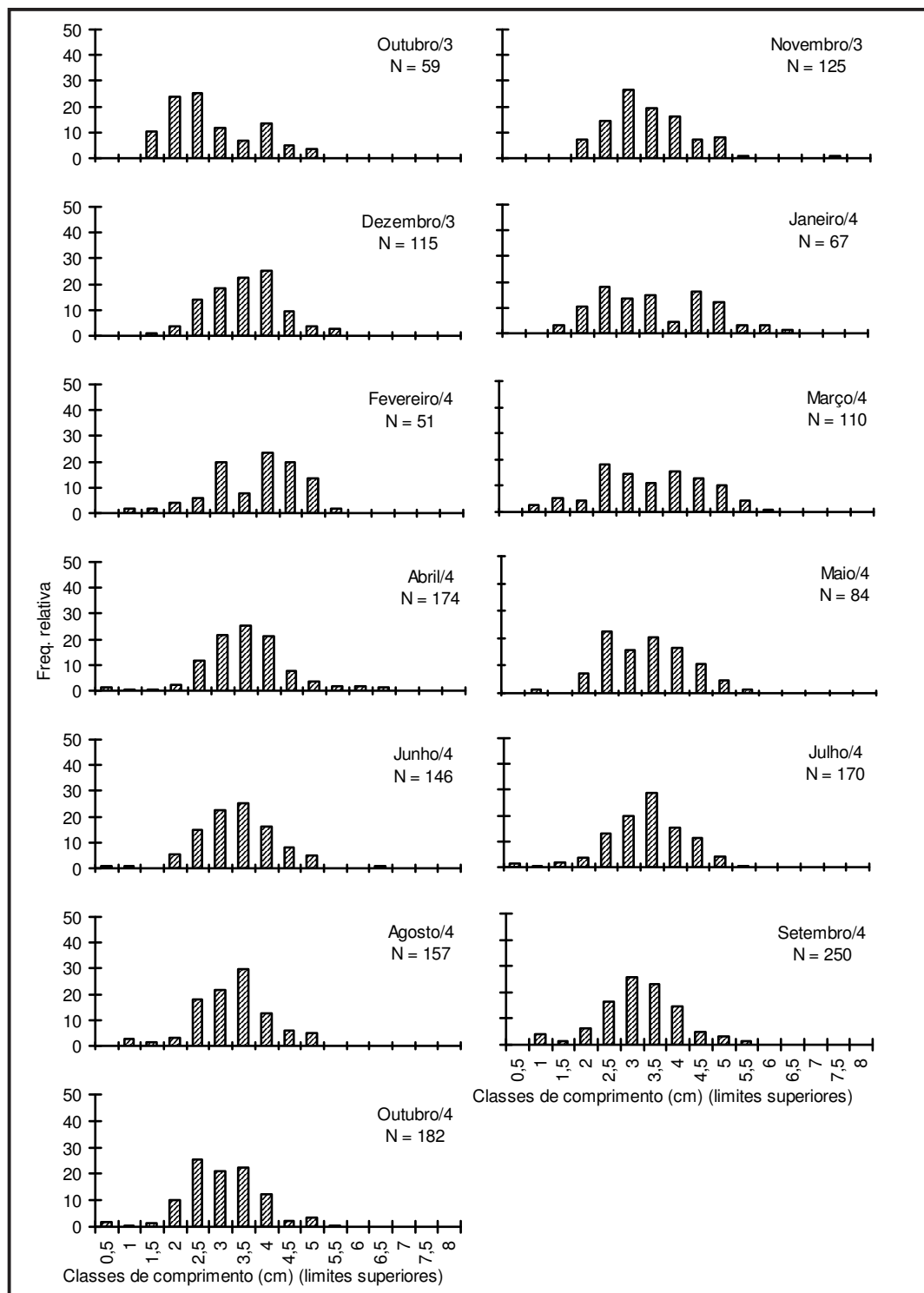


Figura 8 - Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zona de *Laguncularia racemosa*, em Canavieiras - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

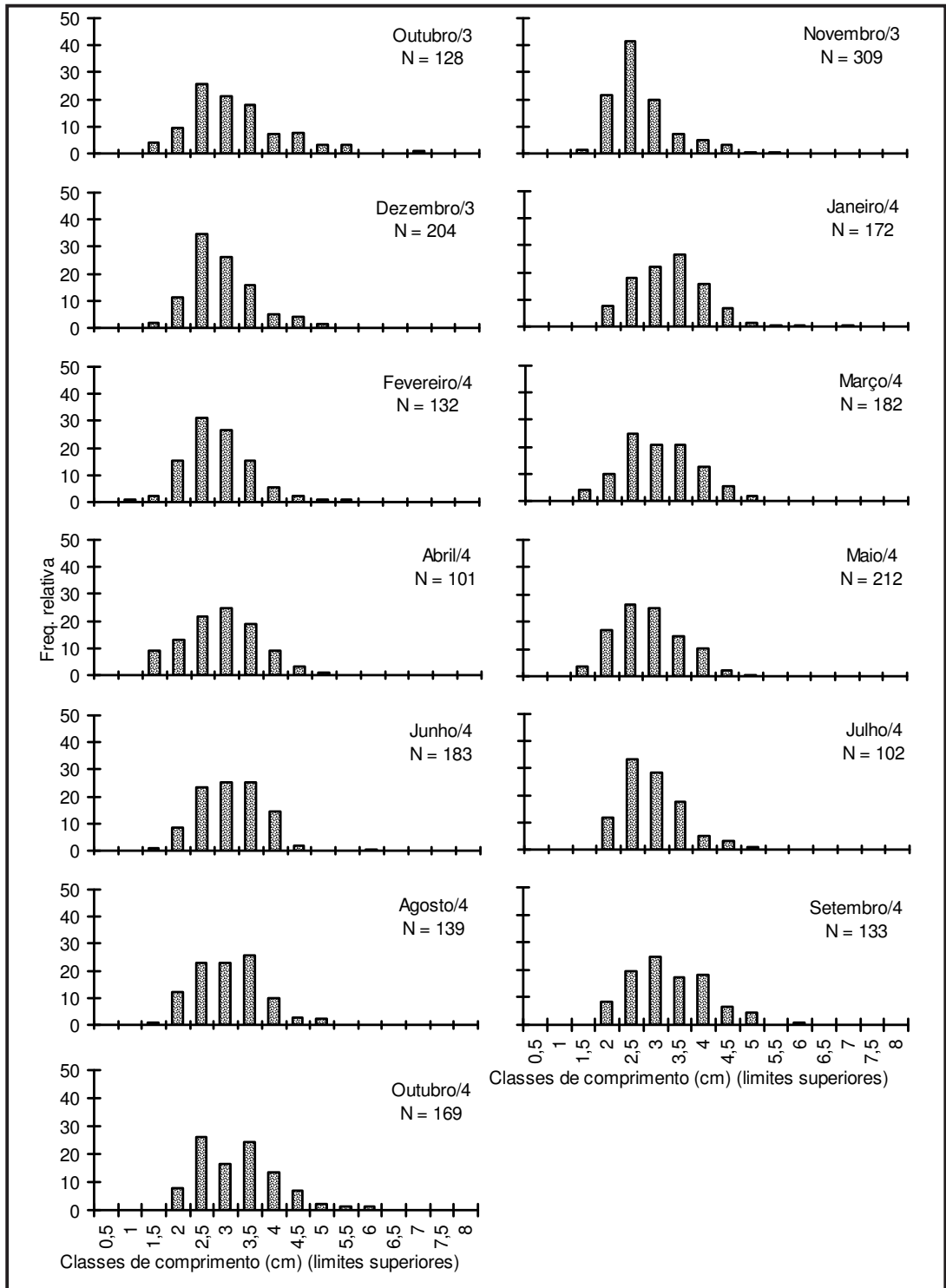


Figura 9 – Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-juçá, *Ucides cordatus*, em zona de apicium, em Caravelas – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

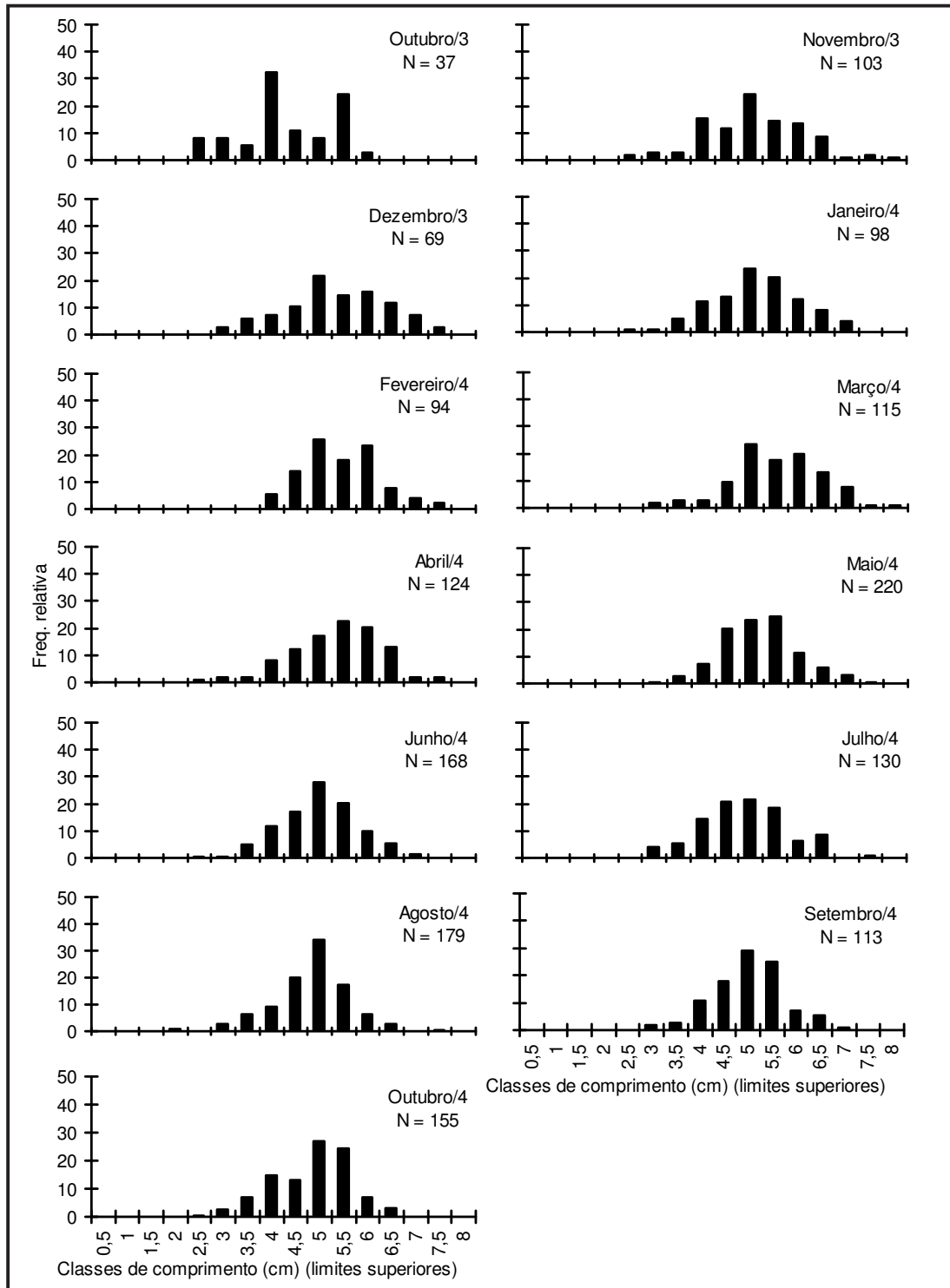


Figura 10 – Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zona de *Rhizophora mangle*, em Caravelas – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

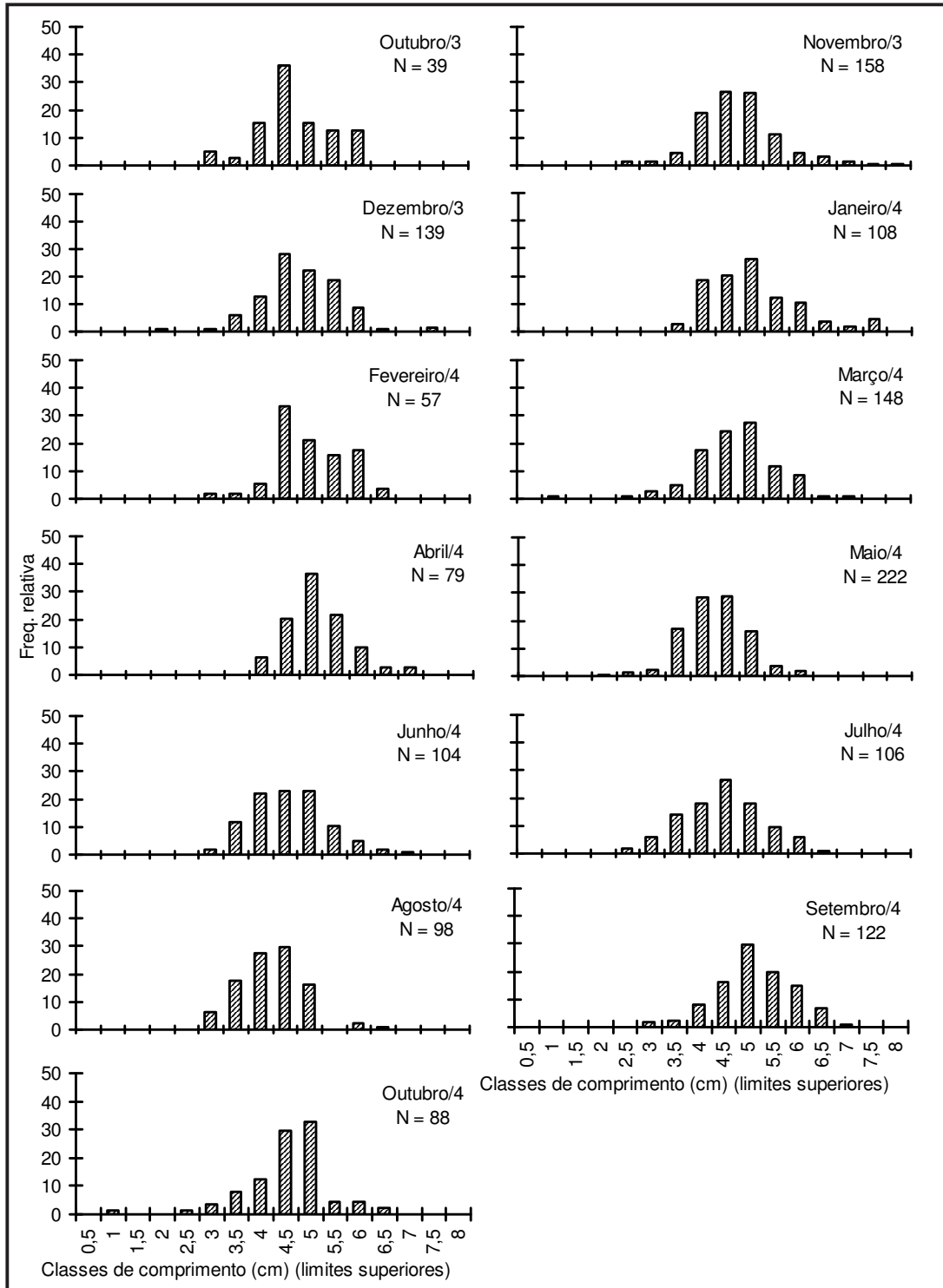


Figura 11 - Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejeio-ucã, *Ucides cordatus*, em zona de *Laguncularia racemosa*, em Caravelas - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

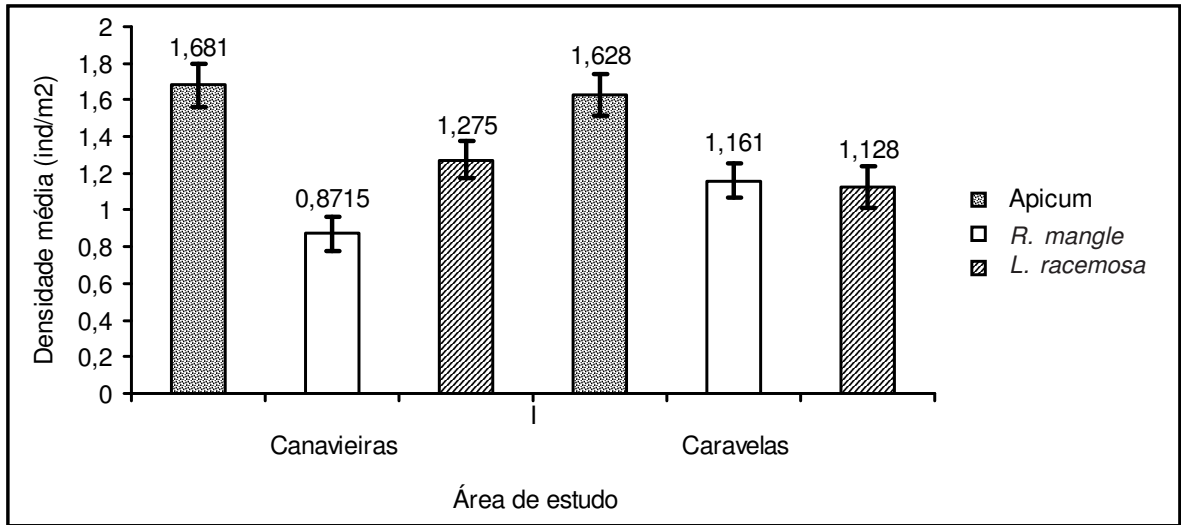


Figura 12 - Média e erro padrão de densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* em Canavieiras e Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004 (n = 52 por zona).

(2004) e Almeida (2005). Estas maiores densidades estão ligadas a maior presença de jovens que, por serem de menor porte, conseguem se agregar mais do que adultos. Alcântara-Filho (1978) encontrou maiores densidades em terrenos mais alagados, porém este autor comparou terrenos por ele chamados de “baixos” e “intermediários”, descartando os terrenos “altos” onde certamente encontraria maiores densidades ligadas à presença dos jovens. Semelhantemente, estudos realizados por Nascimento et al. (1982) e Blankensteyn, Cunha-Filho e Freire (1997), que encontraram maiores densidades em áreas mais inundadas, parecem não ter amostrado transversais extensas o suficiente para contemplar as zonas de apicum dos manguezais estudados. Branco (1993), em amostragens em Santa Catarina, encontrou densidades de *U. cordatus* no mesolitoral maiores do que no supralitoral. No entanto, o local estudado por este autor parecia ter características bem distintas dos manguezais nordestinos, estando sujeito a mortalidade pelo frio, baixa densidade populacional e ausência de fêmeas ovíferas, o que poderia estar contribuindo para um pequeno recrutamento e, conseqüentemente, menor densidade nas zonas menos inundadas. Souza (1999), em trabalho realizado na Baía de Sepetiba, encontrou densidades de *U. cordatus* significativamente menores nos apicuns, em relação às áreas mais alagadas. Neste caso, a explicação parece estar ligada a parte do apicum em que suas amostragens foram realizadas. Ao contrário do presente trabalho que concentrou suas amostragens

no limite inferior dos apicuns, Souza (1999), provavelmente, realizou amostragens na parte mais alta dos apicuns onde, segundo a autora, já havia a presença de bromélias, gramíneas e algodoeiros-de-praia (*Conocarpus erecta*). Estas zonas mais áridas, salinas e expostas ao sol, dos apicuns, de fato, já não são tão propícias para *U. cordatus*.

Blankensteyn, Cunha-Filho e Freire (1997) comentaram a reduzida densidade populacional de *U. cordatus* em canais de drenagem, associando este fato à prolongada inundação destes locais e ao menor tempo disponível para coleta de folhas pelos caranguejos-uçá. Em Canavieiras e Caravelas também se observou este padrão, não só nos canais de drenagem, mas também nas zonas de lavado, onde o alagamento mostrou-se excessivo e a lama muito mole. Todos estes casos de distribuição diferenciada da densidade populacional de *U. cordatus* parecem estar ligados a diferenças na topografia das transversais estudadas. Assim, autores como Alves e Nishida (2004) encontraram maiores densidades próximas à margem do rio, porém, no seu caso, esta era a zona topograficamente mais elevada. Alves e Nishida op.cit., consideram que fatores físicos como o nível da água, drenagem do sedimento, umidade do solo e salinidade afetam a distribuição das populações do caranguejo-uçá. Vale ressaltar que a densidade de *U. cordatus* pode variar entre diferentes áreas de manguezal em conseqüência de sua degradação ou como resultado de uma maior incidência extrativa deste recurso (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001).

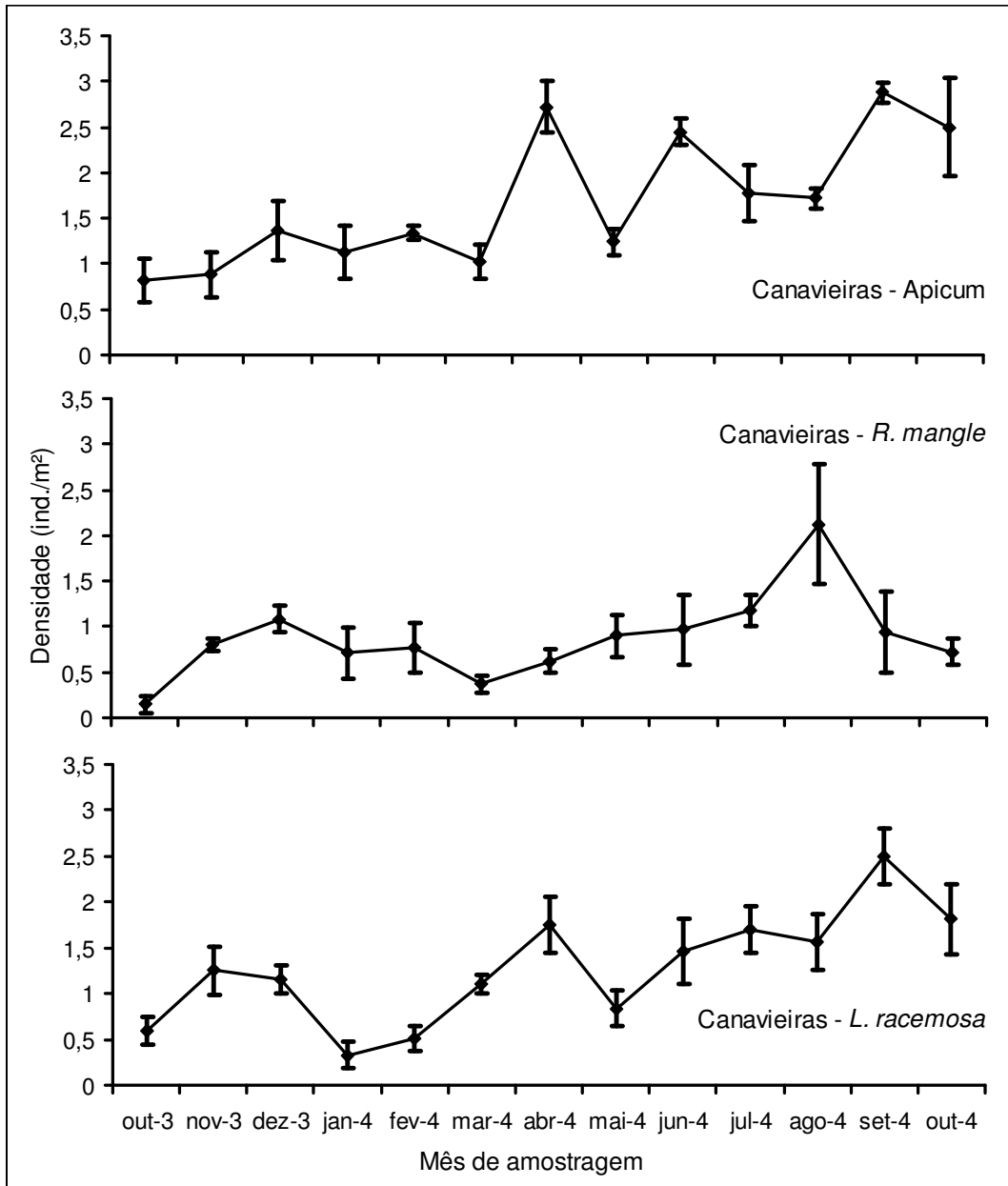


Figura 13 – Flutuação mensal da média e erro padrão da densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e *L. racemosa* (n = 4 por mês), em Canavieiras – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

Na varredura realizada pelo Instituto ECOTUBA em julho de 2003, pouco mais de seis meses após a chegada da mortalidade em massa em Canavieiras, Schmidt et al. (2004) estimaram em outras áreas de manguezal desta região uma densidade média de 0,31 ind./m², em zonas com predomínio de *R. mangle*.

No início das amostragens do presente trabalho, em outubro de 2003, a densidade na zona de *R. mangle* era de 0,15 ind./m². Em novembro de 2003 ela já subira para 0,80 ind./m² e, ao longo dos meses subseqüentes, a densidade oscilou bastante, mantendo uma média geral de 0,87 ind./m² até o fim

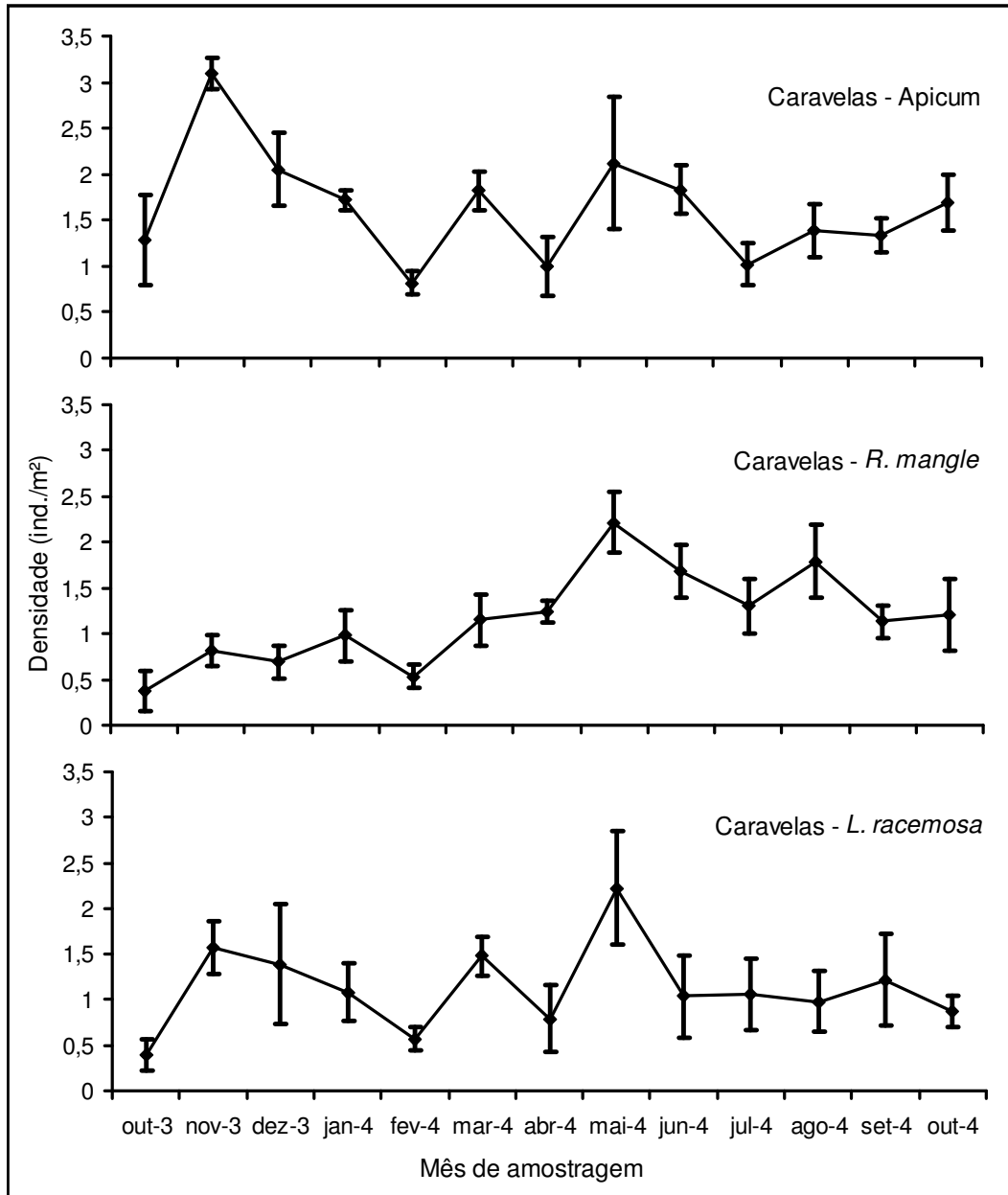


Figura 14 - Flutuação mensal da média e erro padrão de densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e de *L. racemosa* (n = 4 por mês), em Caravelas - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

das amostragens em outubro de 2004. Trata-se de um aumento considerável para um curto intervalo de tempo. Mesmo com esta razoável recuperação da população de caranguejo-uçá, Canavieiras ainda estava distante do que era antes da mortalidade em massa, já que, na zona de *R. mangle*, a sua

densidade populacional média (0,87 ind./m²) foi significativamente menor que a de Caravelas (1,16 ind./m²). As flutuações da densidade populacional de *U. cordatus* nas zonas de Caravelas de outubro de 2003 a outubro de 2004 não apresentaram diferenças significativas estatisticamente ($P > 0,05$), de mês para mês, sendo provavelmente ruído da própria

amostragem aleatória.

A densidade comercial média (indivíduos maiores que 4,5cm de comprimento/m²) de Canavieiras e Caravelas, levando em conta os quadrados de todas as zonas e meses juntos (outubro de 2003 a outubro de 2004) foi respectivamente 0,08 ind./m² e 0,42 ind./m². Tanto em Canavieiras como em Caravelas, a zona de *R. mangle* apresentou a maior densidade comercial média de *U. cordatus*, a zona de *L. racemosa*, densidades comerciais médias intermediárias, e a zona de apicum, as menores densidades comerciais médias (Figura 15).

A ANOVA Bifatorial realizada com os dados de Canavieiras detectou diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a densidade comercial média de *U. cordatus* nas zonas estudadas (Figura 15), mas não entre os meses (Figura 16). Testes de Tukey (HSD) determinaram que a densidade comercial média em Canavieiras foi diferente nas três zonas, sendo, no apicum 0,01 ind./m², em *L. racemosa*, 0,07 ind./m² e em *R. mangle*, 0,16 ind./m².

Em Caravelas, foram detectadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a densidade comercial média nas 3 diferentes zonas (Figura 15) e também nos meses. A zona de apicum apresentou densidade comercial média de 0,03 ind./m², *L. racemosa*, 0,46 ind./m² e *R. mangle*, 0,78 ind./m². A única zona que apresentou alguma diferença significativa de densidade de indivíduos com tamanho comercial entre os meses foi *R. mangle* de Caravelas, porém não foram entre meses vizinhos (Figura 17).

Como os caranguejos-uçá maiores preferem

áreas mais inundadas, era de se esperar que as zonas de *R. mangle* apresentassem as maiores densidades comerciais. Como já foi comentado, é realmente nesta zona que se concentra a coleta comercial de *U. cordatus*. Nas 3 zonas estudadas, a área de Caravelas apresentou densidades comerciais significativamente maiores ($P < 0,05$) que as de Canavieiras, o que é um indício de que o estoque de caranguejo-uçá da área afetada pela mortalidade em massa, em 2004, ainda estava muito aquém do que era antes da ocorrência do fenômeno (Figuras 15, 16 e 17).

Apesar do esperado para populações naturais ser um equilíbrio na proporção de machos e fêmeas, a maior parte dos trabalhos com *Ucides cordatus* vem relatando uma frequência significativamente maior de machos (COSTA, 1972; ALCÂNTARA-FILHO, 1982; NASCIMENTO et al., 1982; NASCIMENTO, 1984; CASTRO, 1986; BRANCO, 1993; VASCONCELOS; VASCONCELOS; IVO, 1999; SOUZA, 1999; DIELE, 2000; ALVES; NISHIDA, 2004; MONTEIRO; COELHO-FILHO, 2004). Este fato surpreende, principalmente porque a captura comercial tem como alvo principal os machos, que apresentam maior tamanho, maior rendimento de carne, maior aceitação pelo mercado e nunca tiveram sua captura suspensa por portarias do IBAMA. Para explicar a maior porcentagem de machos em suas amostragens, Alves e Nishida (2004) citam Margalef (1977) que afirma que tal variabilidade é comumente encontrada em caranguejos, e outros crustáceos, devido, principalmente, à migração reprodutiva, diferenças em comportamento, duração de vida e taxa de

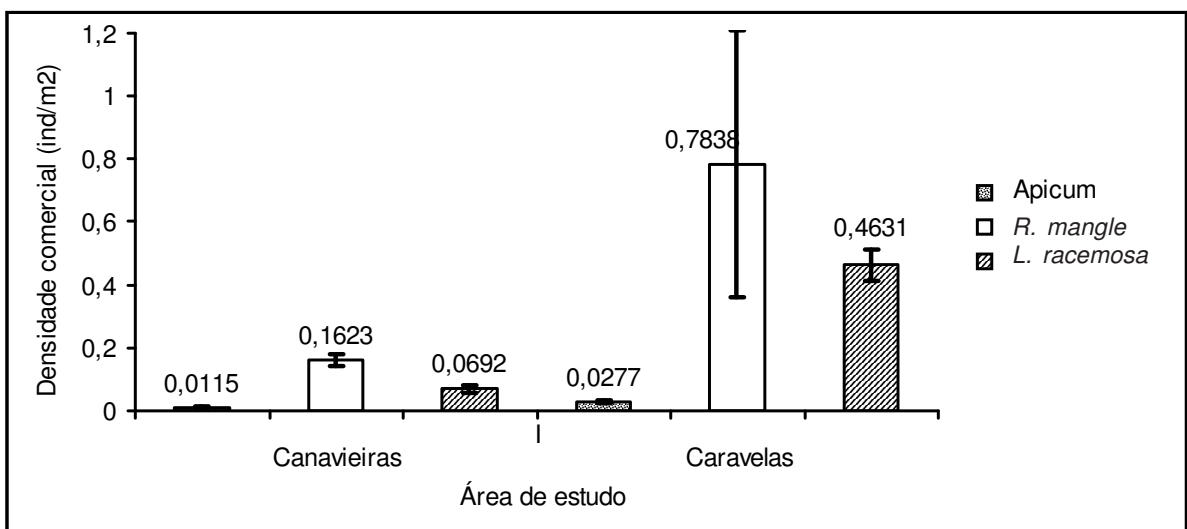


Figura 15 - Média e erro padrão de densidade de indivíduos de *U. cordatus* com comprimento maior que 4,5cm (densidade comercial), em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* de Canavieiras e Caravelas (N = 52 por zona).

