

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

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré - PE - v. 15, n. 1, p. 9-124, 2007

MINISTRA DO MEIO AMBIENTE

Marina Silva

PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS
RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Marcus Luiz Barroso Barros

DIRETOR DA DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS

Rômulo José Fernandes Barreto Mello

COORDENADOR GERAL DE GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS

José Dias Neto

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
Centro Nacional de Informação, Tecnologias Ambientais e Editoração - Diretoria de Gestão
Estratégica

SCEN, Trecho 2 - Bloco B

CEP: 70818-900 - Brasília - DF

Telefones: (0xx61) 3316-1191 e 3316-1065

Fax: (0xx61) 3226-5094

CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO
LITORAL NORDESTE - CEPENE

Rua Samuel Hardman, s/n

CEP: 55578-000 - Tamandaré - PE - Brasil

Telefone: (0xx81) 3676-1109 / 3676-1355 / 3676-1166

Fax: (0xx81) 3676-1310

E-mail: cepene.pe@ibama.gov.br

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Indexado por:

Periódica, Zoological Record e Asfa

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

Editor Chefe (Chief Editor)
Carlos Tassito Corrêa Ivo
UFC - IBAMA/ PNUD

Editores Associados (Associate Editors)

Antonio C. de Paula Pontes - IBAMA
Maria do C. Ferrão Santos - IBAMA

José H. Menezes de Lima - IBAMA
Sônia Maria M. de Castro e Silva - IBAMA

Conselho Editorial (Editorial Board)

Alfredo Oliveira Galvez UFRPE	Jorge Eduardo L. de Oliveira UFRN	Petrônio Alves Coelho UFPE
Antônio Olinto A. da Silva UNIMONTE	José Angel Alvarez Perez UNIVALI	Rdo. Nonato de Lima Conceição (ad hoc) UFC
Antônio A. Fonteles Filho UFC	José Arlindo Pereira UFRPE	Regine H. S. F. Vieira UFC
Carlos Tassito Corrêa Ivo UFC	José Heriberto Menezes de Lima IBAMA	Renaldo Tenório de Moura IBAMA
Carmem M. de Queiroz UFPE	José Roberto Verani UFSCar	Roberto C. de A. Carvalho UFC
Cintia Miyaji UNIMONTE	José Z. de O. Passavante UFPE	Roberto Sassi EFPB
Clemente Coelho Junior UFRPE	Maria do Carmo F. Santos IBAMA	Sigrid Neumann Leitão UFPE
Cristina de A. Rocha Barreira UFC	Marilena Ramos Porto UFRPE	Silvana Saker Sampaio UFC
Gustavo H. Fernandes Vieira UVA	Masayoshi Ogawa UFC	Sônia Maria M. de C. e Silva IBAMA
	Melquíades Pinto Paiva UFC	Tereza Cristina V. Gesteira UFC

Secretária (Editorial Office)

Ana Elizabete T. de Souza Freitas - IBAMA
FoneFax (81) 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 Compositor)

Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau - IBAMA

Capa (Cover)

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

Boletim Técnico-Científico do Cepene.../ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. v. 15, nº. 1 (2007), Tamandaré, PE: CEPENE, 2007 v:il.; 25 cm.

ISSN – 0104-6411

1. Pesca 2. Camarão 3. Pesca litorânea 4. Crustáceos 5. Pesquisa

I. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

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

CDU 639.2 (05)

Tamandaré, PE – 2007

Solicitamos Permuta / Exchange desired

APRESENTAÇÃO

A se considerar as limitações impostas pelas disponibilidades de pesquisadores dedicados apenas as pesquisas oceanográficas, de embarcações melhor equipadas e, principalmente, de recursos financeiros, existentes no IBAMA, a vasta área de costa e oceânica do Brasil necessita de estratégias para seleção de áreas mais representativas ou críticas para se desenvolver investigações. Modelos de circulação e de ecossistemas devem ser exemplos das estratégias a serem desenvolvidas. A vasta área a ser estudada, por certo, se distribui por outros estados pelo que cooperação internacional deve ser solicitada.

Os propósitos das pesquisas a serem desenvolvidas devem ter como escopo os seguintes pressupostos: identificar as aspirações e expectativas dos cientistas e administradores para os próximos anos ou décadas e disponibilizar para os governantes estas aspirações e expectativas tendo em vista a disponibilidade dos recursos financeiros necessários.

Em parte, estes pressupostos foram atendidos pelos trabalhos desenvolvidos no âmbito do programa REVIZEE e Instituto Milênio - projeto RECOS. Entretanto, é importante que já definidas as bases do programa REVIMAR, possa o mesmo ser posto em prática com a maior brevidade.

O CEPENE, desde sua criação em 1983, tem se dedicado ao desenvolvimento de pesquisas de interesse regional do Nordeste do Brasil, com ênfase na avaliação dos mais importantes estoques pesqueiros explorados, mas, também na busca de novos recursos possíveis de exploração. As pesquisas desenvolvidas na instituição têm por objetivo final a busca do equilíbrio das populações pesqueiras exploradas e o melhor retorno sócio-econômico para as populações envolvidas na exploração dos recursos pesqueiros.

O Boletim Técnico-Científico de CEPENE, com circulação anual desde 1993 até 2003, tem publicação semestral desde 2004. Nele são publicadas as pesquisas geradas no âmbito do CEPENE e de outras instituições do nordeste brasileiro, principalmente, onde se destacam as Universidades. Ao longo dos anos a revista tem procurado se modernizar no que se refere aos aspectos de diagramação e impressão, mas, principalmente, tem estimulado a melhoria da qualidade técnico-científica das publicações. Como as pesquisas oceanográficas, que carecem de uma reavaliação nas suas estratégias, o Boletim Técnico-Científico do CEPENE deve ser reavaliado para atender aos novos pressupostos que possam advir da avaliação do estado atual das pesquisas oceanográficas.

Antonio Clerton de Paula Pontes
Chefe do CEPENE

SUMÁRIO

- *Salmonella* e *Staphylococcus* COAGULASE POSITIVA EM *SUSHI* E *SASHIMI* PREPARADOS EM DOIS RESTAURANTES DA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ — Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira, Camila Magalhães Silva, Fátima Cristiane Teles Carvalho, Dannielle Batista Rolim e Sousa, Francisca Gleire Rodrigues de Menezes, Eliane Maria Falavina dos Reis e Dália dos Prazeres Rodrigues9
- BACTÉRIAS DE INTERESSE SANITÁRIO EM *SUSHI* COMERCIALIZADO EM SOBRAL - CEARÁ — Renata Albuquerque Costa, Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira, Giselle Cristina Silva, Jackson Rafael Oliveira Peixoto e Márcia Vivianne de Brito 15
- BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA NA PRAIA DE CANDEIAS, PERNAMBUCO (BRASIL): A CONSTRUÇÃO DE UM QUEBRA-MAR COMO AGENTE TRANSFORMADOR — Douglas H. Cavalcanti dos Santos, José Zanon de O. Passavante e Diógenes César Pessoa Barros21
- BIOLOGIA E PESCA DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763), NO ESTUÁRIO DO RIO CURIMATAU, MUNICÍPIO DE CANGUARETAMA – RIO GRANDE DO NORTE — Carlos Eduardo Andrade, José Airton de Vasconcelos, Sílvia Maria de Oliveira e Carlos Tassito Corrêa Ivo31
- CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DOS RECIFES DA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE – PERNAMBUCO — Elma Freitas do Nascimento e Maria Fernanda Abrantes Torres43
- CRUSTÁCEOS EXÓTICOS REPRODUZINDO EM ÁGUAS COSTEIRAS DO NORDESTE DO BRASIL — Maria do Carmo Ferrão Santos e Petrônio Alves Coelho57
- AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE CAMARÕES PENEÍDEOS CAPTURADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PERNAMBUCO – BRASIL) — Maria do Carmo Ferrão Santos e Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas 63
- ESTUÁRIO DE ITAPESSOCA, PERNAMBUCO: RELAÇÃO ENTRE PESCADORES E PESCADEIRAS, E AS ESPÉCIES DE MAIOR IMPORTÂNCIA COMERCIAL — Janaina Barbosa da Silva, Eugênia C. Gonçalves Pereira e Maria Fernanda Abrantes Torres81
- BIOLOGIA, PESCA E POTENCIAL PESQUEIRO DA GUARASSUMA, *Carangoides crysos* (CUVIER, 1833), CAPTURADA NA COSTA DO ESTADO DE PERNAMBUCO ENTRE 2004 E 2006 — Carlos Eduardo Rangel de Andrade89
- PERFIL SOCIAL DOS PROFISSIONAIS DA PESCA DE CAMARÃO MARINHO NA APA COSTA DOS CORAIS, ESTADOS DE PERNAMBUCO E ALAGOAS (BRASIL) — Givson Cavalcanti de Lima, Maria do Carmo Ferrão Santos e Roberto Cláudio de Almeida Carvalho97

NOTA CIENTÍFICA

- REGISTRO DE *Nicolea uspiana* (POLYCHAETA, TEREBELLIDAE) PARA O NORDESTE BRASILEIRO — Elma Freitas do Nascimento, Maria Fernanda Abrantes Torres e José Roberto Botelho de Souza..... 109

ARTIGO DE REVISÃO

- RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS: MODELOS E UTILIZAÇÕES NO BRASIL E NO MUNDO — Douglas H. Cavalcanti dos Santos e José Zanon de Oliveira Passavante 113

Salmonella e *Staphylococcus* COAGULASE POSITIVA EM
SUSHI E SASHIMI PREPARADOS EM DOIS RESTAURANTES
DA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ

Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira¹
Camila Magalhães Silva²
Fátima Cristiane Teles Carvalho³
Dannielle Batista Rolim e Sousa²
Francisca Gleire Rodrigues de Menezes⁴
Eliane Maria Falavina dos Reis⁵
Dália dos Prazeres Rodrigues⁶

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a presença de *Salmonella* e quantificar *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de *sushi* e *sashimi* coletados em dois estabelecimentos (A e B) de venda de comidas japonesas em Fortaleza, Ceará. Foram analisadas 32 amostras de *sushi* e *sashimi* no período de janeiro a abril de 2006. Foram isoladas três (9,4%) e seis cepas (18,8%) de *Salmonella* nas amostras de *sushi* (salmão e de robalo) e de *sashimi* (atum), respectivamente. Todas as amostras contaminadas procediam do mesmo restaurante. Os sorovares de *Salmonella* identificados nos *sushi* e *sashimi* foram: *S. Anatum*, *S. Washington*, *S. Newport* e *S. enterica* subs. *enterica*. Para *Staphylococcus* coagulase positiva, das 32 amostras de *sushi*, nove (28,1%) ficaram acima do permitido pela legislação: quatro (12,5%) adquiridas no restaurante A e cinco (15,6%) no restaurante B, enquanto que para o *sashimi* apenas cinco (15,6%) amostras, três (9,4%) do restaurante A e duas (6,2%) do restaurante B apresentaram números de *Staphylococcus* coagulase positiva acima do permitido pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Considerando-se os resultados obtidos, há risco potencial para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: *sushi*, *sashimi*, consumo, contaminação, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Salmonella and *Staphylococcus* positive coagulasis on *sushi* and *sashimi*
served in two restaurants at Fortaleza City, Ceará State

The aim of this study was to investigate the *Salmonella* presence and to quantify *Staphylococcus* positive coagulase in 32 samples of *sushi* and *sashimi* collected in two (A and B) Japanese restaurants in Fortaleza, Ceará State. 16 samples of each food were analysed from January to April, 2006. The finding of 3 (9.4 %) and 6 (18.8%) *Salmonella* strains was confirmed in *sushi* (salmon and snook) and *sashimi* (tuna), respectively. All contaminated samples were bought at the same restaurant. Among the identified *Salmonella* serovars on *sushi* and *sashimi* are *S. Anatum*, *S. Washington*, *S. Newport* and *S. enterica* subs. *enterica*. Nine (28.1%) *sushi* samples, being four (12.5%) from Restaurant A and five (15.6%) from Restaurant B presented *Staphylococcus* positive coagulase numbers beyond the Brazilian legislation limits, whereas for *sashimi* only five samples (15.6%), being three (9.4%) from Restaurant A and two (6.2%) from Restaurant B, were found to be in that condition. From the analyzed data, it may be inferred that there is a health hazard for *sushi* and *sashimi* consumers at Fortaleza, Brazil.

Key words: *sushi*, *sashimi*, consumption, contamination, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, health hazard.

¹ Professora do Departamento de Engenharia de Pesca/UFC e Pesquisadora do Instituto de Ciências do Mar/Labomar-UFC
² Mestranda de Engenharia de Pesca/UFC
³ Pesquisadora do Instituto de Ciências do Mar/Labomar-UFC
⁴ Doutoranda em Engenharia de Pesca/UFC
⁵ Pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz-FIOCRUZ
⁶ Professora e pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz/UFC

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o mundo tem presenciado um acelerado processo de globalização nos costumes e nos hábitos alimentares. Houve uma rápida difusão de um tipo de alimentação, anteriormente consumida somente em países orientais: *sushi* e *sashimi*. Esses pratos à base de pescado cru, originários dos países asiáticos, em pouco tempo se tornaram sinônimo de “comida saudável”. Locais especializados nesse tipo de culinária são cada vez mais freqüentados nas cidades ocidentais, como é o caso de Fortaleza, Ceará (PINHEIRO et al., 2006). No entanto, já existe uma preocupação constante dos órgãos ligados à Saúde Pública com o crescente consumo desse tipo de alimento, principalmente, pelo fato de ser um produto altamente perecível, ser consumido *in natura* ligeiramente resfriado e, principalmente, por necessitar de condições higiênico-sanitárias adequadas para sua preparação e conservação.

Huss et al. (2000) e Sumner e Ross (2002), em avaliação semiquantitativa de perigo em alimentos, consideraram os pratos à base de pescado cru como sendo de alto risco para os consumidores. A manipulação é um dos fatores que mais contribui para essa classificação, pois as pessoas envolvidas na produção de alimentos podem ser portadoras assintomáticas de vários agentes etiológicos que, posteriormente, veiculam os microrganismos para os alimentos, provocando surtos de origem alimentar (OLIVEIRA et al., 2003).

No Brasil, apenas 10% dos casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) chegam ao conhecimento das autoridades sanitárias. No período de 1999 a 2005, somente no Estado de São Paulo foram notificados 1.299 surtos de DTA, dentre os quais 25 eram de intoxicação por enterotoxina de *Staphylococcus aureus* envolvendo 200 pessoas. *Salmonella* sp. foi detectada em 11,1% dos surtos, com destaque para *Salmonella* Enteritidis em 10,5% (SÃO PAULO, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi pesquisar a presença de *Salmonella* e quantificar *Staphylococcus* coagulase positiva em *sushi* e *sashimi* adquiridos em dois pontos de comercialização de comida japonesa em Fortaleza, Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados que servem de base a este trabalho foram obtidos durante um período de quatro semanas, com quatro amostras semanais, sendo duas de 100 g *sushi* (que continha o arroz fermentado) e duas de 100 g *sashimi* (músculo de peixe cru) provenientes dos restaurantes A e B, na cidade de Fortaleza, no período de janeiro a abril de 2006.

As amostras foram mantidas sob refrigeração em sua embalagem comercial original e transportadas

para o laboratório de Microbiologia do Pescado e Ambiental do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), onde as análises eram iniciadas imediatamente. Os ingredientes básicos dos produtos analisados foram salmão, camarão, robalo e atum, sendo que para o *sushi* (peixe e arroz) estes foram homogeneizados e avaliados como uma única amostra.

Análises Microbiológicas

Para a investigação de *Salmonella* adotou-se a técnica descrita por Downes e Ito (2001). Os isolados com perfil fenotípico compatível para o gênero foram analisados através da soro-aglutinação rápida em presença de antisoro polivalente “OH”, oriundo do Departamento de Bacteriologia do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ/RJ), para onde as cepas aglutinantes foram encaminhadas com o intuito de identificar antigenicamente os sorovares (COSTA; HOFER, 1972).

Para contagem e identificação de *Staphylococcus* coagulase positiva foram pesados 25 g em condições assépticas, de cada amostra de *sushi* e *sashimi* e, em seguida, maceradas separadamente em um gral com auxílio de pistilo esterilizado. Após a pesagem, cada amostra foi homogeneizada em 225 mL de solução salina a 0,85%, correspondendo à diluição de 10^{-1} e, desta, partindo para as demais diluições (10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4}).

De cada diluição alíquotas de 100 L foram depositadas e espalhadas nas superfícies das placas contendo ágar Baird-Parker (ABP-Difco) e, a seguir, incubadas a 35°C por 48 h (BENNET, 2001). Após esse tempo, foi realizada a Contagem Padrão em Placas (CPP) selecionando-se àquelas que apresentavam um número entre 20 e 220 colônias, assim como procurou-se isolar duas a três colônias típicas de *Staphylococcus* (negras, com halo claro de 2 a 5 mm de largura) semeando-as em Brain Heart Infusion (BHI-Difco) e incubação a 35°C por 24h. Os crescimentos foram transferidos para tubos de Agar Tryptona Soya (TSA-Difco) inclinados e incubados a 35°C/24h, e posteriormente mantidos a 23°C em B.O.D até a fase da caracterização bioquímica e a consecução do teste de coagulase (VIEIRA, 2004).

A partir do número de colônias típicas contadas, seguindo as diluições, e da percentagem de colônias confirmadas, procedeu-se aos cálculos multiplicando-se o número de colônias típicas apresentadas na placa pelo inverso da diluição, pelo percentual das cepas confirmadas e pela quantidade do inóculo (SILVA et al., 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 32 amostras de *sushi* adquiridas nos dois restaurantes (A e B), foram isoladas 33 cepas suspeitas de *Salmonella* e confirmadas apenas três

(9,4%) nas amostras de *sushi* (salmão e robalo) provenientes da 8ª e 13ª coletas (Tabela 1). Todas as amostras contaminadas foram provenientes do restaurante A, o que indica falta de higiene e inobservância das Boas Práticas de Manipulação (BPM) (NOTERMANS et al. 1997) durante a preparação desses alimentos.

Tabela 1 – Cepas de *Salmonella* isoladas em amostras de *sushi* oriundas do restaurante A, localizado na cidade de Fortaleza-Ceará.

Mês	Coleta	Sushi	Presença / Ausência	
			restaurante A	especies e sorovares
janeiro	1ª	camarão	-	-
	2ª		-	-
	3ª		-	-
	4ª		-	-
	5ª		-	-
fevereiro	6ª	salmão	-	-
	7ª		-	-
	8ª		+	<i>S. enterica</i> subs. <i>enterica</i>
	9ª		-	-
março	10ª	atum	-	-
	11ª		-	-
	12ª		-	-
	13ª		+	<i>S. anatum</i>
abril	14ª	robalo	-	-
	15ª		-	-
	16ª		-	-

Observação: Ausência = -; Presença = +

Barralet et al. (2005), estudando um surto de *Salmonella* causado por *sushi* comercializados em Queensland, Austrália, detectou 13 casos de infecção por *S. Singapore*.

A maior parte das contaminações microbianas dos alimentos tem origem na ignorância e no descaso dos manipuladores, na má qualidade da matéria-prima, condições sanitárias inadequadas do local de produção, e na distribuição e/ou comercialização do produto (OLIVEIRA et al., 2003).

Em 02 de janeiro de 2001 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a Resolução RDC 12 (BRASIL, 2001) atribuindo critérios e padrões microbiológicos para os alimentos industrializados, pratos prontos para consumo e alimentos para fins especiais, produzidos no País. Esta resolução foi editada em substituição à Portaria 451, de 19 de setembro de 1987. Embora tenha havido grande pressão por parte da indústria alimentícia para admitir a presença de *Salmonella* em alguns alimentos, foi mantida a tolerância zero para este microrganismo (VIANNA, 2001).

Seis (18,8%) cepas de *Salmonella* foram confirmadas nas amostras de *sashimi* de atum provenientes da 9ª e 10ª coletas (Tabela 2). Assim como os *sushi*, os *sashimi* contaminados também foram oriundos do restaurante A.

Pequenos surtos de *Salmonella* associados com peixes ou crustáceos são documentados na

literatura. O sistema público de saúde britânico relatou a incidência de *Salmonella* em 22 de 556 amostras examinadas de crustáceos crus, enquanto que apenas uma, de 774 amostras de frutos do mar, já preparados, foi positiva para *Salmonella* (HEINITZ; JOHNSON, 1998).

Tabela 2 – Cepas de *Salmonella* isoladas em amostras de *sashimi* oriundas do restaurante A, localizado na cidade de Fortaleza-Ceará.

Mês	Coleta	Sushi	Presença / Ausência	
			restaurante A	especies e sorovares
janeiro	1ª	camarão	-	-
	2ª		-	-
	3ª		-	-
	4ª		-	-
	5ª		-	-
fevereiro	6ª	salmão	-	-
	7ª		-	-
	8ª		-	-
	9ª		+	<i>S. washington</i>
março	10ª	atum	+	<i>S. neuport</i> Subs. <i>enterica</i>
	11ª		-	-
	12ª		-	-
	13ª		-	-
abril	14ª	robalo	-	-
	15ª		-	-
	16ª		-	-

Observação: Ausência = -; Presença = +

Nos Estados Unidos da América a incidência de *Salmonella* no período de 1990 a 1998, em 11.312 produtos pesqueiros provenientes de importação e 768 de uso doméstico, foi de 10,0% e 2,8%, respectivamente. Nas amostras de pescados consumidos crus, a taxa de *Salmonella* encontrada foi de 1% em ostras, 3,4% em moluscos e 12,2% em peixes crus, e os principais sorovares de *Salmonella* identificados foram: *S. Thompson*, *S. Typhi*, *S. Newport* e *S. Enteritidis* (HEINITZ et al., 2000).

Em estudo realizado pelo Centro de Saúde na cidade de Hong Kong, foram analisadas 906 amostras de *sashimi* no período de 1998 a 1999. Em 1998 foram constatadas contaminações em duas amostras (*sashimi* de camarão e atum) por *Vibrio parahaemolyticus* e *Listeria monocytogenes*, mas em 1999, foram encontradas amostras de *sashimi* de salmão contaminados com *Salmonella* sp. (HKSAR, 2000).

Apesar de *Salmonella* ser facilmente destruída após cozimento, sua presença em produtos crus não pode ser tolerada em função dos baixos números de células necessários para causar uma infecção, além de que este microrganismo pode ser transferido para outros alimentos através de contaminação cruzada (VIEIRA, 2004). Por este motivo, a ocorrência desse patógeno em amostras de *sushi* e *sashimi* é de grande interesse para saúde pública, uma vez que, a legislação vigente, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), impõe sua

ausência em 25 g de amostra de qualquer alimento, incluindo os pescados. Essa preocupação vem do fato de que, a presença de *Salmonella* em qualquer amostra representa um risco à saúde, uma vez que todas as cepas desse gênero são patogênicas ao homem (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

Dentre as três cepas de *Salmonella* isoladas do *sushi* de robalo foi identificado um sorovar: *S. Anatum* e, das amostras do *sushi* de salmão, uma cepa foi classificada até subespécie, *S. enterica* subsp. *enterica*. Todas provinham do mesmo restaurante em diferentes amostragens. Das amostras de *sashimi* de atum, oriundas do mesmo restaurante A, foram identificados seis cepas: dois sorovares: *S. Washington*, *S. Newport* e *S. enterica* subsp. *enterica* (Figura 1).