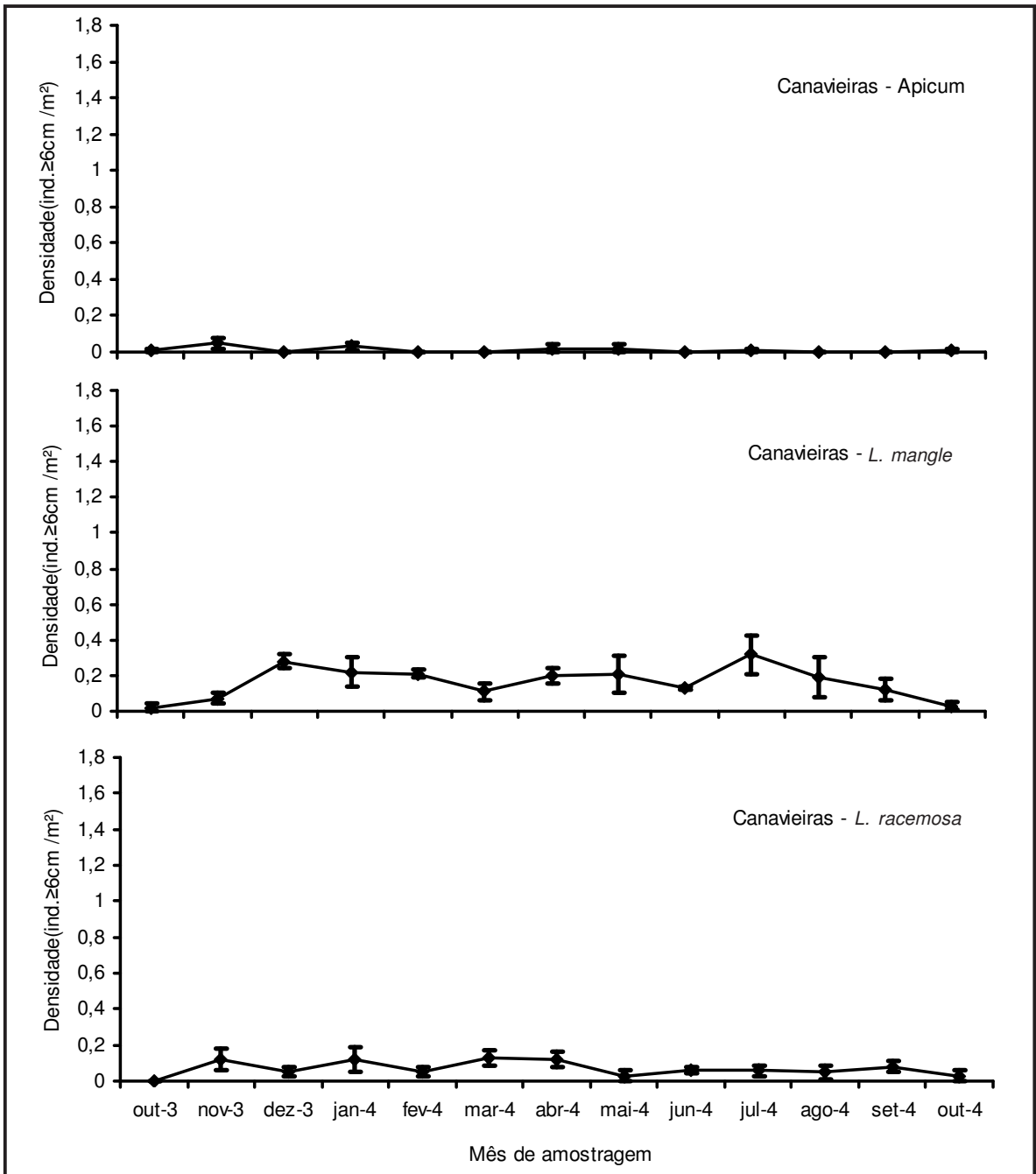


Figura 16 – Flutuação mensal da média e erro padrão da densidade comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e de *L. racemosa* (n = 4 por mês) em Canavieiras, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

mortalidade. No presente trabalho, tanto em Canavieiras como em Caravelas, analisando-se todas as zonas juntas, encontrou-se uma proporção sexual de 1:1. Analisando as zonas de Canavieiras

separadamente também foi observado um equilíbrio na proporção sexual, não tendo sido detectadas diferenças nos testes de χ^2 efetuados (Figura 18). Em Caravelas, no entanto, o equilíbrio foi registrado

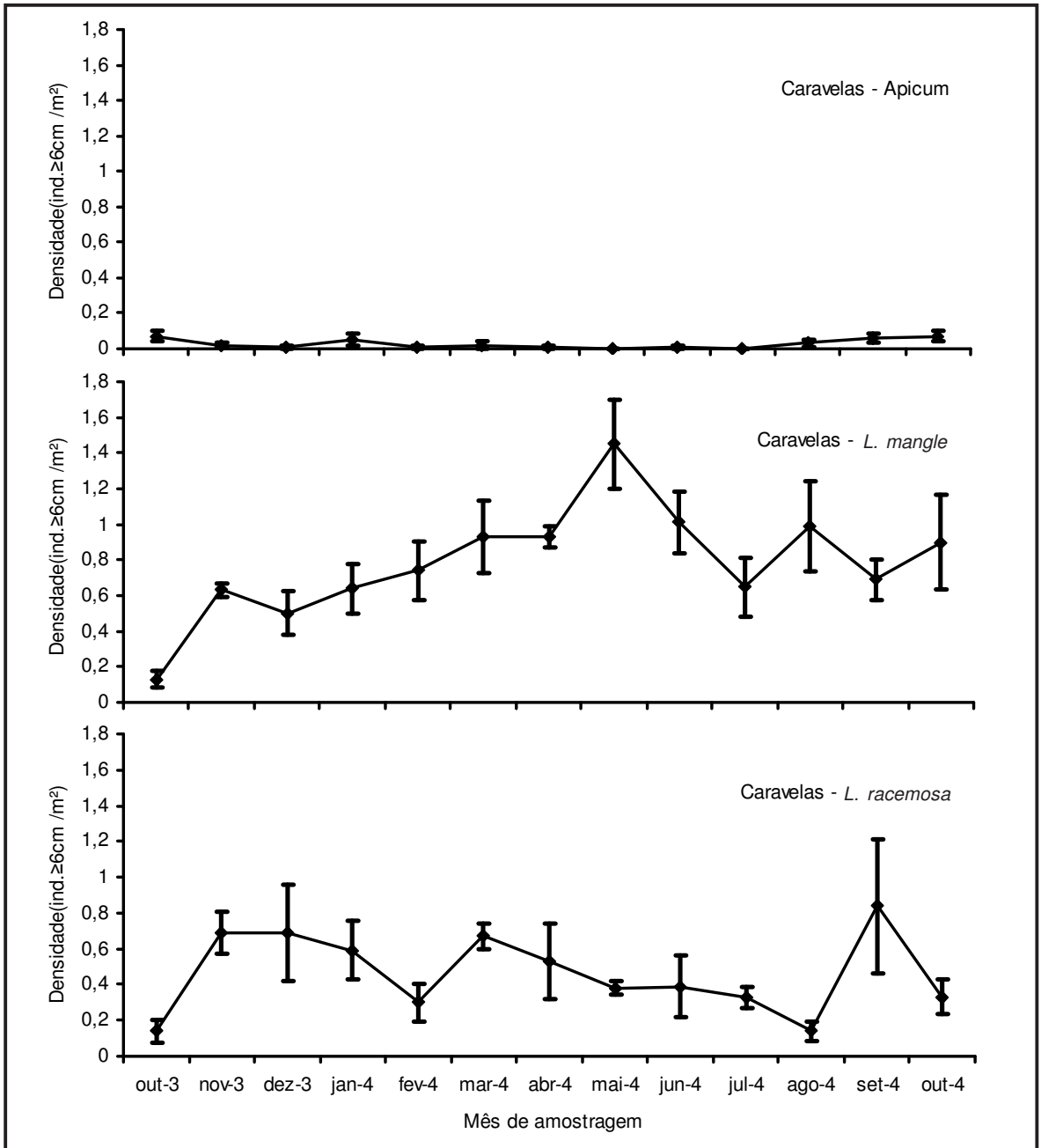


Figura 17 – Flutuação mensal da média e erro padrão da densidade comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e de *L. racemosa* (n = 4 por mês) em Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004

apenas na zona de apicum. Na zona de *R. mangle*, mais inundada, houve uma frequência significativamente maior de machos ($\chi^2=8,90$ para $\alpha=0,05$ e 1gl) e na zona de *L. racemosa*, com inundações intermediárias, houve uma frequência

significativamente maior de fêmeas ($\chi^2=12,69$ para $\alpha=0,05$ e 1gl) (Figura 18). Esta distribuição espacial diferenciada talvez explique o predomínio de machos na maioria dos trabalhos, já que, normalmente as amostragens se dão em zonas de *R. mangle*, mais

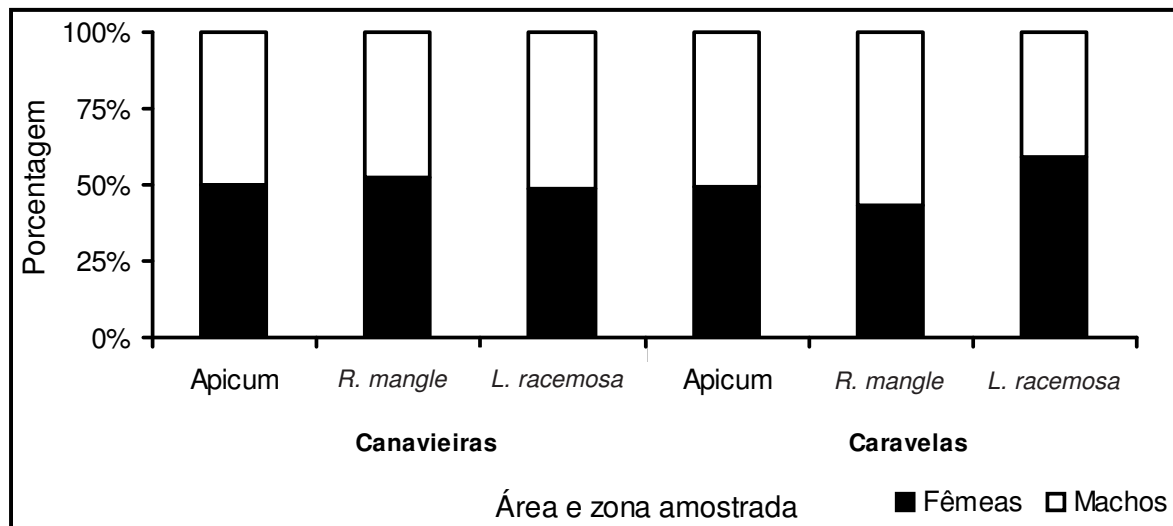


Figura 18 – Proporção sexual do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* em manguezal de Canavieiras e Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

inundadas, onde predominam caranguejos deste sexo.

A distribuição espacial diferenciada dos sexos observada em Caravelas pode estar ligada a competição intraespecífica, de modo que os machos dominantes permaneceriam na zona de *R. mangle*, onde predominam as folhas de sua preferência, enquanto as fêmeas seriam deslocadas por eles para a zona de *L. racemosa* adjacente. O predomínio de fêmeas na zona de *L. racemosa* de Caravelas também pode estar associado a uma migração destas para a margem dos canais na ocasião da desova, fato já registrado por Góes et al. (2000) e Schmidt (2006). O equilíbrio da proporção sexual nos apicuns de Canavieiras e Caravelas indica que o recrutamento está ocorrendo igual para machos e fêmeas. A não observação de distribuição espacial diferenciada de machos e fêmeas em Canavieiras pode estar ligada ao gradiente de inundação menos marcante deste manguezal ou a baixa densidade de caranguejos de grande porte devido à mortalidade em massa, levando a uma menor competição intraespecífica.

A menor fêmea ovígera foi encontrada em Canavieiras e apresentou 2,6cm de comprimento, confirmando a observação de Diele (2000) de que fêmeas bem abaixo do tamanho mínimo de comercialização já podem estar sexualmente maduras. A maior fêmea ovígera encontrada no presente trabalho, em Caravelas, media 5,7cm de comprimento, o que equivale a 7,3cm de largura, valores similares aos encontrados por Diele op. cit., e Pinheiro e Fiscarelli (2001) e maiores do que os

encontrados por Costa (1972) e Alcântara-Filho (1978). Fêmeas ovígeras foram registradas de janeiro a maio, em Canavieiras (Figura 19a), e de janeiro a abril, em Caravelas (Figura 19b). Em Canavieiras ocorreu um pico de ovígeras bem definido em março de 2004 e, em Caravelas, foram registrados picos em janeiro de 2004 e março de 2004. Estes resultados condizem com os trabalhos de vários autores, confirmando que a desova de *U. cordatus* ocorre no verão do hemisfério sul (COSTA, 1972; ALCÂNTARA-FILHO, 1978; NASCIMENTO et al. 1982; NASCIMENTO, 1984; VASCONCELOS, VASCONCELOS, IVO, 1999; DIELE, 2000; PINHEIRO; FISCARELLI, 2001; MONTEIRO; COELHO-FILHO, 2005).

No presente trabalho, em Canavieiras e Caravelas, a maior porcentagem de fêmeas ovígeras foi encontrada na zona de *L. racemosa*, nas margens dos canais, o que pode ser um indicio do comportamento de migração para desova neste local. O trabalho de Diele (2000) detectou, dentro de cada mês amostrado, uma grande variação espacial na proporção de fêmeas ovígeras. De fato, em Canavieiras, uma desova em massa de *U. cordatus* foi documentada com fotos e vídeos em março de 2001, antes da chegada da mortalidade em massa no local (SCHMIDT, 2006). Góes et al. (2000) também registraram que a liberação de larvas ocorreu durante todo o período de baixa-mar, durante as primeiras horas do dia, nas margens dos canais de maré, e apenas na última desova as fêmeas foram observadas liberando larvas na entrada das tocas, no interior do manguezal.

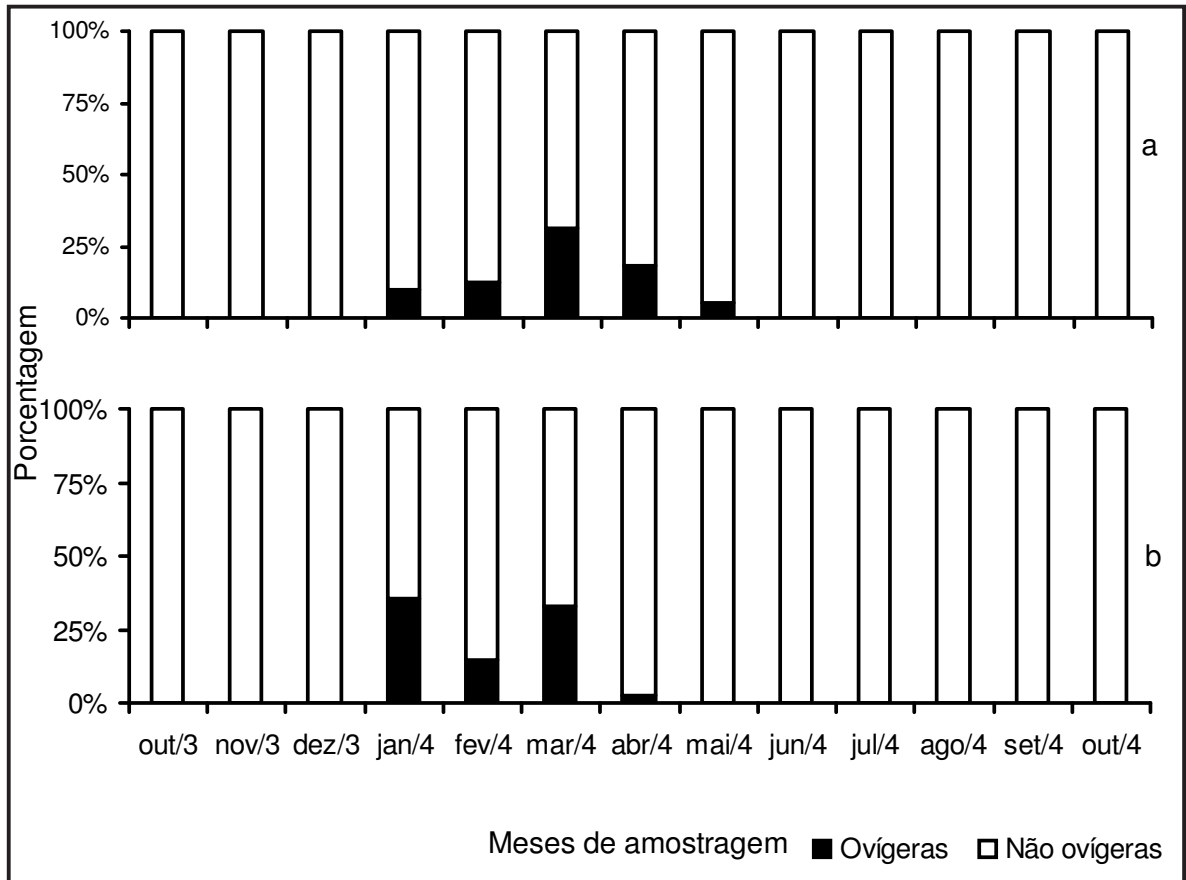


Figura 19 – Proporção de fêmeas ovíferas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* em Canavieiras (a) e Caravelas (b), no período de outubro de 2003 a outubro de 2004. Dados das zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* agrupados.

CONCLUSÕES

A espécie *Ucides cordatus* apresenta sua distribuição espacial diferenciada nas diferentes zonas de manguezal e estudos de sua dinâmica populacional devem necessariamente levar em consideração as heterogeneidades deste ecossistema. Indivíduos menores ocupam as zonas menos inundadas, particularmente os limites inferiores das zonas de apicum, onde predomina o recrutamento. Quanto maior a inundação da zona, maior o comprimento médio de *U. cordatus* presentes, de modo que os caranguejos-uçá de tamanho comercial são mais abundantes nas zonas mais inundadas de *R. mangle*. Nesta zona de Caravelas, predominam caranguejos machos, enquanto as fêmeas são mais abundantes nas bermas, nas margens dos canais, com vegetação de *L. racemosa*.

O manguezal estudado em Canavieiras, que fora afetado pela mortalidade em massa, apresentou um aumento relativamente rápido da densidade populacional e um deslocamento da moda das

distribuições de freqüência de comprimento para classes de tamanho maiores. No entanto, o manguezal de Canavieiras ainda apresentava, na ocasião deste estudo, densidade populacional, densidade comercial e comprimento médio de *U. cordatus* significativamente menores do que o manguezal de Caravelas, indicando que a população de caranguejos deste local ainda não havia se recuperado totalmente da mortalidade em massa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Base Avançada do CEPENE/IBAMA, Aracruz S. A. e IAPA, que proporcionaram as amostragens em Caravelas; ao Instituto Ecotuba, IESB, CEPF e Hotel Transamérica, que proporcionaram as amostragens em Canavieiras. Pela dedicação e companheirismo, presto agradecimento à equipe de campo: Cremildo Cruz, Deraldo Oliveira, Ivan dos Santos, José Bernardo Gomes de Jesus e Sebastião Ferreira. Um

agradecimento especial para Ulisses Scofield e Sandra Miranda, que acreditaram desde o início na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v. 18, n. 1/2, p. 1-41, 1978.
- ALCANTARA-FILHO, P. **Diversificação intraespecífica do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), entre os manguezais dos Rios Pará, Estado do Pará e Pomonga, Estado de Sergipe (Brasil): 00° 11' S - 10° 40' S.** 1982. 192f. Tese (Doutorado e Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo.
- ALLER, R. C.; ALLER, J. Y. The effect of biogenic irrigation intensity and solute exchange on diagenetic reaction rates in marine sediments. **J. Mar. Res.**, New Haven, v. 56, n. 4, p.905-936, 1998.
- ALMEIDA, R., **Ecologia de Manguezais: Dinâmica da Serrapilheira e Funcionamento do Ecossistema, Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil.** 2005. 183f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Population Structure of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (CRUSTACEA: DECAPODA; DRACHYURA) in the Estuary of the Mamanguape River, Northeast Brazil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 32, n. 1, p. 26–37, 2004.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K.; HERNÁNDEZ, M. I. M. Environmental perception of gatherers of the crab “caranguejo-uçá” (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. **J. Ethnobiol. Ethnomedicine**, London, v. 1, n.10, 2005.
- ANGLER, K. **The Biology of Decapod Crustacean Larvae.** Rotterdam: A. A. Balkema Publishers, 1st edition, 2001. 325p.
- BLANKENSTEYN, A.; CUNHA-FILHO, D.; FREIRE, A. S. Distribuição, estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) (Brachyura, Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 40, n. 2, p. 331-339, 1997.
- BOEGER, W. A.; PIE, M. R.; VICENTE, V.; OSTRENSKY, A.; HUNGRIA, D.; CASTILHO, G. G. Histopathology of the mangrove land crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) affected by lethargic crab disease. **Dis. Aquat. Organ.**, Oldendorf/Luhe, v.78, p. 73-81, 2007.
- BRANCO, J. O. Aspectos Bioecológicos do Caranguejo *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA) do Manguezal do Itacurubi, Santa Catarina. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 133–148, 1993.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações.** Porto Alegre: Artmed, 2^a edição, 2003. 250p.
- CASTRO, A. C. L. Aspectos Bio-Ecológicos do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS 1763), no estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, São Luís – MA. **Bol. Lab. Hidrob.**, São Luís, v. 7, n.7, p. 7-26, 1986.
- COSTA, R. S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decápode – do nordeste brasileiro.** 1972. 121f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.
- 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.
- GÓES, P.; SAMPAIO, F. D. F.; DO CARMO, T. M. S.; TÔSO, G. C.; LEAL, M. S. Comportamento e período reprodutivo do caranguejo do mangue *Ucides cordatus*. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, CONSERVAÇÃO, 5, 2000, Vitória. **Anais...** Vitória: ACIESP, 2000. p. 335 – 348.
- HARVELL, C. D.; ZIM, K.; BURKHOLDER, J. M.; COLWELL, R. R.; EPSTEIN, P. R.; GRIMES, D. J.; HOFMANN, E. E.; LIPP, E. K.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; OVERSTREET, R. M.; PORTER, J. W.; SMITH, G. W.; VASTA, G. R. Emerging Marine Diseases – Climate Links and Anthropogenic Factors. **Science**, Washington DC, v. 285, p. 1505-1510, 1999.
- JONES, D. A. Crabs of the mangal ecosystem. In: POR, F. D.; DOR, I. (Eds.). **Hydrobiology of the Mangal – The ecosystem of the mangrove forests.** The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 89-109.
- MACIEL, N. C. Alguns Aspectos da Ecologia da Manguezal. In. CPRH, **Alternativas de Uso e Proteção dos Manguezais do Nordeste.** Recife: CPRH Publicações Técnicas, 1991. p. 9-37.
- MANNING, R. B.; PROVENZANO-JR, A. J. The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (DECAPODA) in the United States. **Crustaceana**, Leiden, v.2, n.1, p. 158-159, 1999.

- MONTEIRO, B. R.; COELHO-FILHO, P. A. Estrutura Populacional do Caranguejo-Uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE), no Estuário do Rio Paripe, Itamaracá – Pernambuco. **Bol. Tecn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 12, n.1, p. 99 – 111, 2004
- NASCIMENTO, S. A.; SANTOS, E. R.; BONFIM, L.; COSTA, R. S. **Estudo Bio-ecológico do Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e do Manguezal do Estado de Sergipe – Nordeste do Brasil**. 1982. 12f. Documento Técnico – ADEMA, Aracajú.
- NASCIMENTO, S. A. **Estudo bioecológico do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* Linnaeus – (“Varredura”) em manguezais de quatro estuários do Estado de Sergipe, Brasil**. 1984. 43f. Documento Técnico – ADEMA, Aracajú.
- NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. *Systema Brachyurorum: Part I - An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world*. Raffles B. Zool., Singapore, n. 17, p. 1-286. 2008.
- NORDI, N. **Os Catadores de Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da Região de Várzea Nova (PB): uma Abordagem Ecológica e Social**. 1992. 107f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) –, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e de Saúde, São Paulo.
- OLIVEIRA, M. A.; SCHMIDT, A. J.; SOUZA, E. P.; MAY, M.; ARAÚJO, S. M. B.; MERKLE, L. A. Implicações sócio-econômicas da mortalidade em massa de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em Canavieiras-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CRUSTÁCEOS, 4. 2006, Guarapari. **Resumos...** Guarapari: SBC/UFES, 2006. p. 221.
- PINHEIRO, M. A. A.; FISCARELLI, A. G. **Manual de Apoio à Fiscalização – Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*)**. São Paulo: UNESP/CEPSUL/IBAMA, 2001, 43p.
- SANTAROSA-FREIRE, A. **Dispersão larval do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L.1763) em manguezais da Baía de Paranaguá, Paraná**. 1998. 71f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; COELHO-JR, C.; ALMEIDA, R.; MENGHINI, R. P. The mangrove mud crab die-offs in northeastern Brazil: circumstantial evidence for an epizootic origin related to marine penaeid shrimp production. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2004. São Paulo. **Anais...** São Paulo: IOUSP, 2004. 1 CD.
- SCHMIDT, A. J.; TARARAM, A. S.; OLIVEIRA, M. A.; MAY, M.; SOUZA, E. P. Levantamento de áreas afetadas por uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em manguezais do sul da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2004. São Paulo. **Anais...** São Paulo: IOUSP, 2004. 1 CD.
- 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**. 146f. 2006. 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**, v. 26, n. 4, p. 792-794, 2009.
- 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. XVI, n. 1, p. 43-49, 2008.
- SOUZA, E. P. 1999. **Distribuição, Aspectos Reprodutivos e Morfométricos do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) no Manguezal de Itacuruçá – Coroa Grande, Baía de Sepetiba, RJ**. 47f. 1999. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Seropédica.
- UNDERWOOD, A. J. **Experiments in Ecology**. Cambridge: Cambridge Univ. Press., 1997. 504p.
- VASCONCELOS, E. M. S.; VASCONCELOS, J. A.; IVO, C. T. C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS, 1763), capturado no estuário do Rio Curimatau (Canguaretama) no estado do Rio Grande no Norte. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 7, n. 1, p. 85-116, 1999.
- WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V. A. Trophic Flow Model of the Caeté Mangrove Estuary (North Brazil) with Considerations for the Sustainable Use of its Resources. **Estuar. Coast. Shelf. S.**, Leiden, v. 50, p. 789-803, 2000.
- ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. New Jersey: Prentice-Hall Inc, 3rd edition, 1996. 620 p.

CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DO GUAIAMUM, *Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825 (DECAPODA: GECARCINIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO CARAVELAS (CARAVELAS – BAHIA)

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

RESUMO

A população de *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) no estuário do rio Caravelas (Bahia) foi estudada entre novembro de 2002 e outubro de 2003, tendo sido amostrado um total de 1.691 indivíduos. Para macho e fêmea, respectivamente, a proporção média foi de 41,3% e 58,7% e a largura média da carapaça foi de 60,0mm e 61,0mm. A análise da relação peso largura da carapaça dos indivíduos indicou a existência de alometria no crescimento dos indivíduos de ambos os sexos. O principal pico de fêmeas se reproduzindo ocorreu entre janeiro e março, tendo a primeira maturação gonadal ocorrido quando os indivíduos atingiram 47,0mm de largura da carapaça. O pico de recrutamento, para ambos os sexos, ocorreu em setembro. Sugere-se, como medida de ordenamento, o estabelecimento de um defeso entre janeiro e março, com o objetivo de proteger o pico mais elevado do período reprodutivo.

Palavras-chave: *Cardisoma guanhumi*, guaiamum, biologia, Bahia, Caravelas.

ABSTRACT

Biological characterization of the land crab, *Cardisoma ganhum* (DECAPODA, GECARCINIDAE), in the Caravelas river estuary, Bahia state

The population of the land crab *Cardisoma ganhum* (Latreille, 1825) in the Caravelas River estuary was studied between November, 2002 and October, 2003 by means of the sampling of 1,691 individuals. For males and females, respectively, the sexual proportion was 41.3% and 58.7%, and the average carapace width presented values of 60.0mm and 61.0mm. The relationship between weight and carapace width showed allometric growth for both sexes. The higher frequencies of breeding females took place from January through March, with their reaching the first gonad maturation at 47,0mm of carapace width. The peak of recruitment for both sexes occurred in September. It is important, for the species preservation to set up a closed-season in the months of January to March in order to protect the peak occurrence of the reproductive activity.

Key words: *Cardisoma ganhum*, land crab, biology, estuary, Bahia, Caravelas.

¹ Analista Ambiental do CEPENE/ ICMBio E-mail : emanoelbotelho@yahoo.com.br

² Bióloga - Projeto Manguezal

INTRODUÇÃO

O guaiamum, *Cardisoma guanhumii* Latreille, 1825, (Figura 1), é um recurso economicamente importante em várias localidades de sua área de distribuição no Atlântico Ocidental – Bermudas, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e Brasil (do Ceará a Santa Catarina). Embora de grande importância na culinária do litoral nordeste do Brasil, os dados de produção pesqueira, publicados no Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), (2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005), indicam capturas da espécie apenas para o estado de Sergipe, que registrou para o período entre 1999 e 2004, uma produção de guaiamum que variou de 14,5 toneladas (2000) a 221,0 toneladas (2004), com média no período de 80,0 toneladas/ano.

Espécie semi-terrestre, habita galerias construídas pelos próprios indivíduos, sempre acima da marca de preamar, em áreas adjacentes ao manguezal ou ao longo dos canais. O guaiamum possui hábito noturno, saindo da toca para se alimentar e limpar a galeria, sendo neste período mais vulnerável aos ataques dos predadores naturais e do homem (TAISSOUN, 1974; BRANCO, 1991; MELO, 1996).

No Brasil, *Cardisoma guanhumii* possui vários nomes populares, destacando-se: guaiamum, guaiamu, goiamum, goiamu, caranguejo-mulato, caranguejo-mulato-da-terra, fumbamba, caiaganga e caranguejo-azul.

No Nordeste do Brasil é crescente a destruição dos ambientes onde se encontra o habitat de *C. guanhumii*, através de ações antrópicas representadas pelas seguintes atividades:



Figura 1 - Vista dorsal do guaiamum, *Cardisoma guanhumii*, Latreille, 1825, capturado em Caravelas – Bahia.

extrativista, agropastoril, agro-industrial, expansão de projetos de cultivo de camarão e urbanização desordenada.

A fecundação é interna e ocorre poligenia (vários machos realizam o acasalamento com a mesma fêmea). A fêmea armazena e mantém, depois da cópula, espermatozoides ativos em duas espermatecas que se comunicam com as duas gônadas, o que lhe permite fecundar os ovócitos sem realizar novas cópulas. Estima-se que a incubação dos ovos tenha uma duração média de duas semanas. A migração das fêmeas para o mar ocorre no período de desova e dura uma ou duas noites, num percurso de até 5km. As fêmeas podem desovar até cinco vezes por ano e, como a fecundidade depende do seu tamanho, podem produzir entre 20.000 e 1.200.000 ovos. Suportam grandes variações de salinidade, entre 0 e 35‰ (GIFFORD, 1962; TAISSOUN, 1974; SILVA; OSHIRO, 2002).

No presente trabalho são estudados aspectos da biologia do *Cardisoma guanhumii*, visando subsidiar o ordenamento pesqueiro, para que se possa garantir uma exploração sustentável deste crustáceo.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens biológicas foram realizadas por catadores na região estuarina do rio Caravelas no período de novembro de 2002 a outubro de 2003. A captura foi realizada utilizando o apetrecho conhecido por ratoeira, que é uma armadilha confeccionada com madeira. Após a retirada das armadilhas, os indivíduos coletados foram colocados em baldes e cobertos com gelo (tipo escama), com a finalidade de facilitar o manuseio.

Em laboratório, os indivíduos foram pesados para determinação do peso total e medidos para a determinação do comprimento da carapaça - CC (medida tomada no plano de simetria, sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da frente até atingir a parte posterior da carapaça) e largura da carapaça - LC (medida tomada ao nível do primeiro par de pereiópodos, correspondente à sua maior dimensão). Para as pesagens se utilizou uma balança de precisão que media até 0,1g e para as medições, um paquímetro de aço com sensibilidade de 0,1mm.

A caracterização sexual dos indivíduos foi feita macroscopicamente, considerando o dimorfismo sexual. O macho apresenta o abdômen longo, estreito e triangular, tendo o 5º e 6º segmentos soldados em um único segmento, que se articula com o telson; na face interna nota-se a presença do petasma. Na fêmea o apêndice do abdômen é mais largo, tomando quase toda a região ventral, e na face interna

se nota a presença dos pleópodos (MOTA ALVES, 1975).

A caracterização dos estádios de desenvolvimento gonadal das fêmeas foi feita por meio da visualização macroscópica dos ovários, baseada na descrição de Mota Alves (1975), para caranaguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), que foi adaptada por Botelho, Santos e Souza (2001) para o guaiamum, *Cardisoma guanhumí*, conforme os estádios descritos a seguir:

Estádio I – ovário pouco volumoso, de coloração esbranquiçada e superfície quase lisa.

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

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

Estádio IV – ovários bastante volumosos e com a superfície tipicamente acidentada. Membrana muito delgada e transparente, deixando ver pequenos grumos que se distribuem por todo o órgão e que contêm os óvulos, que são nitidamente percebidos, sendo liberados dos ovários após fraca pressão em suas paredes. Apresenta coloração vermelho-escuro. Nesse estágio as fêmeas encontram-se em processo de reprodução.

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

Na análise de cada amostra mensal, referente ao comprimento da carapaça, foram determinadas as medidas de tendência central (mínimo, máximo e média) e de dispersão (variância).

As médias de comprimento da carapaça de machos e fêmeas foram submetidas ao teste t ($t_{crit.} = 1,96$, $\alpha = 0,05$) para se identificar possíveis diferenças estatísticas entre a variável para machos e fêmeas. Possíveis diferenças na proporção sexual foram avaliadas pelo teste χ^2 ($\chi^2_{crit.} = 3,84$, $\alpha = 0,05$) (IVO; FONTELES-FILHO, 1997).

Para representar a relação entre comprimento da carapaça e largura da carapaça para machos e fêmeas utilizou-se o modelo de regressão linear do tipo $Y = a + bX$, onde a e b são os coeficientes linear e angular, respectivamente, os quais foram estimados pelo método dos mínimos quadrados. Já as relações entre peso total e largura da carapaça foram

representadas pela relação potencial do tipo $Y = AX^b$ (ZAR, 1996; IVO; FONTELES-FILHO, 1997). A existência de correlação, entre as variáveis, foi testada segundo o coeficiente de correlação de Pearson (r), considerando-se o número de pares ordenados para se estimar o valor crítico de r .