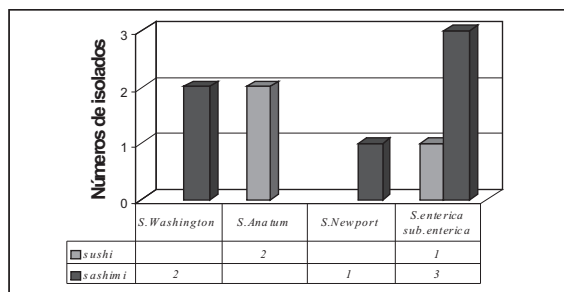


Figura 1 – Número de cepas de *Salmonella* (sovares e subespécies) isoladas das amostras de *sushi* e *sashimi* de dois restaurantes (A e B) da cidade de Fortaleza-Ceará. Material coletado no período de janeiro a abril de 2006.

Estes resultados estão coerentes com aqueles apresentados por Pinheiro et al. (2006) que, ao analisarem o risco microbiológico representado pelo consumo de alimentos preparados à base de frutos do mar, crus, em estabelecimentos na cidade de Fortaleza-CE, encontraram a presença de *Salmonella* sp. e *Salmonella Newport*.

Segundo Feldhusen (2000), nos Estados Unidos, os surtos de infecção envolvendo as salmonelas não tifóides têm sido associados ao consumo de peixes e crustáceos, enquanto *S. Paratyphi* e *S. Enteritidis* encontram-se associadas ao consumo de moluscos bivalves. A cada ano, estima-se que a ocorrência de 800 mil a 4 milhões de casos de salmoneloses resultem em 500 mortes, afetando principalmente as crianças (CDC, 1999).

A Tabela 3 mostra a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva das amostras de *sushi* provenientes dos dois restaurantes (A e B) onde se serve comida japonesa. A Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de

Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001) estipula um limite máximo para presença de *Estafilococos* coagulase positiva em alimentos consumidos crus, que é de 5×10^3 UFC/g, cuja enumeração tem por objetivo substituir a determinação de *Staphylococcus aureus*. Dentre as espécies de *Staphylococcus* coagulase positiva pode-se encontrar *S. intermedius*, *S. delphini* e algumas cepas de *S. hyicus* e *S. schleiferi*. Com exceção de *S. aureus*, essas espécies são todas isoladas de animais e raramente de seres humanos. Conseqüentemente, para a maioria dos laboratórios clínicos os isolados de fontes humanas e coagulase positivos são sempre considerados *S. aureus* (LARSEN; MAHON, 1995).

Os pratos produzidos à base de *sushi* e *sashimi* são classificados como alimentos restritos no Serviço Municipal de Saúde Pública e Negócios Alimentares, EUA, onde a determinação microbiológica fornece informações a respeito da qualidade higiênica e da segurança desses produtos (HKSAR, 2000).

Nove (28,1%) das 32 amostras de *sushi* ficaram acima do permitido pela legislação: quatro (12,5%) adquiridas no restaurante A e cinco (15,6%) no restaurante B (Tabela 3). A maior contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi de $39,99 \times 10^4$ UFC/g obtida de um *sushi* de robalo adquirido no restaurante A (Tabela 3). Nossos dados diferem dos encontrados por Rockliff et al. (2003), em que apenas 5,4% das amostras apresentaram contagens superiores a 1.000 UFC/g.

Tabela 3 - Resultados da contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva de amostras de *sushi*, adquiridas em dois restaurantes (A e B) da cidade de Fortaleza-Ceará.

Coleta	Sushi	UFC <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva/g	
		Restaurante A	Restaurante B
1 ^a	camarão	$23,66 \times 10^3$	$16 \times 10^{5*}$
2 ^a		<10	$75 \times 10^{2*}$
3 ^a		$1,67 \times 10^{5*}$	$30,42 \times 10^2$
4 ^a		<10	$10,5 \times 10^2$
5 ^a	salmão	<10	<10
6 ^a		$11,6 \times 10^{5*}$	$16,5 \times 10^3$
7 ^a		<10	<10
8 ^a		<10	<10
9 ^a	atum	<10	$4,9 \times 10^{2*}$
10 ^a		<10	<10
11 ^a		<10	<10
12 ^a		$25 \times 10^{2*}$	<10
13 ^a	robalo	$39,99 \times 10^4$	$48,75 \times 10^2$
14 ^a		<10	<10
15 ^a		<10	$3,85 \times 10^3$
16 ^a		$1,83 \times 10^2$	<10

Observação: * = valor estimado de UFC/g.

Segundo Fang et al. (2003), *S. aureus* é o segundo patógeno responsável por surtos alimentares ocorridos em Taiwan, sendo os sorotipos com a enterotoxina A os mais freqüentemente isolados das amostras.

Adams et al. (1994) analisaram amostras de *sushi*, preparadas com diferentes espécies de peixe, em estabelecimentos especializados na cidade de Seattle (USA) e não encontraram enterobactérias. Todavia, foram detectadas as presenças de *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* no arroz que fazia parte do prato, mas estavam ausentes dos pedaços de peixe. Embora em níveis baixos, as presenças dessas bactérias sugeriam que as normas estabelecidas para o arroz preparado (baixo pH, controle de temperatura e curtos períodos de estocagem) não estavam sendo seguidas adequadamente.

Os resultados para as contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva nas amostras de *sashimi* (Tabela 4) mostram que cinco (15,6%) amostras, três (9,4%) do restaurante A e duas (6,2%) do restaurante B, apresentaram números acima do permitido pela ANVISA (BRASIL, 2001).

Tabela 4 - Resultados da contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva de amostras de *sashimis* adquiridas em dois restaurantes (A e B) na cidade de Fortaleza-CE.

Coleta	Sashimi	UFC <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva/g	
		Restaurante A	Restaurante B
1ª	camarão	<10	<10
2ª		68,3 x 10 ³	75 x 10 ² *
3ª		1,33 x 10 ⁵	3,25 x 10 ²
4ª		—	4 x 10 ³ *
5ª	salmão	<10	<10
6ª		5 x 10 ² *	26 x 10 ² *
7ª		<10	<10
8ª		<10	<10
9ª	atum	25 x 10 ³ *	49 x 10 ² *
10ª		<10	<10
11ª		<10	<10
12ª		<10	<10
13ª	robalo	<10	12,5 x 10 ³
14ª		<10	<10
15ª		<10	3,85 x 10 ³
16ª		1,83 x 10 ²	<10

* UFC estimada

Para o preparo do *sashimi* os frutos do mar são descongelados um dia antes do consumo, em temperaturas <4°C e, no dia do consumo, são apenas lavados e cortados, podendo ser imediatamente servidos (HKSAR, 2000). Cabe ressaltar que o pescado utilizado na elaboração do *sashimi* não sofre nenhum tratamento térmico senão a refrigeração, que não é capaz de torná-lo inócuo, mas apenas retarda o desenvolvimento microbiano no alimento (SOARES; GERMANO, 2004).

Tendo-se incorporado a ingestão dessas comidas exóticas à cultura alimentar brasileira, deve-se ressaltar a importância da higiene pessoal dos seus manipuladores na prevenção das toxinfecções alimentares, em especial das mãos, pois estas raramente estão livres de bactérias e sua microbiota comensal tem elevada participação de estafilococos (HOBBS; ROBERTS, 1999).

CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados obtidos, pode-se concluir que, embora os valores apresentados nas contagens microbiológicas, tanto de *Salmonella* quanto de *Staphylococcus* coagulase positiva, nas amostras de *sushi* e *sashimi* não sejam alarmantes, existe risco para o consumidor, principalmente para aqueles indivíduos portadores de processos imunodeficitários naturais e/ou induzidos.

Torna-se então, importante o monitoramento dos restaurantes de comida japonesa em Fortaleza, e uma conscientização por parte dos proprietários dos estabelecimentos, para que seja evitado um dano maior à saúde pública. Seria importante um treinamento higiênico-sanitário com os funcionários responsáveis pela preparação de *sushi* e *sashimi* consumidos na cidade de Fortaleza, para possibilitar uma melhoria na qualidade dos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, A.M.; LEJA, L.L.; JINNEMAN, K.; BEEH, J.; YUEN, G.A.; WEKELL, M.M. Anisakid parasites, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in *sushi* and *sashimi* from Seattle area restaurants. **J. Food Prot.**, Des Moines, v.57, p.311-317, 1994.
- BARRALET, J.; STAFFORD, R.; TOWNER, C.; SMITH P. Outbreak of *Salmonella* Singapore associated with eating sushi. **Comm. Dis. Intell.**, Canberra, v.28, p.527-528, 2005.
- BENNET, R.W. *Staphylococcus aureus*. in **Bacteriological Analytical Manual of the Division of Microbiology**. US Food and Drug Administration, Chapter 14, p.14.01-14.05, 36th edition, Arlington, 2001.
- BRASIL. ANVISA, Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rde.htm >. Acesso em: 20 nov. 2006)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Salmonella* URL: <http://www.cdc.gov/oc/media/fact/samonella.htm>. Acesso em: 15/10/2006.

- COSTAG.A.; HOFER, E. Isolamento e identificação de enterobactérias. **Monografia, Instituto Oswaldo Cruz**, 120 p., Rio de Janeiro, 1972.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. APHA. 4th edition, Washington, 2001.
- FANG, T.J.; WEI, Q-K.; LIAO, C-W.; HUNG, M-J.; WANG, T-H. Microbiological quality of 18°C ready-to-eat food products sold in Taiwan. **Inter. J. Food Microb.**, v.8, p.241–250, 2003.
- FELDHUSEN, F. The role of seafood in bacterial foodborn diseases. **Microbes and Infection**, Paris, v.2, p.1651-1660, 2000.
- FRANCO, B.D.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Editora Atheneu, 182 p., São Paulo, 2004.
- HEINITZ, M.L.; JOHNSON, M.J. The incidence of *Listeria* spp., *Salmonella* spp., and *Clostridium botulinum* in smoked fish and shellfish. **J. Food Prot.**, Des Moines, v.61, p.318-323, 1998.
- HEINITZ, M.L.; RUBLO, R.D.; WAGNER, D.E.; TATINI, S.R. Incidence of *Salmonella* in fish and seafood. **J. Food Prot.**, Des Moines, v.63. n.5, p.579-592, 2000.
- HKSAR. **Sushi and sashimi in Hong Kong**. Food and Environmental Hygiene Department, Risk Assessment Studies, Report n.2, 31 p., Hong Kong, 2000.
- HOBBS, C.B.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. Varela Editora e Livraria Ltda., 377 p., São Paulo, 1999.
- HUSS, H.H.; REILLY, A.; EMBAREK, P.K.B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, Surrey, v.11, p.149-156, 2000.
- LARSEN, H.S.; MAHON, C.R. *Staphylococcus*, p. 325-338, in Mahon, C.R.; Manuselis Jr., G. (eds.), **Diagnostic Microbiology**. W.B. Saunders, Philadelphia, 1995.
- NOTHERMANS, S.; BEUMER, R.; ROMBOUTS, F. Detecting foodborne pathogens and their toxins: conventional versus rapid and automated methods, p.697-709, in Doyle, M.P.; Beuchat, L.R.; Montville, T.J. (eds.), **Food Microbiology: fundamentals and frontiers**. ASM Press, Washington, 1997.
- OLIVEIRA, A.M.; GONÇALVES, M.O.; SHINOHARA, N.K.S.; STAMFORD, T.L.M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.17, n.114/115, p.12–19, 2003.
- PINHEIRO, H.M.C.; VIEIRA, R.H.S.F.; CARVALHO, F.C.T.; REIS, E.M.F.R.; SOUSA, O.V.; VIEIRA, G.H.F.; RODRIGUES, D.P. *Salmonella* sp. e coliformes termotolerantes em *sushi* e *sashimi* comercializados na cidade de Fortaleza-Ceará. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.14, n.1, p.23-31, 2006.
- ROCKLIFF, S.; MILLARD, G. Microbiological quality of sushi. **Health Services-Food Survey Reports** Set. 2003. Disponível em: www.health.act.gov.au/c/health. Acesso em: 20 Dez. 2006
- SÃO PAULO. **Staphylococcus aureus e intoxicação alimentar, 2005**. Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.saude.sp.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2006.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. Varela Editora e Livraria Ltda., 295 p., São Paulo, 1997.
- SOARES, C.M.; GERMANO, P.M.L. Análise da qualidade microbiológica de sashimis comercializados em shopping centers da cidade de São Paulo, Brasil. **Rev. Hig. Alim.**, São Paulo, v.18, n. 116/117, p.88-92, 2004.
- SUMNER, J.; ROSS, T. A semi-quantitative seafood safety risk assessment. **Intern. J. Food Microb.**, v.77, p.55-59, 2002.
- VIANNA, E.S.S.B. **Resolução RDC 12 - Padrões microbiológicos**. Saúde-Rio, publicada em: 19/12/2001. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/saude/pubsms/cgi/public/cgilua.exe/web/templates/htm/site/view_artigos.htm?infoId=29&editionsectionId=userreader. Acesso em: 27 dez. 2006.
- VIEIRA, R.H.S.F. Pescado comercializado cru, congelado ou cozido, p. 67-78, in Vieira, R.H.S.F. et col., **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**. Varela Editora e Livraria Ltda., São Paulo, 2004.

**BACTÉRIAS DE INTERESSE SANITÁRIO EM SUSHI COMERCIALIZADO
EM SOBRAL – CEARÁ**

Renata Albuquerque Costa¹
Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira²
Giselle Cristina Silva²
Jackson Rafael Oliveira Peixoto³
Márcia Vivianne de Brito³

RESUMO

Neste trabalho foram analisadas 20 amostras de sushi de salmão e camarão comercializadas em Sobral - Ceará. As análises bacteriológicas foram concernentes à enumeração de coliformes termotolerantes (CT), *Vibrio* spp. e *Staphylococcus* spp., e detecção de *Salmonella*. Nenhuma amostra apresentou CT e *Salmonella*. A contagem de *Staphylococcus* variou de <100 a 1.330 UFC/g. O Número Mais Provável (NMP) de *Vibrio* oscilou de <3 a 1.110/g. Das 51 cepas isoladas, 25 (49%) e 26 (51%) foram caracterizadas, respectivamente, como *Staphylococcus* e *Vibrio* spp.

Palavras-chave: *sushi*, coliformes termotolerantes, *Vibrio*, *Staphylococcus*, *Salmonella*.

ABSTRACT

Bacteria of sanitary concern in *sushi* marketed at Sobral, Ceará State

The present study analyzed 20 samples of shrimp- and salmon-made *sushi* marketed at Sobral, Ceará State. The bacteriological analysis included quantifying thermo-tolerant coliforms (FC) and *Vibrio* spp., testing for *Staphylococcus* spp. and *Salmonella* spp. No sample proved positive for FC and *Salmonella*. Colony-Forming Units (CFU) of *Staphylococcus* varied from <100 to 1,330/g. Most Probable Number (MPN) of *Vibrio* ranged from <3 to 1,100/g. The 51 isolated strains belonged to *Staphylococcus* (49%) and *Vibrio* (51%).

Key words: *sushi*, thermo-tolerant coliforms, *Vibrio*, *Staphylococcus*, *Salmonella*.

¹ M. Sc., Laboratório de Microbiologia da Universidade Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil.
E-mail: renata.albuq@gmail.com

² Professor do Departamento de Biologia da UVA

³ Estudante do Curso de Biologia da UVA

INTRODUÇÃO

A ocorrência de doenças associadas ao consumo de pescado depende sobremaneira de alguns fatores exógenos, como a alteração da microbiota indígena dos organismos através da poluição de mananciais e/ou a veiculação de bactérias não indígenas a partir de práticas inadequadas de manipulação.

Herrera et al. (2006), em pesquisa sobre a presença de bactérias indígenas e não indígenas em pescado cru, revelaram a presença de patógenos bacterianos e alertaram para o risco elevado de contaminação que o consumo de pescados crus ou levemente cozidos pode acarretar. Segundo os autores, melhorias na manipulação e processamento do pescado minimizam a prevalência de bactérias patogênicas.

No Brasil, a qualidade bacteriológica de pratos prontos para o consumo à base de pescado é regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que preconiza uma tolerância bacteriana por grama de sushi de até 100 coliformes termotolerantes, 5.000 *Staphylococcus* coagulase positivo, 1.000 *Vibrio parahaemolyticus* e ausência de *Salmonella* em 25g de produto (BRASIL, 2001).

Alimentos de origem marinha têm sido apontados como fontes potenciais de contaminação por membros do gênero *Vibrio*. Maugeri et al. (2000) destacam que as espécies de vibrio patogênicas, que podem estar presentes em pescados crus, representam um risco para saúde de seus consumidores. Na última década houve surtos de víbrios causadores de enfermidades que merecem destaque e, apesar da menor severidade dos casos quando comparados à cólera, esses microrganismos são capazes de produzir importantes surtos, como o *V. parahaemolyticus* (TANTILLO et al., 2004).

A ocorrência de *Salmonella* em pescados de origem marinha vem sendo relatada e representa risco para saúde pública. Sanath et al. (2003) relataram a presença desse gênero bacteriano em 30% das amostras de moluscos, 20% de peixes e 5% de camarão, sendo feita detecção de *Salmonella* por meio de técnicas convencionais e por emprego de PCR (Reação em Cadeia da Polimerase).

O pescado pode ser contaminado por *Staphylococcus* proveniente de manipuladores infectados ou do meio ambiente. Segundo Evangelista-Barreto (2004), surtos de toxinfecções alimentares relacionados à manipulação inadequada de produtos pesqueiros vêm aumentando a cada ano, sendo o gênero *Staphylococcus* o mais implicado, uma vez que faz parte da microbiota das mãos e garganta.

No presente estudo, a qualidade sanitária de amostras de *sushi* comercializado em Sobral (CE) foi investigada tendo como modelos bacteriológicos as

pesquisas de coliformes termotolerantes, *Vibrio* spp., *Staphylococcus* spp. e *Salmonella* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem e Preparação das Amostras

Foram coletadas 20 amostras de *sushi* de salmão e camarão na cidade de Sobral – Ceará, no período de maio a setembro de 2006. As amostras foram homogeneizadas em solução salina a 0,85% na proporção de 25g para 225mL (p/v) e por diluições sucessivas de 10^{-2} a 10^{-4} .

Enumeração de Coliformes Termotolerantes (CT)

Foi feita de acordo com a técnica de fermentação de tubos múltiplos conforme detalhamento em Feng et al. (2002). Para a prova presuntiva (PP) foi inoculado 1 mL de cada diluição em Caldo Lactosado (Difco) com incubação a 35°C/48h. Para a prova de CT foram retirados inóculos dos tubos positivos na PP e semeados em Caldo EC (Merk) com incubação a 45°C/24h.

Deteção de *Salmonella*

Efetuada de acordo com Andrews & Hammack (2001), através de pré-enriquecimento, com homogeneização de 25 g de cada amostra em 225 mL de Caldo Lactosado (Difco) incubado a 35°C/24h. O enriquecimento seletivo foi feito com os meios de Caldo Rappaport (Difco) e Caldo Tetracionato (Difco) incubados a 42°C e 43°C/24h, respectivamente. Para o plaqueamento seletivo foram utilizados os meios de agar Hektoen (Difco) e ágar MacConkey (Difco) incubados a 37°C/24h. As colônias suspeitas foram submetidas a triagem nos meios de LIA (Difco) e TSI (Difco).

Pesquisa de *Staphylococcus*

Foi feita inoculação em duplicata de 0,1 mL de cada diluição (10^{-1} a 10^{-4}) no meio de Baird-Parker (Difco) enriquecido com emulsão de gema de ovo a 50% e solução de telurito de potássio a 1%, com incubação a 35°C/24h. Para a contagem da Unidade Formadora de Colônia (UFC/g) foram escolhidas as placas que possuíam as diluições com crescimento de colônias entre os limites de 25 a 250. O cálculo para estimativa de UFC/g foi feito multiplicando o número de colônias viáveis pela diluição da amostra. As colônias suspeitas de *Staphylococcus* foram submetidas às provas de catalase e coagulase livre, de acordo com Bennett & Lancette (2001).

Quantificação e Identificação de *Vibrio* spp.

De cada diluição (10^{-1} a 10^{-4}) foi retirado 1 mL e inoculado em triplicata em Água Peptonada Alcalina (pH 8,5) com incubação a 35°C/24h. Dos tubos

positivos foram retirados inóculos e semeados em Ágar Tiosulfato Bile Sacarose – TCBS (Difco) incubado a 35°C/18h. As colônias sacarose positivas e negativas foram isoladas em Ágar Tripton Soja (TSA) contendo 1% de NaCl com incubação a 35°C/24h. Como crescimento dos isolados foram realizados os seguintes testes: produção de oxidase, triagem em TSI (Difco), motilidade, produção de indol, Voges-Proskauer, tolerância ao NaCl 0%, 3%, 6%, 8% e 10% em água peptonada a 1%, fermentação de carboidratos (lactose, sacarose, glicose, arabinose e manose), hidrólise da arginina e descarboxilação de lisina e ornitina, produção de gás a partir de glicose, hidrólise do o-nitrofenil β-D-galactopiranosídeo (ONPG), conforme detalhamento em Kaysner & DePaola Jr. (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de *sushi* de salmão e camarão não apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes. O NMP/g de *Vibrio* spp. oscilou de <3 a 230 (salmão) e de 240 a 1.100 (camarão). Não foi detectada presença de *Salmonella*/25 g nas amostras analisadas. A contagem de *Staphylococcus* spp. variou de <100 a 300 UFC/g e de <100 a 1.330 nos *sushis* de salmão e camarão, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Contagens de coliformes termotolerantes (CT), *Vibrio*, *Staphylococcus* e *Salmonella* em *sushis* de salmão e camarão comercializadas em Sobral – Ceará. Material coletado no período de maio a setembro de 2006.

Amostras	Análises bacteriológicas			
	NMP/g* de CT	NMP/g de <i>Vibrio</i>	<i>Staphylococcus</i> (UFC/g)*	<i>Salmonella</i> /25g
Salmão				
1	<3	<3	<100	Ausência
2	<3	<3	<100	Ausência
3	<3	230	<100	Ausência
4	<3	230	<100	Ausência
5	<3	230	<100	Ausência
6	<3	<3	<100	Ausência
7	<3	3	<100	Ausência
8	<3	<3	<100	Ausência
9	<3	230	<100	Ausência
10	<3	<3	300	Ausência
Camarão				
1	<3	1100	1330	Ausência
2	<3	460	<100	Ausência
3	<3	1100	330	Ausência
4	<3	1100	<100	Ausência
5	<3	1100	<100	Ausência
6	<3	240	<100	Ausência
7	<3	1100	<100	Ausência
8	<3	1100	230	Ausência
9	<3	240	350	Ausência
10	<3	1100	<100	Ausência

Convenções: NMP = Número Mais Provável; UFC = Unidade Formadora de Colônias.