Para a determinação do comprimento médio de primeira maturação gonadal, os indivíduos amostrados foram agrupados em jovens (estádio I) e adultos (soma dos estádios II, III, IV e V). O método consiste em se relacionar as frequências relativas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento individual (X), determinando-se o ponto em que metade dos indivíduos da população atinge a primeira maturidade gonadal. A frequência de 100%, indica o comprimento médio em que todos os indivíduos da população encontram-se aptos à reprodução. Também foi determinada a participação mensal das fêmeas por estágio gonadal.

O período reprodutivo das fêmeas foi obtido a partir da análise macroscópica das gônadas de *C. guanhumí* e por meio da relação entre a frequência relativa das gônadas maduras (estádio IV) e os meses correspondentes.

A época do recrutamento para machos e fêmeas foi determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio da carapaça, 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; o recrutamento das fêmeas também foi estimado por meio da frequência mensal de fêmeas imaturas (estádio I).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado, na ocasião das coletas, que as capturas de guaiamum se intensificaram devido à presença de pessoas oriundas de outras localidades, e também para abastecer outros mercados, com destaque para Pernambuco. Estas observações foram confirmadas com informações obtidas de guaiamunzeiros locais sobre a existência de competição com grupos de outros estados, contribuindo assim no aumento do esforço de captura do referido crustáceo.

Um total de 1.691 indivíduos (699 machos e 992 fêmeas) foi amostrado, no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

A amplitude de largura de carapaça dos machos variou de 30,0mm a 90,0mm, enquanto que para as fêmeas a variação foi de 32,0mm a 81,0mm. A maior frequência de captura de machos e fêmeas de *C. guanhumí* concentrou-se entre as larguras de 48mm e 75mm. A largura média mensal de carapaça

para machos variou entre 49,0mm em setembro de 2003 e 71,0mm em novembro de 2002; valores abaixo da média do período (60,0mm), foram observados entre junho e outubro de 2003. Para as fêmeas, a largura média mensal da carapaça ficou entre 51,0mm em setembro de 2003 e 69,0mm, em novembro de 2002; valores abaixo da média do período (61,0mm) foram observados entre junho e outubro de 2003 (Tabela 1).

A se considerar os valores médios da largura da carapaça, nota-se que os menores valores para machos e fêmeas são observados a partir do mês de junho estendendo-se até o mês de setembro, quando o comprimento médio volta a crescer. Desta forma, se observa que a redução da largura média é um indicativo de que um maior número de indivíduos jovens deve estar ingressando na área de pesca, portanto, tem-se que o maior recrutamento de jovens para essa área, ocorre entre os meses de junho a setembro, com máximo em setembro (Tabela 1, Figura 2),

A frequência média de ocorrência mensal de machos de *C. guanhumí*, no período trabalhado, foi de 41,3%, tendo variado entre o mínimo de 26,1% em abril e o máximo de 64,4% em março; valores superiores a 50,0% foram registrados nos meses de março e setembro (Tabela 2, Figura 3). Para as fêmeas tem-se que a participação média mensal foi

de 58,7%, tendo variado entre 35,6% e 73,9%, respectivamente em março e abril.

As variações nas proporções de machos e fêmeas encontradas por diferentes autores em geral, mostram-se mais próximas da relação de 1m:1f, quando comparado com os valores apresentados no presente trabalho. Silva e Oshiro (2002) divulgaram uma participação de 45,0% de machos, na Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro); Botelho, Santos e Souza (2001), no estuário do rio Una (Pernambuco), indicaram que os machos representaram 49,8% do total de indivíduos amostrados; Leite (2005), em coletas realizadas no estuário do rio Goiana (Pernambuco), no período de outubro de 2003 a setembro de 2004, indica que os machos representam 48,8%.

As análises estatísticas realizadas para comparar as proporções de machos e fêmeas de guaiamum, capturados no estuário do rio Caravelas, indicam igualdade entre machos e fêmeas nos meses de dezembro de 2002, fevereiro, junho, setembro e outubro de 2003, com predomínio estatístico das fêmeas sobre os machos, no total das amostras e na maioria dos meses, exceção para o mês de março (Tabela 3).

Com relação às larguras médias mensais, observa-se que as fêmeas são mais largas do que os machos nos meses de dezembro, maio, setembro

Tabela 1 – Distribuição de frequência mensal de largura da carapaça (mm), para machos e fêmeas de *C. guanhumí* capturados no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

LC (mm)	Meses																								Período			
	novembro		dezembro		janeiro		fevereiro		março		abril		maio		junho		julho		agosto		setembro		outubro		m	f		
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f						
30																			1						1	0		
33																				1		3				3	1	
36																					5		2			6	2	
39	1																				6		3	1	1		8	5
42																					2	1	7	4	8	1	18	6
45																					1	1	3	4	4	2	8	7
48									2				2	3	1	1					2	1	6	6	4	3	17	15
51						1		3	2		1		3	1			3	4		5	5	12	14	14	10	40	38	
54		1	1		1		1	3	5	3	1		2	8	3	6	9	17	9	8	12	10	7	10	51	66		
57			2	2	3	1	1	5	7	6		6	9	7	10	9	16	31	10	25	11	13	7	14	76	119		
60	1	1	4	3	7	13	10	17	12	6	9	5	15	16	22	29	16	38	12	27	6	6	9	17	123	178		
63	2	6	11	9	6	18	22	35	15	16	11	32	4	16	25	29	9	12	11	23	3	5	8	10	127	211		
66	3	11	10	17	5	13	27	28	18	9	13	34	4	26	7	9	3	4	2	3	1	2	3	4	96	160		
69	9	21	7	16	3	7	12	5	26	5	2	21	3	12		2	2			1		1	3	2	67	93		
72	14	16	3	12	1	2	3		4	7	1	11		7									1		27	55		
75	5	10	3	2		2	3		4	1	2	4	1	5				1							18	25		
78	3	5	1										1	1											7	7		
81	2	3							1												1	1			3	4		
84	1																								1	0		
87																									0	0		
90	2																								2	0		
Total	43	74	42	61	26	57	79	96	96	53	40	113	44	103	68	85	60	109	56	96	76	71	69	74	699	992		
Mínimo	40	53	53	56	53	50	53	50	48	53	50	56	46	47	48	48	42	39	30	32	32	35	38	38	30	32		
Máximo	90	81	77	74	71	74	74	69	80	74	75	75	77	80	66	68	79	74	65	69	77	77	71	69	90	81		
Média	71	69	64	69	62	63	64	62	63	63	63	65	61	63	60	60	58	57	55	57	49	51	53	55	60	61		
Variância	12,3	34,8	10,9	29,2	4,8	27,0	56,3	60,8	50,4	17,6	14,4	68,9	13,0	50,4	50,4	74,0	25,0	72,3	16,0	74,0	16,8	13,7	16,0	23,0	21,2	42,4		

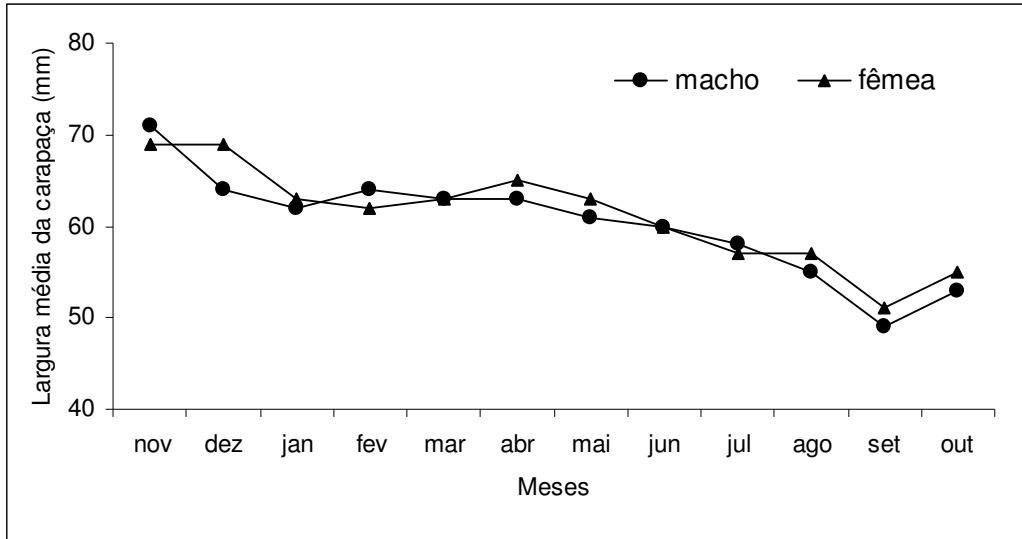


Figura 2 – Largura média mensal da carapaça (em mm) de machos e fêmeas de *C. guanhumi* capturados no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

e outubro, sendo os machos mais largos apenas no mês de novembro. Nos demais meses não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes de largura entre machos e fêmeas (Tabela 3).

Durante o período de estudo, foram amostradas 992 fêmeas de *C. guanhumi*, entre as quais 35 (3,5%) eram jovens (estádio I) e 957 adultas (estádios II = 33,4%; III = 21,7%; IV = 32,8%; V = 8,7%). Nota-se que as fêmeas nos estágios II, III e IV foram representadas por 87,9% do total de espécimes amostradas; indivíduos nos estágios I e V corresponderam a apenas 12,2% dos indivíduos amostrados (Tabela 4). Tal informação indica que as

fêmeas jovens e desovadas ocupam áreas diferentes da presentemente estudada.

A ocorrência de fêmeas imaturas (estádio I) foi registrada entre maio e outubro. As fêmeas no estágio II tiveram frequência superior à média mensal de 33,4%, no período de maio a novembro, com valores mais elevados entre julho e agosto; fêmeas no estágio III apresentaram valores mais elevados entre outubro e novembro; fêmeas no estágio IV tiveram participação superior a 50,0% entre dezembro e abril. No entanto, as fêmeas no estágio V apresentaram participação mais elevada em maio (Tabela 4, Figura 4).

Fêmeas amostradas em Pernambuco apresentaram as seguintes médias anuais de participação por estágio gonadal: I = 7,9%; II = 71,4%; III = 12,0%; IV = 8,2 e V = 0,5%, portanto, com predominância dos pré-adultos (BOTELHO; SANTOS; SOUZA, 2001).

Levando-se em consideração as fêmeas no estágio IV (reproduzindo), verifica-se que de dezembro a abril ocorre o período reprodutivo de *C. guanhumi*, no estuário do rio Caravelas. De acordo com Botelho, Santos e Souza (2001), o pico de reprodução em Pernambuco foi observado entre dezembro e fevereiro, portanto, coincide com o de Caravelas, embora nessa localidade o período seja mais longo, ou seja, dezembro a abril. Segundo Mendes (2005), a influência da lua é de fundamental importância: na lua minguante há o surgimento de fêmeas ovígeras e na lua crescente ocorre a eclosão das larvas; a autora também afirma que, no estado do Ceará, as

Tabela 2 – Frequência de ocorrência de machos e fêmeas de *C. guanhumi*, capturados no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

Meses	macho		fêmea		m + f
	n	%	n	%	
novembro	43	36,8	74	63,2	117
dezembro	42	40,8	61	59,2	103
janeiro	26	31,3	57	68,7	83
fevereiro	79	45,1	96	54,9	175
março	96	64,4	53	35,6	149
abril	40	26,1	113	73,9	153
maio	44	29,9	103	70,1	147
junho	68	44,4	85	55,6	153
julho	60	35,5	109	64,5	169
agosto	56	36,8	96	63,2	152
setembro	76	51,7	71	48,3	147
outubro	69	48,3	74	51,7	143
Período	699	41,3	992	58,7	1691

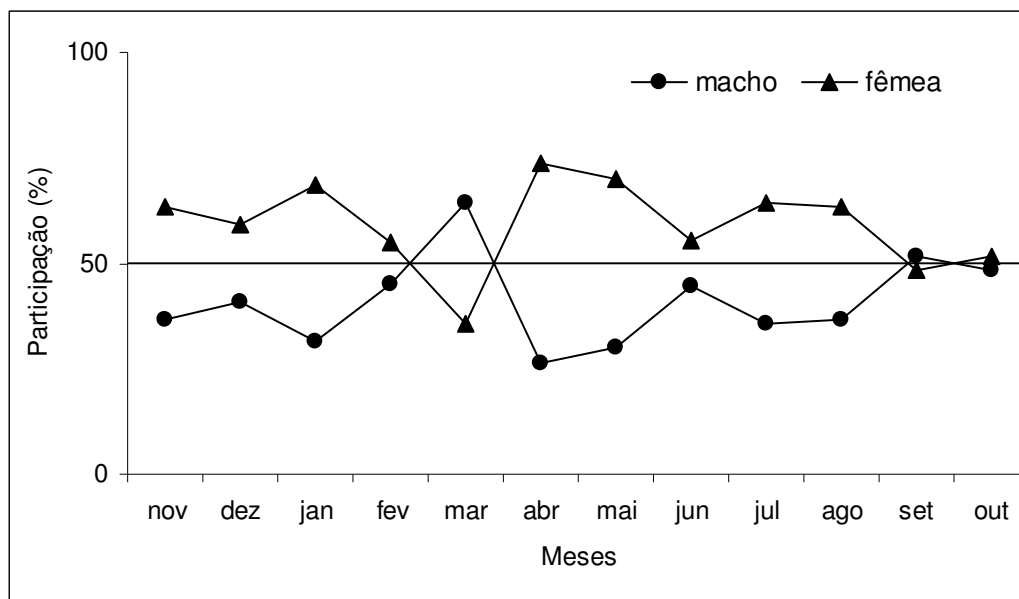


Figura 3 - Frequência de ocorrência de machos e fêmeas de *C. guanhumí*, capturados no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

Tabela 3 – Valores mensais e anuais para os testes “t” e χ^2 , conforme estimados para machos e fêmeas de *C. guanhumí* capturados no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003

Meses	Testes			
	teste $\chi^2_{\text{calc.}}$		teste $t_{\text{calc.}}$	
	valor	conclusão	valor	conclusão
novembro	8,2	proporção machos < fêmeas	2,43	largura de machos > fêmeas
dezembro	3,5	proporção machos = fêmeas	-6,49	largura de machos < fêmeas
janeiro	11,6	proporção machos < fêmeas	-1,41	largura de machos = fêmeas
fevereiro	1,7	proporção machos = fêmeas	1,47	largura de machos = fêmeas
março	12,4	proporção machos > fêmeas	0,00	largura de machos = fêmeas
abril	34,8	proporção machos < fêmeas	-1,76	largura de machos = fêmeas
maio	23,7	proporção machos < fêmeas	-1,99	largura de machos < fêmeas
junho	1,9	proporção machos = fêmeas	0,00	largura de machos = fêmeas
julho	14,2	proporção machos < fêmeas	0,77	largura de machos = fêmeas
agosto	10,5	proporção machos < fêmeas	-1,59	largura de machos = fêmeas
setembro	0,2	proporção machos = fêmeas	-2,56	largura de machos < fêmeas
outubro	0,2	proporção machos = fêmeas	-2,36	largura de machos < fêmeas
Período	56,3	proporção machos < fêmeas	-0,90	largura de machos = fêmeas

fêmeas tiveram a largura de carapaça variando entre 66,6mm e 72,6mm, respectivamente e que os ovários maduros tiveram maior incidência no mês de dezembro (100%), seguindo-se até o mês de fevereiro.

Quanto ao recrutamento, de acordo com o

método de maior participação mensal de fêmeas Imaturas (I), em Caravelas o principal pico é em setembro, coincidindo, desta forma, com o pico de recrutamento estimado pelo método da largura média mensal da carapaça.

De acordo com os dados obtidos, o

Tabela 4 – Participação mensal de fêmeas de *C. guanhumí*, por estágio de desenvolvimento gonadal, nas capturadas realizadas no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

Meses	Estádios										Total	
	I		II		III		IV		V		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
novembro			30	40,5	34	45,9	10	13,5			74	100,0
dezembro			4	6,6	22	36,1	35	57,4			61	100,0
janeiro			1	1,8	1	1,8	55	96,5			57	100,0
fevereiro							91	94,8	5	5,2	96	100,0
março					2	3,8	40	75,5	11	20,8	53	100,0
abril			35	31,0	5	4,4	58	51,3	15	13,3	113	100,0
maio	3	2,9	41	39,8	11	10,7	18	17,5	30	29,1	103	100,0
junho	1	1,2	40	47,1	18	21,2	9	10,6	17	20,0	85	100,0
julho	2	1,8	70	64,2	27	24,8	5	4,6	5	4,6	109	100,0
agosto	4	4,2	53	55,2	35	36,5	1	1,0	3	3,1	96	100,0
setembro	18	25,4	31	43,7	22	31,0					71	100,0
outubro	7	9,5	26	35,1	38	51,4	3	4,1			74	100,0
Período	35	3,5	331	33,4	215	21,7	325	32,8	86	8,7	992	100,0

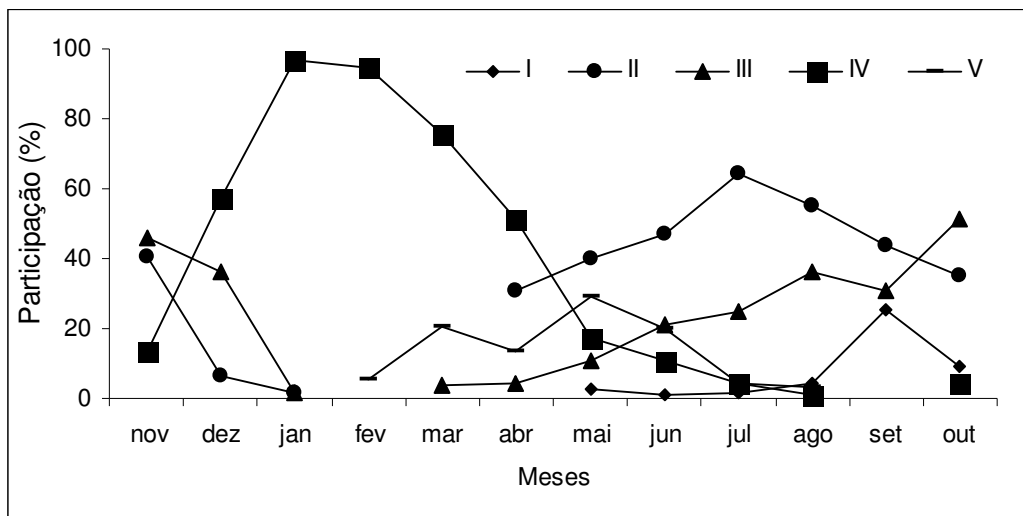


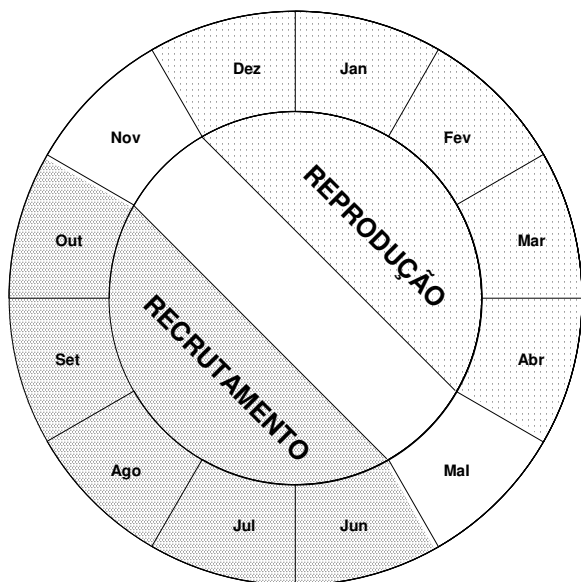
Figura 4 – Participação mensal, por estágio de desenvolvimento gonadal de fêmeas de *C. guanhumí*, capturadas no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003

cronograma anual para fêmeas recrutando e reproduzindo encontra-se exposto na Figura 5.

Em Caravelas, a largura média da carapaça de *C. guanhumí*, em que 50,0% das fêmeas atingiram a primeira maturação gonadal, foi estimada em torno de 47,0mm de largura da carapaça; a partir de 54,0mm, todas as fêmeas são consideradas aptas a reproduzirem (Tabela 5, Figura 6).

De acordo com Taissoun (1974), o guaiamum

necessita mais de um ano de vida para alcançar sua maturidade gonadal. Segundo Henning (1975a, b), com base em mudas em laboratório, as fêmeas atingem a primeira maturidade gonadal com 35-40mm de comprimento de carapaça, que corresponde a 3,75 anos de idade. Segundo Botelho, Santos e Souza (2001), que pesquisaram uma população no meio natural, o comprimento médio de carapaça no qual 50,0% das fêmeas de guaiamum,



LC (mm)	Condição de desenvolvimento				Total
	jovem		adulto		
	n	%	n	%	
33	1	100,0		0,0	1
36	2	100,0		0,0	2
39	5	100,0		0,0	5
42	6	100,0		0,0	6
45	7	100,0		0,0	7
48	5	33,3	10	66,7	15
51	9	23,7	29	76,3	38
54			66	100,0	66
57			119	100,0	119
60			178	100,0	178
63			211	100,0	211
66			160	100,0	160
69			93	100,0	93
72			55	100,0	55
75			25	100,0	25
78			7	100,0	7
81			4	100,0	4
Total	35	3,5	957	96,5	992

Figura 5 – Cronograma anual referente as fêmeas de *C. guanhumí* recrutando e reproduzindo no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

Tabela 5 – Distribuição de frequência de largura da carapaça (mm) de fêmeas jovens e adultas de *C. guanhumí*, capturadas no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

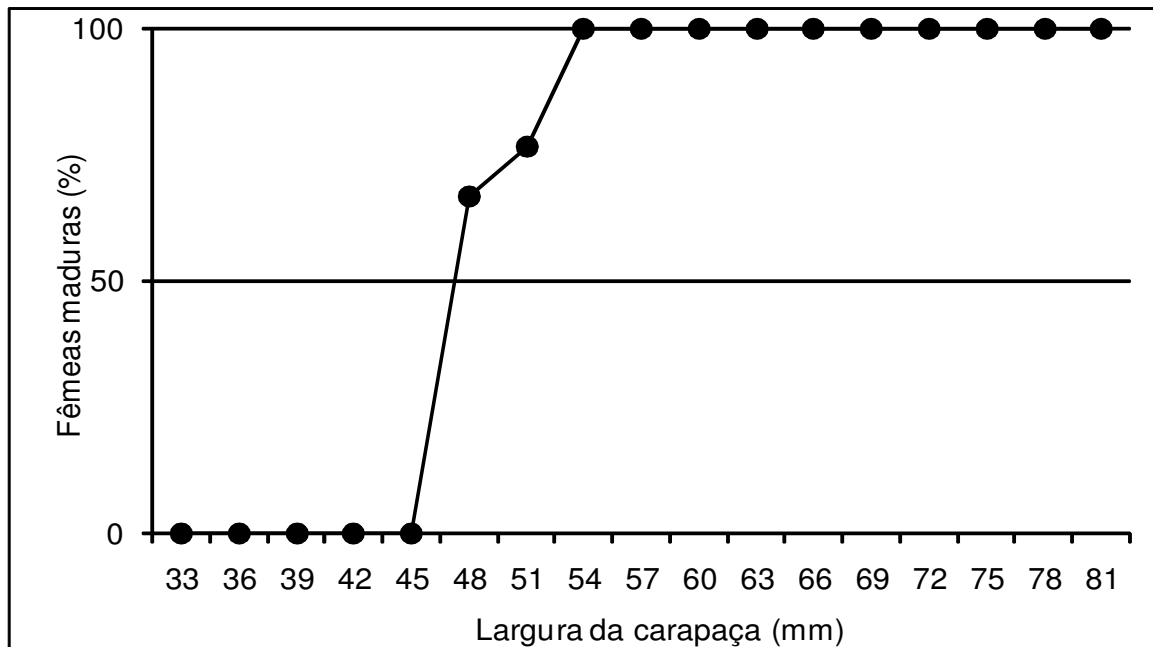


Figura 6 – Tamanho médio de primeira maturação gonadal estimado para fêmeas de *C. guanhumí* capturadas no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

oriundas do estuário do rio Una (Pernambuco), atingem a primeira maturação gonadal é de 35,5mm (0,85 anos de idade); todas estão adultas a partir do comprimento de 42,0mm de carapaça (1,47 anos de idade); neste mesmo trabalho os autores afirmam que o comprimento da carapaça dos indivíduos com um ano é de 37,4mm, com dois anos é 57,8mm e com três anos é 69,1mm. De acordo com Silva e Oshiro (2002), a fêmea alcança sua primeira maturação gonadal com aproximadamente quatro anos de vida, ou seja, com largura entre 52-53mm. Leite (2005) estimou para as fêmeas a largura da carapaça em que 50% dos indivíduos atingem a primeira maturação gonadal: L50 = 48,16mm e 100% estão aptas a desovar: L100= 52,90mm; para os machos estimou L50= 47,95mm e L100= 50,96mm. Segundo Rangel (2005), as fêmeas atingem, na natureza, a primeira maturação gonadal aos 55,0mm de largura de carapaça, que corresponde a 1,7 anos de vida.

As equações de regressão estimadas para relacionar a largura da carapaça – LC, com o comprimento da carapaça – CC e peso total de machos e fêmeas de *C. guanhumí*, capturados no entorno do estuário de Caravelas, apresentaram os seguintes valores do coeficiente de correlação (r): LC/CC (macho) = 0,9247; LC/CC (fêmea) = 0,9182 (Figura 7).

A figura 8 apresenta a relação entre o peso e largura da carapaça de *C. guanhumí* para machos e fêmeas, observa-se altos valores do coeficiente de correlação (r), tanto para machos (0,9148), como para fêmeas (0,8705), sugerindo um bom ajuste das variáveis ao modelo exponencial dessa relação. Os resultados do teste t, realizado para testar a hipótese de isometria (machos, $b = 2,8209$ com $P = < 0,0001$ e fêmeas, $b = 2,7039$ com $P = < 0,0001$), rejeita a hipótese de que b seja igual a três, indicando que a relação peso e largura da carapaça é alométrica negativa, (b é menor que três) (Pauly, 1984).

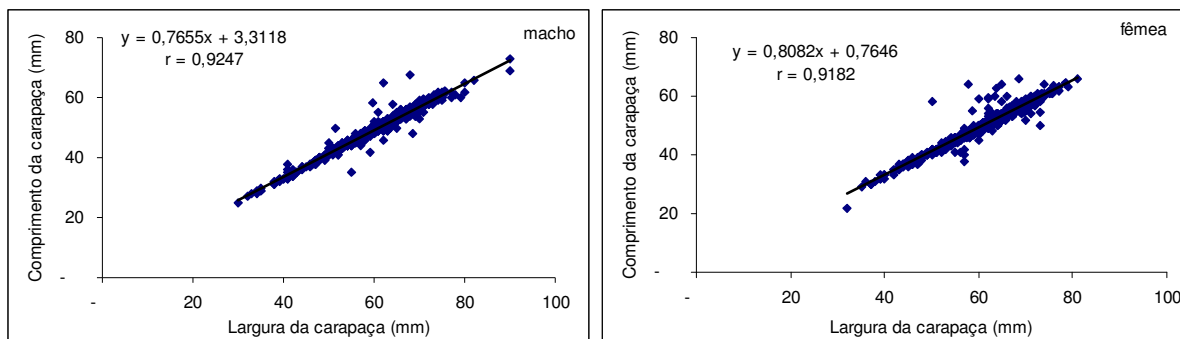


Figura 7 – Valores de comprimento e largura da carapaça, representação gráfica e respectivas equações para machos e fêmeas de *C. guanhumí*, capturados no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

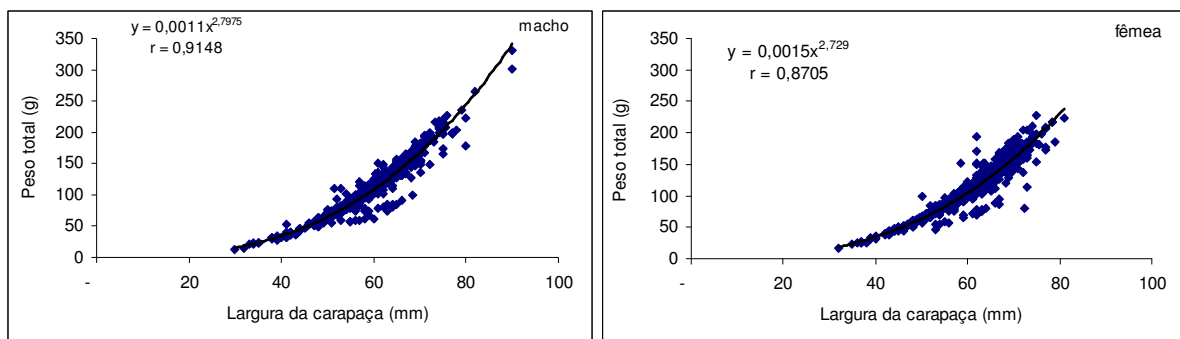


Figura 8 – Valores de peso e largura da carapaça, representação gráfica e respectivas equações para machos e fêmeas de *C. guanhumí*, capturados no estuário do rio Caravelas (Caravelas – Bahia), no período de novembro de 2002 a outubro de 2003.

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos tem-se as seguintes conclusões sobre *Cardisoma guanhum* capturado no estuário do rio Caravelas: a largura média da carapaça foi de 60,0mm para os machos e de 61,0mm para as fêmeas; as proporções de machos e fêmeas indicaram, na maioria dos meses, predomínio para as fêmeas e o recrutamento, para ambos os sexos, foi registrado entre junho e outubro, com pico em setembro.

O pico de reprodução de *C. guanhum*, no estuário do rio Caravelas, ocorre entre os meses de dezembro a abril e a largura da carapaça em que as fêmeas atingem sua primeira maturação gonadal foi estimada em 47,0mm. Sugere-se, como medida de ordenamento, o estabelecimento de um defeso entre janeiro e março, com o objetivo de proteger o pico mais elevado do período reprodutivo.

AGRADECIMENTOS

A Ulisses Scofield, coordenador da base do CEPENE, pelos esforços desprendidos para que se instalasse um núcleo de pesquisa da biodiversidade do manguezal do rio Caravelas, BA. Sandra Miranda, pela colaboração no sentido de viabilizar o andamento dos trabalhos de pesquisa. Aos estagiários, Lucilene Paranaguá Gomes, Romário Pinheiro de Jesus, Geliandra Alves Pereira, Silas Pereira Medeiros, aos pilotos de barco, Euclides Flores de Andrade e aos catadores Sebastião Lopes Ferreira e Deraldo Nascimento Oliveira, responsáveis pela captura dos guaiamuns.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. C. F.; SOUZA, J. R. B. Aspectos populacionais do guaiamum, *Cardisoma guanhum* Latreille, 1825, do estuário do rio Una (Pernambuco – Brasil). **Bol. Téc. Cient. do CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n. 1, p. 123-146, 2001.

BRANCO, J. O. Aspectos ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) no manguezal do Itacorubi, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 7, n. 1-2, p. 165-179. 1991.

GIFFORD, C. A. Some observations on the general biology of the land crab *Cardisoma guanhum* (Latreille) in South Florida. **Biol. Bull.** v. 97, n. 1, p. 207-223. 1962.

HENNING, H. G. Oekologische, ethologische und sinnesphysiologische untersuchungen an der landkrabbe *Cardisoma guanhum* Latreille (Decapoda, Brachyura). **Forma et Functio**. v. 8, n. 1, p. 253-304. 1975a.

HENNING, H. G. Kampf-, Fortplanzungs- und Hautungsverhalten- Wachstum und Geschlechtsreife von *Cardisoma guanhum* Latreille (Crustacea, Brachyura). **Forma et Functio**. v. 8, n. 1, p. 463-510. 1975b.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 1999**. Tamandaré, PE, 2000, 157 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2000**. Tamandaré, PE, 2001, 139 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2001**. Tamandaré, PE, 2002, 140 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2002**. Tamandaré, PE, 2003, 209 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2003**. Tamandaré, PE, 2004, 191 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2004**. Tamandaré, PE, 2005, 152 p.

IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira - Aplicação em Engenharia de Pesca**. Ceará. Tom Gráfica e Editora, 193 p. 1997.

LEITE, L. M. A. B. **Estudo Etnocarcinológico dos catadores de *Cardisoma guanhum* Latreille, 1825 (CRUSTACEA, BRACHYURA, GECARCINIDAE) no estuário do Rio Goiana, Pernambuco, Brasil**. 2005.

- Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba. 120p.
- MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Editora Plêiade/FAPESP, 1996. 604p.
- MENDES, L. N. Reprodução do guaiamum, *Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825, capturado em alguns manguezais do estado do Ceará. **Relatório da Primeira Reunião sobre o Ordenamento da Cata do Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825) na região Nordeste do Brasil**. Tamandaré, agosto de 2005. 26p.
- MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 85-91, 1975.
- PAULY, D. **Fish Population Dynamics in Tropical Waters: A Manual for Use with Programmable Calculators**. 1984. Manila, ICLARM, 323p.
- RANGEL, E. Parâmetros de Crescimento do Guaiamum, *Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825 (Crustacea: Decapoda : Gecarcinidae) no Nordeste do Brasil. **Relatório da Primeira Reunião sobre o Ordenamento da Cata do Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825) na região Nordeste do Brasil**. Tamandaré, agosto de 2005. 26p.
- SILVA, R.; OSHIRO, L. M. Y. Aspectos Reprodutivos do Caranguejo Guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 da Baía de Sepetiba - RJ. **Revista Brasileira Zoologia**, Curitiba. v. 19, n. 3, p. 907-914, 2002.
- TAISSOUN, E. 1974. El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en Venezuela. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, Maracaibo. n. 10, p. 9-41.
- ZAR, J. H. **Bioestatistical Analysis**, 3 Ed., New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996. 662p.

ASPECTOS DA BIOLOGIA POPULACIONAL DO SIRI *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863) (CRUSTACEA, PORTUNIDAE), ESPÉCIE ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (CRUSTACEA, PENAIDAE), NO MUNICÍPIO DE CARAVELAS (BAHIA – BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos¹
Carmen Giselle Martins da Silva²
Lúcia Almeida²

RESUMO

A fauna acompanhante oriunda da pesca do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) é bastante diversificada, destacando-se nas capturas o siri *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863). Neste trabalho, a pesca motorizada da população de *X. kroyeri* no município de Caravelas, estado da Bahia, foi acompanhada mensalmente, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004, durante o qual, a captura total da espécie *C. ornatus* totalizou 2.889 indivíduos, dos quais 54,6% eram machos. A largura média do cefalotórax foi de 46,6mm para os machos e de 42,0mm para as fêmeas; para os machos as capturas concentraram-se em indivíduos com largura do cefalotórax entre 27,0mm e 71,0mm, enquanto para as fêmeas foi de 23,0mm a 61,0mm; o recrutamento, levando-se em consideração a largura média do cefalotórax, foi registrado em um período contínuo entre novembro e fevereiro, para os machos e de outubro a abril, para as fêmeas. No período de abril a outubro, apenas 2,0% das fêmeas estavam ovíferas. A pesca incidiu, principalmente, sobre o estoque adulto, sendo este representado por 53,3% dos espécimes machos e por 56,2% dos espécimes fêmeas. Visando proteger os indivíduos jovens de ambos os sexos, é recomendável que se estabeleça um tamanho mínimo de captura com 55,0mm de largura do cefalotórax.