Foram obtidos 51 isolados das 20 amostras estudadas, sendo 12 (23,5%) e 39 (76,5%) provenientes de *sushis* de salmão e camarão, respectivamente. Dos 12 isolados provenientes das amostras de salmão, 6 (50%) foram identificados como *Staphylococcus* coagulase negativo, 3 (25%) como *Vibrio* spp sacarose positivo, e 3 (25%) como *Vibrio* spp sacarose negativo. Das 39 cepas oriundas do *sushi* de camarão, 9 (23%) foram de *Staphylococcus* coagulase negativo, 10 (25,7%) de *Staphylococcus* coagulase positivo, 5 (12,8%) de *V. parahaemolyticus*, 5 (12,8%) de *Vibrio* spp sacarose positivo, e 10 (25,7%) de *Vibrio* spp sacarose negativo (Tabela 2).

Tabela 2 – Identificação de 51 cepas isoladas de amostras de *sushis* de salmão e camarão comercializadas em Sobral (CE). Material coletado no período de maio a setembro de 2006.

Bactérias	Cepas				Total
	salmão		camarão		
	n	%	n	%	
<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo	6	40	9	60	15
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	0	0	10	100	10
<i>V. parahaemolyticus</i>	0	0	5	100	5
<i>Vibrio</i> spp. (sacarose positivo)	3	37,5	5	62,5	8
<i>Vibrio</i> spp. (sacarose negativo)	3	23	10	77	13
Total	12	23,5	39	76,5	51

A ausência de coliformes termotolerantes nas amostras analisadas indica boas condições sanitárias, não havendo veiculação de patógenos de origem fecal no alimento. O limite permitido pela legislação brasileira (BRASIL, 2001) para CT em *sushi* é de 10²/g, portanto, todas as amostras encontraram-se dentro do padrão vigente, não representando risco sanitário para os consumidores.

A carga de *Vibrio* das amostras de *sushi* de salmão não ultrapassou o limite estabelecido pela ANVISA (BRASIL, 2001), que é de 1.000 *V. parahaemolyticus*/g de produto, estando em condições satisfatórias para consumo. Para o camarão, 7 amostras (70%) apresentaram um NMP de 1.100 *Vibrio*/g (Tabela 1) que, pela resolução supracitada, não inviabiliza esse produto para consumo, uma vez que se refere à carga de *Vibrio* total e não de *V. parahaemolyticus*, o parâmetro usado pela legislação em vigor no país.

Não foi realizado teste de Kanagawa para se determinar a virulência das cepas de *V. parahaemolyticus* isoladas no presente estudo, não sendo possível precisar se as mesmas apresentavam perigo para saúde humana. Segundo Wong et al. (1999), a virulência das espécies de *V. parahaemolyticus* está associada com a produção da enzima hemolítica denominada Hemolisina Direta Termostável (TDH). Hayat et al. (2006) alertam para o risco que o consumo de alimentos de origem marinha

pode representar para saúde pública, uma vez que estirpes de *V. parahemolyticus* toxigênicas (O3:K6) têm sido isoladas dessas fontes, apresentando potencial para provocar surtos de gastroenterite.

Não foi observada correlação positiva entre a presença de coliformes termotolerantes e a ocorrência de *Vibrio* nos alimentos estudados, resultado também obtido por Parasi et al. (2004). Esses autores constataram a presença de *Vibrio* em 43% das amostras, e níveis de *Escherichia coli* e CT acima dos permitidos pela legislação do país em 4% e 5% das amostras, respectivamente, a partir de alimentos de origem marinha comercializados em Apulia, sul da Itália.

Outrossim, Mendoza et al. (2003) não revelaram relação entre coliformes e vibrios e, na inspeção da qualidade bacteriológica de alimentos de origem marinha, foram estimados índices de coliformes termotolerantes variando de 9,1 a >1.100/g e constatada a ausência de *V. cholerae* nas 35 amostras de pescados e mariscos analisados.

Na presente pesquisa, não foi identificada a presença de *Salmonella*, estando de acordo com o padrão bacteriológico vigente no país (BRASIL, 2001), que preconiza ausência desse gênero bacteriano em 25g de alimento. Para Ahmed (1991), o pescado é um veículo de *Salmonella* menos freqüente do que outros produtos alimentares, sendo os peixes e mariscos responsáveis por uma pequena percentagem do número total de casos de salmonelose referidos nos Estados Unidos e em outros países.

Nenhuma amostra analisada ultrapassou o limite previsto para *Staphylococcus* coagulase positivo em *sushi*, que é de até 5.000/g (BRASIL, 2001). (Tabela 1). No entanto, foram isoladas 25 cepas deste gênero bacteriano, sendo 10 coagulase positivas oriundas das amostras de *sushi* de camarão (Tabela 2). A ocorrência de *Staphylococcus* em alimentos sugere condições inadequadas de manipulação e pode comprometer a qualidade do alimento. Albuquerque et al. (2006) encontraram valores de estafilococos coagulase positiva variando de <100 a $1,4 \times 10^6$, em amostras de *sushi* comercializadas em Fortaleza (CE).

A maioria dos alimentos, particularmente aqueles de origem animal, está sujeita à contaminação por bactérias patogênicas, sendo o manipulador, aparentemente sadio, muitas vezes o responsável pela veiculação de microrganismos (EVANGELISTA-BARRETO & VIEIRA, 2003), pois a superfície das mãos pode apresentar grande número de microrganismos patógenos, transmissíveis aos alimentos na fase de manipulação (LAGAGGIO et al., 2002; ALMEIDA et al., 1995).

CONCLUSÕES

Apesar da detecção de espécies de *Vibrio*

parahaemolyticus e de *Staphylococcus* coagulase positivo nas amostras de *sushi* de camarão, isto não as torna inviáveis para consumo uma vez que os limites bacterianos encontrados na pesquisa estão aquém dos preconizados pela legislação brasileira em vigor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, F.E. **Seafood safety**. National Academy Press, 432 p., Washington, 1991.

ALBUQUERQUE, W.F.; EVANGELISTA-BARRETO, N.S.; SILVA, A.I.M.; VIEIRA, R.H.S.F. Ocorrência de *Vibrio parahaemolyticus* e estafilococos coagulase positivo, em *sushis* comercializados em alguns estabelecimentos de Fortaleza-CE. **Rev. Hig. Alim.**, v.20, n.146, p.58-61, 2006.

ALMEIDA, R.C.C.; KUAYE, A.Y.; SERRANO, A.M.; ALMEIDA, P.F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**, v.29, n.4, p.290-294, 1995.

ANDREWS, W.H.; HAMMACK, T. **Salmonella, in Bacteriological Analytical Manual**. U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition, 2001. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-5.html>. Acesso em: 25/01/07.

BENNETT, R.W.; LANCETTE, G.A. *Staphylococcus aureus*, in **Bacteriological Analytical Manual**. U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition, 2001. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-12.html>. Acesso em: 25/01/07.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001**. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, 2001.

EVANGELISTA-BARRETO, N.S. *Staphylococcus aureus*, p. 95-103 in Vieira, R.H.S.F. et col., **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. Livraria Varela, 380 p., São Paulo, 2004.

EVANGELISTA-BARRETO, N.S.; VIEIRA, R.H.S.F. Investigação sobre possíveis portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pesca. **Rev. Hig. Alim.**, v.17, n.104/105, p.49-57, 2003.

FENG, P.; WEAGANT, S.D.; GRANT, M.A. **Enumeration of Escherichia coli and the coliform bacteria, in Bacteriological Analytical Manual**. U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety &

- Applied Nutrition, 2002. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4.html>. Acesso em: 25/01/07.
- HAYAT, M.Z.; KASSU, A.; MOHAMMAD, A.; YAMATO, M.; BHUIYAN, N.A.; BALAKRISHNAN, N.G.; OTA, F. Isolation and molecular characterization of toxigenic *Vibrio parahaemolyticus* from the Kii Channel Japan. **Microbiol. Res.**, v.161, n.1, p.25-37, 2006.
- HERRERA, F.C.; SANTOS, J.A.; OTERO, A.; GARCIA-LOPEZ, M.L. Occurrence of foodborne pathogenic bacteria in retail prepackaged portions of marine fish in Spain. **J. Appl. Microbiol.**, v.100, n.3, p.527-536, 2006.
- KAYSNER, C.A.; DEPAOLA JR., A. *Vibrio*, in **Bacteriological Analytical Manual**. U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition, 2004. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-9.html>. Acesso em: 25/01/07.
- LAGAGGIO, V.R.A.; FLORES, M.L.; SEGABINAZI, S.D. Avaliação microbiológica da superfície de mãos dos funcionários do Restaurante Universitário, da Universidade Federal de Santa Maria, RS. **Rev. Hig. Alim.**, v.16, n.100, p.107-110, 2002.
- MAUGERI, T.L.; CACCAMO, D.; GUGLIANDOLO, C. Potentially pathogenic vibrios in brackish waters and mussels. **J. Appl. Microbiol.**, v.89, n.2, p.261-273, 2000.
- MENDOZA, M.T.C.; SALVA, P.R.; GONZALES, C.S.; GALDÓS, M.E.A. Evaluación microbiológica de productos adquiridos en el mercado mayorista pesquero de Ventanilla – Peru. **Rev. Cub. Sal. Públ.**, v.29, n.2, p.121-123, 2003.
- PARISI, A.; NORMANNO, G.; ADDANTE, N.; DAMBROSIO, A.; MONTAGNA, C.O.; QUAGLIA, N.C.; CELANO, G.V.; CHIOCCO, D. Market survey of *Vibrio* spp. and other microorganisms in Italian shellfish. **J. Food Prot.**, v.67, n.10, p.2284-2287, 2004.
- SANATH, K.H.; SUNIL, R.; VENUGOPAL, M.N., KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, I. Detection of *Salmonella* spp. in tropical seafood by polymerase chain reaction. **Int. J. Food Microbiol.**, v.88, n.1, p.91-95, 2003.
- TANTILLO, G.M.; FONTANAROSA, M.; DI PINTO, A.; MUSTI, M. Updated perspectives on emerging vibrios associated with human infections. **Let. Appl. Microbiol.**, v.39, n.2, p.117-126, 2004.
- WONG, H-C; CHEN, M-C; LIU S-H; LIU, D.P. Incidence of highly genetically diversified *Vibrio parahaemolyticus* in seafood imported from Asian countries. **Int. J. Food Microbiol.**, v.52, n.3, p.181-188, 1999.

**BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA NA PRAIA DE CANDEIAS, PERNAMBUCO (BRASIL):
A CONSTRUÇÃO DE UM QUEBRA-MAR COMO AGENTE TRANSFORMADOR**

Douglas H. Cavalcanti dos Santos¹
José Zanon de O. Passavante¹
Diógenes César Pessoa Barros¹

RESUMO

A Praia de Candeias, situada no litoral sul de Pernambuco, possui 4,2 km de extensão e caracteriza-se pela ausência de recifes, sendo a zona intertidal atingida diretamente pelas ondas. Devido aos impactos provocados pela ocupação desordenada e a intensificação dos processos erosivos, foi construído um quebra-mar semi-submerso de 850 m de extensão, com o intuito de preservar a linha de costa. O presente trabalho consistiu em realizar coletas em três estações fixas na área interna do quebra-mar, durante as baixa-mares diurnas, nos períodos chuvoso (maio, julho e agosto de 2004) e de estiagem (dezembro de 2004, janeiro e fevereiro de 2005) para diagnosticar as condições ecológicas, utilizando-se como bioindicador a biomassa fitoplanctônica. As amostras de água para estimativa da clorofila *a* foram analisadas pelo método espectrofotométrico. Simultaneamente, foram coletados dados de temperatura, salinidade e pH da água. Os resultados mostram que o ambiente apresentou-se politrófico, com biomassa fitoplanctônica máxima de 158,99 mg.m⁻³ (julho/04) e, após retirada do espigão na face sul e engordamento artificial da praia, esta atingiu valores reduzidos, variando de 12,92 mg.m⁻³, em dezembro/04 a 78,25 mg.m⁻³, em fevereiro/05. Os resultados assinalam um declínio na eutrofização do ambiente em decorrência da remoção do espigão e da pluviometria sazonal, melhorando a circulação da água e controlando a abundância do fitoplâncton.

Palavras-chave: fitoplâncton, bioindicador, quebra-mar, dinâmica costeira, Praia das Candeias.

ABSTRACT**Phytoplankton biomass in Candeias Beach, Pernambuco (Brazil): construction of a breakwater as an agent of environmental change**

The Candeias beach, located on southern Pernambuco State, is 4.2 km long and it is characterized by the lack of reef formations, what makes its intertidal zone to be directly vulnerable to wave action. In order to ward off sea invasion due to impacts caused by disordered urban occupation and intensification of erosive processes, a seaward, half-sunken, 850 m-long breakwater was built. The present work consisted of collecting plankton samples in three fixed stations of the breakwater inner area, during the low tides, in the rainy (May, July and August of 2004) and dry (dezembro/2004, January and February of 2005) seasons as a basis for ecological diagnosis, using phytoplankton biomass as bioindicator. The water samples for the estimation of chlorophyll *a* were analyzed by the spectrophotometric method. Data on water temperature, salinity and pH were also obtained. The maximum phytoplankton biomass of 158.99 mg.m⁻³, (July, 2004) was found to be consistent with a polytrophic environment, but after withdrawing the breakwater's southern wall and fattening the shoreline, the phytoplankton biomass value cut down to a range of 12.92 mg.m⁻³ (December, 2004) to 78.25 mg.m⁻³ (February, 2005). Thus, this evident decline in the eutrofization level may be ascribed to the dyke removal and the seasonal pluviosity, which improved water circulation in the area and controlled phytoplankton abundance.

Key words: phytoplankton, bioindicator, breakwater, coastal dynamics, Candeias Beach.

¹ Pesquisadores da UFPE – Departamento de Oceanografia. E-mail: douglashenriq@yahoo.com

INTRODUÇÃO

A construção cada vez mais constante de molhes portuários e edificações sob efeito de pressões imobiliárias (loteamentos, portos, etc.) tem modificado o equilíbrio dinâmico da zona costeira, refletindo-se na redução da linha de praia em virtude da intensificação dos processos erosivos (PEREIRA et al., 1996); (NEUMANN et al., 1998). No litoral do Estado de Pernambuco, 14 praias vêm sendo fortemente afetadas pelo problema, também decorrente de causas naturais: Guadalupe, Maracaípe, Porto de Galinhas, Suape, Barra das Jangadas, Candeias, Piedade, Boa Viagem, Olinda, Janga, Maria Farinha, Jaguaribe, Ponta de Pedras e Carne de Vaca.

Com o intuito de diminuir a erosão na praia de Candeias, foi construído um quebra-mar semi-submerso, inicialmente com 750 m, paralelo a linha de costa, e um espigão perpendicular, a fim de reduzir o impacto das ondas na praia e, conseqüentemente, impedir que o avanço do mar compromettesse as edificações. No entanto, nem sempre tais medidas surtem efeitos positivos, pois geralmente as obras de contenção do mar são construídas sobre recifes de arenito, ocasionando um desequilíbrio ao ecossistema marinho local. Atualmente essas estruturas estão funcionando como abrigo de um variado grupo de organismos, como corais, zoantídeos, equinodermos, poliquetas e crustáceos. É possível observar, além disso, que durante as baixa-mares as águas ficam represadas entre os quebra-mares, ocasionando estagnação e proliferação de vários fungos (PEREIRA; COUTINHO, 1995).

O fitoplâncton, formado por microalgas fotossintetizantes, encontradas na maioria dos ambientes aquáticos (BONEY, 1989), tem grande significado ecológico e sua importância reside no fato de constituírem o início da teia alimentar, como produtores primários dos ecossistemas aquáticos, e do qual dependem diretamente os herbívoros e carnívoros dos animais dos níveis tróficos. Considerando que seu estudo é uma das etapas primárias para o conhecimento da saúde de um ecossistema aquático e para desenvolvimento de estudos biológicos mais aprofundados, o presente trabalho teve como objetivo quantificar a biomassa fitoplancônica correlacionando-a com alguns parâmetros hidrológicos do ambiente na praia de Candeias.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

O litoral do município de Jaboatão dos Guararapes situa-se ao sul do Estado de Pernambuco e é formado por uma faixa contínua de aproximadamente 8 km, composta pelas praias de Piedade, Venda Grande, Candeias e Barra de

Jangadas (FIDEM, 1984). De acordo com o censo demográfico (IBGE, 2000) a população litorânea do município é de 326.000 habitantes, o que corresponde a 56,11% de sua população total.

A ocupação acelerada dessa zona costeira provém da localização relativamente próxima ao centro da capital pernambucana, e da conurbação com os bairros da zona sul do Recife. Além disso, a Lei Municipal nº 122, de 23 de outubro de 2001, que rege a urbanização local, permite edificações com até vinte e dois pavimentos, comprometendo e ameaçando a sua orla.

Em Barra de Jangadas (confluência dos rios Pirapama e Jaboatão), vêm ocorrendo sérios problemas de erosão marinha há mais de uma década, resultantes de um somatório de fatores naturais e antrópicos que motivaram a construção de obras de contenção (muros, rocamentos e espigões). As formações do pontal arenoso da Barra de Jangadas e a presença do estuário transformam a região em uma área complexa, em contínua evolução, crescendo em direção da deriva litorânea, que é, preferencialmente, de sul para norte. Além disso, o acúmulo de areia na margem esquerda deste estuário pode resultar numa diminuição do suprimento de material arenoso para alimentar as praias de Barra de Jangadas, Candeias, Piedade, Boa Viagem, a sotamar da deriva (MEDEIROS, 1996).

Com o intuito de restaurar a antepraia, a prefeitura municipal realizou obras de “engordamento” da praia, a qual passou a possuir 360 m de comprimento e 26 m de largura. Outras ações realizadas em seguida na área foram: (a) abertura na área sul do quebra-mar com a retirada do paredão perpendicular à praia (Figura 1); (b) remodelação do quebra-mar aumentando 100 m no sentido norte, totalizando atualmente 850 m de comprimento; (c) redução da altura do quebra-mar, permitindo uma pequena movimentação das ondas quando da maré alta.

Após as modificações efetuadas, o quebra-mar da Praia de Candeias, **Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco** ficou como mostrado na Figura 2.

MATERIAL E MÉTODOS

Levando-se em conta as características gerais da área, através de um GPS foram demarcadas três estações fixas de coletas, na área interna do quebra-mar, estando a Estação 1, localizada na extremidade norte do quebra-mar (08°11'39"S, 34°55'06"W); estação 2, numa região central (08°11'46"S, 34°55'05"W); estação 3, na extremidade sul (08°11'50"S, 34°55'03"W) (Figura 3).

As amostras foram coletadas na superfície, nas baixa-mares diurnas do período chuvoso (maio, julho e agosto de 2004) e no período de estiagem



Figura 1 – Fotos da Praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco: (a) espigão coberto pela areia da praia e quebra-mar ao fundo (ago/2004) e (b) retirada do espigão perpendicular à praia, permitindo a circulação da água na área interna do quebra-mar.



Figura 2 – Vista atual da área do quebra-mar da praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco, sem o espigão perpendicular e com o engordamento da praia (Fonte: CPRH).

(dezembro/2004, janeiro e fevereiro de 2005). Em cada estação, foram registrados, simultaneamente, dados relativos à temperatura da água, pH e salinidade. Em laboratório foram determinados os teores de clorofila *a*.

Em relação aos parâmetros hidrológicos, a temperatura da água foi aferida através de termômetro comum com escala entre -10 e 60°C; a salinidade através de um refratômetro manual da Atago, e o potencial hidrogeniônico (pH) utilizando um pH-metro digital (Hanna HI 9025). Todos esses dados foram registrados *in situ* no momento das coletas.

A determinação da biomassa fitoplanctônica foi realizada no laboratório de Produtividade Primária do Departamento de Oceanografia da UFPE, sendo utilizado o método espectrofotométrico descrito em UNESCO (1966).

Os dados referentes à precipitação pluviométrica são procedentes do Centro de Previsão

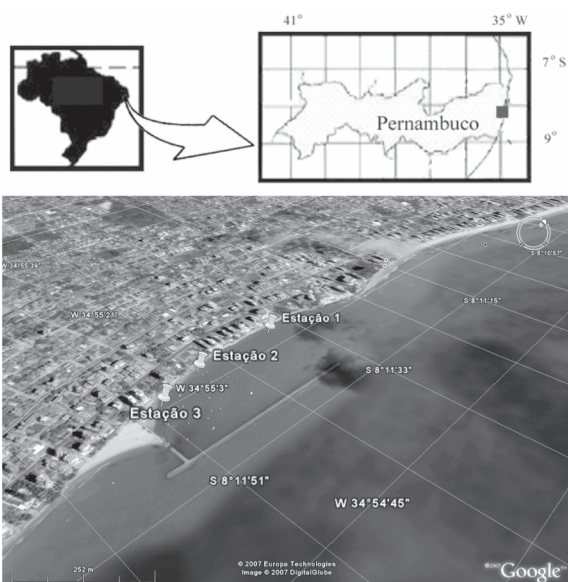


Figura 3 – Área de estudo quando ainda na primeira fase da construção do quebra-mar e espigão e a delimitação das estações de coleta (Fonte: Google Earth)

do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), por meio da Plataforma de Coleta de Dados de Recife, situada na Cidade Universitária, a cerca de 15 km da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A erosão marinha é um dos problemas da região da costa que está intimamente associado a uma ocupação desordenada e à falta de planejamento urbano. O processo erosivo que está se instalando em várias praias do litoral pernambucano, principalmente na Região Metropolitana do Recife, constitui-se em

grave destruição da costa, devendo ser objeto de urgentes intervenções por parte dos municípios, exigindo o desenvolvimento de estudos técnicos para compreender a dinâmica sedimentar que provoca tais processos (MANSO et al., 1995).

Os seres vivos são indicadores de qualquer modificação natural ou antrópica causada aos ambientes. Alguns são sensíveis, outros mais resistentes às variáveis ambientais, conferindo uma escala de sensibilidade às modificações que estes fatores extrínsecos podem causar. No entanto, nem todos os indicadores biológicos (bioindicadores) são eficientes nos ensaios de biomonitoramento. Para isto, os seres avaliados devem fornecer respostas mensuráveis dentro de certo nível de confiabilidade, para que sejam estabelecidos parâmetros de avaliação.

A biodiversidade planctônica depende diretamente da dinâmica e da qualidade da água. A principal fonte de impactos ambientais à comunidade planctônica é a poluição das águas, notadamente, o aporte de matéria orgânica particulada e dissolvida que altera o balanço de nutrientes. Esse desequilíbrio pode levar a um processo de enriquecimento nutricional exagerado, a eutrofização, que pode favorecer o crescimento de espécies oportunistas em detrimento de outras mais sensíveis (COSTA et al., 2004).

O aporte de matéria orgânica (esgotos) na área interna do quebra-mar, somado à retenção de algas arribadas e do óleo oriundo dos motores dos barcos pesqueiros, só tem contribuído para criar um ambiente bastante seletivo.

Sassi (1991) e Moura (1991) consideraram a descarga de esgotos domésticos, bem como a lixiviação de material orgânico, como sendo a principal fonte de enriquecimento de nutrientes nos ambientes aquáticos.