Palavras-chave: *Callinectes ornatus*, estrutura populacional, fauna acompanhante da pesca de *Xiphopenaeus kroyeri*.

ABSTRACT**Aspects of population biology of the crab *Callinectes ornatus* (Crustacea, Portunidae), a by-catch species in the trawl fishery for seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea, Penaeidae), at Caravelas county, Bahia State, Brazil**

The by-catch of the fishery for seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, was investigated in the period from January, 2003 to December, 2004, found to be highly species-diversified among which the crab *Callinectes ornatus* stands out with a total of 2,889 individuals, and a 54.5% share of males. The mean carapace width was 46.6mm for males and 42.0mm for females; the catch concentrated on males with carapace width values from 27.0mm to 71.0mm, and females from 23.0mm to 61.0mm; the recruitment time, as determined from higher monthly frequencies of small juvenile crabs, occurred over a continuous period from November to February (males) and October to April (females); only 2.0% of the females were in a ovigerous condition, whose catch took place in the months April - October; the morphometric regression equations for both sexes implied the occurrence of positive allometric growth. The small-scale, motorized shrimp fishery at Caravelas county seems to concentrate a little more on the adult stock, as shown by its estimates of 53.3% for males and 56.2% for females. With the aim of protecting the juveniles of both sexes, it is deemed advisable to set up a minimum legal catch size of 55.0mm in carapace width.

Key words: *Callinectes ornatus*, population structure, by-catch, trawl fishery, *Xiphopenaeus kroyeri*.

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

² Bióloga

INTRODUÇÃO

Em Caravelas, a pesca motorizada direcionada aos camarões peneídeos, teve início em 1970, por influência da frota da região sudeste do Brasil, sendo este município pioneiro no estado da Bahia.

Uma importante diversidade de organismo faz parte da carcinofauna acompanhante da pesca motorizada direcionada ao camarão sete-barbas, destacando-se o siri-branco, *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863). A referida espécie de portunídeo é a mais abundante, encontrada como fauna acompanhante na pesca do camarão em diversos pontos da costa brasileira (BAPTISTA et al., 2003; BRANCO; FRACASSO, 2004a, b). Normalmente os indivíduos menores são devolvidos ao mar ainda vivos, porém, os maiores são consumidos pelos pescadores e população local.

De acordo com Melo (1996), *Callinectes ornatus* é uma das vinte espécies de portunídeos que ocorrem em águas brasileiras, porém, o autor não mencionou a espécie exótica *Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867), recentemente registrada nas capturas artesanais na região Nordeste (COELHO; SANTOS, 2003).

Callinectes ornatus ocorre desde a Carolina do Norte (E.U.A.) até o Rio Grande do Sul (Brasil), em fundos de areia, lama ou conchas, próximos à desembocadura de rios e baías, na profundidade que vai da zona entre-marés até 75 metros. Em praticamente toda a sua área de ocorrência, a espécie apresenta valor comercial (MELO, 1996), sendo comercializada em bares e restaurantes ou vendida diretamente para consumidores locais. A espécie é tida como um predador ativo de camarões peneídeos e sua presença constante nas áreas de pesca do camarão sete-barbas, pode torná-la em agente de limpeza, consumindo os restos da fauna acompanhante descartada (MONCADA; GÓMEZ, 1980).

A captura da fauna acompanhante da pesca de camarões peneídeos tem atraído atenção, principalmente nos países em desenvolvimento (VENDEVILLE, 1990).

A capacidade de sustentação de uma população é proporcional à sua abundância e vulnerabilidade à captura, que, por sua vez, estão relacionadas às estratégias do ciclo de vida utilizadas pela espécie. Assim, espécies da fauna acompanhante podem ser mais sujeitas a sobrepesca do que a espécie-alvo (VIANNA; VERANI, 2002).

Com relação à dinâmica reprodutiva de *C.*

ornatus, Mantelatto e Fransozo (1998) afirmam que a maior frequência de casais de *Callinectes ornatus* em cópula, ocorre entre maio e novembro. Branco e Lunardon-Branco (1993a, b) entendem que a primeira cópula ocorre durante a ecdise de puberdade, quando os machos adultos inseminam as fêmeas que possuem as gônadas ainda em desenvolvimento, ficando a massa de esperma dentro da espermateca, até a fêmea completar o seu desenvolvimento gonadal. Branco e Fracasso (2004a, b), acham que uma fêmea adulta pode ser inseminada por vários machos, durante o seu período reprodutivo, armazenando, desta forma, os gametas masculinos que garantem duas desovas sem nova cópula.

De acordo com Branco e Lunardon-Branco (1993a, b), após a cópula, as fêmeas migram para áreas de maior salinidade, onde ocorre a postura e eclosão das larvas. Os machos permanecem na área de crescimento, copulando com outras fêmeas. Para Branco e Fracasso (2004a, b), esta migração pode estar relacionada com a constante pressão da atividade pesqueira, que contribui para o deslocamento das fêmeas adultas para áreas abrigadas, o que justificaria a baixa ocorrência de fêmeas ovíferas nas capturas direcionadas aos camarões.

No Brasil, o conhecimento da biologia de *Callinectes ornatus* tem recebido algumas contribuições, destacando-se, porém, as regiões Sudeste e Sul (BRANCO; LUNARDON-BRANCO, 1993a,b; MANTELATTO; FRANSOZO, 1996, 1997, 1998, 1999; NEGREIROS-FRANSOZO; MANTELATTO; FRANSOZO, 1999; MANTELLATO; MARTINELLI, 1999; BAPTISTA et. al., 2003; BRANCO; FRACASSO, 2004a, entre outros). Entretanto, são raras as informações divulgadas sobre a espécie na região Nordeste. Neste sentido, é que este trabalho se propõe em contribuir com informações sobre a estrutura da população de *C. ornatus* capturada pela frota camaroneira motorizada de Caravelas e, desta forma, contribuir com subsídios ao ordenamento da pesca.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de pesca compreende o litoral do Extremo Sul do estado da Bahia, no município de Caravelas.

O período mensal de amostragens foi de janeiro de 2003 a dezembro de 2004. O material trabalhado foi proveniente de lances diurnos, cuja captura foi efetuada por um barco da frota camaroneira motorizada.

Todo o material capturado no arrasto foi desembarcado, sem que nada fosse devolvido ao

mar. A rede-de-arrasto utilizada possui, no saco, malha com cerca de 25,0mm (entre-nós), sendo arrastada a uma velocidade em cerca de 2,5 nós, a uma profundidade entre 3 metros e 12 metros, com média de 6 metros. A produção trabalhada mensalmente foi oriunda de cinco arrastos efetuados em diversos pesqueiros, sem haver separação de *Callinectes ornatus* por arrasto; cada arrasto teve duração média de uma hora.

Cada exemplar de *Callinectes ornatus* teve registrado o comprimento do cefalotórax (CC) em milímetros, largura do cefalotórax (LC) em milímetros e peso total (PT) em gramas. A medida de comprimento do cefalotórax foi tomada no plano de simetria e sobre o dorso do animal, a partir da margem anterior da fronte até a margem posterior do cefalotórax; a medida da largura do cefalotórax foi feita entre as bases dos espinhos laterais. Para medições lineares foi utilizado um paquímetro de aço, capaz de registrar frações decimais do milímetro, enquanto para a determinação do peso individual, foi usada uma balança de precisão, sensível a 0,1 de grama. As médias de largura do cefalotórax, para machos e fêmeas, foram submetidas ao teste “t” de Student, com $\alpha = 0,05$, na tentativa de se detectar possíveis diferenças de largura entre sexos.

Para análise da estrutura populacional, foram confeccionados histogramas mensais de distribuição de frequência da largura do cefalotórax.

A caracterização sexual dos indivíduos foi feita macroscopicamente, a partir de seu dimorfismo sexual externo (WILLIAMS, 1984; MELO, 1996). O macho apresenta o abdômen longo, estreito e triangular; na fêmea observa-se o apêndice do abdômen mais largo, tomando quase toda a região ventral. A proporção sexual foi calculada mensalmente e testada estatisticamente pelo teste de χ^2 , com $\alpha = 0,05$, para se conhecer possíveis diferenças entre proporções de machos e fêmeas.

A época do recrutamento foi determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio 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.

As relações entre medidas lineares de comprimento e largura, para machos e fêmeas de *Callinectes ornatus*, foram ajustadas por equação do tipo $Y = a + bX$, enquanto que as relações entre comprimento e peso e entre largura e peso, foram ajustadas por equação do tipo exponencial, ou seja, $Y = AX^b$, submetida a log-transformação para

$\ln Y = \ln A + b \ln X$, sendo $A = e^a$. (ZAR, 1996; IVO; FONTELES-FILHO, 1997). A correlação entre as medidas foi testada pelo coeficiente de correlação de Pearson, com $\alpha = 0,05$.

Tendo em mãos os dados de produção (gramas de *Callinectes ornatus* desembarcada) e o esforço de pesca (tempo médio de cada arrasto), foi possível estimar a CPUE (gramas/hora de arrasto) mensal, independente de sexo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004, foram amostrados 2.889 exemplares do siri *Callinectes ornatus*, sendo 1.576 machos e 1.313 fêmeas.

A maior frequência de captura de machos foi entre as larguras de 27,0mm e 71,0mm; com pico modal na classe de 59,0mm. A maior frequência de captura de fêmeas se concentrou entre as larguras de 23,0mm e 61,0mm; com pico modal na classe de 43,0mm. (Tabela 1, Figura 1).

A participação média dos machos no período trabalhado foi de 54,6%, tendo variado entre 45,7% em julho e 87,5% em dezembro. A participação média das fêmeas foi de 45,4%, tendo variado entre 12,5% em dezembro e 54,3% em julho (Tabela 1, Figura 2).

A frequência relativa mensal dos indivíduos distribuídos em classe de largura do cefalotórax (Figura 1), indica um período com elevada abundância nas classes de menor porte, ou seja, de novembro a fevereiro, para os machos e de outubro a abril, para as fêmeas.

Os machos variaram de 11,0 a 83,0mm de largura do cefalotórax. Valores inferiores à média anual (46,6mm de largura) foram constatados nos meses de novembro a fevereiro, quando a média neste período decresceu para 32,8mm. Neste caso, com a redução da largura média mensal, em relação ao valor médio anual, tem-se que neste período poderá ter ocorrido o recrutamento de indivíduos jovens à população (Tabela 2, Figura 3). As fêmeas variaram de 10,0mm a 83,0mm de largura do cefalotórax. Valores inferiores à média anual (42,0mm de largura) foram observados no período dezembro a abril, quando a média mensal foi de 31,3mm. Com esta informação, verifica-se que o período de recrutamento das fêmeas se inicia um mês depois do período dos machos, porém, se encerra dois meses após, ou seja, em abril (Tabela 2, Figura 3).

Para Baptista et al. (2003), o siri *Callinectes ornatus* capturado na pesca motorizada de camarões peneídeos no litoral do Paraná, apresenta dois períodos de recrutamento anual, nos seguintes períodos: julho-agosto e novembro-dezembro, sendo

Tabela 1 – Distribuição mensal de frequência de largura do cefalotórax (emmm) de machos e fêmeas do siri *Callinectes ornatus*, capturados no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

Classes de largura	Centro de classe	Sexo																												
		Machos												Fêmeas																
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	n° total	%	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	n° total	%	
10-12	11	1												2	0,13	1												2	0,15	
12-14	13		1											1	0,06		1										1	2	0,15	
14-16	15	8	2											4	0,89		3										7	7	0,53	
16-18	17	4	1								1			9	0,57		3	7								2	18	1,37		
18-20	19	7	2		1	3					1		2	17	1,08	9	4	7	2	2	1					3	28	2,13		
20-22	21	9	3			2								14	0,89	5	4	7	3							1	4	26	1,98	
22-24	23	9	4			2	1						2	18	1,14	7	9	9	9	2	3		1			2	7	48	3,66	
24-26	25	7	10	2		5	2							26	1,65	7	7	9	11		4	1				8	50	3,81		
26-28	27	4	10	3	2	7	3	1					3	35	2,22	4	6	6	10	2	5	1	1			7	1	43	3,27	
28-30	29	2	6	2	4	4	1	3					2	24	1,52	1	2	4	7	1	3	3	1	2	2	1	2	27	2,06	
30-32	31		1	5	8	2	5	2					2	28	1,78	1	2	10	6	2	3	5	2			1	3	4	39	2,97
32-34	33	1	1	7	2	3	2		1	11	2		1	31	1,97		3	34	8	3	1					6	2	60	4,57	
34-36	35	1	7	15	1	8	1	4					4	43	2,73		1	4	14	3	2					3	1	28	2,13	
36-38	37	1	4	17	7	6	2	8					8	56	3,55		10	11	11	2	12		1	5	2	5	1	51	3,88	
38-40	39	4	7	24	13	11	3	7					3	81	5,14	1	3	15	8	16	5	12				6	1	67	5,10	
40-42	41	4	3	3	13	4	3	5					12	1	4	2	54	3,43		1	19	6	14	3	29	6	1	79	6,02	
42-44	43	7	11	5	10	6	6	6					14	68	4,31	2	19	16	26	7	20				5	4	99	7,54		
44-46	45	1	1	19	8	8	3	8					2	52	3,30		1	14	22	4	20				5	5	66	5,03		
46-48	47	4	12	12	2	5	5						6	50	3,17		2	1	14	25	6	18	1	6		6	72	5,48		
48-50	49	3	16	12	6	4	7		1	9	3		9	61	3,87		2	1	11	22	3	34				8	81	6,17		
50-52	51	2	8	7	9	6	12			5	3		5	52	3,30		4	11	2	22	2	38				5	84	6,40		
52-54	53	2	12	5	18	9	12			4	1		4	63	4,00		2	9	9	3	31					2	56	4,27		
54-56	55	1	5	12	18	9	16	3	8	3			3	75	4,76		4	4	21	2	29				1	1	61	4,65		
56-58	57	1	9	8	15	18	18	1	3	2			1	75	4,76		3	1	3	28	3	27			7	7	62	5,48		
58-60	59		9	13	25	25	28		9	3			9	112	7,11			2	6	23	2	7				4	4	44	3,35	
60-62	61	1	11	14	21	16	23	1	7	6			6	100	6,35	1	1	2	12	4	2					2	2	22	1,68	
62-64	63	1	5	11	19	7	28		7	8			1	86	5,46			1	10		6				2	2	19	1,45		
64-66	65	4	9	14	20	9	16		14	5			1	92	5,84				2	1	2					2	2	7	0,53	
66-68	67	3	6	12	13	8	22	1	5	2			2	72	4,57					1	1	3				1	1	5	0,38	
68-70	69	1	10	7	10	5	15	1	12	2			1	63	4,00				1	1	1					4	7	5	0,38	
70-72	71	7	1	8	5	3	14	1	9	2			1	50	3,17					1	1	1				1	1	3	0,23	
72-74	73	4	2	1	6	1	2		3	7			2	26	1,65							2					2	2	0,15	
74-76	75	2	3	1	1		2		3	3			1	15	0,95					1	2	4				6	1	13	0,99	
76-78	77	3		1		1				1			6	6	0,38					2							1	3	0,23	
78-80	79			2									2	2	0,13					1	3	3				1	1	8	0,61	
80-82	81				1								2	2	0,13					1	4	4					1	6	0,46	
82-84	83				1								1	1	0,06					1	1	4					2	8	0,61	
Total		63	110	228	203	266	158	264	10	163	71	26	14	1576	100,0	44	58	181	184	285	81	314	11	95	49	9	2	1313	100,0	
%		58,9	65,48	55,75	52,45	48,28	66,11	45,67	47,62	63,18	59,17	74,29	87,5	54,6		41,12	34,52	44,25	47,55	51,72	33,89	54,33	52,38	36,82	40,83	25,71	12,5	45,4		

este último mais intenso. Ao largo de Ilhéus (Bahia), os espécimes de ambos os sexos, de *C. ornatus*, também oriundos da pesca de camarão, atingem menor tamanho médio nos meses de dezembro a março (SOUZA; CARVALHO; COUTO, 2007), portanto, muito próximo do encontrado em Caravelas. Pelo exposto, pode-se constatar que a ocorrência de recrutas, durante as estações primavera-verão é um padrão da espécie na costa brasileira.

O siri *Callinectes ornatus* capturado imaturo no litoral paranaense, correspondeu a 54,4% dos machos e 67,0% das fêmeas (BAPTISTA, et al., 2003).

O tamanho de primeira maturação para *C. ornatus* foi de 55,0mm de largura do cefalotórax para os machos e 48,0mm para as fêmeas (BAPTISTA, et al. 2003). Para Mantelatto e Fransozo (1996), a primeira maturação gonadal dos machos de *C. ornatus* ocorre quando a espécie atinge a largura média de 50,0mm, enquanto que para as fêmeas a maturidade gonadal ocorre aos 43,0mm (distância medida entre as bases dos espinhos laterais); em ambos os casos, a primeira maturação gonadal ocorre, ainda, no primeiro ano de vida dos indivíduos. De acordo com Branco e Fransozo (2004a), os machos e as fêmeas atingem sua primeira maturação gonadal com 58,0mm e 52,0mm de largura (distância medida entre as pontas dos espinhos laterais),

respectivamente, sendo que a partir de 72,0mm todos os machos e fêmeas estão adultos. Essas variações, no tamanho da primeira maturação, em crustáceos, podem ocorrer em função da origem da população, bem como outros fatores abióticos envolvidos no processo (FONTELES-FILHO, 1989).

Levando-se em consideração que a média geral, para ambos os sexos, é uma largura do cefalotórax a partir de 51,0mm para a metade da população estar apta à reprodução, pode-se observar que em Caravelas, 60,6% dos indivíduos capturados (46,7% macho e 74,4% fêmea) estavam com largura inferior.

O teste “t” aplicado para comparar as larguras médias mensais de machos e fêmeas ($t_{crit.} = 1,96$, $\alpha=0,05$), indica a existência de diferenças estatísticas significantes entre as médias nos meses de janeiro a maio, julho, agosto, outubro, novembro e na média do período, sempre com os machos apresentando maior largura em relação às fêmeas, com exceção do mês de novembro, pelo que se conclui que os machos são maiores do que as fêmeas. Nos demais meses não foram constatadas diferenças estatísticas entre os comprimentos médios de machos e fêmeas (Tabela 3). Tal resultado também foi registrado por Tudesco, et al. (2007), para o município de São João da Barra, litoral norte do Rio de Janeiro, onde os

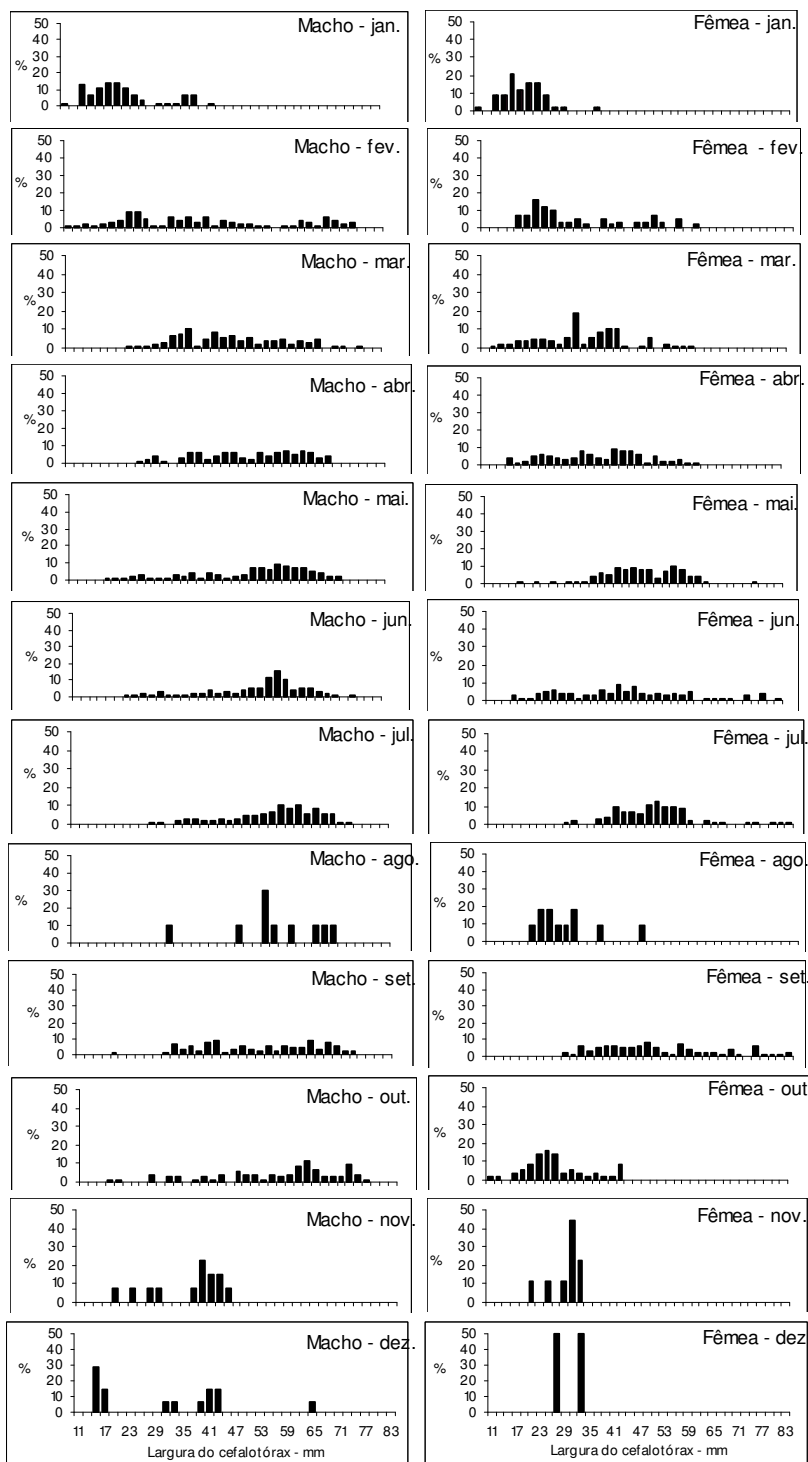


Figura 1 – Distribuição de frequência relativa mensal, por classes de largura do cefalotórax, de machos e fêmeas de *Callinectes ornatus*, capturados no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

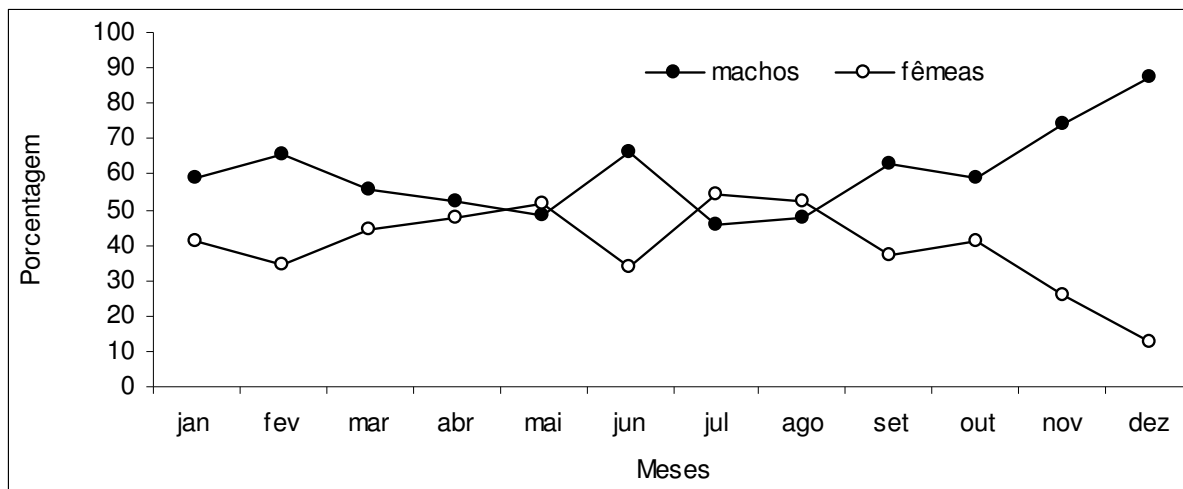


Figura 2 – Proporção sexual mensal do siri *Callinectes ornatus*, capturado no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

Tabela 2 – Valores médios mensais das medidas de tendência central e dispersão da largura do cefalotórax de machos e fêmeas de *Callinectes ornatus*, capturados no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

Variáveis	Meses												Período
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Machos													
mínimo	11	11	25	19	17	23	26	33	19	16	19	14	11
máximo	44	77	79	80	82	77	83	71	75	77	44	64	83
média	24,1	41,6	48,1	52,2	52,6	54,0	56,8	56,9	52,3	55,1	35,5	30,1	46,6
variância	68,2	339,4	149,0	154,6	184,7	125,1	108,0	125,7	172,1	220,8	65,7	237,4	162,6
Fêmeas													
mínimo	10	18	13	16	19	22	25	37	28	19	31	26	10
máximo	39	61	63	63	83	83	83	83	83	74	58	33	83
média	21,2	32,9	34,9	38,1	49,1	53,4	50,2	50,6	50,6	44,0	49,2	29,5	42,0
variância	25,2	153,1	109,5	127,9	95,8	189,3	180,0	186,3	195,5	172,9	96,2	24,5	129,7

machos de *C. ornatus*, provenientes da pesca motorizada direcionada aos camarões peneídeos, apresentaram média anual de largura do cefalotórax de 60,5mm e as fêmeas de 48,9mm. As diferenças observadas no comprimento médio entre os sexos podem ser atribuídas ao maior gasto energético das fêmeas para a gametogênese do que os machos, que por sua vez podem investir mais energia no crescimento somático (MANTELLATO; MARTINELLI, 1999).

A análise do teste χ^2 , para comparação mensal da proporção de machos e fêmeas indicou a existência de predomínio dos machos, nos meses de fevereiro, março, junho, julho, setembro, outubro, novembro, dezembro e na média do período. No restante dos meses não foi observada diferença estatisticamente significativa nas proporções de machos e fêmeas ($\chi^2_{crit} = 3,84, \alpha = 0,05$) (Tabela 3).

A disparidade na proporção sexual de *Callinectes ornatus*, também foi observada em diferentes localidades, a exemplo de Branco e Lunardon-Branco (1993a), em Matinhos (Paraná), quando os machos participaram com 56,3% das capturas; em Ubatuba (São Paulo), com 60,8% de machos nas capturas (MANTELATTO; MARTINELLI, 1999); no Balneário Shangri-Lá (no Paraná), Baptista et al. (2003) com os machos representando 59,2% das amostras; Branco e Fracasso (2004a), em Penha (Santa Catarina), onde os machos corresponderam a 71,9% do total de indivíduos amostrados e, em São João da Barra, litoral norte do estado do Rio de Janeiro, os machos foram representados por 70,4%, do total dos indivíduos capturados (TUDESCO, et al., 2007).

As fêmeas ovígeras foram capturadas apenas no período de abril a outubro, num total de 30 espécimes, ou 2,9% de um total de 1.019 fêmeas

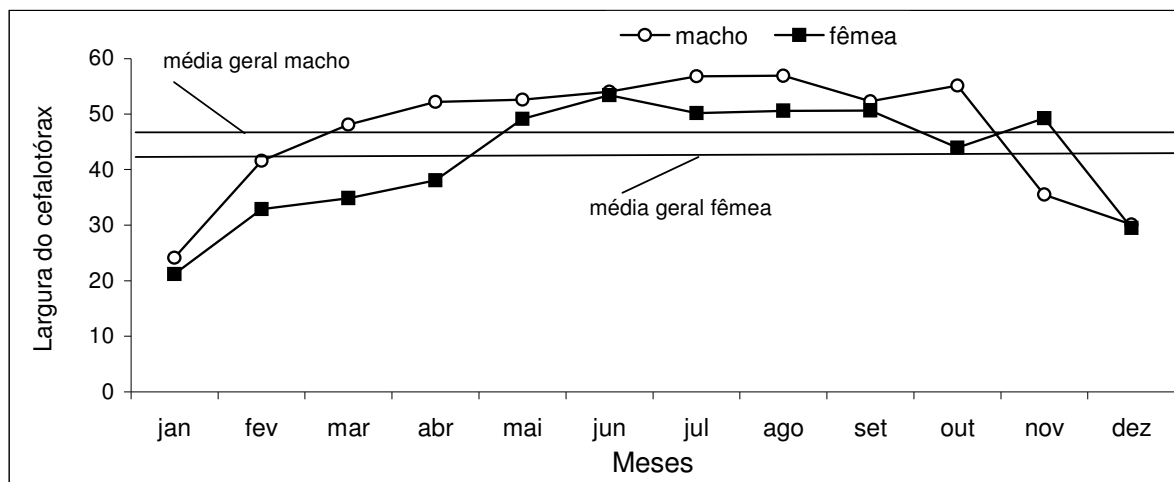


Figura 3 – Largura média mensal (em mm) do cefalotórax de machos e fêmeas de *Callinectes ornatus*, capturados no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

Tabela 3 – Valores mensal e anual estimados para os testes “t” e χ^2 para o siri *Callinectes ornatus* no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

Meses	Testes			
	t _{calc.}	Conclusões	χ^2	Conclusões
jan	2,25	machos maiores que fêmeas	3,37	proporção de machos e fêmeas semelhante
fev	3,64	machos maiores que fêmeas	16,10	proporção de machos maior que fêmeas
mar	11,77	machos maiores que fêmeas	5,40	proporção de machos maior que fêmeas
abr	11,68	machos maiores que fêmeas	0,93	proporção de machos e fêmeas semelhante
mai	3,41	machos maiores que fêmeas	0,66	proporção de machos e fêmeas semelhante
jun	0,36	machos e fêmeas de igual largura	24,81	proporção de machos maior que fêmeas
jul	6,66	machos maiores que fêmeas	4,33	proporção de fêmeas maior que machos
ago	2,15	machos maiores que fêmeas	0,05	proporção de machos e fêmeas semelhante
set	0,93	machos e fêmeas de igual largura	17,92	proporção de machos maior que fêmeas
out	4,32	machos maiores que fêmeas	4,03	proporção de machos maior que fêmeas
nov	-3,77	fêmeas maiores que machos	8,26	proporção de machos maior que fêmeas
dez	0,11	machos e fêmeas de igual largura	9,00	proporção de machos maior que fêmeas
Período	3,54	machos maiores que fêmeas	7,90	proporção de machos maior que fêmeas

amostradas neste período (Tabela 4). A constante pressão da pesca de camarão sobre os estoques de siri *C. ornatus*, pode induzir a migração das fêmeas adultas para áreas abrigadas, o que justificaria a baixa ocorrência de fêmeas ovígeras, porém, estudos complementares são necessários para elucidar o tema abordado. A largura do cefalotórax das fêmeas ovígeras variou de 35,0 a 83,0mm, com média de 67,1mm. Baptista, et al. (2003) ao analisarem a ocorrência de fêmeas em reprodução nas pescarias realizadas no Pontal do Paraná (Paraná), encontraram que 0,5% eram ovígeras.

Branco e Fracasso (2004a), mencionaram que fêmeas ovígeras de *Callinectes ornatus*, no município de Penha (Santa Catarina), foram encontradas nos meses de fevereiro, março e abril, totalizando 7,4%

das fêmeas amostradas. Mantelatto e Fransozo (1998) não encontraram fêmeas ovígeras de *Callinectes ornatus* no litoral de Ubatuba – São Paulo. Os autores afirmam que este resultado estaria associado ao comportamento diferenciado entre as fêmeas não ovígeras e as ovígeras, quanto à profundidade e textura do sedimento. Branco e Lunardon-Branco (1993a) também não registraram a presença de fêmeas ovígeras de *Callinectes ornatus* em pescarias realizadas em Matinhos – Paraná; esses autores sugeriram que a migração dos espécimes após a fecundação, pode ser comprovada pela ausência das ovígeras, pelo número reduzido das adultas e pela permanência dos machos durante o ano. Comportamento semelhante foi observado por Pita, et al. (1985) e Moreira et al. (1988), para

Tabela 4 – Frequência mensal de ocorrência de fêmeas ovígeras e medidas de tendência central e dispersão da largura do cefalotórax do siri *Callinectes ornatus* no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

Meses	Fêmeas amostradas						
	total de fêmeas (n)	fêmeas ovígeras		largura do cefalotórax das fêmeas ovígeras (mm)			
		(n)	(%)	min	max	med	variância
jan	44	0	0,0				
fev	58	0	0,0				
mar	181	0	0,0				
abr	184	4	2,2	35	44	40,0	22,0
mai	285	8	2,8	61	83	74,7	70,7
jun	81	2	2,5	72	83	77,5	60,5
jul	314	7	2,2	67	83	77,6	36,6
ago	11	4	36,4	59	70	63,5	25,7
set	95	3	3,2	57	74	64,3	76,3
out	49	2	4,1	70	74	72,0	8,0
nov	9	0	0,0				
dez	2	0	0,0				
Período	1313	30	2,3	35	83	67,1	42,8

Callinectes ornatus das localidades de Santos e São Vicente, no estado de São Paulo. Em São João da Barra, litoral norte do Rio de Janeiro, Tudesco, et al. (2007) afirmaram que as fêmeas ovígeras tiveram uma ocorrência pouco abundante e esparsa, tendo associado o fato ao hábito críptico para proteção da prole. Segundo Pita, et al. (1985), ao preferirem águas de maiores salinidades, as fêmeas ovígeras facilitam a flutuação das volumosas larvas.

Segundo Mantelatto e Fransozo (op. cit.), *Callinectes ornatus* apresenta um padrão reprodutivo contínuo, com maior atividade durante o verão e o outono, quando a presença de machos e fêmeas com gônadas maduras e fêmeas ovígeras são mais evidentes.

Por meio de regressão linear, foi estimada a correlação entre o comprimento do cefalotórax (como variável independente) e largura do cefalotórax (a), tendo as seguinte equações: machos: $Y = 1,7922x + 0,0674$ ($R^2 = 0,9943$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,997, indicando uma forte relação entre as variáveis; fêmeas: $Y = 1,7675x + 0,6445$ ($R^2 = 0,9843$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,992, indicando uma forte relação entre as variáveis. Foi estimada a correlação entre a largura do cefalotórax (como variável independente) e peso total (b), tendo as seguinte equações: machos: $Y = 6E-05x^{3,187}$ ($R^2 = 0,9859$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,993, indicando uma forte relação entre as variáveis; fêmeas: $Y = 1E-04x^{3,05}$ ($R^2 = 0,9752$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,987 indicando

uma forte relação entre as variáveis. Também foi estimada a correlação entre a comprimento do cefalotórax (como variável independente) e peso total (c), tendo as seguinte equações: machos: $Y = 0,0003x^{3,2282}$ ($R^2 = 0,987$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,993, indicando uma forte relação entre as variáveis; fêmeas: $Y = 0,0006x^{3,0554}$ ($R^2 = 0,987$), onde o coeficiente de correlação é igual a 0,984 indicando uma forte relação entre as variáveis (Figura 4).

Na análise da produção de *Callinectes ornatus* no município de Caravelas considerou-se a quantidade mensal de indivíduos capturados, já que o esforço de pesca foi constante. Valores médios da captura para machos, em número de indivíduos capturados, acima da produção média mensal de 131 indivíduos foram observados nos meses de março, abril, maio, junho, julho e setembro. Para as fêmeas, valores acima da média mensal de 109 indivíduos, foram observados nos meses de março, abril, maio e julho (Figura 5). Os meses onde se observa produção acima da média anual são considerados como de “safra” do siri.

Ao se analisar a captura por unidade de esforço (CPUE), do siri *Callinectes ornatus* no município de Caravelas, independente de sexo (Figura 6), foi possível verificar valores acima da média mensal de 628,0 gramas/hora de arrasto, ocorrendo em março, abril, maio, junho, julho e setembro, portanto, considerados os meses de “safra” da espécie estudada.

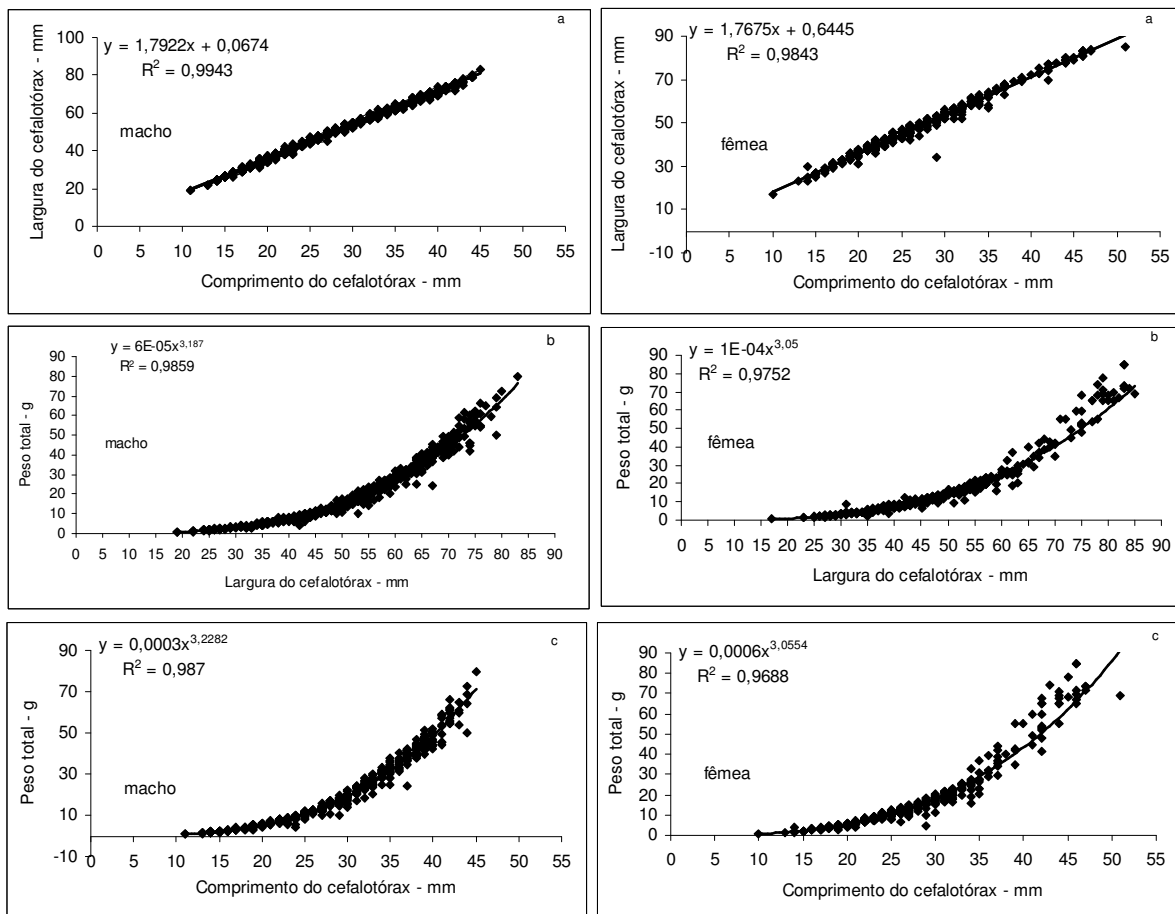


Figura 4 - Equações de regressão estimadas para machos e fêmeas do sirí *Callinectes ornatus* no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

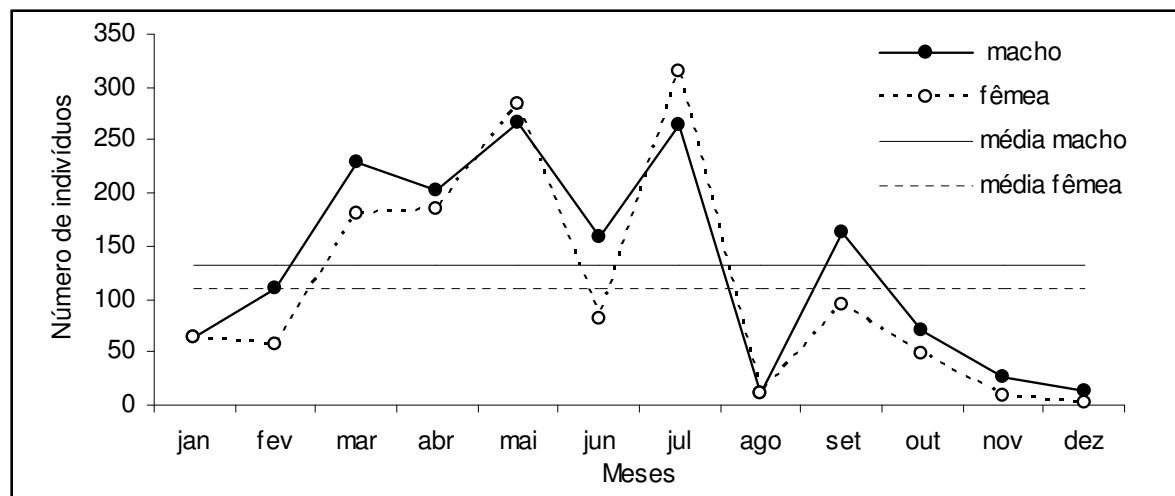


Figura 5 – Produção mensal em número total de indivíduos machos e fêmeas de *Callinectes ornatus* no município de Caravelas – Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

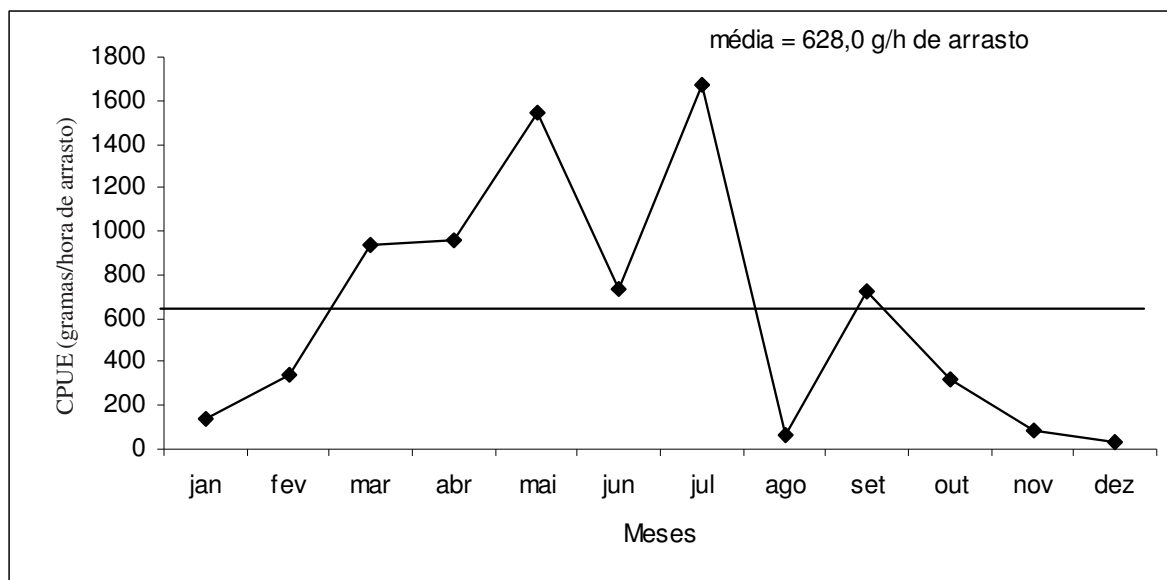


Figura 6 - Produção mensal em peso de indivíduos de *Callinectes ornatus* capturados em cada hora de arrasto no município de Caravelas - Bahia, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2004.

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos foi possível concluir sobre *Callinectes ornatus* capturado em Caravelas:

Os machos apresentaram maior participação (54,6%) em relação às fêmeas (45,4%). O predomínio de machos trata-se de um padrão da espécie, em áreas de pesca motorizada direcionada, principalmente, ao camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, na costa brasileira.

A largura média do cefalotórax foi de 46,6mm para os machos e de 42,0mm para as fêmeas. Esse dimorfismo sexual, em áreas de pesca de camarão, se repete ao largo da costa brasileira.

O recrutamento foi registrado entre novembro e fevereiro, para os machos e de outubro a abril, para as fêmeas. A ocorrência de recrutas durante as estações primavera-verão é um padrão da espécie no litoral brasileiro.

Apenas 2,0% das fêmeas estavam ovígeras. Na plataforma continental brasileira, a ocorrência de fêmeas ovígeras, em área de arrasto motorizado de camarão, quando ocorre, é pouco abundante e esparsa.

A captura foi ligeiramente superior sobre o estoque adulto. No geral, ocorre um pequeno predomínio de indivíduos jovens de *C. ornatus*, na carcinofauna acompanhante da pesca motorizada de camarão, no litoral brasileiro.

O período de maior produtividade (safra) ocorreu de março a julho e em setembro.

Considerando a necessidade de melhor

proteger a população de *C. ornatus*, é recomendável que o ordenamento pesqueiro estabeleça a largura de captura a partir de 55,0mm e proíba a captura das fêmeas ovígeras. Tal medida deve atingir todo o litoral brasileiro. Quanto à soltura das fêmeas ovígeras, tal medida pode ser totalmente eficaz.

AGRADECIMENTOS

Às pessoas que contribuíram na coleta do material biológico e nas amostragens biológicas, destacando: Ulisses Scofield, Sandra Serra de Miranda e Wadson dos Reis Azevedo. Ao Sr. Tônico, proprietário do barco Iramar, pelo profissionalismo e dedicação. Aos estagiários, Lucilene Paranaíba Gomes, Romário Pinheiro de Jesus, Geliandra Alves Pereira e Silas Pereira Medeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAPTISTA, C., PINHEIRO, M. A. A., BLANKENSTEYN, A.; BORZONE, C. A. Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustacea, Portunidae) no Balneário Shangri-Lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 661-666, 2003.
- BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 91-96, 2004a.

- BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A. Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller) (Crustacea, Decapoda) na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 295-301, 2004b.
- BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) na região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 36, n. 3, p. 489-496, 1993a.
- _____. Crescimento e tamanho de primeira maturação em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) na região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 36, n. 3, p. 497-503, 1993b.
- COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. Ocorrência de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no litoral de Pernambuco. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 11, n.1, p.167-174, 2003.
- FONTELES-FILHO, A. A. 1989. **Recursos pesqueiros. Biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, 296p.
- MANTELATTO, F. L. M.; FRANSOZO, A. Size at sexual maturity in *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region (São Paulo), Brazil. **Nauplius**, Rio Grande, v. 4, n. 1, p. 29-38, 1996.
- _____. Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, Leiden, v. 70, n. 2, p. 214-226, 1997.
- _____. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, Leiden, v. 72, n. 1, p. 63-76, 1998.
- MANTELLATO, F. L. M; MARTINELLI, J. M. Carapace width weight relationships of *Callinectes ornatus* Odway, 1863 (Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba Bay, Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 87, p. 111-116, 1999.
- MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Editora Plêiade / FAPESP. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1996, 604p.
- MONCADA, F. G. ; GÓMEZ, O. Algunos aspectos biológicos de três espécies del género *Callinectes* (Crustacea, Decapoda). **Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras**, Havana, v. 5, n. 4, p. 1-35, 1980.
- MOREIRA, P. S., PAIVA-FILHO, A. M., OKIDA, C. M., SCHMIEGELOW, M. M.; GIANNINI, R. Bioecologia de crustáceos decápodos, braquiúros no sistema baía-estuário de Santos e São Vicente, São Paulo. I – ocorrência e composição. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 36, n. 1/2, p. 55-62, 1988.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M. L., MANTELATTO, F. L. M.; FRANSOZO, A. Population biology of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) from Ubatuba (SP), Brazil. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 63, n. 2, p. 157-163, 1999.
- PITA, J. B., RODRIGUES, E. S., GRAÇA-LOPES, R.; COELHO, J. A. P. Levantamento preliminar da Família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Complexo Baía-estuário de Santos, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 153-162, 1985.
- SOUZA, E. A., CARVALHO, F. C.; COUTO, E. C. G. Recrutamento pesqueiro de *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) no litoral de Ilhéus, Bahia, Brasil. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu, MG. **Resumos...** Caxambu, 2007. p. 120.
- TUDESCO, C. C, KLÔH, A., VIGNOLI, G; DI BENEDITTO, A. P. M. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Crustacea, Portunidae) no norte do Rio de Janeiro. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu. 2007. p. 1-2.
- VENDEVILLE, D. **Tropical shrimp fisheries: types of fishing gears used and their selectivity**. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, v. 261, 75p., 1990.
- VIANNA, M.; VERANI, J. R. Biologia populacional de *Orthopristis ruber* (Teleostei, Haemulidae) espécie acompanhante da pesca de arrasto de camarão-rosa, no sudeste brasileiro. **Atlântica**, Rio Grande, v. 23, n. 1, p. 27-36, 2002.
- WILLIAMS, A. B. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the Eastern United States: Maine of Florida**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1984. 549p.

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O HÁBITO ALIMENTAR DO ROBALO-FLECHA *Centropomus undecimalis* (BLOCH, 1792) E ROBALO-PEBA *Centropomus parallelus* POEY, 1860, NO ESTUÁRIO DE CARAVELAS (BAHIA, BRASIL)

Leandro Bonesi Rabelo¹
 Elizabeti Yuriko Muto²
 Lucy Satiko Hashimoto Soares³

RESUMO

O presente estudo descreve o hábito alimentar dos robalos, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e *Centropomus parallelus* Poey, 1860, coletados durante o mês de junho de 2007 no estuário do rio Caravelas, Caravelas, Bahia, Brasil. Um total de 13 estômagos de *C. undecimalis* e 15 de *C. parallelus*, com itens possíveis de identificação, foram analisados. As frequências de ocorrência, numérica e em peso dos itens alimentares foram estimadas e constatou-se que os itens com maior ocorrência foram Teleostei (69,2%) e Brachyura (86,7%) para *C. undecimalis* e *C. parallelus*, respectivamente. Em número, os Brachyura foram os mais importantes (37,5% para *C. undecimalis* e 81,6% para *C. parallelus*). Em peso, Teleostei foi a categoria mais representativa para o *C. undecimalis* (77,9%), e Brachyura (87,3%) para *C. parallelus*. Foi estimado o índice de importância relativa, sendo que Teleostei (57,1%) e Brachyura (94,7%) foram os mais importantes para *C. undecimalis* e *C. parallelus*, respectivamente. A porcentagem de similaridade foi estimada com o valor de 26,2%. O estudo mostrou que as espécies analisadas compartilham muitas presas, mas a importância de cada uma delas é diferente, e conseqüentemente a similaridade entre as dietas é baixa. Apontou também a relevância das espécies analisadas como predadores dos recursos do manguezal.

Palavras-chave: hábito alimentar, conteúdo estomacal, robalo, *Centropomus undecimalis*, *Centropomus parallelus*, Caravelas.

ABSTRACT

Preliminary observations of feeding habit of common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) and fat snook *Centropomus parallelus* Poey, 1860, in Caravelas estuary (state of Bahia, Brazil)

The present study describes the feeding habits of the snooks *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) and *Centropomus parallelus* Poey, 1860, collected in June, 2007 at Caravelas estuary, Bahia State, Brazil. A total of thirteen stomachs of *C. undecimalis* and fifteen of *C. parallelus* which contained identifiable items were analyzed. The occurrence, numeric and weight frequency, were estimated and it was observed that Teleostei (69.6%) and Brachyurans (86.7%) were the most frequent items in *C. undecimalis* and *C. parallelus* stomachs, respectively. In number, Brachyurans were the most frequent in number item (37.5% for *C. undecimalis* and 81.6% for *C. parallelus*). In weight, Teleostei represented 77.9% of total stomach content for *C. undecimalis* and Brachyurans represented 87.3% for *C. parallelus*. The index of relative importance was estimated, Teleostei (57.1%) and Brachyurans (94.7%) proving to be the most important items for *C. undecimalis* and *C. parallelus*, respectively. The similarity percentage was estimated with a 26.2% value. The study showed that the analyzed species share roughly the same preys, but their relative importance is different, so that similarity between diets is low. This work underscores the importance of the analyzed species as predators on the mangrove resources.

Key words: feeding habits, stomach content, snook, *Centropomus undecimalis*, *Centropomus parallelus*, Caravelas estuary.

¹ Mestre, Bolsista CNPq, Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, End. Pça. do Oceanográfico, 191, Butantã, São Paulo, SP, E-mail: lbrabelo@yahoo.com.br

² Pós-doutoranda, Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo

³ Professora Colaboradora, Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo

INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Centropomus* habitam águas costeiras rasas, estuários e lagunas costeiras, algumas vezes penetrando a água doce (BARLETTA; CORRÊA, 1992; FAO, 2002). São diádromos, eurihalinos e estenotérmicos, agrupando espécies tropicais e subtropicais, com distribuição desde os Estados Unidos até o sul do Brasil (RIVAS, 1986). São espécies de alto valor comercial e grande aceitação no mercado, com importância para a pesca artesanal e pesca amadora, além de serem utilizados na aquicultura (RIVAS, 1986).

Os robalos são predadores que ocupam altos níveis na trama trófica (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980) e segundo Marshall (1958), Rivas (1962) e Chavéz (1963) o *C. undecimalis* possui preferência por peixes e crustáceos. Em estudos posteriores, Vasconcelos-Filho, Azevedo e Alves (1980), Vasconcelos-Filho e Galiza (1980) e Mendonça (2004) confirmaram esses resultados tanto em ambiente natural, quanto em ambiente de cultivo. A alimentação do *C. parallelus*, segundo Silva (1972), é baseada em crustáceos. Tonini, Braga e Vila Nova (2007) verificaram que os juvenis de *C. parallelus* alimentam-se principalmente de peixes e comentaram que essas diferenças podem estar relacionadas com a disponibilidade de cada alimento no meio, considerando que o ambiente de amostragem foi uma lagoa, mostrando a importância de conhecer a estrutura específica da comunidade e disponibilidade de alimento.

O conhecimento sobre a alimentação natural de peixes é importante para compreender melhor outros assuntos correlatos, como a ecologia trófica das comunidades, transferências de energia dentro e entre ecossistemas e nutrição em cultivos (ZAVALA-CAMIN, 1996), com objetivo de colaborar no desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de estudos sobre a comunidade e trama trófica no estuário de Caravelas, local de extrema importância para a conservação do Banco de Abrolhos. Esse município vem sendo palco de disputas e conflitos entre pescadores, empreendedores e poder público, em relação ao uso do espaço e de recursos aquáticos.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi estimar a composição alimentar natural e sobreposição alimentar de duas espécies de robalos do estuário de Caravelas, Bahia, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas no mês de junho de 2007 por meio da pesca artesanal, sendo

coletados indivíduos de *Centropomus undecimalis* e *C. parallelus* (aqui denominados respectivamente de CEUN e CEPA). Essas amostras foram capturadas com um petrecho, localmente conhecido como rede de "camboa", que forma um cerco de aproximadamente 600m de comprimento na franja do manguezal. As capturas foram realizadas entre 0h e 4h, em média, durante a vazante, momento em que os peixes estão saindo da área alagada do manguezal, após terem se alimentado.

As amostras foram congeladas até o momento da extração dos estômagos, quando foram também tomadas medidas do comprimento total e comprimento padrão, ambos em mm, com o auxílio de um paquímetro graduado em 0,05mm.

Os estômagos foram fixados em solução de formalina a 10% e preservados em álcool a 70%.

Em laboratório, os estômagos foram pesados quando cheios e após esvaziamento.

Sob lupa, os itens alimentares foram identificados ao menor táxon possível, muitas vezes, até nível de espécie. Quando não era possível tal identificação, os itens eram classificados dentro de níveis taxonômicos superiores com a identificação "n.i." (não identificado). Foram utilizadas as seguintes chaves de identificação: para Teleostei (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; FIGUEIREDO; MENEZES, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1985), para Decapoda (MELO, 1996; WILLIAMS, 1984) e para Isopoda (SCHULTZ, 1969). Para cada item foram registrados ocorrência, número e peso.

Foi inferido o grau de repleção (GR) segundo Soares e Apelbaum (1994), sendo a escala: GR0: vazio; GR1: quase vazio (até 25% do volume total ocupado); GR2: meio cheio (entre 25% e 50%); GR3: quase cheio (entre 50% e 75%) e GR4: cheio (acima de 75%).

Foram calculadas as frequências de ocorrência (O%), numérica (N%) e em peso (P%) de cada categoria de presa (HYSLOP, 1980), por meio das seguintes fórmulas:

$$O = \frac{Ne_i}{NE} \times 100 \quad N = \frac{Ni_i}{NI} \times 100 \quad P = \frac{Pi}{PT} \times 100$$

onde: Ne_i = número de estômagos com presença da presa i ; NE = número total de estômagos na amostra; Ni_i = número total de indivíduos da presa i ; NI = número de indivíduos de todas as presas na amostra; P_i = peso total da presa i ; PT = peso de todas as categorias de presas da amostra.

Foi também calculado o índice de importância relativa (IIR%) (PINKAS; OLIPHANT; IVERSON, 1971) com a seguinte fórmula:

$$IIR = \frac{O \times (N + P)}{\sum [O \times (N + P)]} \times 100$$

Foi calculada, por meio do índice de Schoener (KREBS, 1999), a sobreposição alimentar das espécies analisadas, com a seguinte fórmula:

$$PS = 1 - 0,5 \times \left(\sum_{i=1}^n |P_{ia} - P_{ib}| \right)$$

onde: P_{ia} = proporção da presa i na espécie a ; e P_{ib} = proporção da presa i na espécie b

Para os cálculos de porcentagem de similaridade foram feitas análises por meio do IIR%. Esse índice varia entre 0 (dietas completamente diferentes) a 100 (dietas idênticas). Valores de PS acima de 60% são considerados como grande sobreposição de dietas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 15 *C. undecimalis* (Comprimento padrão entre 355 - 830mm) e 16 *C. parallelus* (Comprimento padrão entre 315 - 515mm) foram amostrados. Em *C. undecimalis*, 13 estômagos possuíam itens alimentares possíveis de identificação enquanto que em *C. parallelus* 15 possuíam itens identificáveis. Nos exemplares restantes, o bolo alimentar estava digerido de tal forma a ser impossível a identificação e quantificação.

O grau de repleção é uma inferência visual que indica o volume ocupado pelo bolo alimentar em relação ao volume total do estômago. Na Figura 1, é

possível visualizar que a maior quantidade de estômagos ($n=6$) de *C. undecimalis* se enquadrava em GR1, seguido de GR4 (5 estômagos), enquanto que em *C. parallelus*, a maioria dos estômagos ($n=11$) apresentou GR4.

O fato de haver 28 dos 31 estômagos com itens alimentares possíveis de identificação e nenhum desses 31 estômagos estarem com GR0, sugere que os robalos possuem hábito alimentar ativo durante a noite, principalmente quando se observa a grande quantidade de estômagos com GR4. No caso do *C. undecimalis*, a maior quantidade de estômagos com GR1 pode ser explicada pela dieta piscívora, resultado de um elevado coeficiente nutricional, diminuindo assim a necessidade de ingestão contínua de alimento (NIKOLSKY, 1963), ou ainda pelo hábito alimentar diurno. Mendonça (2004) mostrou que o *C. undecimalis* é piscívoro e de hábito alimentar noturno.

Foram identificados 19 itens alimentares nos estômagos de *C. undecimalis*, sendo os peixes teleósteos os de maior importância em ocorrência. Em *C. parallelus* ocorreram 15 itens, sendo que o item de maior frequência de ocorrência foi dos braquiúros *Aratus pisonii* (53,3%), seguido por *Goniopsis cruentata* (46,7%) (Tabela 1).

Itens alimentares como insetos (7,7% para *C. undecimalis*) e vegetais (7,7% para *C. undecimalis* e 6,7% para *C. parallelus*) pode significar ingestão acidental, por se tratar de um ambiente de maguezal e haver abundância desses itens. Tonini, Braga e Vila Nova (2007) estudando *C. parallelus* em lagoas

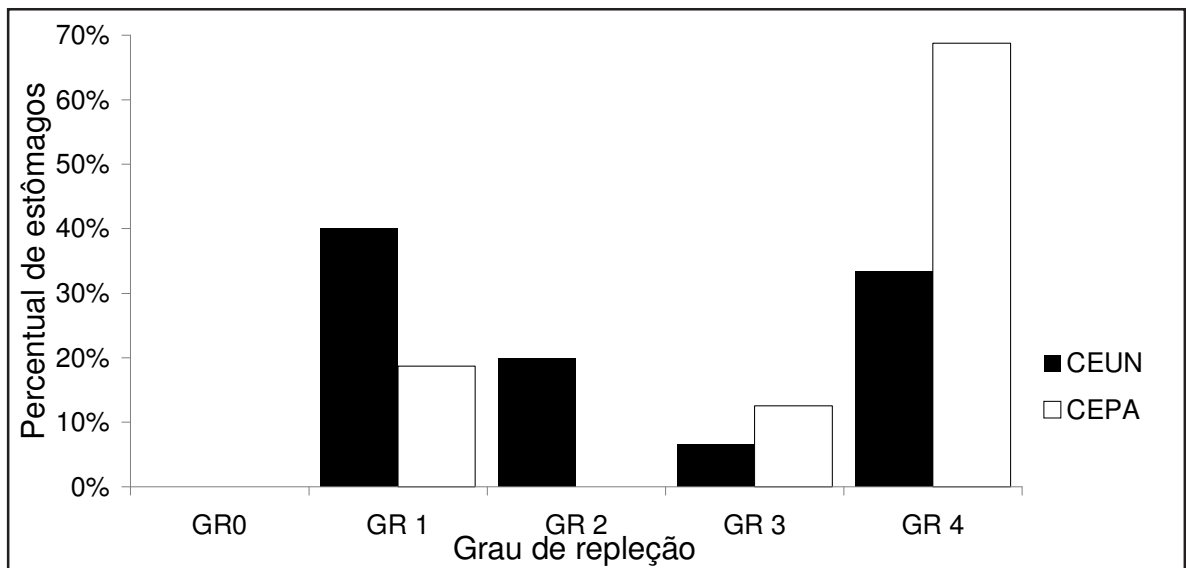


Figura 1 – Frequência do grau de repleção dos estômagos de *C. undecimalis* (CEUN) e *C. parallelus* (CEPA), em amostras realizadas no mês de junho de 2007, em Caravelas, Bahia.

de Ilhéus (Sul da Bahia) encontraram considerável quantidade de insetos (22%). Já Caballero (1996), estudando o *C. undecimalis* encontrou insetos em 2% dos estômagos, vegetais em 4% e lama e outros materiais em 8%. Em relação ao *C. undecimalis*, no presente estudo foram encontrados pelo menos 5 espécies de peixes, mesma quantidade encontrada por Mendonça (2004).

Os itens alimentares similares foram agrupados sob um grupo mais genérico (cinco espécies de peixes foram agrupados dentro de "Teleostei"; as espécies de caranguejos dentro de "Brachyura"; as espécies de camarões sob o item "Camarões") e identificados com "(total)" na Figura 2, isso para facilitar a identificação de padrões.

Esses valores foram obtidos por meio da soma de cada item agrupado. Com isso, foram recalculadas as frequências de ocorrência, número e peso para esses grupos, alterando assim os valores mostrados na Tabela 1.

Segundo a Figura 2, é possível identificar que o item com maior ocorrência nos estômagos de *C. undecimalis* foi Teleostei (69,2%), seguido por Brachyura (46,2%). Já em *C. parallelus* os itens de maior ocorrência foram os Brachyura (86,7%), seguido por camarões (26,7%) e Teleostei (20,0%). Nos estômagos de *C. undecimalis* não ocorreram Isopoda, enquanto que nos estômagos de *C. parallelus* não ocorreram insetos nem crustáceos não identificados.

Quando é analisada a frequência numérica dos itens alimentares agrupados (Figura 3) é possível visualizar que Teleostei é o item de maior número nos estômagos do *C. undecimalis* (40,6%), seguido de Brachyura (37,5%). Já em *C. parallelus* os Brachyura representaram 81,6% em número, seguido por 7,9% de camarões. Se os crustáceos forem considerados como um grupo, esses representam 56,3% e 93,4% dos itens alimentares em *C. undecimalis* e *C. parallelus*, respectivamente.

Tabela 1 – Relação de itens alimentares identificados em *Centropomus undecimalis* e *C. parallelus* e respectivas Frequência de Ocorrência (O%), Número (N%) e Peso (P%) e Índice de Importância Relativa (IIR%), em amostras realizadas no mês de junho de 2007, em Caravelas, Bahia.

Itens alimentares	Espécie							
	<i>Centropomus undecimalis</i>				<i>Centropomus parallelus</i>			
	O%	N%	P%	IIR%	O%	N%	P%	IIR%
Insecta n.i.	7,7	3,1		0,7				
Crustacea n.i.	7,7	3,1		0,7				
Brachyura n.i.	15,4	6,3		2,9	20,0	3,9	2,6	1,7
<i>Eurytium limosum</i>	15,4	6,3	0,5	3,2	6,7	1,3	0,4	0,1
<i>Callinectes sp.</i>	7,7	3,1		0,7	6,7	1,3	0,9	0,2
<i>C. danae</i>	15,4	6,3	10,4	7,8	33,3	13,2	12,1	10,8
<i>C. larvatus</i>					13,3	2,6	2,0	0,8
<i>Goniopsis cruentata</i>	15,4	6,3	9,8	7,5	46,7	13,2	58,0	42,6
<i>Aratus pisonii</i>	23,1	9,4	0,5	7,0	53,3	46,1	11,2	39,1
Caridea n.i.	7,7	3,1		0,7				
Alpheidae	7,7	3,1	0,2	0,8				
Dendrobranchiata n.i.	7,7	3,1	0,1	0,8	26,7	5,3	0,4	1,9
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	7,7	3,1	0,1	0,8	6,7	2,6	0,2	0,2
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	7,7	3,1	0,1	0,8				
Isopoda n.i.					6,7	1,3		0,1
<i>Sphaeroma destructor</i>					13,3	2,6	-	0,5
Teleostei	46,2	21,9	2,6	34,4	6,7	1,3		0,1
Engraulidae	7,7	3,1	3,1	1,5				
<i>C. parallelus</i>	7,7	3,1	61,4	15,1				
<i>Diapterus auratus</i>	7,7	3,1	0,6	0,9				
<i>Stellifer rastrifer</i>					6,7	1,3	11,2	1,1
Gobiidae	23,1	9,4	10,2	13,8	13,3	3,9	0,9	0,8
M.O. vegetal	7,7		0,2		6,7		-	

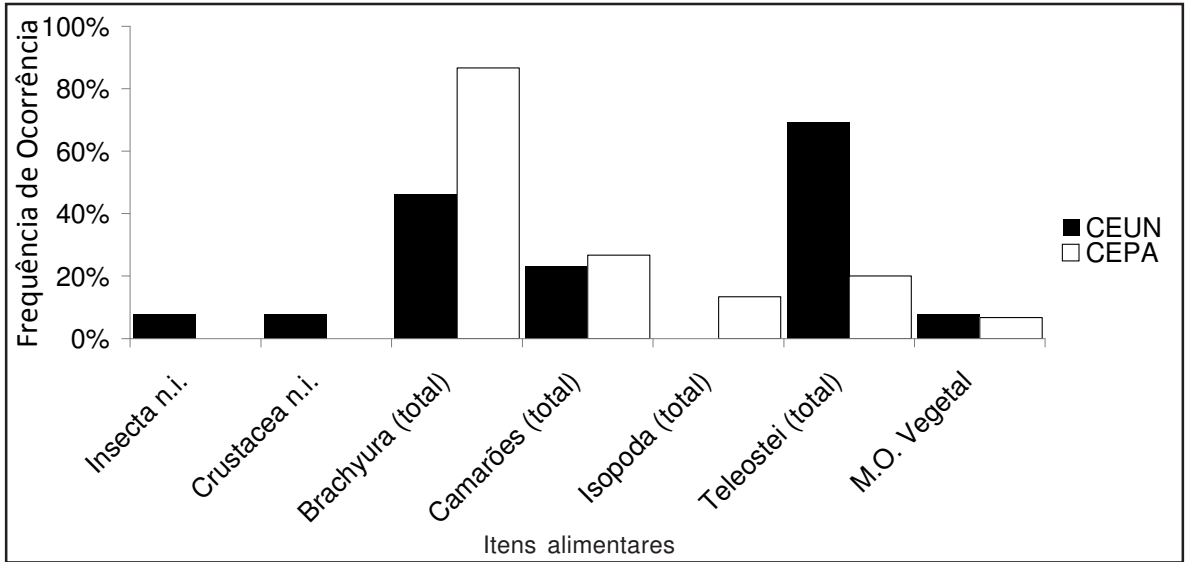


Figura 2 – Frequência de ocorrência dos itens alimentares agrupados segundo as espécies analisadas, em amostras realizadas no mês de junho de 2007, em Caravelas, Bahia.