As variáveis climatológicas como, por exemplo, a precipitação pluviométrica, pode tornar um ambiente seletivo, principalmente para o fitoplâncton. Tendo em vista esse pressuposto, o período de coleta de dados para a realização do presente trabalho abrangeu os meses de maio a agosto, considerados na estação chuvosa, e os meses de dezembro a fevereiro, compreendidos e no intervalo da estação de estiagem (Figura 4).

Períodos distintos e irregulares na pluviometria são característicos de regiões litorâneas, e os seus efeitos sobre a biomassa fitoplanctônica foram evidenciados por diferentes autores: Sassi (1987), Passavante et al. (1987/1989), Moura (1991), Resurreição et al. (1996), e Rezende e Brandini (1997), que relacionaram os efeitos climáticos com os parâmetros físico-químicos e biológicos de diversos ecossistemas aquáticos.

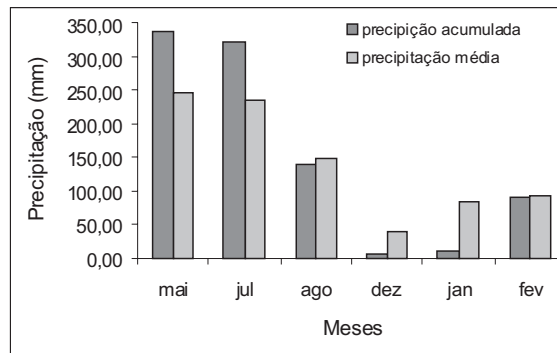


Figura 4 – Precipitação pluviométrica mensal acumulada e precipitação média mensal dos últimos 10 anos registrada para a Região Metropolitana do Recife, nos meses de coleta (maio, julho agosto e dezembro de 2004; janeiro e fevereiro de 2005) na Praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes–Pernambuco.

Para Sassi (1991) e Feitosa et al. (2001), o regime pluviométrico parece ser o principal fator que controla a distribuição, abundância e dinâmica sazonal do fitoplâncton em áreas tropicais e subtropicais, podendo afetar de forma positiva ou negativa sua produtividade dependendo das condições fisiográficas e hidrográficas reinantes em cada área. Assim, de uma forma direta ou indireta, os parâmetros climatológicos e hidrográficos interferem nos parâmetros biológicos, entre eles, a biomassa fitoplanctônica.

Partindo para a análise dos dados hidrológicos, sabe-se que a temperatura é um importante parâmetro ecológico na avaliação de um ecossistema, por controlar a distribuição e atividade de animais e plantas. Ela age como fator limitante à reprodução, ao crescimento e a distribuição de organismos. A temperatura desempenha papel fundamental na alteração da taxa de fotossíntese e respiração das algas planctônicas (LOSADA et al., 2003).

A temperatura na área estudada apresentou claramente uma variação sazonal com valores inferiores no período chuvoso (média de 27°C) aumentado nos meses estivais (média de 31°C) (Figura 5).

Segundo Passavante e Feitosa (1995), as variações anuais na temperatura nas regiões tropicais são mínimas e gradativas com efeitos irrelevantes. Fonseca et al. (2002) verificaram uma média de temperatura na praia de Porto de Galinhas, Ipojuca – Pernambuco, em torno de 27,91°C. Pereira et al. (1995) nas praias de Casa Caiada/Rio Doce, Olinda-PE, registraram temperaturas máximas, no verão, de 33°C e mínimas de 29°C, e no inverno, mínimas de

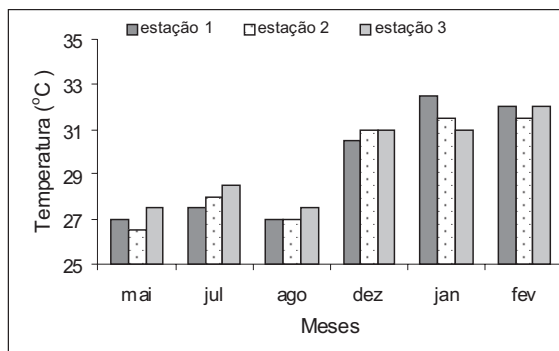


Figura 5 – Temperatura média mensal da área interna do quebra-mar da Praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco, em regime de baixa-mar, durante o período de coleta de dados (maio, julho, agosto e dezembro de 2004; dezembro, janeiro e fevereiro de 2005).

27°C e máximas de 29°C. Moura (1991) embora tenha encontrado valores acima de 27°C e sem grandes variações, constatou a biomassa do fitoplâncton é inversamente proporcional à temperatura da água na Baía de Tamandaré.

Segundo Cavalcante (2003), o pH é um importante fator para a determinação de variáveis químicas de interesse ambiental, podendo ser usado como indicador de alterações do estado fisiológico dos animais. Suas mudanças no meio aquático estão diretamente relacionadas ao ciclo do gás carbônico (CO₂). Durante o dia, as algas ou vegetais clorofilados o utilizam para a produção de energia, havendo liberação de oxigênio e, paralelamente, incremento do pH. No período noturno, pelo contrário, todos os organismos do meio liberam CO₂ através da respiração e esse reage com os carbonatos e a água para formar bicarbonatos, os quais, quando dissociados, liberam íons de hidrogênio (H⁺), reduzindo o pH.

O controle dessa variável é importante no meio aquático, pois ela afeta o nível de toxidez da amônia e do sulfeto de hidrogênio (H₂S). A concentração de amônia aumenta com o incremento da temperatura e do pH, e, quando este aumenta, diminuem as concentrações de H₂S (CAVALCANTE, 2003).

O pH apresentou valores médios 7,2 (estações 1 e 2) e 7,1 (estação 3), sem grandes variações nos dois períodos estudados; entretanto, os meses de janeiro e fevereiro/05 registraram pH ligeiramente ácidos, entre 6,4, em fevereiro, na estação 3 e 6,9, em janeiro, na estação 2 (Figura 6).

Nos meses chuvosos os valores de pH mantiveram-se mais próximos da alcalinidade. Quando correlacionados esses dados com os de biomassa

fitoplanctônica, percebeu-se que os teores de clorofila a atingiram suas maiores concentrações naquele período, provavelmente devido à maior atividade fotossintética (MELO MAGALHÃES, 2000).

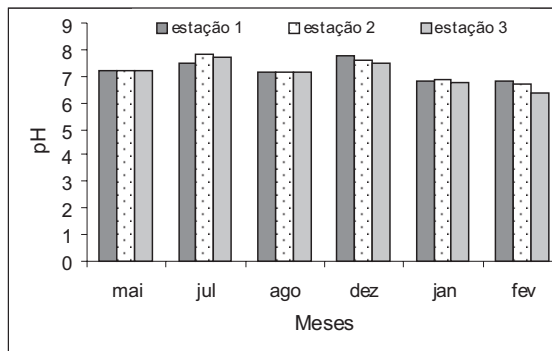


Figura 6 – pH médio mensal da área interna do quebra-mar da praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco, em regime de baixa-mar, durante o período de coleta de dados (maio, julho, agosto e dezembro 2004; dezembro, janeiro e fevereiro de 2005).

Segundo Qasin et al. (1972), a maioria dos organismos fitoplanctônicos tropicais estão bem adaptados à troca de concentrações de cloreto de sódio. Nos oceanos, em geral, a salinidade não sofre grandes variações, conseqüentemente, não limita os organismos planctônicos marinhos nesse ecossistema específico, porém, em outras áreas, como as zonas costeiras a diluição da água do mar pelo influxo de água doce, pode reduzir a salinidade a níveis críticos para diversos organismos (KREBS, 1972).

Os valores de salinidade apresentaram uma diferença elevada entre os meses e as estações de coleta, com destaque para a estação 3, com teores de 10 e 15, em dezembro e janeiro, respectivamente. Percebe-se que nessa estação, em geral, os valores se mostraram mais inferiores, fato correlacionado, provavelmente, à contaminação da rede pluvial por esgotos domésticos; deficiência no sistema de saneamento básico faz com que a drenagem urbana e os esgotos domésticos escorram para a rede pluvial na praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco (Figura 7).

Nos seis meses estudados, a salinidade média na área apresentou variação espacial, com valores médios de 29 (estação 1), 25 (estação 2) e 21 (estação 3), indicando a influência do quebra-mar no represamento da água doce advinda do continente (Figura 8).

Outra hipótese para explicar os valores de salinidade maiores nas estações 1 e 2

respectivamente, é o fato dessas estações estarem sob influência das marés, já que na estação 3 a água se encontrava praticamente estagnada devido à presença do espigão e do quebra-mar. Esses valores anotados podem ser considerados baixos, mas deve-se ressaltar que a salinidade é localmente regulada por um balanço de diluição (aporte fluvial e chuvas) e mantém-se elevada durante as preamares, indicando uma forte influência das águas marinhas associadas as “águas residuárias”, descartadas pelos edifícios locais.



Figura 7 – Evidência de deficiência no sistema de saneamento básico em esgoto doméstico na Praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco.

Campelo (1999) registrou regimes de salinidade variando de eurialino a polialino na Praia de Carne de Vaca, Goiana – Pernambuco. Porto Neto et al. (1999) registraram valores entre 17 e 35 na desembocadura dos rios Botafogo e Igarassu, no litoral norte de Pernambuco. Pereira et al. (1996), nas praias de Casa Caiada/Rio Doce, encontraram valores com poucas variações no inverno, mínima de 29 e a máxima de 31; enquanto que no verão os valores registrados foram de 34 a 37.

Levando em consideração a distribuição da biomassa algal nos diferentes períodos e estações de coleta, verifica-se que os teores de clorofila *a* variaram tanto sazonalmente, com os meses chuvosos se destacando como mais produtivos, e especialmente com teores mais elevados na estação 3 diminuindo

gradativamente em direção a estação 1, ou seja, ao final do quebra-mar (Tabela 1, Figura 9).

No período chuvoso, a estação 3, ponto de coleta mais próximo do espigão, por conseguinte com menor hidrodinamismo, apresentou um teor médio de clorofila *a* de 106,61 mg.m⁻³. O menor valor foi de 77,09 mg.m⁻³, registrado no mês de maio, e o maior, de 158,99 mg.m⁻³, no mês de julho. Nos meses de estiagem, os valores sofreram uma redução considerável com mínimo de 19,15 mg.m⁻³, em janeiro, e máximo de 68,25 mg.m⁻³, em fevereiro. Percebe-se que, entre os meses estivais, fevereiro apresentou os maiores índices de biomassa fitoplanctônica, o que parece estar relacionado ao volume de chuvas registrado nesse mês, causando um “input” de nutrientes na área.

A estação 2 foi caracterizada no período chuvoso por um teor médio de clorofila *a* de 67,42 mg.m⁻³, e no período de estiagem de 30,49 mg.m⁻³. Em relação aos três meses de estiagem, o menor valor foi de 19,95 mg.m⁻³, registrado no mês de janeiro, quando houve a retirada parcial do espigão, possibilitando uma melhor circulação da água na área interna do quebra-mar.

A estação 1, foi a que apresentou os menores valores de biomassa, com uma média de 64,89 mg.m⁻³ no período chuvoso e 26,09 mg.m⁻³ no período de estiagem. O menor valor foi de 17,41 mg.m⁻³, registrado no mês de janeiro, e o maior, de 79,74 mg.m⁻³, no mês de agosto.

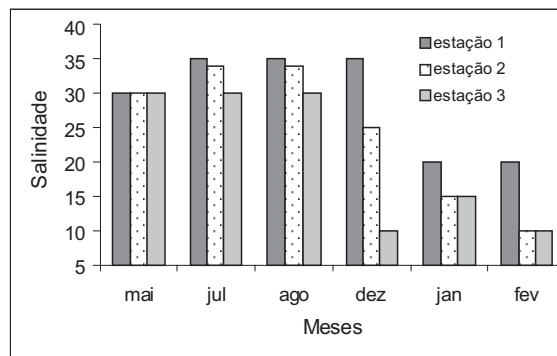


Figura 8 – Salinidade média mensal da área interna do quebra-mar da praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco, em regime de baixa-mar, durante o período de coleta de dados (maio, julho, agosto e dezembro de 2004).

Os altos teores de clorofila *a* que prevaleceram no período chuvoso, na área interna do quebra-mar, estão diretamente associados ao registro pluviométrico na região. Provavelmente, houve uma forte influência do espigão na eutrofização daquele ambiente, e a sua retirada, mesmo que parcial,

facilitou a renovação da água e pode estar associada à redução da biomassa fitoplanctônica.

Amancio (2005) registrou valores de biomassa fitoplanctônica variando de 0,67 mg.m⁻³ em janeiro de 2004, a 5,38 mg.m⁻³ em julho de 2003, na praia de Campas, Tamandaré – Pernambuco, no litoral sul do Estado.

Tabela 1 – Biomassa fitoplanctônica média mensal da área interna do quebra-mar da praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco, em regime de baixa-mar, durante o período de coleta de dados (maio, julho, agosto e dezembro de 2004).

Estação	Meses					
	mai	jul	ago	dez	jan	fev
1	39,85	75,08	79,74	21,92	17,41	38,94
2	51,46	81,48	69,34	30,07	19,59	41,82
3	77,09	158,99	83,75	37,14	19,15	68,25

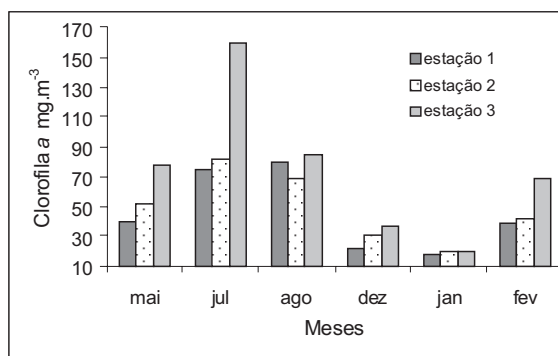


Figura 9 – Biomassa fitoplanctônica média mensal da área interna do quebra-mar da praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco, em regime de baixa-mar, durante o período de coleta de dados (maio, julho e agosto de 2004; dezembro, janeiro e fevereiro de 2005).

Leão (2002), analisando a biomassa fitoplanctônica da praia de Piedade, encontrou valores bastante elevados nos meses de julho e agosto (75,02 e 78,4 mg.m⁻³, respectivamente), e inferiores em novembro (9,62 mg.m⁻³) e dezembro (10,24 mg.m⁻³). Campelo (1999) encontrou para a praia de Carne de Vaca valores de clorofila a variáveis entre 0,75 e 18,94 mg.m⁻³, em abril e junho, respectivamente, associando os teores elevados à pluviosidade, responsável pelo carreamento dos nutrientes do continente e da redução da salinidade, e da ressuspensão dos nutrientes na preamar.

Na costa norte da Bahia, Mafalda Jr. et al. (2004) verificaram uma variação espacial e sazonal da biomassa fitoplanctônica, com valor médio igual a 0,13 µg.L⁻¹, sendo o valor máximo (0,35 µg.L⁻¹), registrado

em março e o mínimo (0,01 µg.L⁻¹), nos meses de setembro e dezembro.

Silva (2000), estudando a influência dos rios Amazonas e Pará sobre a região costeira, observou que os maiores valores da biomassa fitoplanctônica próximo à costa coincidiram com a ocorrência de menores salinidades e grandes aportes fluviais de sais nutrientes.

Na Baía de Paranaguá as concentrações de clorofila a nos setores mais externos, ou seja, sob forte influência da água costeira, variam em torno de 1 a 4 µg/L, mas valores máximos entre 10 e 20 µg/L podem ser observados nas áreas internas mais afetadas pela drenagem continental ou em áreas protegidas próximas aos manguezais, com pouca renovação de água e possibilidade de acúmulo de clorofila na coluna d'água (BRANDINI; THAMM *apud* BRANDINI, 1997).

Tendo como base a classificação de Wasmund et al. (2001), através das concentrações de clorofila a, no geral, pode-se caracterizar o ambiente estudado como politrófico, uma vez que seus teores estiveram em média acima de 10,00 mg.m⁻³.

CONCLUSÕES

Considerando-se os dados analisados para praia de Candeias, Jaboatão dos Guararapes tem-se o que segue para o meio ambiente próximo ao quebra-mar:

1. A salinidade apresentou valores baixos para uma área costeira, devido à influência do rio Jaboatão, com a temperatura tendendo para a estabilidade.
2. O ambiente estudado caracterizou-se, em geral, como alcalino, mas eventualmente com tendência para ligeiramente ácido.
3. A biomassa fitoplanctônica, da área interna do quebra-mar na praia de Candeias, apresentou-se, em geral, politrófica (>10 mg.m⁻³).
4. O quebra-mar e o espigão serviram como um agente modificador da dinâmica costeira local, promovendo desequilíbrio nas comunidades biológicas, conseqüentemente na biomassa fitoplanctônica.
5. Com a retirada do espigão (nov./2005) houve uma melhor circulação da água na região interna do quebra-mar, contribuindo com a redução nos valores de clorofila a.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANCIO, F.C. **Interação entre fitoplâncton e parâmetros ambientais: subsídio na gestão ambiental marinha**. Recife, 88 p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais). Departamento de Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

- BONEY, A.D. **Phytoplankton**. Edward Arnold, 2nd edition, London, p. 18-40, 1989.
- BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e revisão bibliográfica**. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE, MMA/CIRM/FEMAR, 196 p., 1997.
- BRANDINI, F.P.; MORAES, C.L.B. Composição e distribuição do fitoplâncton em áreas costeiras e oceânicas da Região Sudeste do Brasil. **Nerítica**, Curitiba, v.1, n.3, p.9-19, 1986.
- CAMPELO, M.J.A. **Ecologia e biomassa do microfitoplâncton da Praia de Carne de Vaca (Goiana), Pernambuco**, Recife. 78 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 1999.
- COSTA, M.F., NEUMANN-LEITÃO, S., SOUZA-SANTOS, L.P. Bioindicadores da Qualidade Ambiental, p. 319-333, *in* Eskinazi-Leça, E.; Neumann-Leitão, S.; Costa, M.F. (orgs.), **Oceanografia - Um cenário tropical**. Bagaço, 351 p., Recife, 2004.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M.G.G.; KOENING, M.L.; MACEDO, S.J.; COSTA, K.M.P. Variação espaço-temporal do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco – Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.25, p.1-16, 1997.
- FEITOSA, F.A.N.; ALMEIDA, A.F.; MUNIZ, K. Seasonal and spatial variations of the phytoplankton biomass related to hydrological parameters at the estuary of Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco-Brazil). **Abstract of Plankton Symposium**, v.1, p.112, 2001.
- FIDEM. **Dimensionamento do sistema de limpeza da praia do Município de Jaboatão**. Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife, Relatório Técnico, Recife, 1984.
- FONSECA, R.S.; PASSAVANTE, J.Z.O.; MARANHÃO, G.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.9-35, 2002.
- GRASSOHOFF, K.; EHRARDT, M.; KREMELING, K. **Methods of sea water analysis**. Verlag Chemie, 2nd edition, 317 p., New York, 1983.
- IBGE. **Geografia do Brasil-Região Nordeste**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Recife, 2000.
- KREBS, C.J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. Harper & Row, Publishers, 694 p., New York, 1972.
- LEÃO, B.M. **Fitoplâncton da Praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco): taxonomia, biomassa e ecologia**. Recife, 38 p. Monografia (Ciências Biológicas) Departamento de Biologia, Universidade Federal de Pernambuco, 2002.
- LGGM. **Estudos da erosão marinha na Praia de Boa Viagem**. Relatório Técnico, Convênio ENLURB/FADE/LGGM – UFPE, Recife, 1995.
- LOSADA, A.P.M.; FEITOSA, F.A.N.; LINS, I.C. Variação sazonal e espacial da biomassa fitoplanctônica nos estuários dos rios Ilhetas e Mamucaba (Tamandaré-PE) relacionada com parâmetros hidrológicos. **Trop. Oceanogr.**, Recife, v.31, p.1-26, 2003.
- MAFALDA JR., P.O.; SOUZA, P.M.M.; SILVA, E.M. Estrutura hidroquímica e biomassa planctônica no norte da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Trop. Oceanogr.**, Recife, v.31, n.1, p. 31–51, 2003.
- MEDEIROS, A.B. **Compartimentações geológico-geomorfológica e geoambiental na faixa costeira sul da Região Metropolitana do Recife- folha Ponte dos Carvalhos (SC.25-V-A-III/1- SE) e folha Santo Agostinho (SC. 25-V-A-III/3-NO)**. Recife, 146 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Universidade Federal de Pernambuco, 1996.
- MEDEIROS, C.; MACEDO, S.J.; FEITOSA, F.A.N.; KOENING, M.L. Hydrography and phytoplankton biomass and abundance of North-East Brazilian waters. **Arch. Fish. Mar. Res.**, v.47, n.2-3, p.133-151, 1999.
- MELO MAGALHÃES, E. M. **Ecologia do fitoplancton do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas-Brasil**. Recife, 2000, 92 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.
- MOURA, R. T. **Biomassa, produção primária do fitoplâncton e alguns fatores ambientais na Baía de Tamandaré, Rio Formoso, Pernambuco, Brasil**. Recife, 290 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Universidade Federal de Pernambuco, 1991.

- NEUMANN, H; MEDEIROS, C; PARENTE, L; NEUMANN-LEITÃO, S; KOENING, M.L. Hydrodynamism, sedimentology, geomorphology and plankton changes at Suape area (PE-Brazil) after a port complex implantation., **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Recife, p.313-323, 1998.
- PASSAVANTE, J.Z.O. Produção fitoplanctônica do estuário do rio Capibaribe (Recife, Pernambuco, Brasil), in **Resumos do Congresso Nordestino de Ecologia**, Recife, 2003. CD-ROM.
- PASSAVANTE, J.Z.O.; FEITOSA, F.A.N. Produção primária do fitoplâncton da plataforma continental de Pernambuco (Brasil): área de Piedade. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.3, n.1, p.7-22, 1995.
- 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. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.20, p.145-154, 1987/1989.
- PEREIRA, L.C.C.; COUTINHO, P.N. Conseqüências ambientais causadas por obras de contenção da erosão marinha nas praias de Casa Caiada e Rio Doce-PE, in **Anais do Congresso de Iniciação Científica, Recife, 1995**.
- PEREIRA, L.C.C.; COUTINHO, P.N.; MACEDO, S.J.; COSTA, R.A. A.M. Conseqüências ambientais causadas por obras de contenção ao avanço do mar nas praias de Casa Caiada e Rio Doce-PE, Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.24, p.19-38, 1996.
- PETROBRÁS. Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões sul e sudeste do Brasil, in **Oceanografia Química**, v.3, p.254-282, 1994.
- PORTO NETO, F.F.; NEUMANN LEITÃO, S.; GUSMÃO, L.M.O.; NASCIMENTO VIEIRA, D.A.; SILVA, A.P.; SILVA, T.A. E. Variação sazonal e nictemeral do zooplâncton no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE, Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.27, n.2, p.43-58, 1999.
- QAZIM, S.Z.; BHATTATHIRI, P.M.; DEVASSY, V. P. Some problems related to the measurement of primary production using radiocarbon technique. **Inst. Revue. Ges. Hydrobiol.**, v.57, n.4, p.535-549, 1972.
- RESURREIÇÃO, M.G.; PASSAVANTE, J.Z.O.; MACÊDO, 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). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.24, p.39-59, 1996.
- REZENDE, K.R.V.; BRANDINI, F.P. Variação sazonal do fitoplâncton na zona de arrebentação da Praia de Pontal do Sul (Paranaguá – Paraná). **Nerítica**, Curitiba, v.11, p.42-62, 1997.
- SASSI, R. **Fitoplâncton da formação recifal da Ponta dos Seixas (Lat 7°09'16"S - Long. 34°47'35"W) Estado da Paraíba, Brasil: composição, ciclo anual e alguns aspectos físico-ecológicos**. São Paulo, 163 p. Tese (Doutorado em Ciências) Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1987.
- SASSI, R. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte River estuary, Northeastern Brazil: composition, distribution and qualitative remarks. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v.39, n.2, p.93-115, 1991.
- SILVA, A.C. **Campos de temperatura e salinidade na plataforma continental do Amazonas, durante a descarga mínima (outubro de 1997) do Rio Amazonas: uma análise ambiental**. Belém. 67 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) Universidade Federal do Pará, 2000.
- STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. A practical handbook of seawater analysis. **Bull. Fish. Res. Board Can.**, Ottawa, n.167, p. 1-205, 1972.
- UNESCO. **Determination of photosynthetic pigments in sea waters**. Monographys on Oceanology Methodology, 69 p., Paris, 1966.
- WASMUND, N. ; ANDRUSHAITIS, A. ; LYSIAK - PASTUSZAK, E. ; MÜLLER-KARULIS, B. ; NAUSCH, G.; NEUMANN, T. ; OJAVEER, H ; OLENINA, I.; POSTEL, L. ; WITEK, Z. Trophic status of the south-eastern Baltic Sea: a comparison of coastal and open areas. **Est. Coast. Shelf Scien.**, v.53, p.849-864, 2001.

BIOLOGIA E PESCA DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763), NO ESTUÁRIO DO RIO CURIMATAU, MUNICÍPIO DE CANGUARETAMA – RIO GRANDE DO NORTE

Carlos Eduardo Andrade¹
 José Airton de Vasconcelos²
 Sílvia Maria de Oliveira¹
 Carlos Tassito Corrêa Ivo³

RESUMO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) tem distribuição contínua na costa do Atlântico Ocidental, é uma espécie semiterrestre e territorialista, capturada por diferentes métodos de coleta, com destaque para o braceamento, no estuário do rio Curimatau, Rio Grande do Norte. Por possuir uma longevidade superior à de muitos outros crustáceos, o caranguejo-uçá se submete a uma série de fatores abióticos e bióticos que podem afetar sua dinâmica populacional. A região Nordeste aparece como a de maior produção, com destaque para Maranhão e Piauí. Diferenças entre frequências amostrais de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, ora com predomínio de machos, ora com predomínio das fêmeas, parece mostrar que a não captura de fêmeas pelos catadores não altera as proporções sexuais normalmente observadas no habitat natural. O comprimento da espécie variou de um valor próximo da média de equilíbrio, em 1998, decresceu em 2000 e voltou a estabilizar-se em 2004. A primeira maturidade gonadal foi alcançada com 41,5 mm de comprimento do cefalotórax ou 6,5 anos de idade. Os estádios gonadais apresentam os seguintes intervalos de duração: I: 2 meses; II-III: 6 meses; IV: 1 mês; V: 3 meses. As equações de crescimento são – machos: $L_t = 61,0 (1 - e^{-0,21t})$; fêmeas: $L_t = 62,0 (1 - e^{-0,17t})$. O comprimento médio de captura do caranguejo-uçá, no estuário do rio Curimatau, mostrou uma tendência geral de decréscimo ao longo do período 1998-2004, de modo geral devido à elevada pressão de captura, mas também por causa de fatores ambientais e antrópicos que devem ter sido responsáveis pela grande mortalidade do estoque.

Palavras-chave: caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, reprodução, crescimento, produção, estuário do rio Curimatau.

ABSTRACT

Fisheries biology of mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), harvested at the Curimatau River estuary, Canguaretama county, Rio Grande do Norte State

The mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), has a continuous distribution along the western Atlantic coast. It is a semiterrestrial and territorialist species, being caught by various harvesting techniques, with emphasis on manual collection at the Curimatau River estuary, Rio Grande do Norte State. Being a longer-lived species than most Crustaceans, the mangrove crab sustains a host of biotic and abiotic factors that may bear upon its population dynamics. The Northeast stands out as the primary producing region in Brazil, mostly in Maranhão and Piauí States. Differences among sampling frequencies of males and females of the mangrove crab, with an alternating prevalence of either sex in stock, do not seem to show that sparing females for commercial reasons might change the sex-ratio usually observed in the natural habitat. The long-term length reached an equilibrium value in 1998, decreased in 2000 and stabilized again in 2004. The first sexual maturity was reached with a mean carapace length or 41.5 mm or 6.5 years of age. The gonadal stages had the following mean time intervals: I – two months; II-III – six months; IV – one month; V – three months. The following growth equations in length were estimated – males: $L_t = 61.0 (1 - e^{-0,21t})$; females: $L_t = 62.0 (1 - e^{-0,17t})$. The mean catch length of the mangrove crab in the Curimatau River estuary showed a general decreasing trend over the period 1998-2004, as a whole due to the sustained harvesting pressure, but perhaps also to unknown environmental and/or man-caused factors which have been held accountable for high mortality rates.

Key words: mangrove crab, *Ucides cordatus*, harvesting, reproduction, growth, yield, Curimatau River estuary.

¹ Consultor do IBAMA/PNUD

² Analista Ambiental do IBAMA/SUPES-RN

³ Professor da UFC e Consultor do IBAMA/PNUD

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) tem distribuição contínua na costa do Atlântico Ocidental, entre 25°N e 27°S; é uma espécie semiterrestre e vive em galeria ocupada, geralmente, por um único indivíduo, o que caracteriza para a espécie a existência de territorialismo (WERNER, 1969); (MELO, 1996). Nos manguezais brasileiros, a captura dessa espécie é uma das atividades mais antigas de extrativismo (GEO BRASIL, 2002).

A captura do caranguejo-uçá no Nordeste do Brasil é realizada através de coleta manual por braceamento e com o auxílio de redinha, tapamento, gancho, cambito, laço e ratoeira, dos quais o método mais predatório é com redinha (NORDI, 1992); (BOTELHO et al., 2000).

Por possuir uma longevidade superior à de muitos outros crustáceos, cerca de 10 anos para alcançar o seu tamanho comercial (NASCIMENTO, 1993), o caranguejo-uçá se submete a uma série de fatores abióticos e bióticos que podem afetar sua dinâmica populacional, aos quais se soma, como fator exógeno de mortalidade, a elevada captura determinada pela ampla variedade de métodos extrativos.

No ano de 1996, a produção de caranguejo-uçá no Nordeste do Brasil foi estimada em 7.300 t (IBAMA/CEPENE, 1997), sendo a maior entre as regiões do Brasil. A partir daí, ocorreu uma grande mortandade deste crustáceo no litoral nordestino, causada por fatores exógenos ainda não totalmente identificados, fazendo com que a produção na região, diminuísse para 4.289,4 t, no ano de 2004 (IBAMA/CEPENE, 2005), ano em que a região Norte, a segunda colocada apresentou a maior produção, com 4.668,5 t (IBAMA, 2005).

Os estados com maior produção de caranguejo-uçá, no ano de 2005, foram: Maranhão (1.815,4 t), Piauí (980,0 t), Paraíba (402,9 t), Bahia (316,7 t), Sergipe (276,2 t), Pernambuco (233,2 t), Alagoas (144,5 t) e Rio Grande do Norte (120,5 t). No Ceará não ocorre acompanhamento da produção

(IBAMA/CEPENE, 2006 – no prelo). Apesar da produção do caranguejo-uçá, no Rio Grande do Norte, corresponder somente a 2,8% do total regional (IBAMA/CEPENE, 2005), esta atividade é de vital importância sócio-econômico para os pescadores que sobrevivem da pesca estuarina.

Apesar de nos últimos anos esta espécie ter sido melhor estudada, são insignificantes as informações disponíveis quanto ao seu crescimento. Entre os principais trabalhos realizados para estudar a biologia, a cata e a estrutura populacional do caranguejo-uçá no Nordeste do Brasil merecem destaque os trabalhos publicados por Ivo et al. (1999), Vasconcelos et al. (1999), Botelho et al. (1999 e 2000), Ivo et al. (2000), e Ivo e Vasconcelos (2000).

O presente trabalho se propõe a atualizar e ampliar os conhecimentos acerca da biologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, oriundo dos manguezais do Estado do Rio Grande do Norte, com destaque para os estudos de crescimento, e comparar os dados obtidos com as amostragens realizadas durante o período abril de 1995 - março de 1998.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados no presente trabalho são resultantes de coletas realizadas mensalmente pela equipe da Superintendência do IBAMA no Rio Grande do Norte, referente ao período de 1998 a 2004, em duas etapas: (a) no estuário do Rio Curimatau (Figura 1), com amostragem de 150 indivíduos por um catador da comunidade de Canguaretama, utilizando a técnica do braceamento (Figura 2); em alguns casos, quando o caranguejo estava localizado em uma toca muito profunda, utilizou-se o método auxiliar de tapamento, mas não com redinha, apesar de ser muito comum nesse estuário; (b) amostragem de 300 indivíduos/mês provenientes da atividade comercial, todos machos, pois teoricamente apenas os indivíduos deste sexo são capturados; estes são predominantemente capturados por braceamento e, também, com o uso da redinha.



Figura 1 – Estuário do rio Curimatau visto em diferentes aproximações: a – área da coleta; b – estuário do Rio Curimatau, visto a 3.850 m; c – manguezal do Rio Curimatau, visto a 1.500m. Font: Google – Earth.



Figura 2 – Vista de pequeno trecho do manguezal, com um catador de utilizando a técnica de braceamento para coleta do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. Foto: Emanuel Roberto Botelho.

Os caranguejos foram levados para o laboratório da Superintendência Estadual do Rio Grande do Norte (SUPES-RN), com vistas a determinação das seguintes características individuais: sexo, comprimento do cefalotórax (CC), largura do cefalotórax (LC), altura do cefalotórax (AC), peso individual (PI) e estádios de desenvolvimento gonadal. As medições foram feitas com o auxílio de um paquímetro de aço (precisão de 0,1 mm) e as pesagens com o auxílio de uma balança semi-analítica (precisão de 0,1 g).

Os animais com uma das quelas ou com dois pereiópodos correspondentes perdidos foram rejeitados; aqueles com até dois pereiópodos do mesmo lado perdidos foram considerados, sendo o peso total obtido por acréscimo do valor correspondente aos pereiópodos simétricos.

Na determinação do sexo, foram considerados os caracteres externos de acordo com Costa (1972), Mota-Alves (1975) e Nascimento (1993) e, para se avaliar a significância estatística da proporção sexual no período 1988-2004, foi utilizado o teste χ^2 . Ainda em laboratório, foi feita a caracterização dos estádios de desenvolvimento reprodutivo de machos e fêmeas com base na aparência externa das gônadas, observando-se sua forma, coloração, volume e grau de turgidez.

Para se avaliar a existência de diferença estatística na média anual do comprimento ao longo do período estudado, aplicou-se o teste da ANOVA; quando da rejeição da hipótese de nulidade, utilizou-se o teste de Fisher "Least Significant Difference" (LSD) para se verificar quais médias diferiam das

demaís. O teste t bilateral foi aplicado para se comparar médias anuais de anos anteriores (VASCONCELOS et al., 1999) com as médias anuais estimadas no presente trabalho.

O comprimento médio da primeira maturação foi estimado pelo método da curva de frequência acumulada, descrito por Vazzoler (1981), o qual corresponde ao valor no eixo dos X obtido por interpolação da mediana (50% das frequências), no eixo dos Y. O período de maior intensidade reprodutiva foi caracterizado a partir da distribuição de frequência mensal das fêmeas, por estágio gonadal, ressaltando-se que os estádios II e III foram agrupados segundo a metodologia descrita por Vazzoler (1996). Tanto para a estimação da primeira maturação gonadal como para a definição do período de maior intensidade reprodutiva, todos os dados disponíveis foram considerados independentes do ano de coleta.

Admitindo-se que o crescimento de *U. cordatus* segue o padrão descrito por von Bertalanffy (1938), seus parâmetros foram estimados a partir de distribuições mensais de comprimento com intervalo de 1,0 mm, de acordo com o pacote estatístico FISAT (GAYANILO JR.; PAULY, 1997), pela equação:

$$L_t = L_\infty [1 - \exp(-K(t - t_0))]$$

onde, L_t = comprimento na idade t ; L_∞ = comprimento assintótico; K = coeficiente de crescimento; t_0 = idade na qual o comprimento é igual a zero.

Os seguintes parâmetros populacionais foram determinados:

Coefficiente de mortalidade total, Z (BEVERTON; HOLT, 1956):

$$Z = \frac{L_\infty - L_{\text{médio}}}{L_{\text{médio}} - L'}$$

onde, $L_{\text{médio}}$ = comprimento médio dos indivíduos capturados; L' = comprimento inicial de captura.

Coefficiente de mortalidade natural, M (PAULY, 1983).

$\log M = -0,0066 - 0,279 \log(L_\infty) + 0,6543 \log(K) + 0,04634 \log(T^0)$

onde, T^0 = temperatura média do habitat.

Coefficiente de mortalidade por pesca, F (BEVERTON; HOLT, 1956)

$$F = Z - M$$

Em alguns casos, como no estudo de reprodução, as análises foram feitas com os dados agrupados em meses iguais dos anos do período 1998-2004.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se o habitat natural, no estuário do rio Curimataú, foram realizadas as seguintes medições: (a) amostra do comprimento do cefalotórax: - 9.991 indivíduos (6.189 machos – 61,9% e 3.802 fêmeas – 38,1%); (b) sub-amostra para registro de outras medidas lineares de comprimento e de peso: largura do cefalotórax - 2.234 indivíduos (1.257 machos - 56,3% e 977 fêmeas – 43,7%); altura do corpo - 2.230 indivíduos (1.256 machos – 56,3% e 974 fêmeas – 43,7%); e peso individual: - 2.189 indivíduos (1.232 machos – 56,3% e 957 fêmeas – 43,7%). Para caracterização do estágio de desenvolvimento gonadal foram analisadas 953 fêmeas.

Os resultados do teste χ^2 ($\chi^2_{crit.} = 3,84$; $\alpha = 0,05$; GL = 1) foram os seguintes; (a) para os períodos anuais, não houve diferença estatisticamente significativa na proporção sexual em 1998 e 1999, mas em 2000-2004, houve um grande predomínio numérico dos machos sobre as fêmeas; (b) não foram observadas diferenças na proporção sexual no terceiro trimestre de 1998, no quarto trimestre de 2000, e no primeiro e segundo trimestres de 2001.; (c) predomínio das fêmeas sobre os machos foi observado no segundo, terceiro e quarto trimestres de 1998, primeiro e segundo trimestres de 1999, e segundo trimestre de 2001; (d) predomínio dos machos sobre as fêmeas foi observado no primeiro trimestre de 1998, terceiro e quarto trimestres de 1999, primeiro, segundo e terceiro trimestres de 2001, e em todos os trimestres dos anos de 2002 a 2004. No presente trabalho, se condensados todos os dados para um período de um ano, observou-se a predominância de machos, estatisticamente comprovada para este período (Tabela 1).

Vasconcelos et al. (1999) observaram a predominância estatisticamente significativa de fêmeas no segundo e terceiro trimestres de 1995, e no quarto trimestre de 1996 e, dos machos, no quarto trimestre de 1995 e 1996.

Como é sabido o catador de caranguejo-uçá evita a captura das fêmeas por serem menores e menos pesadas que os machos e, portando, de menor valor comercial. Além disso, este entende que a preservação das fêmeas resulta num maior equilíbrio populacional, por garantir maior número de descendentes. No entanto, como mostram os dados acima apresentados, essa prática não tem resultado numa maior presença de fêmeas no habitat, de modo que deve estar ocorrendo a interveniência de algum fator endógeno que possa ter determinado a maior

freqüência de machos no estuário do rio Curimataú.

Tabela 1 - Proporção sexual do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimataú, no período 1988-2004, e valor estimado do χ^2 para períodos trimestrais e ano.

Ano	Trimestre	Sexo		total	χ^2
		macho	fêmea		
1998	I	262	179	441	15,621
	II	93	125	218	4,697
	III	136	158	294	1,646
	IV	185	240	425	7,118
Total		676	702	1378	0,491
1999	I	39	96	135	24,067
	II	181	227	408	5,186
	III	251	171	422	15,166
	IV	224	170	394	7,401
Total		695	664	1359	0,707
2000	I	168	108	276	13,043
	II	165	118	283	7,806
	III	234	193	427	3,937
	IV	220	217	437	0,021
Total		787	636	1423	16,023
2001	I	165	136	301	2,794
	II	206	212	418	0,086
	III	285	136	421	52,734
	IV	192	111	303	21,653
Total		848	595	1443	44,358
2002	I	354	71	425	188,445
	II	326	124	450	90,676
	III	305	131	436	69,440
	IV	306	118	424	83,358
Total		1291	444	1735	413,492
2003	I	220	56	276	97,449
	II	244	193	437	5,952
	III	120	45	165	34,091
	IV	250	140	390	31,026
Total		834	434	1268	126,183
2004	I	239	56	295	113,522
	II	295	109	404	85,634
	III	304	105	409	96,824
	IV	220	57	277	95,917
Total		1058	327	1385	385,820
Período	I	1447	702	2149	258,271
	II	1510	1108	2618	61,728
	III	1635	939	2574	188,196
	IV	1597	1053	2650	111,674
Total		6189	3802	9991	570,290

A distribuição do comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá coletado no habitat natural mostra claramente que a classe modal, para ambos os sexos, se reduziu entre 1998 e 1999-2000 (Tabela 2, Figura 3). Neste período, provavelmente ocorreu uma maior mortalidade de indivíduos de grande porte, resultando no predomínio do estoque jovem e desequilíbrio na estrutura populacional. No final do ano de 1999 e início de 2000, observou-se elevada mortalidade do

caranguejo-uçá no estuário do Rio Curimataú devida a algum fator exógeno não claramente definido, que teria atingido principalmente os indivíduos de maior tamanho e cuja recuperação só ocorreu a partir de 2001 com o aumento do comprimento da classe modal para 55,0 mm, muito semelhante ao valor observado em 1995 (VASCONCELOS et al., 1999).

O comprimento médio do cefalotórax de machos e fêmeas, nos anos de 1998 a 2004 (Tabela 3, Figura 4), apresentou valores muito próximos ou superiores aos registrados no triênio 1995-1997 por Vasconcelos et al. (1999) e Vasconcelos e Ivo (1999). Foi aplicado teste *t* objetivando comparar a média estimada de cada ano do período 1998-2004 com a média do triênio 1995-97, para $\alpha = 0,05$, $t_{crit.} = 1,96$ e $GL = (n_1 + n_2) - 2$, pelo que se conclui que os comprimentos médios anuais dos machos superam estatisticamente a média do período, com exceção de 1994. Com relação às fêmeas, não foi observada diferença estatística significativa entre o comprimento médio do período e os comprimentos anuais de 2002 e 2004; os comprimentos médios anuais deferiram do comprimento médio do período nos anos de 1998, 2000, 2001 e 2003 com predomínio da média do período e no ano de 1999 com predomínio da média anual (Tabela 3). Estes resultados confirmam os efeitos da mortalidade devidos a um fator exógeno, que não o esforço de pesca, sobre a população do caranguejo-uçá, como discutido anteriormente.

Tabela 3 – Medidas de tendência central do comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimataú, no período de 1988 a 2004.

Sexo	Medidas	Ano							
		1995-97	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
macho	média	44,3	42,1	42,3	36,4	39,7	39,0	43,4	46,4
	desvio padrão	7,4	5,4	4,8	5,0	3,9	3,2	4,3	4,4
	número	2029	676	695	787	848	1291	834	1058
	variância	54,8	29,2	23,0	25,0	15,2	10,2	18,5	19,4
	t calculado		8,308	8,154	32,592	21,703	28,362	4,059	-9,868
fêmea	média	43,0	40,7	43,7	32,4	37,6	43,3	39,6	43,5
	desvio padrão	7,8	5,0	5,8	4,5	3,2	4,4	3,7	4,8
	número	1916	702	664	636	595	444	434	327
	variância	60,8	25,0	33,6	20,3	10,2	19,4	13,7	23,0
	t calculado		8,861	-2,438	42,034	24,404	-1,093	13,514	-1,564

$t_{critico} = 1,960$ para $\alpha = 0,025$ $GL = n_1 + n_2 - 2$

A variação do comprimento médio do cefalotórax no período 1998–2004, testada através da Análise de Variância, indicou que os valores anuais diferem entre si, com significância estatística, tanto para machos ($F = 353,67$; $P < 0,01$) como para fêmeas ($F = 179,60$; $P < 0,01$) – ver Tabela 4.

Os resultados do teste LSD, para comparação das médias do comprimento da carapaça em anos consecutivos, são seguintes (ver quadro na próxima página para ilustração das diferenças das médias):

(1) Machos (LSD = 0,866 para $t_{\alpha/2(0,025)} = 1,960$ e $GL =$

6.670): 2000, 2001, 1998, 1999, 2003 e 2004 são menores do que 2005; 2000, 2001, 1998 e 1999 são menores do que 2004; 2000, 2001, 1998 e 1999 são menores do que 2003; 2000 e 2001 são menores do que 1999; 2000 e 2001 são menores do que 1998; 2000 menor do que 2001; 2002 e 2003 e 1998 e 1999 não diferem estatisticamente entre si.

(2) Fêmeas (LSD = 1,187 para $t_{\alpha/2(0,025)} = 1,960$ e $GL = 4.288$): 2000, 2001, 2002, 2003 e 1998 são menores do que 2004; 2000, 2001, 2002, 2003 e 1998 são menores do que 2002; 2000, 2001 e 2002 são menores do que 1998; 2000 e 2001 são menores do que 2003; 2000 e 2001 são menores do que 2002; 2000 menores do que 2001; 2003 e 1999, 1998 e 2003 e 2003 e 2002 não diferem estatisticamente entre si.

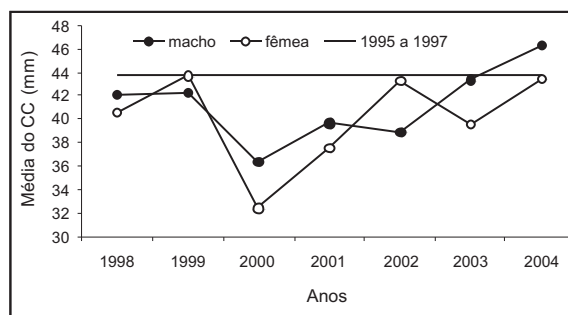


Figura 4 – Valores médios anuais do comprimento da carapaça do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, coletado no Estuário do Rio Curimataú no período de 1988 a 2004 comparados com a média do triênio 1995-1997.

Tabela 4 – Súmula dos valores da Análise de Variância aplicada para comparação dos comprimentos médios mensais do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Curimataú, no período de 1988 a 2004.