A frequência em peso dos itens em estômagos de *C. undecimalis* (Figura 4) possui dominância de Teleostei (77,9%), seguido dos Brachyura (21,3%), enquanto que os itens alimentares restantes somam 0,8%. Para *C. parallelus* esse padrão é invertido, Brachyura possui frequência em peso de 87,3% e Teleostei de 12,1%, enquanto que os itens restantes

não passam de 0,6%.

Na Figura 5 pode-se verificar o índice de importância relativa de cada item alimentar. Observa-se, como na figura anterior, a maior importância de Teleostei (57,1%) para *C. undecimalis*, apesar de Brachyura possuir também alguma importância (34,7%).

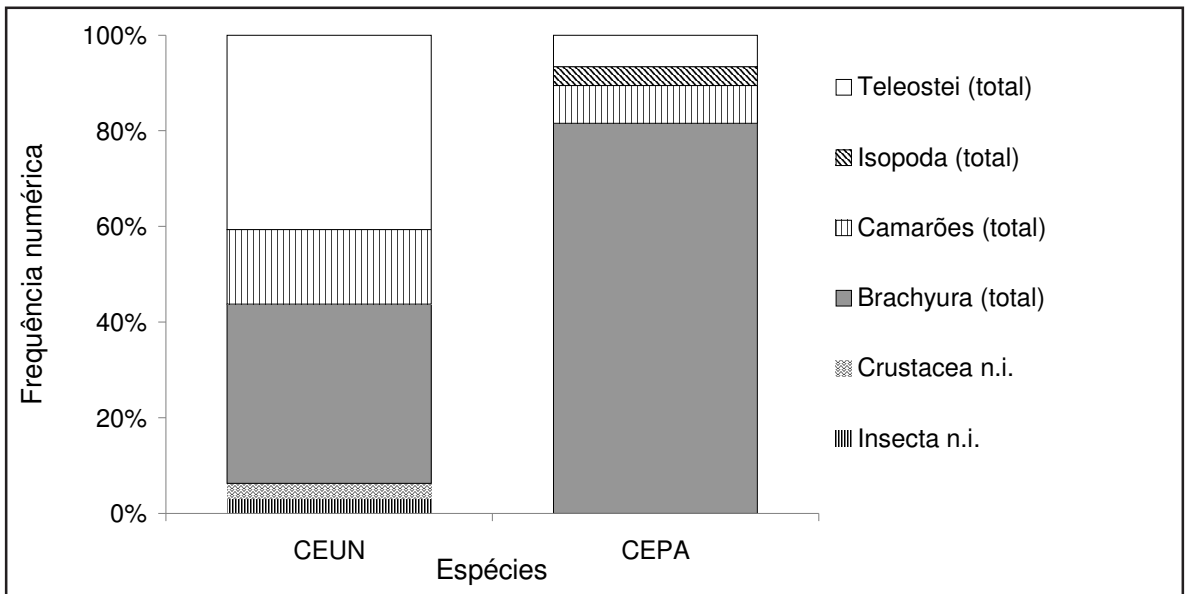


Figura 3 – Frequência em número dos itens alimentares agrupados segundo as espécies analisadas, em amostras realizadas no mês de junho de 2007, em Caravelas, Bahia.

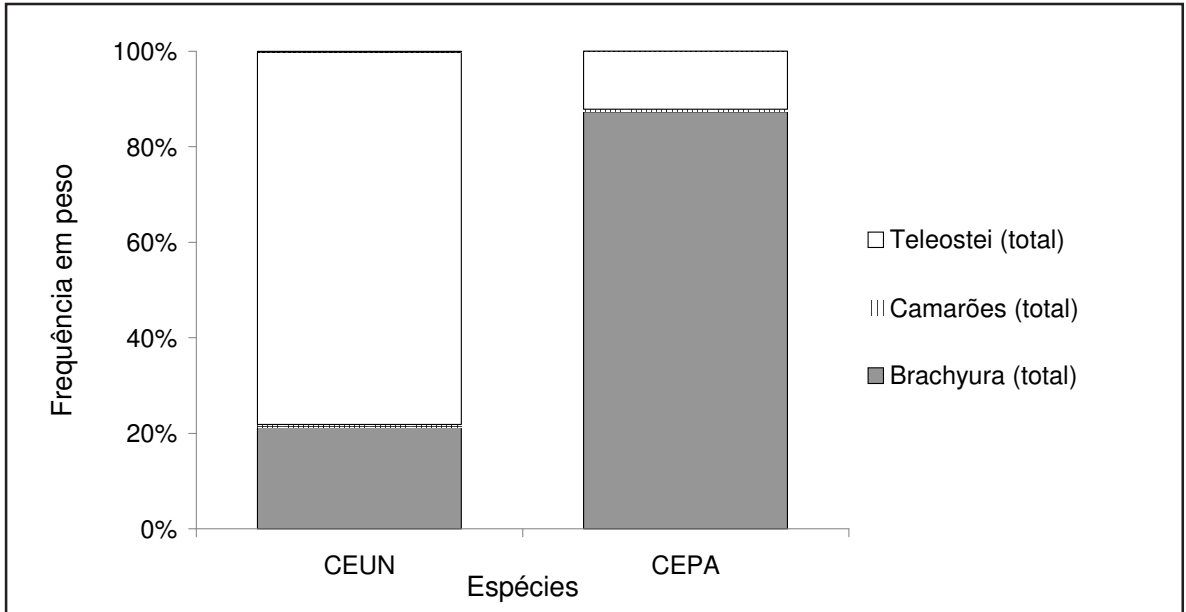


Figura 4 – Frequência em peso dos itens alimentares agrupados segundo as espécies analisadas, em amostras realizadas no mês de junho de 2007, em Caravelas, Bahia.

Em relação a *C. parallelus*, a importância de Brachyura é mais evidente, com 94,7% de importância relativa, seguido de camarões (2,8%). Se for considerado os crustáceos, de uma forma geral, a importância é de 98,2%.

Na figura 6 são apresentadas as comparações dos itens alimentares mais

importantes para cada espécie (Teleostei para *C. undecimalis* e Brachyura para *C. parallelus*). É possível visualizar também que *Goniopsis cruentata* e *Aratus pisonii* possuem respectivamente, uma importância de 42,6% e 39,1% no conteúdo estomacal de *C. parallelus* e os itens alimentares Teleostei e *C. parallelus* possuem respectivamente 34,4% e 15,1%

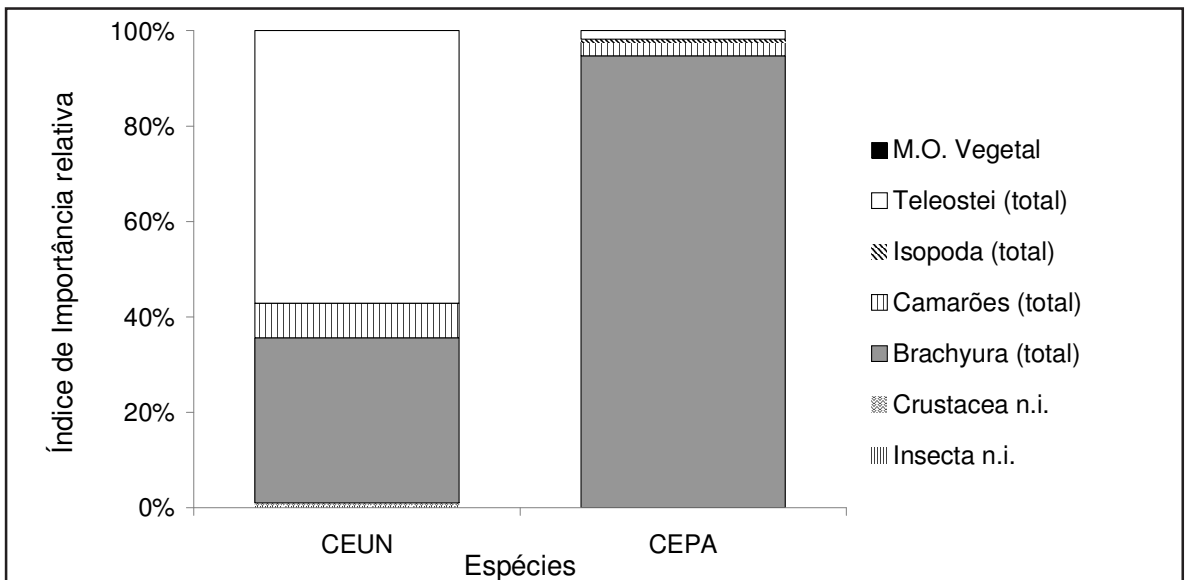


Figura 5 – Índice de importância relativa dos itens alimentares agrupados para as espécies analisadas, em amostras realizadas no mês de junho de 2007, em Caravelas, Bahia.

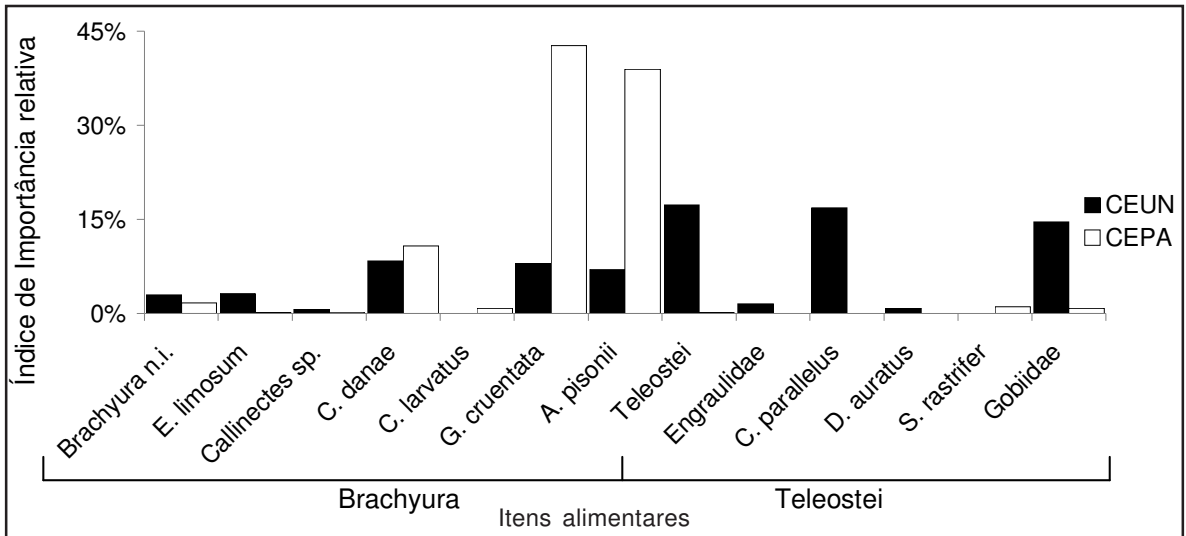


Figura 6 – Comparação do índice de Importância Relativa dos itens alimentares mais importantes, em amostras realizadas no mês de junho de 2007, em Caravelas, Bahia.

de importância para *C. undecimalis*.

Nessa figura é possível observar que itens de maior importância para uma espécie não tem a mesma importância na alimentação da outra espécie. É possível notar também que *C. parallelus* preda principalmente dois itens, mas no caso de *C. undecimalis*, não há um item que se destaca na alimentação.

Mendonça (2004) em um estudo com *C. undecimalis* em ambientes hipersalinos do Rio Grande do Norte, encontrou um total de doze itens ingeridos, sendo que 66,67% do peso foi correspondente aos peixes do gênero *Eucinostomus*. No presente estudo foi verificado um total de 19 itens alimentares para *C. undecimalis*, sendo que 61,36% do peso foi de *C. parallelus*. Para *C. parallelus* foram encontrados 15 itens sendo que *Goniopsis cruentata* representou 58,04% do peso. Em contraponto Tonini, Braga e Vila Nova (2007) constataram que 70% em peso da alimentação de *C. parallelus* é constituída de peixes. Como esses resultados referem-se à alimentação de juvenis dessa espécie, podem sugerir que ocorre uma mudança ontogenética no hábito alimentar de *C. parallelus*.

Mesmo assim, esses resultados podem sugerir também que a diferença entre os conteúdos estomacais dessas espécies está associada à disponibilidade das presas, já que em um ambiente de manguezal a disponibilidade de caranguejos é maior que em ambientes de lagoa. Segundo Mendonça (2004) algumas espécies podem apresentar variabilidade alimentar relacionada à

disponibilidade de alimento no ambiente.

O valor de sobreposição alimentar entre as dietas de *C. undecimalis* e *C. parallelus* foi baixo (26,2%). Isso mostra que as espécies estudadas estão partilhando os mesmos recursos em diferentes proporções.

Levando-se em consideração os valores do índice de importância alimentar estimados para as espécies estudadas, o robalo *C. undecimalis* proveniente dessa região possui dieta baseada em peixes, enquanto que *C. parallelus* possui uma dieta baseada em caranguejos, principalmente *G. cruentata* e *A. pisonii*. Esses resultados mostram a relevância da predação das espécies analisadas sobre os recursos do manguezal, principalmente caranguejos.

CONCLUSÕES

Centropomus parallelus pescados no rio Caravelas tiveram a alimentação baseada principalmente em caranguejos, com predominância de *Aratus pisonii* e *Goniopsis cruentata*, enquanto *C. undecimalis* predou, em maior parte, peixes e secundariamente caranguejos, não tendo havido sobreposição alimentar entre essas espécies.

Isso mostra que, apesar da literatura indicar que essas espécies possuem dietas parecidas, elas se alimentam de proporções diferentes do mesmo item. Caranguejo é a principal presa para *Centropomus parallelus* e, já para *C. undecimalis*, peixes é a principal, seguida de caranguejos.

Os resultados do estudo da composição alimentar dessas espécies são exemplos de partilha

alimentar, exemplificando a coevolução de presas e predadores e nichos tróficos diversos que proporcionam o evitamento da competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARLETTA, M.; CORRÊA, M. F. M. **Guia de Identificação para Peixes da Costa do Brasil**. Curitiba: UFPR, 1992. 131 p.
- CABALLERO, C. V. Biología reproductiva del robalo blanco *Centropomus undecimalis* en la zona suroeste del estado de Campeche. CRIP Cd. Del Carmen. **Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca**, 1996. 20 p.
- CHAVÉZ, H. Contribucion al conocimiento de la biología de los robalos chucumite y constantino (*Centropomus spp.*) del estado de Veracruz (Pisc. Centrop.). **Ciência**, México v. 22, p.141-161. 1963.
- FAO. **The living marine resources of the Central Western Atlantic**: Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). Roma: FAO, 2002. 1373 p.
- FIGUEIREDO J. L.; MENEZES N. A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: II Teleostei (1)**. São Paulo: USP - Museu de Zoologia. 1978. 110 p.
- _____. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: III Teleostei (2)**. São Paulo: USP - Museu de Zoologia, 1980. 90 p.
- HYSLOP, E. J. Stomach content analysis: a review of methods and their application. **J. Fish Biol.**, Southampton, v. 17, p. 411-429, 1980.
- KREBS, C.J. Ecological Methodology. Menlo Park: Benjamin/Cumining, 1999. 620 p.
- MARSHALL, A. R. A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). Florida Board of Conservation **Marine Research Laboratory Technical Series**, Miami, n. 22, 1958.
- MELO G. A. S. de. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral do Brasil**. São Paulo: Plêiade/ Fapesp, 1996. 604 p.
- MENDONÇA, M. C. F. B de. **Autoecologia do Camorim, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), (Perciformes: Centropomidae) em ambiente hipersalino em Galinhos, RN, Brasil**. 2004, 145 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, 2004.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: IV Teleostei (3)**. São Paulo: USP - Museu de Zoologia, 1980. 96 p.
- _____. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: V Teleostei (4)**. São Paulo, USP, Museu de Zoologia, 1985. 105 p.
- NIKOLSKY, G. V. **The ecology of fishes**. Londres: Academic press, 1963. 352 p.
- PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S.; IVERSON, I. L. K. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. **Fish Bull**, San Diego. p.1-105, 1971.
- RIVAS, L. R. The Florida fishes of the genus *Centropomus* commonly know as snook. **Quarterly J. of the Florida Acad. Sciences**, Orlando. p. 53-64, 1962.
- _____. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. **Copeia**, Gainesville, p.579-611, 1986.
- SCHULTZ G. A. **The Marine Isopod Crustaceans**. New Jersey: Wm. C. Brown Company. 1969. 359 p.
- SILVA, J. E. Aspectos gerais sobre a alimentação dos camorins (*Centropomus undecimalis* e *Centropomus parallelus*, Poey). In: ICB Universidade Federal Rural de Pernambuco (Ed.), 1972. Recife. **Anais do ICB Recife**: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 33-41, 1972.
- SOARES, L. S. H.; APELBAUM, R. Atividade alimentar diária da cabrinha *Prionotus punctatus* (Teleostei:Triglidae) do litoral de Ubatuba, Brasil. **Bol. Inst. Oc. São Paulo**, São Paulo, p.85-98, 1994.
- TONINI, W. C. T.; BRAGA, L. G. T.; VILANOVA, D. L. D. Dieta de juvenis de robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 no sul da Bahia, Brasil. **B. Inst. Pesca**, Santos, p.85-91, 2007.
- VASCONCELOS-FILHO A. L.; GALIZA, E. M. B. Hábitos alimentares dos peixes estuarinos cultivados na região do Itamaracá – PE. **Rev. Nordestina de Biologia**, João Pessoa, n. 13, p.11-122, Número Especial, 1980.
- VASCONCELOS-FILHO, A. L.; AZEVEDO, S. B.; ALVES, M. L. C. Regime alimentar dos camorins (*Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e *Centropomus parallelus* Poey, 1860 do canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1., 1978, Recife. **Anais ... Rio de Janeiro**: Academia Brasileira de Ciências, p.175-184, 1980.
- WILLIAMS, A. B. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida**. Washington D.C.: Smithsonian Institution, 1984. 752 p.
- ZAVALA-CAMIN. L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 1996. 125 p.

PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PESCADORES E RIBEIRINHOS DE CARAVELAS-BA.

Roberto Cláudio de Almeida Carvalho¹Samuel Nelio Bezerra²Shelly Jataí Cavalcante³Úrsula Beatriz Pinheiro de Lima³

RESUMO

O município de Caravelas, no Sul do estado da Bahia, apresenta uma grande área de manguezal - um complexo estuarino, envolvendo o rio Caravelas e outros cursos d'água - onde os moradores (ribeirinhos) desenvolvem pequenas atividades de sobrevivência, ligadas principalmente à agricultura e à pesca. Apresenta, também, em sua faixa litorânea, comunidades voltadas para a atividade pesqueira no mar. No município, nos anos de 2002/2003, foi realizado um grande investimento da Aracruz Celulose, empresa produtora de papel, em instalações portuárias para atender seus programas de produção e comercialização. Esta situação pode gerar impactos socioambientais no município, influenciando nos índices socioeconômicos relacionados à população local. Em virtude desse fato, desenvolveu-se a idéia de fazer uma caracterização do perfil socioeconômico dos moradores do manguezal e da área litorânea, na fase anterior à operação desse novo empreendimento, para se ter um conhecimento aprofundado das comunidades, que poderá servir de base de comparação em estudos posteriores. Neste sentido, foram elaborados e testados dois modelos de formulários, aplicados aos dois grupos de moradores: 1) os pescadores da área litorânea, que desenvolvem sua atividade no mar; e 2) os moradores ribeirinhos do manguezal, que desempenham na área diversas atividades, como agricultura, pesca e coleta de mariscos (mariscagem). Foram entrevistados 77 moradores na área litorânea e 153 moradores ribeirinhos do mangue, sendo ambos distribuídos quanto à principal atividade realizada: agricultores, pescadores, marisqueiros e com outras atividades. O trabalho evidenciou, como era de se esperar, um perfil socioeconômico bastante baixo dos moradores do município de Caravelas, envolvidos em atividades produtivas de pequena escala: baixa escolaridade, níveis de renda muito reduzidos, técnicas rudimentares de produção, capacitação profissional praticamente inexistente, desconhecimento de outras opções produtivas como aquicultura, etc. Eles demonstraram alguma percepção de práticas que podem ser nocivas ao meio ambiente, especialmente no que se refere à atividade pesqueira. Esses resultados são semelhantes aos de outras pesquisas sobre as condições socioeconômicas em que sobrevivem os pequenos produtores e trabalhadores de faixas litorâneas e estuarinas do país.

Palavras-chave: manguezal, pesca litorânea, perfil socioeconômico

ABSTRACT

Socioeconomic profile of fisherman and riverside dwellers in Caravelas county, Bahia state

The city of Caravelas, in the southern region of the state of Bahia, northeastern Brazil, is characterized by the existence of a great swamp area covered with mangroves - an estuarine complex formed by Caravelas River and other watercourses - where riverside residents develop small-scale survival activities, essentially related to agriculture and fisheries. In the period 2002-2003, great investments were made by the Aracruz Celulose Company for construction and operation of harbor facilities, together with auxiliary supporting activities to the port managing sector, which may bring about socioecological impacts. Such impacts must be evaluated in order to guide the establishment of policies meant for the traditional, more vulnerable communities. Positive effects are also liable to take place so as to underscore the relevance of research development as a time milestone. Two kinds of formularies were elaborated and applied to two groups of workers, namely (1) coastal fishermen that work at sea and (2) mangrove dwellers that live on agriculture, fishing and shellfish collection. The overall sample was made out of 77 inshore inhabitants, sorted out as 62 fishermen, 8 skippers and 7 boat owners, and 153 riverside dwellers sorted out as 65 farmers, 48 fishermen, 35 shellfish-pickers and five without classification. The results showed a low socioeconomic profile in the two communities: low levels of education, rudimentary production techniques, practically in-existent professional enhancement, and absence of knowledge about other productive options, such as aquaculture. They showed some insight about practices that could be harmful to environment, specially related to fishing activities. Those results are similar to others found in several studies about socioeconomic conditions in which survive small producers in coastal and estuarine areas in Brazil.

Key words: mangrove, coastal fisheries, socioeconomic profile

¹ Professor da Universidade Federal do Ceará. E-mail: rcac@ufc.br

² Analista ambiental do IBAMA

³ Engenheira de Pesca, Universidade Federal do Ceará

INTRODUÇÃO

O município de Caravelas, situado no Extremo Sul do estado da Bahia, apresenta um grande manguezal com 19.000 hectares, em uma área de influência de 36.000 ha. Esta área de mangue tem o reconhecimento da Lei 4.771 de 15/09/65 do código florestal, que designa todas as florestas e demais formas de vegetação natural, incluindo-se aí os mangues, como Área de Proteção Permanente (APP). Além de todo o território do mangue de Caravelas ser uma APP, parte deste está na Área de Proteção Ambiental (APA) da Ponta da Baleia, dirigida pelo Centro de Recursos Ambientais (CRA) da Bahia, sendo constituída pelo decreto estadual número 2.218 de 14/06/1993.

O Mangue de Caravelas apresenta fauna e flora de grande biodiversidade, tendo em seu entorno restinga, mata atlântica, rios, estuários e uma bela costa com possibilidades de trilhas ecológicas e navegação com embarcações de pequeno porte, como canoas e caiaques, de grande potencialidade ecoturística, podendo atrair visitantes de várias partes do Brasil e do mundo (OLIVEIRA, 2002).

A região considerada para o trabalho é constituída por um complexo manguezal, cortada por vários rios (Figura 1), formando ilhas e áreas de rara beleza, em grande parte isoladas, com o acesso realizado exclusivamente pelos rios. É um complexo estuarino, também conhecido como manguezal de Cassurubá. Nessa área, sobrevivem aproximadamente 320 famílias que o exploram ao máximo, de forma desordenada. Essas famílias, algumas em condições de indigência, mesclam suas atividades principalmente entre a mariscagem e agricultura de sobrevivência, sendo a mariscagem a fonte de renda de maior possibilidade imediata. Mas, na incapacidade de agregação de valores ao marisco coletado, em função da desarticulação do processo coletivo de captura, beneficiamento e comercialização, promove a apropriação do rendimento econômico gerado principalmente pelos intermediários, chamados de “atravessadores”, na distribuição para os médios e grandes centros urbanos. (SCOFIELD, 2002). Desse modo, pressionados por uma demanda de consumo dos grandes centros urbanos, os moradores ribeirinhos passam a utilizar técnicas de coleta proibidas e a não respeitar tamanhos mínimos de captura, colocando assim em risco a sustentabilidade do ecossistema e sua própria sobrevivência sócioeconômica. Os moradores encontram-se distribuídos em pequenas propriedades, chamadas de sítios, situadas às margens dos estuários, e tem ocorrido uma migração para os centros urbanos da região, na busca do

acesso à educação formal e sistema público de saúde. Observa-se, ainda, um alto índice de baixa escolaridade entre os adultos e um índice incipiente de escolaridade entre os jovens e crianças moradores da “zona rural” ribeirinha. A migração interna leva primeiramente ao abandono da agricultura de subsistência, seguindo-se da desistência pela mariscagem. A falta do emprego formal e a desqualificação acentuada para o pequeno mercado de trabalho, faz com que os residentes passem a sobreviver de pequenos “biscates” (SCOFIELD, 2002).

No município de Caravelas observa-se, também, a ocorrência de uma região litorânea onde existem comunidades voltadas para a pesca no mar. De acordo com dados estatísticos da pesca (IBAMA, 2003), as pescarias artesanais no estado da Bahia são realizadas, na grande maioria, por embarcações não motorizadas de pequeno porte, tipo canoas, jangadas, botes e outras, que juntas representam cerca de 70,0% do total da frota cadastrada nesse estado. Entre os petrechos de pesca mais utilizados destacam-se as linhas e anzol e as redes costeiras. Entretanto, para o município de Caravelas, a rede de arrasto, localmente conhecida como balão, responde pela maior parte da produção, sendo também relativamente significativa a produção oriunda da coleta manual. Entre as espécies capturadas, observa-se que os crustáceos e moluscos se sobressaem pelo valor da produção representando cerca de 30%, embora em termos de volume produzido representem apenas 13,64% do total do estado.

O presente trabalho surgiu em função do empreendimento da atividade portuária, de relativa significância, implantado pela empresa Aracruz Celulose, o qual, potencialmente, poderia causar impacto sócioambiental sobre as comunidades pesqueiras da região litorânea e a do complexo estuarino de Caravelas.

A pesquisa objetivou mostrar uma “fotografia” ou uma síntese da situação vivida no momento do estudo, relativas aos indicadores socioeconômicos, do setor produtivo de pequena escala da área trabalhada, traçando um perfil do pescador da região litorânea e do morador do complexo estuarino de Caravelas, estabelecendo um marco para futuros trabalhos que venham abordar o mesmo tema

MATERIALE MÉTODOS

Público alvo, área de abrangência e tamanho da amostra.

Foram definidos, como público alvo, dois grupos de regiões distintas: Grupo1- Os pescadores das localidades de Caravelas, Barra de Caravelas e

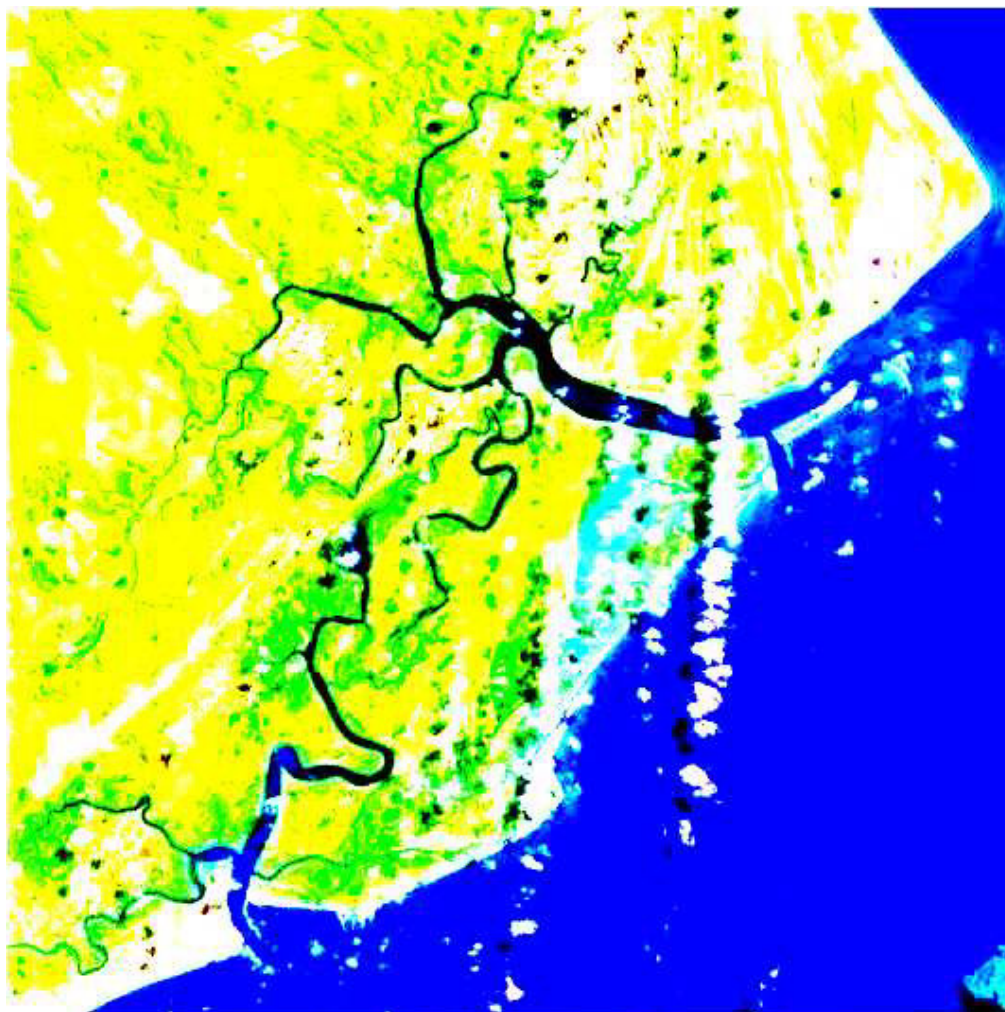


Figura 1 - Mapa do manguezal de Caravelas

Ponta de Areia, aqui definida como região litorânea; Grupo2- Moradores da região do manguezal do Cassurubá. Para ambos os grupos buscou-se enfatizar a interação com o ecossistema aquático e qualidade de vida, observando-se o nível de percepção individual dos questionamentos levantados.

Visando realizar uma amostragem abrangente e representativa, procurou-se coletar informações na maioria das comunidades, caracterizadas por pequenas concentrações de residências. Com base no conhecimento prévio das localidades e em documento com o cadastro de cerca de 350 famílias residentes na área estudada, foram definidos e aplicados os questionários nas localidades mostradas na Tabela 1. O tamanho mínimo da

amostra foi definido em 150 (cento e cinquenta) formulários para os moradores da região do manguezal e 50 (cinquenta) para o grupo de pescadores da região litorânea de Caravelas.

Elaboração dos questionários e treinamento dos entrevistadores.

Os questionários foram definidos juntamente com a equipe local, a partir da adaptação de outros formulários já testados e aplicados para esse fim, em pesquisas semelhantes. Para maiores detalhes sobre esse tipo de pesquisa, ver: Carvalho e Biserra (1997), Biserra e Carvalho (1997), Cintra et al. (2007), Lima, Santos e Carvalho (2007) e Tahim (1995). Foram incluídas as questões específicas, observando-se a demanda desejada, resultando num formulário de sete páginas para o Grupo 1 e de seis

Tabela 1 – Localidades do manguezal do Cassuruba e região litorânea onde foram aplicados questionários.

Localidades			
1. Barra Velha	8. Perobas	15. Rio de Caravelas	22. Rio Jaburuna
2. Barrinha	9. Ponta Alegre	16. Rio de Viçosa	23. Sítio Alegre
3. Caribê de Baixo	10. Rancho Alegre	17. Rio do Caribê do Meio	24. Sítio Nova Lei
4. Caribê de Cima	11. Rio Calaboço	18. Rio do Cupido	25. Tapera
5. Caribê do Meio	12. Rio Caribê	19. Rio do Largo	26. Barra de Caravelas
6. Ilha da Gamboa	13. Rio Cassumba	20. Rio do Macaco	27. Ponta de Areia
7. Massangano	14. Rio das Perobas	21. Rio do Poço	28. Caravelas (Sede)

páginas para o Grupo 2.

No formulário aplicado ao Grupo 1, os questionários são específicos para pescadores profissionais e os destaques são realizados em face da função que o entrevistado exerce na pesca, se mestre (aquele que comanda a pescaria), pescador ou proprietário de embarcação. Já para o questionário aplicado ao Grupo 2 se destacam as diferenças da atividade principal. Neste grupo existem moradores que têm a pesca como principal atividade (pescadores, marisqueiros); e profissionais desvinculados da atividade pesqueira como principal fonte de receita, sendo principalmente agricultores. Busca-se o conhecimento do perfil de vida destas pessoas. Observa-se ainda, para este grupo, um aprofundamento nos questionamentos para aqueles que exercem a atividade pesqueira como principal fonte de renda.

Para efeito de composição dos questionários, as informações foram agrupadas nos itens a seguir descritos:

- Identificação e qualificação do entrevistado
- Caracterização da família
- Habitação e condições gerais de vida
- Formas de associativismo
- Bens de produção
- Formação da renda familiar
- Meio ambiente
- Informações sobre a atividade pesqueira
- Processo de conservação e comercialização do pescado
- Informações gerais

Os entrevistadores foram selecionados e treinados, tendo participado inclusive na elaboração final dos questionários. A equipe foi composta por sete pessoas, recrutadas entre estudantes locais, coordenada por uma supervisora com formação superior (bióloga), todos contratados pelo Instituto de Apoio e Proteção Ambiental – IAPA e duas estagiárias voluntárias.

O treinamento compreendeu o detalhamento dos questionários a serem aplicados, enfatizando

técnicas de abordagem dos entrevistados, técnicas de questionamento e obtenção da resposta, pré-teste e correção de postura.

Aplicação e crítica dos questionários, digitalização e análises dos dados.

A aplicação dos formulários contou com o apoio logístico do IAPA, que disponibilizou os meios de transporte necessários ao desenvolvimento dos trabalhos. Recomendou-se o trabalho inicial em dupla, para facilitar a troca de experiências e esclarecimento de dúvidas surgidas durante a aplicação dos questionários. Ao todo foram aplicados 83 formulários no que se refere ao Grupo 1 (pescadores), e 176 junto ao Grupo 2 (moradores).

A aplicação dos questionários seguiu um plano amostral simples, primando pela abrangência da amostra, incluindo o máximo possível de localidades de ambos os grupos (G1 e G2).

Os questionários preenchidos foram criticados quanto à legibilidade, coerência das respostas e conteúdo (quantidade de questões respondidas). Do total de 259 questionários aplicados, após análise cuidadosa, houve o aproveitamento de 230 formulários para o trabalho de tabulação, dos quais 77 são relativos ao Grupo 1 e 153 ao Grupo 2 (Tabelas 2 e 3).

Os dados foram sistematizados e agrupados em função da atividade principal e função exercida pelo entrevistado. Enfatizaram-se as diferenças e semelhanças entre os dois grupos convencionados, constituindo-se no principal ponto de comparação dos resultados.

O processamento dos dados foi feito em planilhas Excel, elaborando-se tabelas e gráficos que facilitaram as análises e interpretações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produtores de Caravelas, Barra de Caravelas e Ponta de Areia.

Esta seção do trabalho visa analisar os dados referentes às pessoas envolvidas na atividade pesqueira em Caravelas, Barra de Caravelas e Ponta

Tabela 2 – Número de questionários tabulados por localidades e por atividade principal dos entrevistados das localidades de Caravelas, Barra de Caravelas e Ponta de Areia (Grupo 1)

Localidades	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Barra de Caravelas	3	3,90	31	40,26		0,00	34	44,16
Caravelas	5	6,49	18	23,38	7	9,09	30	38,96
Ponta de Areia	0	0,00	13	16,88		0,00	13	16,88
Total geral	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00

Tabela 3 – Número de questionários tabulados por localidades e por atividade principal dos entrevistados do complexo estuarino de Caravelas (Grupo 2).

Localidades	Agricultor		Marisqueiro		Pescador		Outros		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Barra Velha	5	3,27	2	1,31	11	7,19	3	1,96	21	13,73
Barrinha	1	0,65		0,00		0,00		0,00	1	0,65
Caribê de Baixo	8	5,23		0,00	1	0,65		0,00	9	5,88
Caribê de Cima	8	5,23	4	2,61	4	2,61		0,00	16	10,46
Caribê do Meio	5	3,27	3	1,96	4	2,61		0,00	12	7,84
Ilha da Gamboa	1	0,65		0,00		0,00		0,00	1	0,65
Massangano	2	1,31	8	5,23	7	4,58		0,00	17	11,11
Perobas	5	3,27		0,00	2	1,31		0,00	7	4,58
Ponta Alegre	1	0,65		0,00		0,00	1	0,65	2	1,31
Racho Alegre	1	0,65		0,00		0,00		0,00	1	0,65
Rio Calaboço		0,00		0,00	1	0,65		0,00	1	0,65
Rio Caribê	5	3,27	4	2,61	2	1,31		0,00	11	7,19
Rio Cassumba		0,00		0,00	1	0,65		0,00	1	0,65
Rio das Perobas	1	0,65		0,00		0,00		0,00	1	0,65
Rio de Caravelas	1	0,65		0,00		0,00		0,00	1	0,65
Rio de Viçosa	2	1,31		0,00		0,00		0,00	2	1,31
Rio Caribê meio		0,00		0,00	1	0,65		0,00	1	0,65
Rio do Cupido	9	5,88	9	5,88	3	1,96	1	0,65	22	14,38
Rio do Largo	4	2,61	2	1,31	2	1,31		0,00	8	5,23
Rio do Macaco	1	0,65		0,00	4	2,61		0,00	5	3,27
Rio do Poço	3	1,96	2	1,31	4	2,61		0,00	9	5,88
Rio Jaburuna	1	0,65		0,00		0,00		0,00	1	0,65
Sítio Alegre	1	0,65		0,00		0,00		0,00	1	0,65
Sítio Nova Lei		0,00	1	0,65		0,00		0,00	1	0,65
Tapera		0,00		0,00	1	0,65		0,00	1	0,65
Total geral	65	42,48	35	22,88	48	31,37	5	3,27	153	100,00

de Areia (região litorânea do município). A amostra de entrevistados abrangeu proprietários de embarcações, mestres e pescadores.

Observando-se a Tabela 2 e, nota-se que 62 (80,52%), eram pescadores; 8 (10,39%) eram correspondentes a mestre e 7 (9,09%) eram proprietários de barcos.

Independente da atividade exercida na embarcação, os entrevistados adultos na faixa entre 19 e 39 anos de idade estiveram representados por 61,04% do total de entrevistados, seguidos pelo grupo de idade maior ou igual a 40 anos com 31,17% e do grupo de idade menor ou igual a 18 que esteve representado por apenas 6,49% (Figura 2). Entre os pescadores, grupo com maior representatividade, também os adultos entre 19 e 39 anos foram predominantes com 45,39%, seguidos pelo grupo de idade maior ou igual a 40 anos e pelo grupo de pessoas de idade menor ou igual a 18 anos. Os mestres e proprietários tinham idade superior a 18 anos.

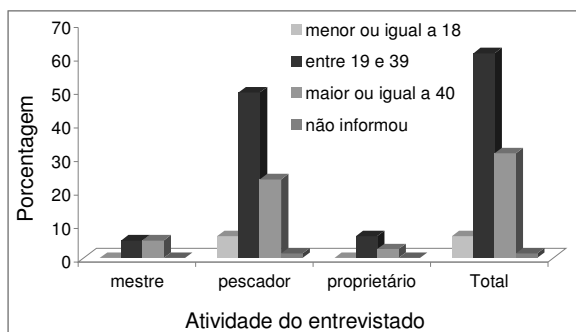


Figura 2 – Distribuição de frequência dos entrevistados por faixa etária, segundo a função exercida na pesca, na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

O nível de instrução entre os entrevistados é, em geral baixo, com 75,32% destes tendo concluído apenas o ensino fundamental, sendo que, dentro deste valor, 6,49% eram mestres, 62,34% eram pescadores e 6,49% eram proprietários. Por outro lado, apenas 14,29% do total eram analfabetos e 9,09% haviam concluído o ensino médio. (Figura 3). Dentro de cada categoria, pode-se observar que entre os mestres, 12,5% eram analfabetos, 62,5% tinham ensino fundamental e 25% apresentavam nível médio. Para os pescadores, observou-se 14,5% de analfabetos, 77,4% com nível fundamental e 6,5% com nível médio. Entre os proprietários foram verificadas participações relativas de 14,3%, 71,4% e 14,3%, respectivamente, para os três níveis de escolaridade.

O tempo de moradia dos entrevistados é na

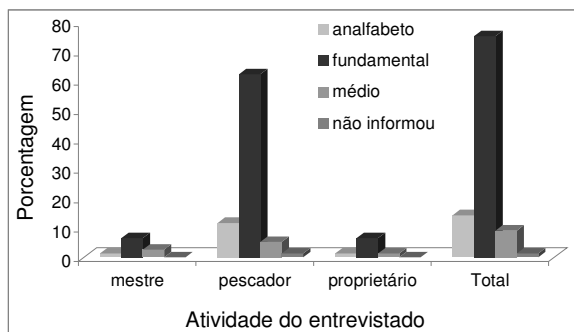


Figura 3 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto ao grau de escolaridade, segundo a função exercida na pesca realizada na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

sua grande maioria superior a 20 anos (74,03% do total). Em contraste, o menor percentual (7,79%) foi encontrado para pessoas que residem de 5 a 10 anos no local (Figura 4).

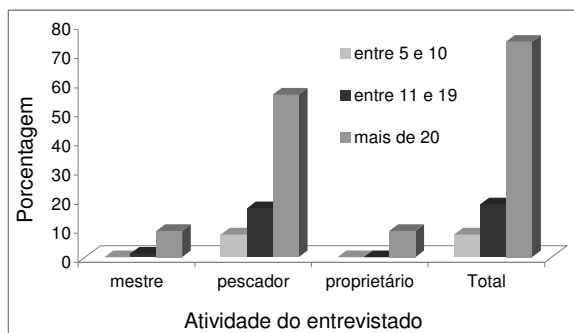


Figura 4 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto ao tempo de moradia, segundo a função exercida na pesca realizada na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

De acordo com a Tabela 4, observa-se que no segmento mestre (que participa com 10,5% do total), 35,5% exercem a função há mais de 20 anos (4% do total de entrevistados). Os proprietários seguem a mesma tendência: com uma participação total de 9,09%, os que exercem suas funções há mais de 20 anos correspondem a 3,89% do total de entrevistados e a 42,86% do total de proprietários de embarcações. Já entre os pescadores, a maioria exerce a sua profissão entre 11 e 20 anos, correspondendo a 25,98% do total de entrevistados e a 32,26% do total de pescadores.

Nas funções desempenhadas é visto que a grande maioria destas são ensinadas de pai para filho (41,56%), correspondendo, em valores absolutos, a 4 mestres, 25 pescadores e 3

Tabela 4 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto ao tempo de exercício da função na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Tempo de profissão (anos)	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Menor ou igual 1	1	1,30	3	3,89	0	0,00	4	5,19
Entre 2 e 5	0	0,00	12	15,58	0	0,00	12	15,58
Entre 6 e 10	2	2,60	11	14,29	2	2,60	15	19,48
Entre 11 e 20	2	2,60	20	25,98	1	1,30	23	29,87
Maior que 20	3	3,89	16	20,78	3	3,89	22	28,57
Não informou	0	0,00	0	0,00	1	1,30	1	1,30
Total	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,0

proprietários. A segunda maior frequência de aprendizado deveu-se aos amigos, correspondendo a 31,17% do total de entrevistados (Figura 5).

No Figura 6 é possível observar que 66,23% dos entrevistados nunca realizaram um curso de capacitação. Por outro lado, 28,57% do total fizeram algum curso de capacitação profissional, e dentre esses, 23,38% eram pescadores.

Com relação ao beneficiamento dos produtos, 28,57% é apenas lavado e 27,27%, lavado e eviscerado. No que se refere ao armazenamento do pescado a bordo, a grande maioria utiliza o gelo para a conservação, sendo que 58,44% usam urnas e 23,88% usam caixas isotérmicas. Já no armazenamento pós-desembarque, 54,55% são armazenados em câmara frigorífica e 24,68% em freezer (Tabela 5).

Observando a Tabela 6, verifica-se que a maioria dos entrevistados (41,56%) não detém conhecimento sobre a atividade de aquicultura. Do total de 12,99% de entrevistados que conhecem a

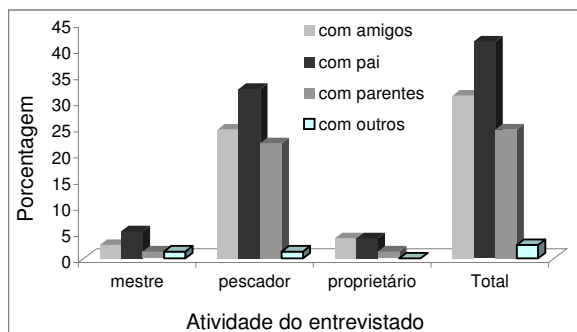


Figura 5 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto a fonte de aprendizado da função exercida na pesca realizada na área litorânea do Município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.



Figura 6 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto a participação em curso de capacitação profissional segundo a função exercida na pesca, na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

atividade, os pescadores participam com 10,39%, correspondendo a 12,90% do total da categoria. Para os mestres e proprietários, a proporção de conhecimento da atividade é de 12,5% e 14,28% do total de cada categoria respectivamente.

No que se refere aos petrechos de pesca empregados na captura de pescado pelos entrevistados, destaca-se o uso do balão, individualmente ou em associação com outras artes de pesca. No conjunto, o balão participa com 44,15% e, quando usado como o único aparelho de pesca, representa 15,58%. Observa-se ainda, o expressivo uso da rede de emalhe (11,69%) nas operações de pesca dos entrevistados. (Tabela 7)

Quanto ao local de pesca, verifica-se na Tabela 8 que há uma predominância da atividade pesqueira no mar (81,81%). Se levarmos em consideração a pesca no mar associada ao mangue ou ao rio teremos um total de 89,61% no município de Caravelas.

Entre as espécies capturadas (Figura 7), há

Tabela 5 – Distribuição de frequência quanto ao beneficiamento do pescado, conservação a bordo e em terra, utilizado pelos entrevistados na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Beneficiamento do produto	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Defumado	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,3
Eviscerado	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,3
Lavado	3	3,90	14	18,18	5	6,49	22	28,57
Lavado e defumado	1	1,30	6	7,79	0	0,00	7	9,09
Lavado e eviscerado	1	1,30	19	24,68	1	1,30	21	27,27
Limpo	2	2,60	7	9,09	0	0,00	9	11,69
Todos	1	1,30	14	18,18	1	1,30	16	20,78
Total geral	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00
Armazenamento a bordo	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Urnas e gelo	4	5,19	38	49,35	3	3,90	45	58,44
Caixa isotérmica e gelo	2	2,60	15	16,88	3	3,90	18	23,88
In natura	0	0,00	3	3,90	0	0,00	3	3,90
Outros tipos	2	2,60	8	10,39	1	1,30	11	14,29
Total geral	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00
Armazenamento após desembarque	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Caixa com gelo	0	0,00	13	16,88	0	0,00	13	16,88
Câmara frigorífica	6	7,79	33	42,86	3	3,90	42	54,55
Catado (cozido)	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Freezer	2	2,60	14	18,18	3	3,90	19	24,68
Salga	0	0,00	1	1,30	1	1,30	2	2,60
Total	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00

Tabela 6 – Distribuição de frequência quanto ao conhecimento sobre a aquicultura na área litorânea do município de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

Sobre aquicultura	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Conhece	1	1,30	8	10,39	1	1,30	10	12,99
Gostaria de conhecer	1	1,30	5	6,49	0	0,00	6	7,79
Ouviu falar	4	5,19	20	25,97	5	6,49	29	37,66
Não conhece	2	2,60	29	37,66	1	1,30	32	41,56
Total	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00

Tabela 7 – Distribuição de frequência quanto ao petrecho de pesca utilizado nas operações pesqueiras dos entrevistados na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Formas de captura	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Arpão	1	1,30	2	2,60	1	1,30	4	5,19
Arpão e bicheiro	0	0,00	2	2,60	0	0,00	2	2,60
Arrasto e gancho	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Balão	2	2,60	9	11,69	1	1,30	12	15,58
Balão e linha	0	0,00	5	6,49	2	2,60	7	9,09
Balão e rede	0	0,00	8	10,39	0	0,00	8	10,39
Balão, rede e linha	2	2,60	4	5,19	0	0,00	6	7,79
Balão, linha e gancho	0	0,00	2	2,60	0	0,00	2	2,60
Espinhel	1	1,30	2	2,60	0	0,00	3	3,90
Gancho	0	0,00	3	3,90	0	0,00	3	3,90
Gancho, linha e arpão	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Grozeira e gancho	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Linha	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Linha e anzol	0	0,00	7	9,09	0	0,00	7	9,09
Linha e arpão	0	0,00	0	0,00	1	1,30	1	1,30
Linha e rede	0	0,00	2	2,60	0	0,00	2	2,60
Linha e siripoia	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Linha, siripoia e gancho	0	0,00	2	2,60	0	0,00	2	2,60
Não informou	0	0,00	3	3,90	1	1,30	4	5,19
Rede de emalhar	2	2,60	6	7,79	1	1,30	9	11,69
Total	8	10,39	62	80,52	8	9,09	77	100,00

Tabela 8 – Distribuição de frequência quanto ao local de pesca na área litorânea do município de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

Local de pesca	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Mangue	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Mangue e mar	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Mar	6	7,79	50	64,93	7	9,09	63	81,81
Rio	1	1,30	2	2,60	0	0,00	3	3,90
Rio e mangue	0	0,00	4	5,19	0	0,00	4	5,19
Rio e mar	0	0,00	2	2,60	0	0,00	2	2,60
Todos os locais	1	1,30	2	2,60	0	0,00	3	3,90
Total	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00

uma aparente predominância dos mariscos, que isoladamente representam 35,06% e, quando associado com a captura de peixe, atingem 67,53% do total. A pesca só de peixe significou 27,27% do total de entrevistados.

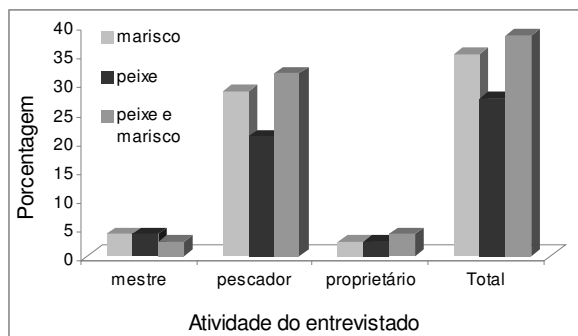


Figura 7 – Distribuição de frequência quanto as espécies capturadas na área litorânea do município de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

Quanto ao tempo de exercício da pesca por dia pelos entrevistados (Figura 8), 72,73% deles trabalham mais de seis horas por dia.

A grande maioria dos entrevistados (38,96%) aponta a pesca de arrasto como a modalidade de pesca prejudicial ao meio ambiente. Outro aspecto bastante citado foi a pesca no período de defeso (16,88%) (Tabela 9).

Na Tabela 10 é possível observar que o tipo de remuneração do trabalho dos produtores na maioria é por produção (85,71%). Talvez seja por esta razão que os entrevistados se dediquem mais de 6 horas por dia no exercício da pesca. Somente um pequeno número dos entrevistados recebe salário.

População ribeirinha do complexo estuarino

Tabela 9 – Distribuição de frequência quanto aos tipos de pesca considerados prejudiciais pelos entrevistados na área litorânea do município de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Pesca prejudicial	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Arrasto e malha pequena	0	0,00	5	6,49	1	1,30	6	7,79
Arrasto e pescar no defeso	1	1,30	1	1,30	0	0,00	2	2,60
Gamboagem	0	0,00	1	1,30	0	0,00	1	1,30
Malha pequena	1	1,30	9	11,69	2	2,60	12	15,58
Pescar de arrasto	1	1,30	26	33,77	3	3,90	30	38,96
Pescar com bomba	0	0,00	2	2,60	0	0,00	2	2,60
Pescar no defeso	2	2,60	10	12,99	1	1,30	13	16,88
Todas	3	3,90	8	10,39	0	0,00	11	14,29
Total	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00

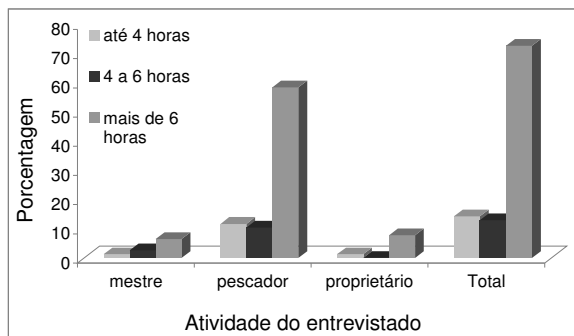


Figura 8 – Distribuição de frequência quanto ao tempo de exercício da pesca pelos entrevistados na área litorânea do município de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

Esta seção do trabalho visa analisar os dados referentes aos moradores do complexo estuarino de Caravelas com ênfase naqueles que se dedicam à atividade pesqueira. A amostra de entrevistados abrangeu os agricultores, marisqueiros, pescadores e outros.

Observando-se a Tabela 3, verifica-se que foram entrevistados 153 moradores. Desses nota-se que 65 (42,48%) eram agricultores, 48 (31,37%), eram pescadores, 35 (22,80%) eram marisqueiros e 5 (3,27%) desenvolviam outras atividades como principal fonte de renda.

Quanto à distribuição etária (Figura 9), observa-se uma predominância de pessoas com mais de 40 anos de idade, correspondendo a 56,56% do total, sendo que a categoria de agricultor apresentava 28,76% do total. Por outro lado, apenas 2,67% deles tinham menos de 18 anos de idade.

O nível de instrução entre os entrevistados é em geral baixo, com 62,65% destes sendo considerados analfabetos, assim distribuídos:

Tabela 10 – Distribuição de frequência quanto ao tipo de remuneração do exercício da pesca pelos entrevistados no município de Caravelas-Bahia na área litorânea do ano de 2002.

Tipo de Remuneração	Mestre		Pescador		Proprietário		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Por produção	6	7,79	54	70,13	6	7,79	66	85,71
Parceria	0	0,00	7	9,09	0	0,00	7	9,09
Salário e produção	2	2,60	1	1,30	1	1,30	4	5,19
Total	8	10,39	62	80,52	7	9,09	77	100,00

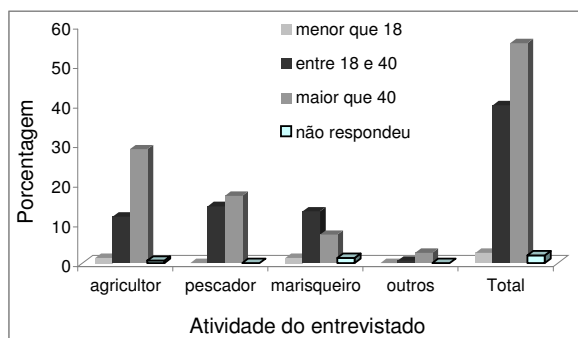


Figura 9 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto a faixa etária no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

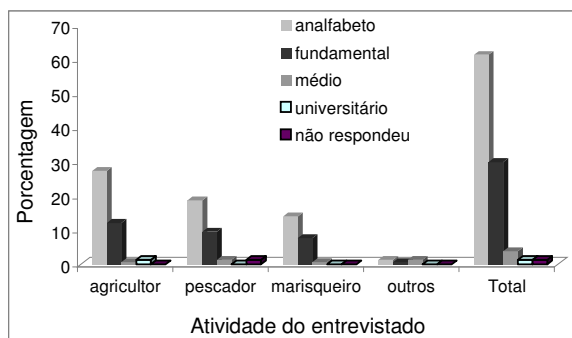


Figura 10 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto ao grau de instrução no complexo estuarino de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

27,39% agricultores, 18,74% pescadores, 14,01% marisqueiros e 1,27% atuantes em outra profissão. Por outro lado apenas 30,72% do total haviam concluído o ensino fundamental e 5,09% haviam concluído o ensino médio e superior (Figura 10).

O tempo de moradia dos entrevistados é na sua grande maioria superior a 20 anos (60,78% do total) conforme apresentado na Tabela 11. Em contraste, o menor percentual (3,92%) foi encontrado para pessoas com tempo de residência inferior ou igual a um ano.

De acordo com a Tabela 12, observa-se que os entrevistados que exercem a profissão há mais de 20 anos representam a maioria (49,02%). Dentre esses, o segmento agricultor participa com 24,18%. Já para os pescadores a participação nesse grupo é de 16,99%, sendo o menor percentual registrado para o grupo "outros", com apenas 1,96%. Para os marisqueiros a maior faixa de frequência encontrada foi entre 11 e 20 anos, com uma participação de 9,15% do total.

Nas funções desempenhadas é visto que a

Tabela 11 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto ao tempo de moradia no complexo estuarino de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

Tempo de moradia (anos)	Agricultor		Marisqueiro		Pescador		Outros		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Menor ou igual a 1	3	1,96	1	0,65	1	0,65	1	0,65	6	3,92
Entre 2 e 5	7	4,58	4	2,61	3	1,96	1	0,65	15	9,80
Entre 6 e 10	5	3,27	3	1,96	3	1,96	0	0,00	11	7,19
Entre 11 e 20	15	9,80	7	4,58	5	3,27	1	0,65	28	18,30
Maior que 20	35	22,88	20	13,07	36	23,53	2	1,31	93	60,78
Total	65	42,48	35	22,88	48	31,37	5	3,27	153	100,00

Tabela 12 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto ao tempo de exercício da função, em anos no complexo estuarino de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

Tempo de atividade (anos)	Atividade do entrevistado								Total	
	agricultor		marisqueiro		pescador		outros			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
menor ou igual a 1	4	2,61	1	0,65	0	0,00	0	0,00	5	3,27
entre 2 e 5	6	3,92	3	1,96	5	3,27	0	0,00	14	9,15
entre 6 e 10	7	4,57	8	5,23	2	1,31	1	0,65	18	11,76
entre 11 e 20	11	7,19	14	9,15	15	9,80	1	0,65	41	26,80
maior que 20	37	24,18	9	5,88	26	16,99	3	1,96	75	49,02
Total	65	42,48	35	22,88	48	31,37	5	3,27	153	100,00

maior parte destas são ensinadas de pai para filho (66,01%), sendo em valores absolutos 54 agricultores, 29 pescadores, 17 marisqueiros e 1 do grupo “outros” que aprenderam a profissão com o pai. A segunda maior frequência de aprendizado deveu-se aos parentes, correspondendo a 14,38% do total dos entrevistados (Figura 11).

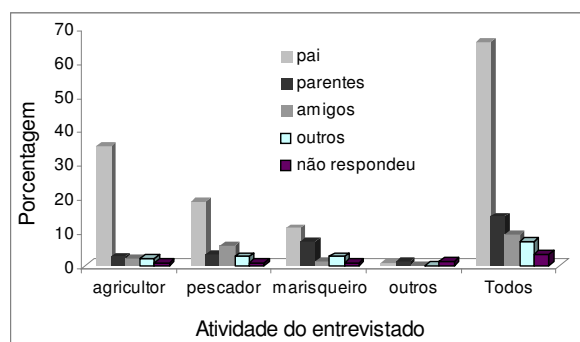


Figura 11: Distribuição de frequência dos entrevistados quanto a fonte de aprendizado da função no complexo estuarino de Caravelas-Bahia no ano de 2002.

Na Figura 12 é possível observar que 95,4% dos entrevistados nunca realizaram um curso de capacitação. Nota-se que somente no grupo de agricultores foi observado o registro de pessoas que fizeram algum curso de capacitação representando 2,60% do total de entrevistados.

Entre as formas principais de tratamento do pescado pós-captura, observa-se que 37,91% dos ribeirinhos entrevistados informaram que o produto é apenas lavado, enquanto que para 35,29%, o produto é catado (processo de retirada da carne) e lavado. Por outro lado, foi expressivo o percentual de pessoas que não informaram o tipo de tratamento (19,61%).

Quanto ao armazenamento do pescado a bordo, a grande maioria conserva-o in natura

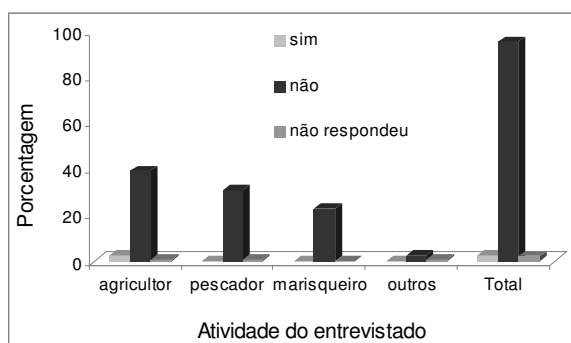


Figura 12 – Distribuição de frequência dos entrevistados quanto a participação em curso de capacitação profissional no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

(47,75%), ou usa gelo (13,93%). Observa-se, também, um grande número de entrevistados que não prestaram informações (Tabela 13).

Observando a Tabela 14, verifica-se que a maioria (39,22%) não detem conhecimento sobre a atividade de aquicultura e 36,60% já ouviu falar sobre essa atividade produtiva.

O local de pesca diferencia-se de uma atividade para outra (Tabela 15). Para a categoria de agricultor, 40,00% destes preferem pescar no rio (que corresponde a 16,99% do total dos entrevistados) e, em segundo lugar, 24,61% destes preferem pescar no rio e mangue (que corresponde a 10,46% do total). Para os pescadores, 37,50% preferem pescar no rio e mangue (que corresponde a 11,76% do total dos entrevistados). Para os marisqueiros, 57,14% preferem o mangue como local de pesca (que representa 13,07% do total de entrevistados). Para os que desempenham outras atividades, o local de maior predominância foi o estuário com 40,00% (que corresponde a 1,31% do total dos entrevistados).

Entre as espécies capturadas, considerando as categorias dos agricultores e pescadores, a pesca

Tabela 13 – Distribuição de frequência quanto ao beneficiamento do pescado, conservação a bordo e em terra, utilizados pelos entrevistados no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Beneficiamento	Agricultor		Pescador		Marisqueiro		Outros		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lavado; não beneficiado	22	14,38	25	16,34	9	5,88	2	1,31	58	37,91
Catado; catado e lavado	16	10,46	17	11,11	21	13,73	0	0,00	54	35,29
Filetado; lavado e filetado	1	0,65	2	1,31	1	0,65	0	0,00	4	2,61
Lavado e defumado	0	0,00	1	0,65	0	0,00	0	0,00	1	0,65
Filetado e defumado	1	0,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,65
Todos os tipos	0	0,00	2	1,31	2	1,31	1	0,65	5	3,27
Não informou	25	16,34	1	0,65	2	1,31	2	1,31	30	19,61
Total	65	42,48	48	31,37	35	22,88	5	3,27	153	100,00
Armazenamento	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
In natura	21	13,72	29	18,95	21	13,72	2	1,31	73	47,75
Gelo	14	9,15	2	1,31	3	1,96	2	1,31	21	13,72
Outro	4	2,61	1	0,65	2	1,31	1	0,65	8	5,23
Não informou	26	16,99	16	10,46	9	5,88	0	0,00	51	33,33
Total	65	42,48	48	31,37	35	22,88	5	3,27	153	100,00

Tabela 14 – Distribuição de frequência quanto ao conhecimento sobre a aquicultura no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Sobre a Aquicultura	Agricultor		Pescador		Marisqueiro		Outros		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Conhece	3	1,96	1	0,65	1	0,65	0	0,00	5	3,27
Ouviu falar	23	15,03	23	15,03	10	6,54	0	0,00	56	36,60
Não conhece	25	16,34	15	9,80	18	11,76	2	1,31	60	39,22
Gostaria de conhecer	6	3,92	8	5,23	5	3,27	2	1,31	21	13,73
Não opinou	8	5,23	1	0,65	1	0,65	1	0,65	11	7,19
Total	65	42,48	48	31,27	35	22,88	5	3,27	153	100,00

apenas de peixes representou 24,61% e 35,42% do total em cada classe. A pesca de mariscos, como era de se esperar, é a atividade por excelência dos marisqueiros. Do total destes, 48,57% pescam apenas mariscos e 94,28% capturam essas espécies isoladamente e combinadas com outros produtos (Figura 13).

Como mostra a Tabela 16, existe uma diferença

do tempo dedicado à pesca entre os agricultores e os pescadores e marisqueiros. O agricultor não tem a pesca como sua única fonte de renda, desenvolvendo a atividade apenas para seu consumo (31,37% do total de entrevistados e 73,85% do total de agricultores). Por isso dedicam majoritariamente a essa atividade menos de 4 horas por dia e 2 dias na semana (respectivamente, 53,84% e 55,38% do

Tabela 15 - Distribuição de frequência quanto ao local de pesca no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Local de Pesca	Agricultor		Pescador		Marisqueiro		Outros		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mangue	8	5,23	1	6,54	20	13,07	0	0,00	29	18,95
Estuário	3	1,96	12	7,84	2	1,31	2	1,31	19	12,42
Rio	26	16,99	15	9,80	8	5,23	1	0,65	50	32,68
Rio e Mangue	16	10,46	18	11,76	5	3,27	1	0,65	40	26,14
Não opinou	12	7,84	2	1,31	0	0,00	1	0,65	15	9,80
Total	65	42,48	48	31,37	35	22,88	5	3,27	153	100,00

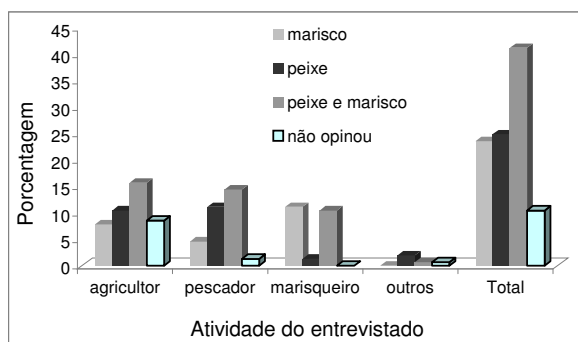


Figura 13 – Distribuição de frequência quanto às espécies capturadas no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

total da categoria). Em contraste, os pescadores e marisqueiros têm a pesca como única ou principal fonte de renda, com 27,46% e 20,91% dos entrevistados. Dentro de cada categoria, estes dados significam 87,50% do total de pescadores, e 91,43% do total de marisqueiros. Os pescadores dedicam em sua maioria mais de 6 horas por dia e de 3 a 4 dias da semana na atividade pesqueira.

Como mostra a Tabela 17, a grande maioria dos agricultores, pescadores e marisqueiros (20,26% do total de entrevistados) aponta o arrasto como tipo de pesca prejudicial. Outro aspecto citado como prejudicial à pesca foi o uso da redinha (18,30%).

Por fim, a Tabela 18 mostra a renda dos entrevistados. A maioria deles não quis responder (68,63%), mas, dentre os que responderam, observa-se valores baixos de renda, onde grande parte ganha menos ou igual a meio salário mínimo (11,76%) e de meio a um salário mínimo (10,46%).

Estes resultados encontrados nas áreas litorânea e estuarina de Caravelas, mostram um quadro que parece existir por todo o litoral brasileiro e, de modo especial, na região nordestina do Brasil. Esta realidade aponta para uma economia de subsistência, com baixos níveis de renda,

escolaridade e tecnologia. Estudos realizados no Litoral do estado do Ceará, em comunidade voltada para a pesca de lagosta (CARVALHO; BISERRA, 1997; BISERRA; CARVALHO, 1997), evidenciaram que os indicadores obtidos apontavam para a precariedade em que viviam as famílias: baixo índice de escolaridade (cerca de 70% dos chefes de famílias de pescadores não tinham o primeiro grau menor, sendo 28% deles analfabetos).

Por outro lado, um estudo foi realizado no litoral dos estados de Pernambuco e Alagoas, na região da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (LIMA, SANTOS; CARVALHO, 2007), onde ocorre uma atividade pesqueira artesanal de camarão, em duas modalidades: arrastão de praia e arrasto motorizado. O estudo mostrou que os pescadores, em sua grande maioria, tinham renda média mensal inferior ao salário mínimo, moravam em casa de taipa, apresentavam um alto índice de analfabetismo e achavam-se explorados pelos atravessadores (compradores locais de camarão).

Uma pesquisa foi realizada sobre aspectos socioeconômicos dos catadores de caranguejo da área estuarina do rio Mamanguape, no litoral nordestino (ALVES; NISHIDA, 2003). Entre os principais resultados, observou-se que 46% desses marisqueiros eram analfabetos, e 34% semi-analfabetos, sendo de 20% o número de alfabetizados. O rendimento salarial era baixo, com prevalência de renda média mensal inferior a um salário mínimo. Resultados semelhantes quanto a níveis de escolaridade e renda foram obtidos para os pescadores de camarão da Ilha do Pará (PA) e do Arquipélago de Bailique, no Amapá (VIEIRA; ARAUJO NETO, 2006).