Fonte de variação	SQ	GL	QM	Teste F
macho				
entre	55840,839	6	9306,807	353,67
dentre	178153,368	6770	26,315	
Total	233994,207	6776		
fêmea				
entre	32039,704	6	5339,951	179,60
dentre	127494,134	4288	29,733	
Total	159533,837	4294		

No ano de 2000 observa-se uma clara redução do comprimento médio do cefalotórax de machos e fêmeas (Figura 5), confirmada pelo teste LSD, a qual estaria relacionada com a mortalidade devida a fatores exógenos ocorrida no final do ano 1999 e início do ano 2000, atingindo em maior proporção os indivíduos

maiores. Em 1998-1999 observa-se um leve incremento no comprimento médio individual, mas confirmado pelo teste LSD somente para os machos.

macho (LSD = 0,866)	36,3	39,6	41,3	42,1	43,2	43,4	46,1
	2000 (3)	2001 (4)	1998 (1)	1999 (2)	2003 (6)	2002 (5)	2004 (7)
2000 (3)	-	-	-	-	-	-	-
2001 (4)	3,3	-	-	-	-	-	-
1998 (1)	5,0	1,7	-	-	-	-	-
1999 (2)	5,8	2,5	0,8	-	-	-	-
2003 (6)	6,9	3,6	1,9	1,1	-	-	-
2002 (5)	7,1	3,8	2,1	1,3	0,2	-	-
2004 (7)	9,8	6,5	4,8	4,0	2,9	2,7	-
fêmea (LSD = 1,187)	35,1	37,6	38,9	39,4	40,1	43,1	43,2
2000 (1)	-	-	-	-	-	-	-
2001 (2)	2,5	-	-	-	-	-	-
2002 (3)	3,8	1,3	-	-	-	-	-
2003 (4)	4,3	1,8	0,5	-	-	-	-
1998 (5)	5,0	2,5	1,2	0,7	-	-	-
2004 (6)	8,0	5,5	4,2	3,7	3,0	-	-
1999 (7)	8,1	5,6	4,3	3,8	6,1	0,1	-

O comprimento médio individual da espécie apresentou tendência de aumento a partir de 2001; em relação a 1999, o comprimento médio em 2004 foi superior nos machos e igual nas fêmeas. Os indivíduos nascidos em 1998-1999 teriam 5-6 anos de idade em 2004, portanto com comprimento variando em torno de 42,0 mm, conforme estudo de crescimento a ser discutido em tópico mais adiante.

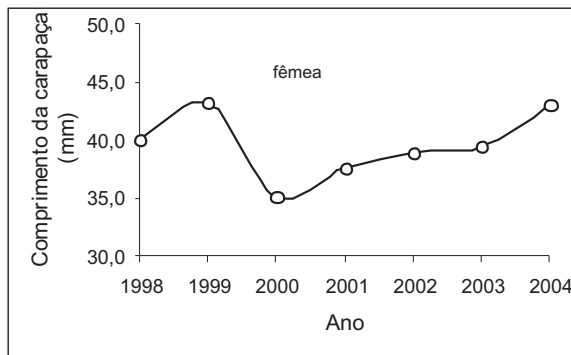
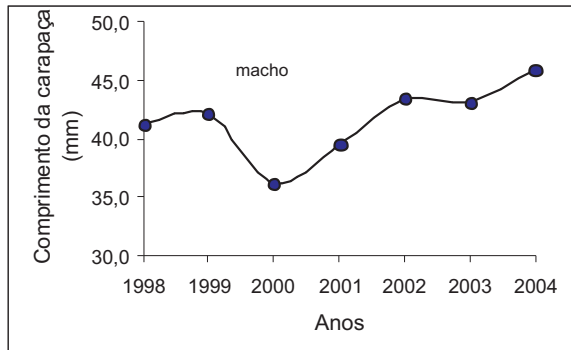


Figura 5 – Comprimento médio anual do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

As medidas se tendência central da largura do cefalotórax (LC), altura do corpo (AC) e peso individual (PI) do caranguejo-uçá variaram entre os sexos, com decréscimo até o ano 2000, a partir do qual se observa uma fase de crescimento até 2004 (Tabela 5). Ivo *et al.* (1999) encontraram para a região do Delta do Parnaíba (Piauí) valores médios de 44,6 mm CC (macho) e 43,2 mm CC (fêmea), com diferença significativa entre os sexos. Botelho *et al.* (1999) constataram também haver diferença significativa entre os valores de CC de machos (40,8 mm) e fêmeas (40,1 mm) no estuário do rio Formoso (Pernambuco). Vasconcelos *et al.* (1999) obtiveram valores de 50,1 mm CC (macho) e 52,1 mm (fêmea), para o estuário do rio Curimatau, mas sem diferença significativa entre sexos.

Tabela 5 – Medidas de tendência central e dispersão para as variáveis, largura do cefalotórax, altura do corpo e peso do individual do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Ano	Medidas	Variáveis					
		LC (mm)		AC (mm)		PI (g)	
		macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
1998	mínimo	35	30	21	19	11,7	7,9
	máximo	71	76	43	48	149,0	120,9
	média	54,3	53,7	32,9	34,0	54,9	49,8
	d. padrão	8,6	9,5	4,7	7,9	29,3	24,5
1999	mínimo	28	29	17	18	5,2	5,4
	máximo	73	76	41	46	111,0	170,0
	média	54,1	55,0	31,7	33,5	46,2	56,0
	d. padrão	8,2	9,3	4,3	5,8	19,6	23,2
2000	mínimo	8,7	28	14	17	3,6	5,2
	máximo	71	67	40	42	100,1	92,6
	média	45,9	44,8	27,2	27,1	36,4	33,5
	d. padrão	8,8	8,1	4,8	5,0	19,9	17,9
2001	mínimo	32	32	19	19	13,7	10,8
	máximo	67	61	38	35	122,4	89,2
	média	49,8	46,7	29,1	27,7	53,5	42,1
	d. padrão	7,9	5,9	4,2	3,5	24,4	15,0
2002	mínimo	34	36	20	22	17,0	19,0
	máximo	79	63	45	37	201,0	94,6
	média	55,1	49,7	31,8	29,8	72,1	53,0
	d. padrão	8,3	5,9	4,3	3,5	29,0	17,2
2003	mínimo	34	32	20	19	17,4	10,0
	máximo	74	65	41	40	167,4	120,1
	média	55,4	50,8	31,9	30,5	39,4	55,2
	d. padrão	8,5	7,1	4,5	4,4	32,1	24,5
2004	mínimo	39	37	21	22	25,5	21,0
	máximo	79	71	52	42	179,1	144,4
	média	59,2	54,9	33,9	33,1	91,2	72,4
	d. padrão	8,6	7,7	4,8	4,4	36,0	27,4

O comprimento médio de primeira maturação gonadal das fêmeas de caranguejo-uçá, no estuário do rio Curimatau, de 1998 a 2004, foi estimado em 41,5 mm (Figura 6), valor comparável a outros obtidos na região Nordeste: 41,5 mm (macho) e 43,0 mm (fêmea), segundo Vasconcelos *et al.* (1999); 47,5 mm (macho) e 45,0 mm (fêmea), segundo Ivo *et al.* (1999).

40,5 mm e 38,0 mm o para fêmeas no estuário dos rios Formoso e Ilhetas (BOTELHO et al., 1999).

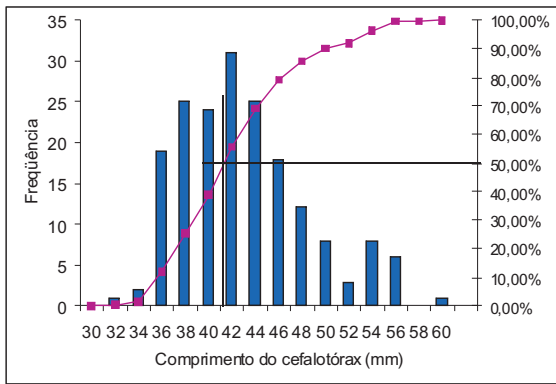


Figura 6 – Comprimento do cefalotórax na primeira maturação gonadal de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Curimatau, no período de 1998 e 2004.

Indivíduos no estágio I de desenvolvimento gonadal (imaturos) são encontrados ao longo do período anual, em proporção crescente de janeiro a maio, quando atinge o patamar máximo de ocorrência, aí permanecendo até agosto para então decrescer até o mês de dezembro. Tal condição aponta para um recrutamento contínuo, mas com máximo entre os meses de maio e agosto. Indivíduos nos estádios II e III (em desenvolvimento) são encontrados em maior proporção entre os meses de abril e setembro, com pico em julho. Indivíduos no estágio IV (pronto para a desova) são encontrados praticamente ao longo do ano, porém com baixa frequência entre os meses de maio a setembro. Indivíduos no estágio V foram encontrados indistintamente ao longo do período anual, com valores mais elevados entre janeiro e abril. Fêmeas ovígeras são encontradas ao longo do ano, com frequência máxima nos meses de fevereiro a abril (Tabela 6, Figura 7). Assim, pode-se afirmar que a desova do caranguejo-uçá no estuário do Rio Curimatau se concentra nos meses de outubro a abril, porém com um pico bastante destacado no mês de janeiro.

Ao se relacionar as demais conclusões de Vasconcelos et al. (1999) com as do presente trabalho tem-se o que segue: indivíduos nos estádios II e III são encontrados com maior frequência nos meses de abril a outubro; indivíduos no estágio IV são encontrados de outubro a março com pico em novembro um pouco antecipado em relação ao presente trabalho; fêmeas desovadas (estádio V) são mais frequentemente encontradas de fevereiro a julho, e fêmeas ovígeras foram encontradas de janeiro a maio. Outros estudos

foram realizados para estudar a reprodução do caranguejo-uçá em estuários do Piauí e Pernambuco (IVO et al., 1999); (BOTELHO et al., 1999).

Tabela 6 – Frequência de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, por estágio de desenvolvimento gonadal, no estuário do Rio Curimatau, no período de 1998 a 2004.

Meses	Estádio gonadal										Total	
	I		II + III		IV		V		ovadas		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
jan	10	23,3	2	4,7	3	7,0	20	46,5	8	18,6	43	100,0
fev	15	29,4	3	5,9	4	7,8	22	43,1	7	13,7	51	100,0
mar	20	41,7	2	4,2	2	4,2	15	31,3	9	18,8	48	100,0
abr	25	34,7	20	27,8	6	8,3	17	23,6	4	5,6	72	100,0
mai	30	39,0	25	32,5	5	6,5	15	19,5	2	2,6	77	100,0
jun	35	41,2	30	35,3	7	8,2	11	12,9	2	2,4	85	100,0
jul	30	32,3	40	43,0	12	12,9	10	10,8	1	1,1	93	100,0
ago	25	32,1	25	32,1	20	25,6	5	6,4	3	3,8	78	100,0
set	20	26,3	20	26,3	28	36,8	6	7,9	2	2,6	76	100,0
out	15	33,3	10	22,2	12	26,7	7	15,6	1	2,2	45	100,0
nov	10	34,5	2	6,9	10	34,5	5	17,2	2	6,9	29	100,0
dez	5	41,7	1	8,3	2	16,7	4	33,3	0	0,0	12	100,0
Total (n)	240		180		111		137		41		709	

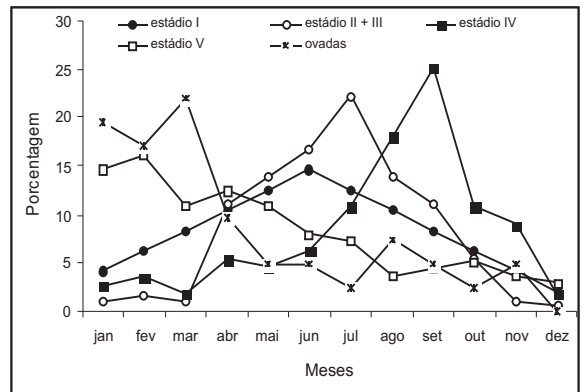


Figura 7 - Frequência de fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, por estágio de desenvolvimento gonadal, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Os valores do comprimento assintótico e coeficiente de crescimento conforme estimado por Vasconcelos et al., 1999 para machos ($L_{\infty} = 69,5$ mm; $K = 1,120$) e fêmeas ($L_{\infty} = 68,0$ mm; $K = 0,900$) parecem bastante elevados, principalmente no que concerne ao valor de K; espécies relativamente pequenas e de ciclo de vida medianamente longo (10 anos, segundo Nascimento, 1993), não devem ter taxas de crescimento tão elevadas. A inadequação dessas equações é exposta pelas seguintes estimativas: a fêmea do caranguejo-uçá teria apenas 1 ano de idade ao se reproduzir pela primeira vez e o comprimento máximo teórico seria alcançado aos 5 anos de idade.

A se considerar a curva da equação de crescimento estimada no presente trabalho e o comprimento aproximado de primeira maturação gonadal conforme estimado por diferentes autores (41,0 cm para machos e fêmeas) tem-se que os machos maturam pela primeira vez aos 5,3 anos de idade e as fêmeas aos 6,4 anos (Figura 8).

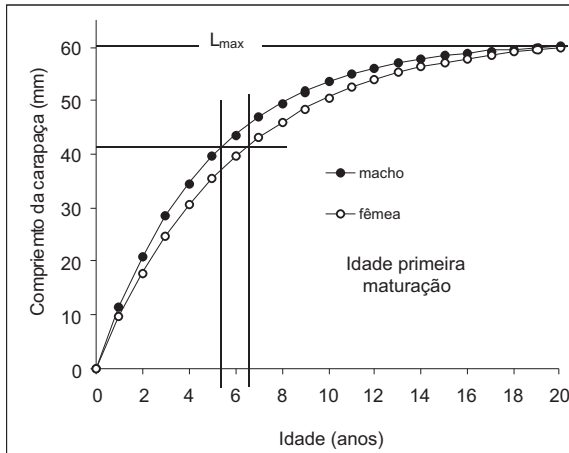


Figura 8 – Curvas de crescimento estimadas para machos e fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Os parâmetros do crescimento obtidos neste trabalho diferem significativamente dos estimados por Diele (2000) segundo metodologias diferentes, no manguezal do rio Caeté (Pará):

macho	$L_{\infty} = 72,5 \text{ mm}$	$K = 0,18$
fêmea	$L_{\infty} = 71,5 \text{ mm}$	$K = 0,26$
macho	$L_{\infty} = 89,0 \text{ mm}$	$K = 0,15$
fêmea	$L_{\infty} = 87,5 \text{ mm}$	$K = 0,19$

A obtenção de valores maiores do comprimento assintótico se justifica em função da maior produtividade primária nos manguezais da região Norte, onde existe maior disponibilidade de alimento em comparação com a área de coleta do presente trabalho.

O crescimento das diversas espécies de caranguejo marinho apresenta-se muito diferenciado em relação ao do caranguejo-uçá, para o qual o valor de 60 mm CC (LC macho = 78 mm e LC fêmea = 74,8 mm) equivale a cerca de 18 anos para machos e fêmeas. Machos adultos de *Cancer polyodon* com 65 mm LC têm idade de 1,5 anos (WOLFF; SOTO, 1992), enquanto machos de *Cordisoma gainhumii* com 98

mm LC largura de carapaça têm idade de 13 anos (HENNING, 1975).

Os parâmetros de mortalidade estimados para os machos do caranguejo-uçá em habitat natural estiveram representados por $Z = 1,263$; $M = 0,527$ e $F = 0,736$. Para as fêmeas os valores estimados foram $Z = 0,903$; $M = 0,457$ e $F = 0,446$ (Tabela 7). Um dos fatos que devem estar contribuindo para a diminuição do comprimento de captura é a sobre-exploração a que estaria submetido o caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau, próxima ou eminente, como pode ser observado com os altos percentuais de mortalidade por pesca para machos e para fêmeas.

Tabela 7 – Parâmetros da dinâmica populacional estimados para o caranguejo-uçá, no estuário do rio Curimatau, no período de 1988 a 2004.

Sexo	Parâmetros populacionais			
	Z	M	F	% F
macho	1,263	0,527	0,736	58,20%
fêmeas	0,903	0,457	0,446	49,40%

Pelo que se observa (Tabela 8, Figura 9) houve uma queda considerável do comprimento médio individual do caranguejo-uçá, provavelmente devido a mortalidade causada pelo fator exógeno nos anos de 1990, fenômeno não constatado em 2000 por falta de dados amostrais. No ano de 2002 foi observado um leve aumento do comprimento médio individual, vindo logo em seguida uma nova redução. Pelo que se nota, o comprimento médio do caranguejo-uçá proveniente da pesca comercial ainda continua muito baixo, quando comparado com o valor obtido nos anos de 1998 e 1999, o que significa não estar o estoque comercial ainda recuperado da mortalidade devida à provável ocorrência do fator exógeno em 1999 e 2000.

Tabela 8 – Medidas de tendência central e dispersão do comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1998 a 2005.

Ano	Número de indivíduos	Medidas de tendência central			
		mínimo	máximo	Média	d padrão
1998	827	38,0	64,0	53,5	3,616
1999	759	39,0	66,0	53,1	3,459
2001	1452	32,0	58,0	46,4	5,306
2002	2179	30,0	61,0	47,2	5,632
2003	2002	33,0	58,0	45,8	5,632
2004	1846	33,0	58,0	45,1	5,522
2005	2017	34,0	58,0	45,6	5,501

Obs.: Em virtude da mortandade ocorrida no final de 1999 e início de 2000 a produção de 2000 foi praticamente nula não se justificando amostragem neste ano.

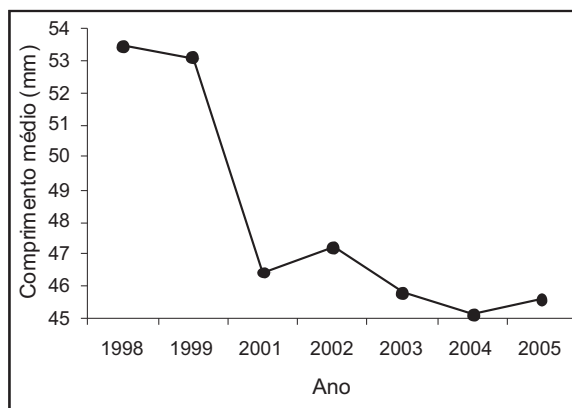


Figura 9 – Variação anual do comprimento do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do rio Curimatau, no período de 1998 a 2005.

CONCLUSÕES

As diferenças nas proporções sexuais de machos e fêmeas do caranguejo-uçá em períodos trimestrais e anuais entre 1998 e 2004, com predomínio ora de machos ora de fêmeas, parece mostrar que a não captura de fêmeas pelos catadores de caranguejo-uçá, não altera as proporções sexuais normalmente observadas no habitat natural. As diferenças nas proporções encontradas em relação às teoricamente esperadas dependem essencialmente de fatores endógenas à própria população e do meio ambiente. Poderia em alguns momentos ocorrer o deslocamento de fêmeas de áreas de alimentação para áreas mais apropriadas a reprodução, por exemplo, o que acarretaria o predomínio dos machos na área de alimentação.

O comprimento médio da espécie em estudo variou de um valor médio, provavelmente muito próximo da média populacional quando em equilíbrio em 1998, a valor muito baixo em 2004, para em seguida voltar a crescer para novamente, em 2004, atingir valor bastante aproximado do observado em 1998. A redução observada no comprimento médio estaria, provavelmente, associada a fatores exógenos de mortalidade que não o esforço de coleta aplicado à população.

Estima-se que para o período 1998 a 2004 as fêmeas atingem a primeira maturação gonadal aos 41,5 mm de comprimento do cefalotórax. Este valor não difere substancialmente do observado para a espécie na mesma localidade, estimado em 43,5 cm. O fator exógeno de mortalidade, que alterou momentaneamente a estrutura da população, não teria sido suficientemente forte para modificar o comprimento médio de primeira maturação gonadal do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau.

Indivíduos no estágio I de desenvolvimento gonadal (imaturos) predominaram nas amostragens durante o período de janeiro a julho com pico em maio e os indivíduos nos estágios II e III, nos meses de julho e agosto com pico em julho. Fêmeas no estágio IV de desenvolvimento gonadal (maduras), apresentam maior frequência de ocorrência entre os meses de outubro e maio com pico máximo em janeiro. Finalmente, as fêmeas nos estágio V (prontas para desova) são mais frequentes entre janeiro e maio, com pico em fevereiro. Fêmeas ovíferas são encontradas em maior proporção nos meses de fevereiro a abril. A se considerar o tempo decorrido entre picos de estágios gonadais consecutivos estima-se que a passagem do estágio I para os estágios II + III deve durar cerca de 2 meses, que a passagem dos estágios II + III para o estágio IV deve durar cerca de 6 meses e a passagem do estágio IV para o estágio V deve durar cerca de 1 mês.

A se considerar a frequência de ocorrência de indivíduos no estágio I de desenvolvimento gonadal, o caranguejo-uçá é recrutado para a área de coleta ao longo do ano, mas com maior intensidade entre os meses de maio e agosto.

Novas equações de crescimento foram estimadas para machos: $L_t = 61,0 (1 - e^{-0,21t})$ e fêmeas: $L_t = 62,0 (1 - e^{-0,17t})$, as quais corrigem aquelas anteriormente estimadas para a espécie no estuário do rio Curimatau.

Fêmeas do caranguejo-uçá maturam aos 41,5 mm de comprimento do cefalotórax, o que equivale a 6,5 anos de idade. O comprimento máximo teórico da espécie é alcançado com cerca de 18 anos de idade.

O comprimento médio, no ambiente natural, apresentou ligeira tendência positiva de crescimento e, na pesca comercial, tendência negativa de crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTALANFFY, L. v. A qualitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, Baltimore, v.10, p.181-213, 1939.
- BEVERTON, R.J.H.; HOLT. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp. P.-V. Réun. CIEM*, n.140, p.67-83, 1956.
- BHATTACHARYA, C.G. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, n.23, p.115-135, 1967.
- BOTELHO, E.R.O.; DIAS, A.F.; IVO, C.T.C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado nos Estuários dos Rios Formoso (Rio Formoso) e Ilhetas

- (Tamandaré), no estado de Pernambuco. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.117-145, 1999.
- BOTELHO, E.R.O.; SANTOS, M.C.F.; PONTES, A.C.P. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 55-71, 2000.
- DIELE, K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus* (L) (Decapoda:Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. **ZMT Contr.**, Bremen, n.9, p.1-102, 2000.
- FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, xvi + 296 p., Fortaleza, 1989.
- GAYANILO JR., F.C.; PAULY, D. (eds.). The FAO-ICLARM stock assessment tools (FiSAT). Reference Manual. **FAO Comp. Inf. Ser.**, Rome, n.8, p.1-262, 1997.
- GEO BRASIL. **Perspectivas do meio ambiente**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 447 p., Brasília, 2000.
- IBAMA. **Estatística da pesca 2004. Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, 122 p., 2005.
- IBAMA/CEPENE. **Estatística da pesca 1996. Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Tamandaré, 120 p., 1997.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil – 2002**. Tamandaré, 209 p., 2003.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil – 2004**. Tamandaré, 152 p., 2005.
- IVO, C.T.C.; DIAS, A.F.; MOTA, R.I. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uça, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no delta do Rio Parnaíba, Estado do Piauí. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.53-84, 1999.
- IVO, C.T.C.; DIAS, A.F.; BOTELHO, E.R.O.; MOTA, R.I.; VASCONCELOS, J.A.; VASCONCELOS, E.M.S. Caracterização das populações de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturadas em estuários do Nordeste do Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.9-43, 2000.
- 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 sua área de ocorrência no Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.9-52, 1999.
- IVO, C.T.C.; VASCONCELOS, E.M.S. Potencial reprodutivo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na região estuarina do Rio Curimatau (Canguaretama, Rio Grande do Norte, Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.45-53, 2000.
- MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade, 603 p., São Paulo, 1996.
- NASCIMENTO, S.A. **Biologia do caranguejo-uçá, Ucides cordatus**. ADEMA, 48 p., Aracaju, 1993.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (Ucides cordatus) da região da Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica e social**. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de São Carlos, 107 p., 1992.
- VASCONCELOS, E.M.S.; VASCONCELOS, J.A.; IVO, C.T.C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uça, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio Curimatau (Canguaretama) no estado do Rio Grande do Norte. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p. 85-116, 1999.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento**. CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 106 p., Brasília, 1981.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. NUPELIA, CNPq, 169 p., Brasília, 1996.
- WERNER, G.F. The occurrence and distribution of crabs in a Jamaican mangrove swamp. **J. Anim. Ecol.**, Oxford, v.38, p.379-389, 1969.
- WOLFF, M; SOTO, M. Population dynamics of *Cancer polyodon* en la Herradura Bay, northern Chile. **Mar. Ecol. Progr. Ser.** v. 85, n. 1.

CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DOS RECIFES DA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE – PERNAMBUCO

Elma Freitas do Nascimento¹
Maria Fernanda Abrantes Torres²

RESUMO

A Praia de Boa Viagem vem sofrendo profundas modificações nas últimas décadas, passando de um local exclusivamente de veraneio para um bairro residencial altamente povoado e com todos os problemas intrínsecos a uma praia urbana. Um levantamento da fauna de crustáceos decápodos em sua zona recifal foi feita através de consultas à literatura e coletas atuais realizadas durante o período de fevereiro a outubro de 2003. As amostragens foram realizadas mensalmente, durante as baixa-mares, na Estação I, localizada nas latitudes 08°08'03" - 08°08'05"S e longitudes 34°54'00" - 34°54'01"W, e na Estação II, nas latitudes 08°07'17" - 08°07'19"S e longitudes 34°53'41" - 34°53'42"W. Os animais foram coletados com o auxílio de pinças, espátulas e puçás, sendo registrados os diversos ambientes onde foram encontrados: sobre rochas emersas, sob rochas submersas, em poças, em algas e entre tubos de poliquetas coloniais. Foram relacionadas 45 espécies, distribuídas em 37 gêneros e 16 famílias. A diversidade dos crustáceos decápodos na Praia de Boa Viagem pode ser considerada alta em comparação com outros ambientes recifais do litoral de Pernambuco.

Palavras-chave: crustáceos decápodos, levantamento, recifes, Praia de Boa Viagem.

ABSTRACT

Decapod crustaceans on Boa Viagem Beach reefs, Recife – Pernambuco State

Boa Viagem Beach has been subjected to strong impacts over the last decades, changing from a summer spot to a densely-populated residential suburb and with all problems common to an urban beach. A bibliographic survey of the Decapoda fauna on its reefs was carried out and, in addition, biological samples were taken from February to October, 2003. The current samplings were undertaken at monthly intervals during the low tides, in Station I, at latitudes 08°08'03" - 08°08'05"S and longitudes 34°54'00" - 04°54'01"W, and in Station II, at latitudes 08°07'17" - 8°07'19"S and longitudes 34°53'41" - 34°53'42"W. The specimens were collected by using tweezers, spatulas and tow-nets, with due account for the different environments where decapods occurred: over emerged reefs, under submersed reefs, in pools, on algae and among tubes of colonial polychaetes. In all, 45 species distributed over 37 genera and 16 families were registered. The diversity of decapod crustaceans on Boa Viagem Beach may be taken as high when compared to other reef areas off Pernambuco State.

Key words: decapod crustaceans, survey, reefs, Boa Viagem Beach.

¹ Bacharel em Ciências Biológicas (FAFIRE) / Especialista em Ecologia e Meio Ambiente. E-mail: elmafreitas@yahoo.com.br

² Professor da UFPE.

INTRODUÇÃO

Algumas pesquisas sobre decápodos de recifes costeiros do litoral pernambucano já foram realizadas. Rathbun (1900) coletou vários exemplares de decápodos na Praia de Boa Viagem por ocasião da Expedição Branner-Agassiz; Coelho e Lacerda (1989) realizaram um levantamento preliminar dos braquiúros dos recifes da Praia de Piedade; Gomes (1990) inventariou os estomatópodos e decápodos dos recifes da Praia de Jaguaribe; Austragésilo-Filho (1992) pesquisou os crustáceos estomatópodos e decápodos dos recifes da Praia de Porto de Galinhas; Coelho-Santos (1993) estudou os decápodos do litoral de Jaboatão dos Guararapes, incluindo organismos recifais; Austragésilo-Filho e Ramos-Porto (1994/95) referiram os decápodos da Praia do Paiva; Coelho e Coelho-Santos (1994/95 a,b) estudaram os Diogenidae e Paguridae, e os Porcellanidae do litoral de Jaboatão dos Guararapes, respectivamente. Coelho et al. (2002), em sua lista da biodiversidade de crustáceos de Pernambuco, listam várias espécies recifais, e Luz (1991) cita a ocorrência de 42 táxons de crustáceos decápodos nos recifes de Boa Viagem.

Além dos estudos acima mencionados, várias coletas realizadas no ambiente recifal ao longo de diversas praias de Pernambuco têm contribuído para um melhor conhecimento dos crustáceos decápodos habitantes desse ecossistema. Assim como a maioria dos ambientes recifais, os recifes da Praia de Boa Viagem vêm sofrendo intensa degradação antrópica, o que provoca seu desequilíbrio e diminuição da fauna e flora.

O presente trabalho objetiva realizar o inventário dos crustáceos decápodos distribuídos nos recifes da Praia de Boa Viagem e compará-lo com os existentes para outras praias de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Os recifes de arenito em estudo estão localizados na Praia de Boa Viagem, litoral sul de Pernambuco, onde foram demarcadas duas estações: estação I, localizada nas latitudes 08°08'03"-08°08'05"S e longitudes 34°54'00"- 34°54'01"W, e estação II, nas latitudes 08°07'17"- 08°07'19"S e longitudes 34°53'41"- 34°53'42"W.

O material utilizado na presente pesquisa reúne os dados referidos na literatura e aqueles obtidos através de coletas efetuadas na área de estudo. Para o levantamento dos dados pretéritos foram consultados os trabalhos de Rathbun (1900), Luz (1991) e Coelho et al. (2002).

O material atual foi obtido através de coletas diurnas realizadas mensalmente, no período de fevereiro a outubro de 2003, em dois dias consecutivos sempre nas baixa-mares de sizígia, no médio e infralitoral. O intervalo tempo para a captura

dos espécimes foi estimado em 90 min., sendo este dividido em sub-intervalos de 60 min. e 30 min. para antes e depois do horário de maré, respectivamente.

No instante da coleta foram observadas as condições do tempo e nível da maré (DHN, 2003), e aferidos os valores da temperatura e da salinidade. Os dados mensais das precipitações pluviométricas totais, temperatura média do ar e evaporação total foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia, INMET (2003) para a estação Recife – Pernambuco.

Os organismos foram coletados manualmente, com o auxílio de pinças, espátulas e puçás. Após, acondicionados em recipientes plásticos, separados de acordo com o ambiente onde foram encontrados, e levados ao Laboratório de Carcinologia do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, onde foram triados, etiquetados, fixados em álcool a 70% e identificados com estereomicroscópio e bibliografia especializada: Rathbun (1900, 1925, 1930 e 1937); Chace-Júnior (1972); Christoffersen (1980); Williams (1984); Coelho e Ramos-Porto (1985/86); Abele e Kim (1986); Coelho e Lacerda (1989); Coelho e Torres (1991/93); Coelho (1997); Melo (1996 e 1999); Prado (1999); Ramos-Porto (2001).

Na composição faunística, que engloba as espécies com registro para a área e as coletadas atualmente, as infraordens e famílias estão organizadas em ordem sistemática, segundo Coelho et al. (2002), e os gêneros e as espécies, em ordem alfabética dentro de cada família.

Os ambientes de coleta dos crustáceos foram escolhidos pela observação de áreas dos recifes com características similares durante a baixa-mar, cada uma delas abrangendo grupos de organismos preferenciais. Com base nestas observações foram escolhidos cinco ambientes: sobre rochas emersas, sob rochas submersas, em poças formadas durante a baixa-mar, em algas e em tubos de poliquetas coloniais.

O ambiente sobre rochas corresponde à região mais exposta do recife durante a baixa-mar, recebendo grande incidência dos raios solares e quase que desprovido de umidade, exceto pelos respingos da arrebentação e por ocasião de chuvas, sendo também muito visitada pela população e, portanto, sujeita a uma maior degradação.

Na região de transição entre o médio e infralitoral encontram-se alguns blocos soltos que permanecem submersos nas poças formadas durante a baixa-mar, sendo geralmente provindos da fragmentação do próprio recife. Entre estes blocos existe deposição de substrato móvel, possibilitando o abrigo de outras espécies. Sob estes blocos rochosos habitam diversos grupos animais que buscam abrigo e proteção contra iluminação e ressecamento.

As poças formadas durante a baixa-mar abrigam uma fauna característica que exige imersão constante.

No emaranhado de algas que cobrem grandes áreas dos recifes alguns seres encontram o habitat perfeito, com alimento à disposição e difícil ação dos predadores. Estas algas podem estar fixadas nas rochas ou em substrato arenoso no interior das poças. São geralmente encontradas em locais iluminados e úmidos.

Nos recifes também foram observados tubos formados por poliquetas coloniais, encontradas em abundância nas paredes laterais dos recifes apenas na estação II, formando uma estrutura uniforme e com coloração semelhante aos recifes. O interior destas colônias proporciona ambiente perfeito para a camuflagem e abrigo de algumas espécies.

Para o cálculo da frequência de ocorrência das espécies (F), foi utilizada a fórmula:

$$F = \frac{p_i \cdot 100}{P}$$

onde, p_i indica o número de coletas contendo a espécie i , e P refere-se ao número total de coletas efetuadas.

Consideram-se espécies freqüentes as que ocorreram em mais de 50% das coletas; acessórias as que ocorrem entre 25% e 50%; e acidentais quando presentes em menos de 25% das coletas (DAJOZ, 1972). Neste caso, foram consideradas como “presentes” as espécies coletadas ou apenas visualizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros Ambientais

O tempo durante as coletas apresentou-nublado em março, na estação I, e em outubro, na estação II, quando ocorreram chuvas abundantes antecedentes às coletas; parcialmente nublado em fevereiro, maio, julho e agosto em ambas as estações e março e abril na estação II e outubro na estação I; e permaneceu ensolarado nos meses de abril (estação I) e setembro (estações I e II) (Tabela 1).

Ainda na Tabela 1 se pode observar o que se segue: (a) a temperatura média mensal do ar obteve amplitude térmica de 2,9°C, sendo o menor valor registrado no mês de julho (24,1°C) e o maior em fevereiro (27°C); (b) a precipitação mensal apresentou variação bastante elevada, calculada em 345,7 mm; o menor índice foi registrado em outubro, com 52,2 mm, e o pico em março, com 397,9 mm; no mês de junho foi observada a maior média pluviométrica mensal do período (474 mm), o que impossibilitou a coleta de organismos neste mês; (c) em relação à evaporação total mensal, o menor índice ocorreu em março (83,8 mm) e o maior em outubro (143,8 mm), tendo-se

observado uma variação de 60 mm; (d) a salinidade da água variou nos meses de coleta em ambas as estações: na estação I, a salinidade variou em 7 ups, sendo o menor valor observado no mês de maio (35 ups) e o maior em março (42 ups); na estação II, a variação foi de 8 UPS, com valores oscilando entre 34 e 42 ups, sendo o menor índice observado no mês de julho e o maior em outubro; (e) em ambas estações, as baixa-mares variaram em 0,2 m, na faixa de 0,0 - 0,2; na estação I, a menor baixa-mar foi observada no mês de maio e a mais alta, em fevereiro, julho e setembro; na estação II, os meses de abril e maio mostraram as menores marés, e fevereiro, julho e agosto, as maiores; (f) quanto à temperatura da água, os valores oscilaram entre 27,8°C e 32°C, na estação I, em setembro e em fevereiro, respectivamente; na estação II, esta ocorreu com valores entre 28°C, observada em julho, setembro e outubro, e 31°C, observada em fevereiro, março e maio.

Tabela 1 - Parâmetros abióticos observados para as estações I e II, na Praia de Boa Viagem, em coletas realizadas no período de fevereiro a outubro de 2003.

Meses	Parâmetros Ambientais										
	tempo		temperatura média do ar (°C)	precipitação total (mm)	evaporação total (mm)	salin (UPS)		maré (m)		temperatura da água (°C)	
	est I	est II				est I	est II	est I	est II	est I	est II
fev	parcialmente nublado	parcialmente nublado	27,0	149,2	119,1	40	38	0,2	0,2	32,0	31,0
mai	nublado	parcialmente nublado	26,7	397,9	83,3	42	36	0,1	0,1	29,0	31,0
abr	ensolarado	parcialmente nublado	26,3	116,1	99,4	36	38	0,1	0,0	29,0	30,0
mai	parcialmente nublado	parcialmente nublado	26,1	225,9	89,0	35	37	0,0	0,0	29,0	31,0
jul	parcialmente nublado	parcialmente nublado	24,1	282,2	90,7	36	34	0,2	0,2	28,0	28,0
ago	parcialmente nublado	parcialmente nublado	24,2	194,8	85,5	37	36	0,1	0,2	28,0	29,0
set	ensolarado	ensolarado	25,2	135,8	101,5	37	37	0,2	0,1	27,8	28,0
out	parcialmente nublado	nublado	26,0	52,2	143,8	40	42	0,1	0,1	30,0	28,0
Média			25,7	184,3	101,6	37,9	37,3	0,1	0,1	29,1	29,5
Desvio padrão			1,09	108,19	20,51	2,47	2,31	0,07	0,08	1,38	1,41

Fonte de temperatura média do ar, precipitação total e evaporação total: INMET (2003).

Composição Faunística

Os crustáceos decápodos, identificados neste e em outros trabalhos (LUZ, 1991; COELHO et al., 2002), estiveram representados por 45 espécies, distribuídas em 37 gêneros e 16 famílias. Na Tabela 2 estão registradas todas as espécies encontradas em Boa Viagem, com destaque para as coletadas durante o presente trabalho.

Considerações Ecológicas

Em relação ao local de coleta, a estação I foi um pouco mais rica em número de espécies, num total de 19 ou 54,3%; na estação II ocorreram 16 espécies, equivalendo a 45,7% do total dos táxons encontrados. Além disso, *Callinectes danae*, *Pagurus provenzanoii*, *Pagurus brevidactylus*, *Pagurus criniticornis*, *Pisidia brasiliensis* e *Panopeus hartii* ocorreram apenas na

Tabela 2 - Crustáceos decápodos encontrados na Praia de Boa Viagem, conforme relatado em diferentes trabalhos e em coletas realizadas no período de fevereiro a outubro de 2003.

Sistemática			
Infraordem	Família	Espécie	
Caridea Dana, 1852	Alpheidae Rafinesque, 1815	<i>Alpheus bouvieri</i> A. Milne Edwardes, 1878 <i>Synalpheus fritzmulleri</i> Coutiere, 1909 * <i>Synalpheus minus</i> (Say, 1818)	
	Hippolytidae Dana, 1852	<i>Hippolyte obliquimanus</i> Dana, 1852 * <i>Latreutes parvulus</i> (Stimpson, 1866)	
	Processidae Ortmann, 1896	<i>Ambidexter symmetricus</i> Manning e Chace, 1971 *	
Palinuridea Latreille, 1803	Palinuridae Latreille, 1802	<i>Panulirus argus</i> Latreille, 1804 <i>Panulirus laevicauda</i> Latreille, 1817	
Brachyura Latreille, 1803	Dromiidae de Hann, 1833	<i>Dromia erythropus</i> G. Edwards, 1771	
	Xanthidae Mac Leay, 1838	<i>Acantholobulus bermudensis</i> (Benedict e Rathbun, 1891) * <i>Eurypanopeus abbreviatus</i> (Stimpson, 1860) <i>Menippe nodifrons</i> Stimpson, 1859 <i>Panopeus hartii</i> Smith, 1869 * <i>Xanthodius denticulatus</i> White, 1847	
	Eriphiidae Mac Leay, 1838	<i>Eriphia gonagra</i> Fabricius, 1781 *	
	Pilumnidae Samouelle, 1819	<i>Pilumnus dasypodus</i> Kingsley, 1879 * <i>Pilumnus reticulatus</i> Stimpson, 1860 <i>Pilumnus sp.</i> *	
	Portunidae Rafinesque, 1815	<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869 * <i>Callinectes larvatus</i> Ordway, 1863 * <i>Cronius tumidulus</i> Stimpson, 1871 <i>Portunus ventralis</i> A. Milne Edwards, 1879	
	Majidae Samouelle, 1819	<i>Acanthonyx dissimulatus</i> Coelho, 1991-1993 * <i>Epialtus bituberculatus</i> H. Milne Edwards, 1834 * <i>Macrocoeloma subparallelum</i> Stimpson, 1860 <i>Microphrys bicomutus</i> Latreille, 1825 * <i>Mithraculus coryphe</i> Herbst, 1801 <i>Mithrax hispidus</i> Herbst, 1790 <i>Pelia rotunda</i> A. Milne Edwards, 1875 <i>Pitho lherminieri</i> Schramm, 1867	
	Grapsidae MacLeay, 1838	<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850) * <i>Plagusia depressa</i> (Fabricius, 1775) *	
	Pinnotheridae de Haan, 1833	<i>Austinixa aidae</i> Righi, 1967	
	Thalassinidea Latreille, 1831	Upogebiidae Borradaile, 1903	<i>Upogebia marina</i> Coelho, 1973
	Paguridea Latreille, 1803	Diogenidae Ortmann, 1892	<i>Calcinus tibicen</i> Herbst, 1791 * <i>Clibanarius antillensis</i> Stimpson, 1859 * <i>Petrochirus diogenes</i> (Linnaeus, 1758)
Paguridae Latreille, 1803		<i>Pagurus brevidactylus</i> (Stimpson, 1859) * <i>Pagurus criniticornis</i> (Dana, 1852) * <i>Pagurus provenzanoi</i> Forest e Saint Laurent, 1967 *	
Galatheidea Samouelle, 1819	Porcellanidae Haworth, 1825	<i>Megalobrachium roseum</i> Rathbun, 1900 * <i>Pachycheles greeley</i> Rathbun, 1900 <i>Pachycheles monilifer</i> Dana, 1852 <i>Petrolisthes galathinus</i> Bosc, 1802 <i>Pisidia brasiliensis</i> Haig in Rodrigues da Costa, 1968 *	

* => espécies coletadas no presente trabalho.

estação I, enquanto que *Ambidexter symmetricus*, *Pilumnus dasypodus* e *Pilumnus* sp. estiveram presentes apenas na estação II (Tabela 3).

freqüentes e 18,75% como acessórias (Figuras 1 e 2). *Eriphia gonagra* e *Pachygrapsus transversus* obtiveram 100% de freqüência nas estações I e II,

Tabela 3 - Número de espécies e espécimes coletados mensalmente na Praia de Boa Viagem, nas estações I e II, em coletas realizadas no período de fevereiro a outubro de 2003.

Sistemática		Meses																Total	
		fev		mar		abr		mai		jul		ago		set		out			
Família	Espécie	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Alpheidae	<i>Synalpheus fritzmuelleri</i>							1					2					1	2
Hippolytidae	<i>Hippolyte obliquimanus</i>		12	17		10	22	6	15	16	18	13	18	10	14	7	9	79	108
Processidae	<i>Ambidexter symmetricus</i>														1			0	1
Xanthidae	<i>Acantholobulus bermudensis</i>			2					1					1	1	1		4	2
	<i>Panopeus hartii</i>							1										1	0
Eriphiidae	<i>Eriphia gonagra</i>	1				1	2	1	1	2	6	1	2		1	1		7	12
Pilumnidae	<i>Pilumnus dasypodus</i>										2						2	0	4
	<i>Pilumnus</i> sp.										3							0	3
Portunidae	<i>Callinectes danae</i>	1																1	0
	<i>Callinectes larvatus</i>							3		1		1	1					5	1
Majidae	<i>Acanthonyx dissimulatus</i>	1		1	6	6	8	17	29	8	24	14	13	7	7	7	13	61	100
	<i>Epialtus bituberculatus</i>	1		8	8	15			23	4	15	6	10	2	3	11	9	47	68
	<i>Microphrys bicornutus</i>	3	2	4		3		5		2	2		3		1			17	8
Grapsidae	<i>Pachygrapsus transversus</i>	14	6	5	7	3	5	4	2	7	5	4	8	11	3	3	3	44	47
	<i>Plagusia depressa</i>									1		1						1	1
Diogenidae	<i>Calcinus tibicen</i>	5				1		11		2		6	2		5	10		35	7
	<i>Clibanarius antillensis</i>	2				7		10	4	14	4		1		3	7	2	40	14
Paguridae	<i>Pagurus brevidactylus</i>							1										1	0
	<i>Pagurus criniticornis</i>															1		1	0
	<i>Pagurus provenzanoi</i>													1				1	0
Porcellanidae	<i>Megalobrachium roseum</i>							4									1	4	1
	<i>Pisidia brasiliensis</i>											1		2		3		6	0
Total de espécimes		28	20	37	21	46	37	64	77	52	81	47	57	31	47	51	39	356	379
Total de espécies		8	3	6	3	8	4	12	7	10	9	8	11	7	10	10	7	19	16

A maior diversidade na estação I está relacionada com a própria configuração dos recifes, que são bem mais planos, e contém uma maior quantidade de poças e fragmentos soltos, propiciando aos organismos maior disponibilidade de ambientes. Na estação II a área recifal é mais íngreme e, conseqüentemente, o número de habitats é menor.

Os resultados a seguir ainda podem ser vistos a partir da Tabela 3: (a) os meses mais representativos em espécimes foram maio (64), na estação I, e julho (81), na estação II; em fevereiro registraram-se os menores índices, com 20 e 28 espécimes, nas estações I e II, respectivamente; (b) com relação às espécies, a estação I apresentou-se com maior número em maio (12) e com menor, em março (6); já para a estação II, a quantidade de espécies foi maior em agosto (11) e menor nos meses de fevereiro (3) e março (3).