Na região Norte, um estudo realizado pelo Governo do estado do Pará, através de entrevistas e aplicação de formulários nas colônias de pescadores, produziu um levantamento do perfil socioeconômico dos pescadores artesanais do estado, e buscou estimar a renda gerada pela atividade para os

Tabela 16 – Distribuição de frequência quanto ao período de exercício da pesca e o seu objetivo no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Tempo dedicado a pesca	Atividade do entrevistado								Total	
	agricultor		pescador		marisqueiro		outros			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Dias por semana										
até 2	36	23,53	5	3,27	8	5,23	1	0,65	50	32,68
3 a 4	8	5,23	24	15,69	16	10,46	1	0,65	49	32,03
mais de 4	3	1,96	18	11,76	10	6,54	2	1,31	33	21,57
não informou	18	11,76	1	0,65	1	0,65	1	0,65	21	15,73
Total	65	42,42	48	31,37	35	22,88	5	3,27	153	100,00
Horas de pesca por dia										
menos de 4	35	22,88	17	11,11	14	9,15	2	1,31	68	44,44
4 a 6	9	5,88	11	7,19	11	7,19	0	0,00	31	20,26
mais de 6	3	1,96	19	12,42	8	5,23	2	1,31	32	20,92
não informou	18	11,76	1	0,62	2	1,31	1	0,65	22	14,38
Total	65	42,48	48	31,37	35	22,88	5	3,27	153	100,00
Objetivos da pesca										
única fonte de receita	0	0,00	10	6,54	14	9,15	0	0,00	24	15,69
principal fonte de receita	4	2,61	32	20,92	18	11,76	2	1,31	56	36,60
consumo	48	31,37	5	3,27	2	1,51	2	1,31	57	37,25
não informou	13	8,50	1	0,65	1	0,65	1	0,65	16	10,46
Total	65	42,48	48	31,37	35	22,68	5	3,27	153	100,00

Tabela 17 – Distribuição de frequência quanto ao tipos de pesca considerados prejudiciais pelos entrevistados no complexo estuarino de Caravelas-Ba no ano de 2002.

Pesca prejudicial	Atividade do entrevistado								Total	
	agricultor		pescador		marisqueiro		outros			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
pescar no defeso	3	1,96	2	1,31	2	1,31	0	0,00	7	4,58
redinha	15	9,80	2	1,31	11	7,19	0	0,00	28	18,30
arrasto	15	9,80	11	7,19	5	3,27	0	0,00	31	20,26
arrasto e malha pequena	3	1,96	3	1,96	3	1,96	0	0,00	9	5,88
malha pequena	6	3,92	6	3,92	2	1,31	1	0,65	15	9,80
arrasto e redinha	3	1,96	9	5,88	1	0,65	0	0,00	13	8,50
arrasto e gamboagem	1	0,65	2	1,31	0	0,00	0	0,00	3	1,96
cerco e gamboagem	1	0,65	4	2,61	2	1,31	2	1,31	9	5,88
malha pequena e redinha	3	1,96	0	0,00	1	0,65	0	0,00	4	2,61
mergulho	0	0,00	1	0,65	0	0,00	0	0,00	1	0,65
todas	6	3,92	6	3,92	8	5,23	1	0,65	21	13,73
não respondeu	9	5,88	2	1,31	0	0,00	1	0,65	12	7,84
Total	65	42,48	48	31,37	35	22,88	5	3,27	153	100,00

pescadores envolvidos. O estudo evidenciou, entre outras coisas, baixos índices de escolaridade e renda. O trabalho recomenda, no entanto, um aprofundamento da análise desse tema (GOVERNO DO PARÁ, 2003).

É realmente de grande relevância o

conhecimento aprofundado das condições socioeconômicas dos pescadores artesanais marinhos e estuarinos do litoral brasileiro, sua percepção de sustentabilidade ambiental, seu nível de associativismo comunitário e suas condições de

Tabela 18 – Distribuição de frequência quanto à renda dos entrevistados no complexo estuarino de Caravelas-Bahia, no ano de 2002.

Renda (salário mínimo)	Atividade do entrevistado								Total	
	agricultor		pescador		marisqueiro		outros			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Atividade principal										
menor ou igual a meio	7	4,58	7	4,58	4	2,61	0	0,00	18	11,76
de meio a um	4	2,61	7	4,58	4	2,61	1	0,65	16	10,46
de um a dois	2	1,31	2	1,31	3	1,96	0	0,00	7	4,58
de dois a três	0	0,00	2	1,31	2	1,31	0	0,00	4	2,61
maior que três	1	0,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,65
auto consumo	1	0,65	1	0,65	0	0,00	0	0,00	2	1,31
não respondeu	50	32,68	29	18,95	22	14,38	4	2,61	105	68,63
Total	65	42,48	48	31,37	35	22,88	5	3,27	153	100,00

produção pesqueira e obtenção de renda. De posse de um grande número de dados é que será possível estabelecer políticas adequadas de intervenção nesse setor de grande importância socioeconômica.

CONCLUSÕES

O presente trabalho evidenciou, como era de se esperar, um perfil socioeconômico bastante acanhado dos moradores do município de Caravelas, envolvidos em atividades produtivas de pequena escala: baixa escolaridade, níveis de renda muito reduzidos, técnicas rudimentares de produção, capacitação profissional praticamente inexistente, desconhecimento de outras opções produtivas como aqüicultura, etc. Eles demonstraram alguma percepção de práticas que podem ser nocivas ao meio ambiente, especialmente no que se refere à atividade pesqueira. Esses resultados são semelhantes aos de outras pesquisas sobre as condições socioeconômicas em que sobrevivem os pequenos produtores e trabalhadores de faixas litorâneas e estuarinas do país.

A análise do perfil socioeconômico dos grupos de pessoas residentes na região litorânea de Caravelas e no complexo estuarino de Caravelas no momento da implantação da atividade portuária pela empresa Aracruz Celulose não indica diferenças significativas entre os grupos no que concerne aos itens analisados.

O fato de que elevado percentual de pescadores são analfabetos ou possuem apenas o ensino fundamental é preocupante a se considerar que este nível de conhecimento trará dificuldades para a implantação de novas técnicas de pesca e aproveitamento do pescado com vistas a se agregar receita ao produto da faina.

O elevado número de entrevistados com

tempo de moradia superior a 20 anos pode ser tomado como indicativo de que a população local seja composta predominantemente de pessoas mais idosas e neste caso os jovens estariam migrando para outras localidades em busca de melhores oportunidades.

A confirmação de que o conhecimento sobre a profissão é transferido entre os membros da comunidade sem a interferência de fatores externos está respaldada no fato de a maioria dos entrevistados ter aprendido a profissão com os familiares.

O pequeno número de entrevistados com curso de capacitação confirma a idéia de aprendizado a partir de membros da comunidade, com pequena interferência de fatores externos.

As várias formas de conservação do pescado, conforme indicado pelos entrevistados, atingem o máximo desenvolvimento na defumação e no congelamento, indicando pouca agregação de tecnologia ao produto, o que confere baixo preço de comercialização. A introdução de técnicas mais elaboradas de conservação e aproveitamento do pescado deverá alterar para mais o preço de comercialização do produto e deverá melhorar a receita dos ribeirinhos envolvidos na atividade de pesca. Apenas alguns pescadores da região ribeirinha utilizam a filetagem do pescado.

Estudos devem ser realizados tendo em vista reduzir de forma efetiva a ação predatória das artes de pesca e movimento na comunidade deve incentivar o atendimento das normas de proteção ambiental e dos recursos pesqueiros.

Os dois grupos de entrevistados atuam sobre o mesmo conjunto de espécies agrupadas como peixes e mariscos, pelo que se deve desenvolver trabalhos de pesquisa para tentar identificar as

espécies mais sujeitas a exploração e definir programas de proteção das mesmas.

Os dados analisados indicam elevada proporção de entrevistados com mais de 6 horas por dia destinado à atividade de pesca, o que nos leva a concluir por elevado número de pescadores profissionais entre os entrevistados.

A receita obtida pelos dois grupos analisados nos leva a concluir pela elevada pobreza a que estão submetidas as pessoas residentes no complexo estuarino de Caravelas apesar da exuberante natureza ali existente e das várias possibilidades de trabalho apresentadas, seja na pesca ou em outras atividades possíveis, como por exemplo o ecoturismo. Também é interessante que seja adicionado valor aos bens naturais, principalmente pescado, através da melhoria da qualidade dos produtos finais a serem ofertados, fato que levaria a um aumento da receita do ribeirão.

A implantação do terminal portuário da Aracruz Celulose pode acarretar efeitos positivos e/ou negativos para a população local, litorânea ou estuarina, com reflexos sobre os indicadores socioeconômicos dessas comunidades. Um novo estudo sobre o perfil dos moradores de Caravelas propiciaria uma avaliação desses possíveis efeitos decorrentes da atividade da Aracruz, através de uma análise comparativa com os resultados encontrados nesse trabalho, e uma avaliação dos moradores sobre esse empreendimento, ou seja, como eles vêem as inovações ocorridas no município em relação às suas condições de trabalho e vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. R. ; NISHIDA, A. F. Aspectos socioeconômicos percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (DECAPODA, BRACHYURA), do estuário do rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. **INTERCIENCIA**, Caracas, v. 28, n. 1, p. 36-43, 2003.

BISERRA, J. V.; CARVALHO, R. C. A. Característica da atividade pesqueira e nível de renda sob condições de risco em comunidades do litoral cearense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 10.,1997, Guarapari. **Anais...** Guarapari: Associação dos Engenheiros de Pesca do Espírito Santo, Guarapari-ES, 1997.

CARVALHO, R. C. A.; BISERRA, J. V. Aspectos sócio-econômicos da comunidade pesqueira de Ponta Grossa, Município de Icapuí, Estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 10.,1997, Guarapari. **Anais...** Guarapari: Associação dos Engenheiros de Pesca do Espírito Santo, Guarapari-ES, 1997.

CINTRA, I. H. A.; AVIZ, J. S. ; CARVALHO, R. C. A.; JURAS, A. A.; TESHIMA, P. R.; OGAWA, M.. A cadeia produtiva da pesca artesanal na área de influência da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPNOR**, Belém, v.7, n.1, p. 97-114, 2007.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **A pesca artesanal no Estado do Pará: perfil socioeconômico e organizacional dos pescadores filiados às colônias**. Belém, 154p., 2003

IBAMA **Estatística da pesca Brasil 2002**. Brasília, 2003.

LIMA, G. C.; SANTOS, M. C. F.; CARVALHO, R. C. A. Perfil social dos profissionais da pesca de camarão marinho na APA Costa dos Corais, Estados de Pernambuco e Alagoas (Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.5, n- 1, p. 97-108, 2007.

OLIVEIRA, C. A **Projeto de ecoturismo para uso sustentável das populações tradicionais no manguezal de Caravelas-BA**. Relatório técnico, Caravelas, 2002.

SCOFIELD, U. S. **Cidadania, gestão comunitária e uso dos recursos naturais do ecossistema manguezal do Município de Caravelas-BA**. Projeto educação ambiental, Relatório técnico , Caravelas-BA, 2002.

TAHIM, E. F. **A situação socioeconômica da pesca artesanal do Ceará: A experiência de Guriú e Mangue Seco**. 1995. 78f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

VIEIRA, I. M. ; ARAUJO NETO, M. D. Aspectos da socioeconomia dos pescadores de camarão da Ilha do Pará (PA) e arquipélago de Bailique (AP). **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia-UFMA**, São Luís, v. 19, n. 1, p. 85-94, 2006.

NOTA TÉCNICA

METODOLOGIA PARA O TRANSPORTE DE CARANGUEJO VIVO COM BAIXOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS

Jefferson Francisco Alves Legat¹
Angela Puchnick Legat¹

RESUMO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), é um importante recurso pesqueiro, gerando emprego e renda para milhares de famílias que habitam as regiões costeiras do Brasil. Nos últimos anos, a pesca do caranguejo-uçá declinou em diversos estados da região Nordeste. Atualmente, apenas o Piauí e o Maranhão mantêm as taxas de captura constantes, mas já são observados sinais de sobrepesca nesses estados, tais como, redução do tamanho dos indivíduos capturados e aumento do esforço de pesca sem o incremento da captura. Além dos indícios de sobrepesca observados, entre 40 e 60% dos animais capturados são descartados sem nenhum aproveitamento devido aos gargalos que ocorrem em diversos pontos de sua cadeia produtiva. Neste trabalho, apresentam-se resultados de estudos realizados entre os anos de 2004 e 2006, com caranguejos capturados nos estados do Maranhão e Piauí e comercializados no Ceará. Foram desenvolvidas metodologias simples e de fácil assimilação por parte dos catadores de caranguejo, as quais permitem reduzir as taxas de mortalidade do caranguejo-uçá durante o transporte, seguidas de descarte para valores inferiores a 5%.

Palavras-chave: *Ucides cordatus*, transporte, mortalidade, descartes, cadeia produtiva do caranguejo.

ABSTRACT

Live-crab transport techniques for reduction of post-capture loss

The mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), is an important fishing resource, generating employment and income for thousands of families inhabiting coastal regions of Brazil. In recent years, fisheries declined in several states of the Northeast region with catch rates remaining constant only at Piauí and Maranhão states. However, overfishing indicators have already been observed in these areas, such as the reduction of individual size and increase of fishing effort, without a corresponding increase in catch. Moreover, 40% to 60% of the animals are discarded as useless due to mortality during transport which represents several bottlenecks along the crab production chain. Here in we present the results of studies conducted in years 2004 to 2006, with crabs caught in Maranhão and Piauí states and marketed in the State of Ceará which led to the development of made-simple techniques for use by crab fishermen, helping to reduce the transportation-caused mortality rates to less than 5%.

Key words: *Ucides cordatus*, transportation, mortality, discarding, productive chain.

¹Pesquisador Embrapa Meio-Norte. E-mail: legat@cpamn.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Os caranguejos compõem a fauna bentônica dos manguezais, desempenhando importante papel ecológico, devido à sua posição na cadeia alimentar, à participação nos ciclos biogeoquímicos de diferentes elementos e à realização de oxigenação e drenagem do sedimento através de escavação. Entre esses crustáceos, o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, destaca-se como um dos recursos mais explorados no Brasil, ocorrendo desde o Amapá até Santa Catarina (CORRÊA JÚNIOR et al., 2000). Na região Nordeste, o caranguejo-uçá é um importante recurso pesqueiro, com elevado valor socioeconômico, gerando emprego e renda para milhares de famílias que habitam zonas litorâneas (NORDI, 1994; IVO; GESTEIRA, 1999; PAIVA, 1999).

A redução da captura de *Ucides cordatus* em diversos estados brasileiros nos últimos anos tem sido vista como o primeiro indício do colapso da atividade. Atualmente, observa-se o declínio dessa atividade pesqueira nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (IBAMA, 2000). Nos estados do Piauí e do Maranhão, onde a captura tem-se mantido constante, são observados indícios de sobrepesca, tais como, redução do peso e do tamanho médio dos espécimes capturados, aumento do esforço de pesca sem o aumento da captura e maior dificuldade na captura (LEGAT et al., 2005).

Além do aumento do esforço pesqueiro, existem diversos gargalos que causam problemas socioeconômicos e ambientais na cadeia produtiva do caranguejo-uçá. Segundo catadores e distribuidores do Piauí, Ceará e Maranhão, os fatores relacionados a esses problemas são a captura e o manuseio incorretos do animal, a estrutura inadequada de transporte e a regulamentação e fiscalização inadequadas para a atividade (LEGAT; PUCHNICK; CASTRO, 2003).

Na região do Delta do Rio Parnaíba, compreendida entre os estados do Maranhão e Piauí, a captura do caranguejo-uçá ocorre por meio do "braceamento" ou do "cambito". No primeiro método, o catador insere o braço na toca dos caranguejos durante o período de maré baixa, retirando-os apenas com a mão. No segundo, o catador insere o "cambito", petrecho de pesca cuja extremidade forma um gancho, e puxa os caranguejos até o exterior das tocas, podendo ocasionar a morte dos animais em razão de perfurações nas carapaças e da perda de apêndices.

Após a captura, os catadores formam as "cordas" e "amarrados" de caranguejos, para a venda

ou entrega aos distribuidores e comerciantes. Cada "corda" corresponde a um conjunto de quatro caranguejos amarrados entre si e um "amarrado" corresponde ao conjunto de 10 "cordas" sobrepostas e amarradas umas às outras. A formação das "cordas" e "amarrados" provoca um alto nível de estresse aos caranguejos, refletido na perda de apêndices e em uma maior agressividade, fatores que freqüentemente levam à morte os animais de uma mesma "corda".

As "cordas" e "amarrados" repassados aos comerciantes são vendidos para bares e restaurantes ou comercializados em pontos isolados nas ruas dos municípios para onde são transportados. O caranguejo capturado no Piauí abastece os municípios litorâneos do próprio estado, o município de Teresina e, em pequena escala, o mercado consumidor de Fortaleza-CE e, em escala ainda menor, as capitais das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. O caranguejo capturado na porção maranhense do Delta do Rio Parnaíba abastece principalmente a cidade de Fortaleza-CE e, em menor escala, o mesmo mercado consumidor para o qual se destina o caranguejo capturado no Piauí.

A comercialização do caranguejo-uçá é baseada no produto in natura, sendo uma pequena porcentagem beneficiada e vendida como carne e patas em separado. O preço pago ao catador, por unidade de caranguejo inteiro nos anos de 2005 e 2006, variou entre R\$ 0,10 e R\$ 0,25. Nos grandes centros consumidores, a unidade foi revendida in natura para os bares e restaurantes por valores entre R\$ 1,00 e R\$ 1,50 e, para os consumidores por valores entre R\$ 1,75 e R\$ 4,50. Essa diferença de preços é ocasionada, em parte, pela falta de organização dos catadores, e, em parte pela porcentagem do produto que é descartada nas várias fases da comercialização devido às elevadas taxas de mortalidade.

Desde o momento da captura até o consumo, ocorrem elevadas taxas de mortalidade seguidas de descarte. Devido à decomposição acelerada dos animais mortos, bem como à preferência pelo abate do animal no momento do preparo para consumo, os indivíduos que chegam mortos nos pontos de venda são descartados sem nenhum aproveitamento de sua biomassa.

As taxas de mortalidade e desperdício na cadeia produtiva do caranguejo estão vinculadas à forma de captura, manuseio, estocagem, transporte e ao tempo transcorrido entre a captura e o consumo. Antes da entrega aos comerciantes, a mortalidade de caranguejos, que pode ser atribuída aos métodos

dos catadores, é causada pela forma de captura e manuseio do animal e pela exposição ao sol e ao vento, que resseca as brânquias dos indivíduos. Após a entrega dos amarrados de caranguejos aos comerciantes, os animais são empilhados em caminhões abertos e cobertos com lona. Em seguida, a lona é fortemente fixada ao caminhão utilizando-se cordas de nylon. Durante a colocação dessas cordas, os caranguejos são pressionados uns contra os outros para reduzir o volume da carga. O uso dessa metodologia faz com que os animais dispostos nas camadas inferiores do caminhão sejam esmagados pelos dispostos nas camadas superiores. Além disso, nessa fase também ocorre a mortalidade pelo ressecamento das brânquias.

Outro fator que interfere nas elevadas taxas de mortalidade observadas entre a captura e a comercialização é o aumento do número de pessoas envolvidas no extrativismo de *Ucides cordatus*, devido à demanda crescente do produto nos grandes centros. A introdução de pessoas sem prática na atividade extrativista contribui, não apenas para a retirada de um número maior de organismos, mas também para o aumento da mortalidade devido à falta de experiência no manuseio dos animais.

Pelo exposto, fica evidente que, para tornar sustentável a atividade extrativista do caranguejo-uçá na região Nordeste do Brasil, é necessário estabelecer um plano de gerenciamento pesqueiro que vise reduzir as perdas de caranguejo através da melhoria dos métodos de captura, manuseio e transporte. O plano de ordenamento envolve a inserção dos catadores na sociedade de forma atuante, considerando as questões culturais e socioambientais, o desenvolvimento de atividades alternativas de produção como fonte geradora de renda para as comunidades e a capacitação das comunidades através da transmissão de tecnologia e informação.

Neste trabalho, foram avaliados quatro métodos de transporte do caranguejo-uçá a fim de se desenvolver técnicas alternativas para reduzir os desperdícios na cadeia produtiva do caranguejo e, assim contribuir para a sustentabilidade da pescaria de *Ucides cordatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre os anos de 2004 e 2005, foram desenvolvidos e testados quatro métodos de transporte utilizando-se 4.440 caranguejos. Entre esses animais, 3.120 foram capturados na porção maranhense do Delta do Rio Parnaíba e transportados

para comercialização em Fortaleza, no ano de 2005, servindo para avaliação e validação dos métodos.

Os demais exemplares foram utilizados em testes preliminares, no desenvolvimento das estruturas de transporte e em estudos de biometria. Os espécimes foram coletados com o uso do cambito por catadores de caranguejo da Cooperativa de Catadores de Caranguejos Delta-uçá. Após o desembarque fluvial e antes do embarque rodoviário, ambos realizados no Porto dos Tatus, município de Ilha Grande-PI, os caranguejos foram sexados, contados os números de indivíduos vivos e mortos e o número de pereiópodos e quelípodos. Em seguida, os animais foram acondicionados e identificados, de acordo com os métodos testados, e transportados para Fortaleza em caminhões comerciais. No momento do desembarque para comercialização em estabelecimento localizado na Praia do Futuro, em Fortaleza (CE), os caranguejos foram analisados novamente, de acordo com o procedimento acima descrito, e avaliados, ainda, quanto a sua vivacidade. A vivacidade foi considerada como o tempo de resposta dos indivíduos após serem tocados no espaço entre os apêndices oculares.

Quatro métodos de transporte (Figura 1) foram utilizados: **Tratamento I** - Os caranguejos foram transportados segundo o método convencional atualmente utilizado, sendo os mesmos dispostos em "amarrados" empilhados uns sobre os outros. Cada "amarrado" media cerca de 50cm de largura e 30cm de altura, sendo empilhados entre oito e doze "amarrados" sobre o piso da carroceria do caminhão utilizado no transporte. **Tratamento II** - Os caranguejos foram dispostos em "amarrados" e transportados no interior de caixas e cestos. Em cada viagem foram utilizados uma caixa e um cesto, contendo 80 indivíduos em cada. Os cestos, eram confeccionados com palha, mediam cerca de 80cm de altura, e 60cm de largura e 50cm de comprimento. As caixas, comumente utilizadas no transporte de frutas e verduras, também denominadas como "caixas agrícolas" tinham 31cm de altura, 55,5cm de largura e 36,5cm de comprimento, apresentando furos nas laterais. **Tratamento III** - Os indivíduos foram transportados soltos no interior de caixas e cestos. Em cada viagem, foram utilizados uma caixa e um cesto, contendo 80 indivíduos em cada, sendo as características dos cestos e caixas as mesmas descritas no tratamento II. **Tratamento IV** - Os caranguejos foram dispostos em "amarrados" e transportados em prateleiras confeccionadas em alumínio, com largura e comprimento de 50cm, e altura regulada através de sistema de furos para evitar

a ocorrência de espaços entre o amarrado e a prateleira superior, a fim de impedir a queda dos animais. Em cada prateleira foi disposto um amarrado. Nos tratamentos "II" e "III" foi colocada espuma de preenchimento de almofadas, contendo 3cm de altura, ou tecido de "pano cru", embebidos em água, no fundo das caixas e cestos, entre e sobre os animais. Foram realizadas viagens mensais entre janeiro e dezembro de 2005, sendo utilizados 80 caranguejos em cada método avaliado. O tratamento IV, no entanto, foi avaliado apenas durante três meses por ser considerado inadequado após a realização da terceira viagem.

Além dos quatro métodos testados, no momento do embarque foi selecionado, aleatoriamente, um "amarrado" de caranguejos do embarque comercial para servir de controle da

mortalidade dos métodos tradicionais. Os indivíduos desse amarrado passaram pelo mesmo processo dado aos animais do experimento no momento do embarque em Ilha Grande e desembarque em Fortaleza. Uma vez que o "amarrado" utilizado como controle foi selecionado aleatoriamente, não houve dados sobre local, data e forma de captura, sendo o mesmo utilizado apenas para comparar os dados entre os animais submetidos ao tratamento I e a realidade da cadeia produtiva.

A sobrevivência dos animais foi expressa em percentual para cada tratamento. Foram calculados a sobrevivência média anual e o desvio padrão e realizado teste de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($\alpha=0.05$) para comparação da sobrevivência média entre os tratamentos. Os dados foram analisados com o programa SAS for Windows, versão 8.0.



Figura 1 – Vista frontal mostrando as várias formas de transporte do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, entre locais de coleta e entrega, no período de março de 2004 a janeiro de 2006: A = Método I, B = Método II, C = Método III e D = Método IV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significantes entre os tratamentos utilizados (Tabela 1). Os animais transportados segundo o tratamento III tiveram sobrevivência superior aos dos tratamentos I e II e o tratamento II resultou em sobrevivência superior ao tratamento I ($P < 0.001$).

Por ter sido considerado inadequado e testado apenas em três ocasiões, o tratamento IV não foi incluído nas análises estatísticas. Os principais problemas observados no tratamento IV foram: a dificuldade de alocar os caranguejos entre as prateleiras; o estresse observado nos animais; a perda elevada de apêndices (Tabela 2); as observações de representantes do setor produtivo e da equipe técnica de que a utilização do método seria inviável em larga escala.

A realização de teste de Tukey indicou que não existe diferença estatística significativa entre o tratamento I e o controle, fato que comprova que os resultados obtidos neste estudo com o tratamento I são representativos do sistema convencional de transporte de caranguejos.

Os caranguejos transportados conforme o método tradicional (tratamento I) apresentaram comportamento agressivo ao final da viagem. Foi comum a ocorrência de luta entre os animais durante

o transporte, o que pode levar à queda de apêndices e, também à morte dos indivíduos, sendo frequente observar perfurações no corpo dos caranguejos mortos. A desvantagem do método no que concerne ao percentual de mortalidade em relação aos demais, reside, ainda, na maior exposição dos indivíduos ao vento e ao sol por ocasião do transporte, o que causa ressecamento das brânquias. Observou-se também que o peso dos caranguejos que se encontram nas camadas superiores causava o esmagamento daqueles dispostos nas camadas inferiores. A perda de pereiópodos e quelípodos (Tabela 2) foi superior à dos tratamentos II e III, fato atribuído ao estresse e comportamento de combate entre os animais. Inversamente, a vivacidade observada foi menor que a dos tratamentos II e III. Ao serem tocados com um lápis, entre os pedúnculos oculares, os caranguejos levantaram os pedúnculos de forma lenta e demoraram para tentar usar os quelípodos na tentativa de segurar o lápis.

Os animais transportados segundo o tratamento II, amarrados no interior de caixas e cestos, apresentaram uma redução da porcentagem de mortalidade, de perdas de pereiópodos e quelípodos e uma melhora da vivacidade. Tal fato deve-se provavelmente à proteção que é dada aos indivíduos em relação ao vento, bem como à redução do peso

Tabela 1 – Porcentagens de sobrevivência de *Ucides cordatus*, por tratamento de transporte entre os municípios de Ilha Grande-PI e Fortaleza-CE, no período de janeiro a dezembro de 2005. A coluna “controle” apresenta os valores observados em amarrados comercializados pelo estabelecimento no qual foi realizada a amostragem.

Mês	Tratamento				
	I	II	III	IV	Controle
Janeiro	47,5	85	97,5	77,5	45
Fevereiro	52,5	87,5	95	75	47,5
Março	52,5	85,0	95	75	47,5
Abril	47,5	87,5	97,5	-	52,5
Mai	55,0	85	97,5	-	55
Junho	52,5	85	97,5	-	52,5
Julho	55,0	87,5	95	-	45
Agosto	47,5	85	97,5	-	45
Setembro	45,0	87,5	95	-	47,5
Outubro	47,5	85	100	-	50
Novembro	45,0	87,5	100	-	50
Dezembro	55,0	87,5	100	-	45
Média	50,20	86,25	97,29	75,83	48,54
Desvio padrão	3,91	1,30	1,98	1,44	3,44

Tabela 2 – Porcentagens de perda de pereiópodos e quelípodos e avaliação de vivacidade, por tratamento de transporte entre os municípios de Ilha Grande-PI e Fortaleza-CE, no período de janeiro a dezembro de 2005.

Valores observados	Tratamento			
	I	II	III	IV
Perda de pereiópodos	13	8	3	18
Perda de quelípodos	6	3	1	10
Vivacidade dos animais	Mínima	Média	Alta	Mínima

dos animais que estavam na parte superior dos "amarrados" em relação aos que estavam embaixo. Entretanto, ainda foi observado o comportamento agressivo entre os animais, bem como a perda de apêndices que ficavam presos nos furos e frestas das caixas e cestos. A perda de pereiópodos e quelípodos foi inferior à dos tratamentos I e IV e a vivacidade considerada como média, uma vez que os animais reagiram rapidamente ao toque na carapaça, levantando os pedúnculos oculares e segurando o lápis utilizado para o toque.

Os indivíduos submetidos ao tratamento III, soltos no interior de caixas e cestos, apresentaram os menores percentuais de mortalidade. Além da maior proteção contra o vento e o peso, os animais raramente travaram combate, não sendo observadas perfurações, e a perda de apêndices foi praticamente nula. O comportamento menos agressivo foi atribuído à maior mobilidade dos animais, permitindo que os mesmos se acomodassem livremente. A perda de pereiópodos e quelípodos foi a menor entre os tratamentos e a vivacidade foi a maior. No momento em que as caixas de transporte foram abertas, os caranguejos iniciaram um processo de fuga, impedindo a realização do teste com o toque. Ressalta-se que nos outros tratamentos os animais permaneceram em estado de letargia até serem tocados, principalmente aqueles submetidos aos tratamentos I e IV.

O tempo transcorrido, entre a captura dos animais avaliados nos tratamentos I a IV, no Delta do Rio Parnaíba, e o desembarque em Fortaleza foi em torno de 24 horas, sendo o transporte rodoviário realizado somente no período noturno e durando cerca de 10 horas. Considerando-se as elevadas taxas de mortalidade no método tradicional de transporte, desaconselha-se o transporte rodoviário de caranguejos vivos por períodos superiores a 12 horas, bem como o transporte durante o dia, uma vez que o sol poderá contribuir para o ressecamento das brânquias.

CONCLUSÕES

A metodologia desenvolvida permite minimizar os desperdícios na cadeia produtiva do caranguejo, bem como reduzir o impacto ambiental, social e econômico da atividade. Recomenda-se a utilização desta metodologia, nas regiões em que for constatada mortalidade seguida de descarte, a fim de contribuir para a sustentabilidade das pescarias de *Ucides cordatus*.

As principais recomendações quanto ao uso desta metodologia são:

- Os caranguejos capturados devem ser acondicionados soltos dentro de caixas plásticas com espuma, emborrachado ou tecido embebido em água no fundo da caixa, entre e sobre os animais.

- Após o descarregamento, as caixas e o material embebido em água devem ser lavados com jato de água de alta pressão para evitar a proliferação de microrganismos.

- Cestos de jacá podem ser utilizados quando o transporte for realizado em pequena escala. Entretanto, recomenda-se o uso de caixas plásticas, cujo empilhamento pode ser maior e pela facilidade na lavagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, J. D. JR.; ALLODI, S.; AMADO, G. M. FILHO; FARINA, M. Zinc accumulation in phosphate granules of *Ucides cordatus* hepatopancreas. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, Ribeirão Preto, v.33, n.2, p.217-221, 2000.

IBAMA. Relatório da Reunião Técnica sobre o estado da arte da pesquisa e ordenamento da cata do caranguejo-uçá no Norte e Nordeste do Brasil. Tamandaré, PE, 2000. 69p.

IVO, C.T.C.; GESTEIRA, T.C.V. Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (Linnaeus, 1763), capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré v. 7, n. 1, p. 9-51, 1999.

LEGAT, J. F. A.; PUCHNICK, A. L.; CASTRO, P. F. **Situação da pesca e comercialização do caranguejo-ucá (*Ucides cordatus*) do Delta do Rio Parnaíba.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 32 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 82). 2003, 32 p.

LEGAT, J. F. A.; PUCHNICK, A. L.; CASTRO, P.F.; PEREIRA, A.M.L.; GÓES, J.M.; FERNANDES-GÓES, L.C. Current Fishery Status of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) in the Parnaíba Delta Region, Brazil. **Nauplius**, São Paulo, v.13, n.1. p.65-70, 2005.

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

PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros do Delta do Rio Parnaíba e área marinha adjacente (Brasil): pesquisa, desenvolvimento e sustentabilidade da exploração.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 64p.

Normas para publicação

O periódico Boletim Técnico-Científico do CEPENE é o meio de comunicação técnico-científica do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), 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 deste 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 Marinhas, Biologia, Bioecologia, Dinâmica Populacional, Aqüicultura, 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 a 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 no ano de 1993. Atualmente encontra-se com registro no ISSN sob 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 um 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, Conclusões e Referências **Bibliográficas**. Se necessário incluir Agradecimentos após o item Conclusões. **Nota Científica** – trata-se de uma descrição concisa e completa de um assunto sujeito a investigação de caráter limitado devendo apresentar, preferencialmente, a mesma estrutura de um artigo original. As Notas Científicas deverão ser apresentadas em **até** oito paginas, incluindo tabelas e figuras e no máximo 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras), o resumo não deverá exceder a 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 expressam 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 devendo 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, devendo 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 um 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 qualidade dos mesmos. A descrição dos métodos usados deve limitar-se ao suficiente, para possibilitar a perfeita compreensão dos mesmos; 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 consequências, relacionando as novas contribuições aos conhecimentos anteriores firmados com a bibliografia consultada. Evitar hipóteses ou generalizações não baseadas nos resultados do trabalho.

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

Referências Bibliográficas – devem ser apresentadas conforme as normas da ABNT vigentes.

INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, 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 2,5cm, direita 2,0cm, superior e inferior 3,0cm. 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 auto-explicativas 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 abaixo das mesmas com um espaço simples entre ilustração e 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 17cm (largura de duas colunas) ou 7,55cm (largura de uma coluna) com resolução de 300dpi. Nas letras e números das figuras utilizar fonte com tamanho 10. Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser inclusas na figura, desde que descritas na legenda da mesma 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 auto-explicativas, 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 acima da mesma com um espaço simples entre legenda e tabela, justificada e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluso no texto, inserido como figura, as tabelas devem ser encaminhadas por meio eletrônico (preferencialmente como arquivo xls) apresentando a largura de 17cm (largura de duas colunas) ou 7,55cm (largura de uma coluna). Nas letras e números das figuras utilizar fonte com tamanho 10. Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser inclusas na tabela, desde que descritas na legenda da mesma ou em rodapé da mesma, com um espaço entre a tabela e o rodapé. As tabelas serão publicadas em P&B.

Apreciação 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 encaminhados 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 ele 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 dez 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 o número de trabalhos com parecer para publicação pelo Conselho exceder ao 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 como sugerida pelos membros do Conselho Editorial.

Encaminhamento - o trabalho deve ser enviado para:
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