Quanto à freqüência das espécies na estação I, 42,11% foram freqüentes, 42,11% acidentais e 15,79% acessórias. Na estação II, 43,75% foram classificadas como acidentais, 37,50% como

portanto, as mais representativas durante o período de estudo. *Acanthonyx dissimulatus*, *Clibanarius antillensis*, *Epialtus bituberculatus* e *Hippolyte obliquimanus* estiveram classificadas em ambas estações como espécies freqüentes. Nas duas estações, as espécies acessórias foram representadas por três táxons, destas somente *Acantholobulus bermudensis* foi comum às duas áreas. Quanto às acidentais, *Synalpheus fritzmuelleri*, *Megalobrachium roseum* e *Plagusia depressa* foram comuns às estações I e II (Figuras 1 e 2).

Para os ambientes de coleta, observou-se o mesmo número de espécies existentes em poças e sob rochas submersas, cada um com 25%, seguidos pelo ambiente sobre rochas, com 20%, entre tubos de poliureta, apresentando 16%, e em algas, com apenas 14% das espécies (Tabela 4, Figura 3).

Vale salientar que os tubos de poliureta, apesar de serem encontrados apenas na estação II, abrigam uma fauna rica e diversificada, composta pelo camarão *Synalpheus fritzmuelleri*, o porcelanídeo *Megalobrachium roseum* e os caranguejos *Epialtus bituberculatus*, *Microphrys bicornutus*, *Pachygrapsus*

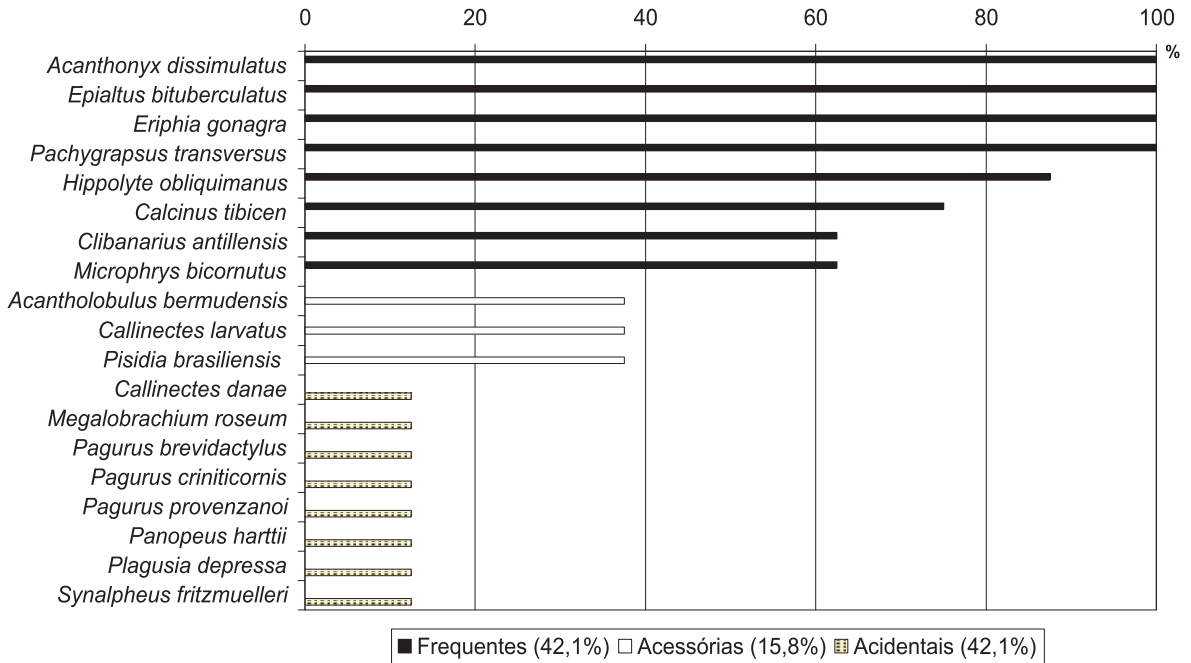


Figura 1 - Frequência de ocorrência (%) das espécies na estação I, na Praia de Boa Viagem, em coletas realizadas no período de fevereiro a outubro de 2003.

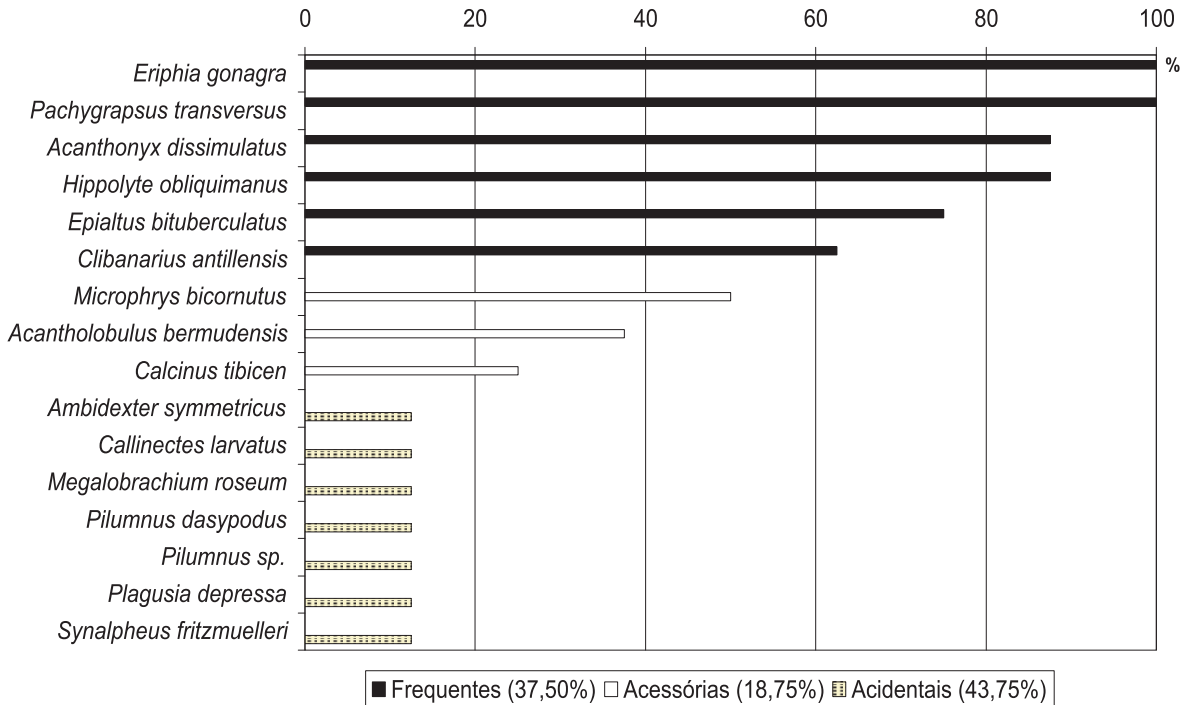


Figura 2 - Frequência de ocorrência (%) das espécies na estação II, na Praia de Boa Viagem, em coletas realizadas no período de fevereiro a outubro de 2003.

Tabela 4 - Distribuição das espécies em diferentes ambientes da Praia de Boa Viagem, em coletas realizadas no período de fevereiro a outubro de 2003.

Espécie	Ambiente				
	AL	PO	SbR	SR	TUB
<i>Microphrys bicomutus</i>	*	*	*	*	*
<i>Epialtus bituberculatus</i>	*	*	*	*	*
<i>Acanthonyx dissimulatus</i>	*	*	*	*	*
<i>Calcinus tibicen</i>	*	*	*	*	*
<i>Hippolyte obliquimanus</i>	*	*	*	*	*
<i>Acantholobulus bermudensis</i>		*	*	*	*
<i>Callinectes larvatus</i>		*	*	*	*
<i>Clibanarius antillensis</i>		*	*	*	*
<i>Megalobrachium roseum</i>			*	*	*
<i>Pachygrapsus transversus</i>				*	*
<i>Plagusia depressa</i>				*	*
<i>Synalpheus fritzmuelleri</i>			*	*	*
<i>Ambidexter symmetricus</i>			*	*	*
<i>Callinectes danae</i>		*	*	*	*
<i>Eriphia gonagra</i>				*	*
<i>Pagurus brevidactylus</i>		*	*	*	*
<i>Pagurus criniticornis</i>	*				
<i>Pagurus provenzanoi</i>		*	*	*	*
<i>Panopeus harttii</i>			*	*	*
<i>Pilumnus dasypodus</i>					*
<i>Pilumnus sp.</i>					*
<i>Pisidia brasiliensis</i>			*	*	*

Observação: AL = algas; PO = poças; SbR = sob rochas submersas; SR = sobre rochas e TUB = tubos de poliqueta.

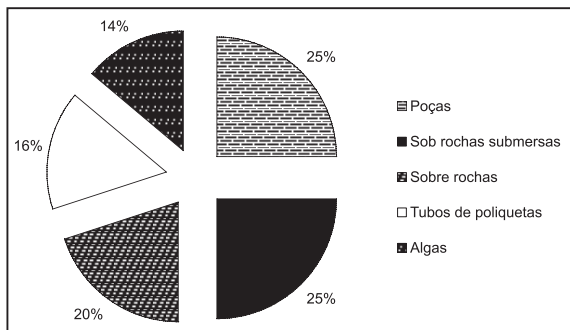


Figura 3 - Proporção das espécies por ambiente, em coletas realizadas na Praia de Boa Viagem, no período de fevereiro a outubro de 2003.

transversus, *Plagusia depressa*, *Pilumnus dasypodus* e *Pilumnus sp.*, estes dois últimos tendo sido coletados apenas neste ambiente (Tabela 4).

Os caranguejos *Microphrys bicomutus* e *Epialtus bituberculatus* se distribuem amplamente nos recifes, ocorrendo em todos os ambientes estudados, enquanto algumas outras espécies estiveram presentes em mais de um ou apenas em um dos ambientes. Neste último caso, o paguro *Pagurus criniticornis* foi encontrado apenas entre as algas; o caranguejo *Eriphia gonagra*, sobre rochas emersas; os caranguejos *Pilumnus dasypodus* e *Pilumnus sp.* entre tubos de poliqueta; o camarão *Ambidexter symmetricus* e os caranguejos *Panopeus harttii* e *Pisidia brasiliensis*, sob rochas submersas; o siri *Callinectes danae*, e os paguros *Pagurus*

brevidactylus e *Pagurus provenzanoi*, em poças (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A diversidade dos crustáceos decápodos nos recifes da Praia de Boa Viagem pode ser considerada relativamente alta, em comparação com outros ambientes recifais do litoral de Pernambuco.

Foram reunidas 45 espécies, dentre as quais 22 foram coletadas no levantamento atual, incluindo o siri *Callinectes danae*, os paguros *Pagurus brevidactylus* e *Pagurus provenzanoi* e os caranguejos *Panopeus harttii* e *Pilumnus sp.*, que ainda não haviam sido coligidos na área.

Com relação à distribuição dos organismos por estação e mês de amostragem, foi observado que, na estação I, o número de espécies e espécimes foi menor nos meses de fevereiro e setembro, e de março e setembro, respectivamente, enquanto que na estação II esta pobreza foi observada nos meses de fevereiro e março.

Em março foram observadas algumas mudanças nos locais de coleta, provavelmente em função de ter sido o mês de maior precipitação total. Na estação I, grandes áreas dos recifes estavam cobertas por areia, inclusive as algas, sendo que as mais próximas à praia ficaram totalmente soterradas; na estação II foi observada uma grande quantidade de algas arribadas na praia e sobre os recifes, que certamente escondeu parte da fauna com pequena capacidade de deslocamento.

Em fevereiro foram registradas as mais elevadas temperaturas médias mensais do ar e da água e, nos dois dias de coleta do mês de setembro o tempo estava ensolarado. Desta forma, esses fatores possivelmente influenciaram, também, na menor ocorrência dos organismos, uma vez que, por estarem expostos durante a baixa-mar, sofrem diretamente os efeitos da alta temperatura do ar e da água, e insolação intensa.

Por outro lado, foi verificado um maior número de espécimes e espécies nos meses de maio, julho e outubro, na estação I e, para a estação II, os meses de maio e julho apresentaram maior quantidade de espécimes, enquanto a maior variedade de táxons ocorreu nos meses de agosto, setembro e julho.

Na noite anterior à coleta na estação I do mês de maio, houve um eclipse lunar total acompanhado de chuvas intensas. Nesta coleta foi observada riqueza de organismos em geral: algas, caranguejos, conchas de moluscos, entre outros e, na estação II, foram visualizados vários exemplares de *Eriphia gonagra*. É importante salientar que as baixa-mares deste mês foram de 0,0 m, deixando as maiores extensões dos recifes a descoberto, o que pode ter facilitado a observação da fauna e contribuído para

uma maior riqueza aparente nesse período.

No mês de julho, as condições climáticas indicaram ventos intensos, ondas fortes, precipitação relativamente alta (a segunda maior entre os meses estudados), enquanto as temperaturas médias mensais do ar e da água, e a salinidade da água foram as menores registradas no período de estudo.

Como em outubro ocorreu pouca precipitação e alta taxa de evaporação (a maior do período), a salinidade apresentou a maior média mensal e, mesmo assim, não houve mudanças na fauna coletada nesse período. Esta conjunção de fatores deve ter contribuído para uma maior riqueza faunística nesses meses.

Com relação à comparação com os dados da literatura, o número de espécies registradas para a Praia de Boa Viagem é mais elevado do que o encontrado por Lopes (1980), para os recifes da praia de Pau Amarelo (21 espécies), Austragésilo-Filho e Ramos-Porto (1994/95), para praia do Paiva (32 espécies), Gomes (1990), para Jaguaribe (35 espécies) e bastante próximo ao assinalado por Austragésilo-Filho (1992), para Porto de Galinhas (42 espécies). Por outro lado, para os recifes do litoral de Jaboatão dos Guararapes (praias de Piedade e Candeias) estão referidas 75 espécies (COELHO-SANTOS, 1993) e Carvalho et al. (1998), citam 61 crustáceos decápodos para os recifes da praia do Janga, quantidade bem acima do registrado para Boa Viagem (Apêndice A).

Deve-se salientar, no entanto, que as praias de Piedade e Candeias têm 9,8 km de extensão, com várias áreas recifais no médio e infralitoral, e foram extensivamente estudadas ao longo de 30 anos, o que se refletiu na grande abundância e diversidade da fauna de crustáceos decápodos observada por Coelho-Santos (1993). Em relação à praia do Janga, Carvalho et al. (1998) realizaram um estudo minucioso durante o período de um ano, constituindo, portanto, um inventário mais abrangente.

O levantamento atual realizado em Boa Viagem, no entanto, além de abranger um período mais curto, teve caráter apenas qualitativo, direcionando as coletas às espécies que necessitavam de análise mais apurada para sua identificação e limitando o número de exemplares das mais conhecidas. Este procedimento teve o objetivo de fornecer subsídios para programas de preservação da fauna local, já tão afetada por vários impactos antrópicos.

Luz (1991) cita a ocorrência de 42 táxons de crustáceos decápodos nos recifes de Boa Viagem, com base em coletas realizadas em cinco perfis ao longo de toda a praia, durante o período de um ano. É provável que esta riqueza maior em relação ao inventário atual possa ser explicada por valores maiores do esforço de coleta e área amostral do

referido trabalho.

Os decápodos de Boa Viagem encontraram-se distribuídos em 16 famílias, destacando-se Majidae, com oito espécies, seguida de Xanthidae e Porcellanidae (ambas com cinco) e Portunidae (com quatro). Esta supremacia dos Majidae em ambientes recifais é confirmada na maior parte dos estudos realizados neste tipo de ecossistema em Pernambuco (LOPES; 1980); (AUSTRAGÉSILO-FILHO, 1992); (COELHO-SANTOS, 1993); (CARVALHO, 1993).

Em alguns levantamentos os Xanthidae são citados como mais numerosos, porém é importante esclarecer que algumas espécies desta família foram posteriormente incluídas em outras, como é o caso de *Eriphia gonagra* (Eriphiidae) e das espécies de *Pilumnus* (Pilumnidae).

Pelo exposto, pode-se concluir que a Praia de Boa Viagem ainda carece de um levantamento mais minucioso em relação aos crustáceos decápodos habitantes de seus recifes, principalmente através do emprego de outros métodos de coleta, a fim de que, conhecida a sua biodiversidade, seja possível promover um monitoramento que possibilite avaliar a influência dos impactos antrópicos sobre sua comunidade.

CONCLUSÕES

1. A diversidade dos crustáceos decápodos dos recifes da Praia de Boa Viagem, onde foram reunidas 45 espécies, pode ser considerada relativamente alta, em comparação com outros ambientes recifais de Pernambuco.
2. A predominância da família Majidae entre os decápodos nos recifes de Boa Viagem corrobora com os resultados encontrados por outros estudos em áreas recifais de Pernambuco.
3. A presença de *Callinectes danae*, *Pagurus brevidactylus*, *Pagurus provenzanoi*, *Panopeus hartii* e *Pilumnus sp.*, referidos, pela primeira vez para a área estudada, indica que a fauna de Boa Viagem ainda não está totalmente conhecida.
4. Em relação ao ambiente de coleta, as espécies foram mais comumente encontradas sob rochas submersas e em poças.
5. Os tubos de poliquetas, mesmo presentes apenas na estação II, apresentou grande riqueza de espécies em relação aos demais ambientes desta estação.
6. Quanto à frequência das espécies, na estação I predominaram as espécies freqüentes, e na estação II, as acidentais.
7. As temperaturas médias mensais do ar e da água e a precipitação pluviométrica mostraram-se como fatores que podem influenciar a frequência de ocorrência das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELE, L.G.; KIM, W. **An illustrated guide to the marine Decapod Crustaceans of Florida.** Tallahassee, v. 8, n.1, parte 2, 760 p., Florida, 1986.
- AUSTRAGÉSILO-FILHO, P.T. **Crustáceos estomatópodos e decápodos dos recifes da Praia de Porto de Galinhas (Sistemática e Ecologia).** Monografia, Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 96 p., Recife, 1992.
- AUSTRAGÉSILO-FILHO, P.T.; RAMOS-PORTO, M. Crustáceos decápodos coletados na Praia do Paiva-PE. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.23, p.191-198, 1994/95.
- CARVALHO, P.V.V.D.B. **Ecologia e sistemática dos crustáceos da praia do Janga – litoral de Pernambuco.** Monografia, Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 165 p., Recife, 1993.
- CARVALHO, P.V.V.D.B.; RAMOS-PORTO, M.; BOTTER-CARVALHO, M.L. Lista de crustáceos decápodos coletados na zona recifal da praia do Janga – PE. **Cad. Ômega da UFPE**, Recife, n. 4, p. 131-156, 1998.
- CHACE-JÚNIOR, F.A. **The shrimps of the Smithsonian – Bredin Caribbean expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea: Decapoda: Natantia).** Smithsonian Institution Press, 179 p., Washington, 1972.
- CHRISTOFFERSEN, M.L. **Taxonomia e distribuição geográfica dos Alpheoidea (Crustacea, Decapoda, Natantia) do Brasil, Uruguai e Norte da Argentina, incluindo considerações sobre a divisão do sul do continente em províncias biogeográficas marinhas.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 467 p., São Paulo, 1980.
- COELHO, P.A. Revisão do gênero *Pinnixa* White, 1846, no Brasil (Crustacea, Decapoda, Pinnotheridae). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.25, n. 2, p.163-193, 1997.
- COELHO, P.A.; COELHO-SANTOS, M.A. Diogenidae e Paguridae (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco – Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.23, p.163-176, 1994/95,a.
- COELHO, P.A.; COELHO-SANTOS, M.A. Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco – Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.23, p.177-191, 1994/95,b.
- COELHO, P.A.; LACERDA, P.R. Levantamento preliminar dos braquiúros (Crustacea:Decapoda) dos arrecifes da praia de Piedade, Jaboatão-PE, p. 35-42, in **Anais do VII Encontro de Zoologia do Nordeste**, Maceió, 1989.
- COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M. Sinopse dos crustáceos decápodos brasileiros (famílias Callianassidae, Callianideidae, Upogebiidae, Parapaguridae, Paguridae, Diogenidae). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.19, p.27-53, 1985/86.
- COELHO, P.A.; TORRES, M.F.A. Taxonomia e distribuição das espécies do gênero *Acanthonyx* Latreille, no Brasil (Crustacea: Decapoda: Majidae). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife**, v.22, p.221-241, 1991/93.
- COELHO, P.A., M.A.C. SANTOS; M.F.A. TORRES; B.R. MONTEIRO. & V.A.K. ALMEIDA. et all. Reino Animalia: Filo (ou Subfilo) Crustacea no estado de Pernambuco, p. 429 – 482, in TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (org), **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco.** Editora Massangana, Recife, 2002.
- COELHO-SANTOS, M.A. **Crustáceos decápodos do litoral de Jaboatão dos Guararapes (Estado de Pernambuco – Brasil).** Dissertação de Mestrado, Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Pernambuco, 151 p., Recife, 1993.
- DAJOZ, R. **Ecologia geral.** Vozes, 474 p., Petrópolis, 1972.
- DHN. Tábuas de marés para o Porto do Recife. Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2003. Disponível em <<http://www.dhn.mar.mil.br/chm/tabuas/30645fev2003.htm>>. Acesso em 04 jan.2003.
- GOMES, V.R.R. **Comunidade marinha viva coletada no afloramento rochoso do calcário Marinha Farinha da praia de Jaguaribe, Itamaracá – PE (Crustacea: Stomatopoda e Decapoda).** Monografia, Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 88 p., Recife, 1990.
- INMET. **Banco de dados meteorológicos. Precipitação total, evaporação total e temperatura média do ar do período de janeiro a outubro de 2003.** 3º Distrito de Meteorologia, Recife, 2003.

- LOPES, A.N.G. **Alguns crustáceos da Praia de Pau Amarelo**. Monografia, Graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 66 p., Recife, 1980.
- LUZ, B.R.A. **Fauna dos recifes de Boa Viagem (PE) com ênfase em Mollusca**. Dissertação de Mestrado, Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Pernambuco, 147 p., Recife, 1991.
- MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade, 603 p., São Paulo, 1996.
- MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea**. Plêiade, 551 p., São Paulo, 1999.
- PRADO, A. **Taxonomia, distribuição e ecologia da família Grapsidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no litoral brasileiro**. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Ciências Biológicas na área de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, 315 p., Rio Claro, 1999.
- RAMOS-PORTO, M. **Sistemática e ecologia dos camarões marinhos do estado de Pernambuco, Brasil (Crustacea Decapoda: Dendrobranchiata e Pleocyemata)**. Tese de Doutorado, Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Pernambuco, 282 p., Recife, 2001.
- RATHBUN, M.J. **The decapod and stomatopod Crustacea. Part I**. Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil, Washington, v.2, p.133-156, 1900.
- RATHBUN, M.J. The spider crabs of America. **Bull. U.S. Nat. Mus.**, Washington, v.129, p.1-613, 1925.
- RATHBUN, M.J. The Cancroid crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. **Bull. U.S. Nat. Mus.**, Washington, v.152, p.1-609, 1930.
- RATHBUN, M.J. The oxystomatous and allied crabs of America. **Bull. U.S. Nat. Mus.**, Washington, 166, p.1-278, 1937.
- WILLIAMS, A.B. **Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida**. Smithsonian Institution Press, 550 p., Washington, 1984.

APÊNDICE A – Lista das espécies de crustáceos decápodos coletadas em ambientes recifais no litoral de Pernambuco. Continua nas páginas 54 e 55.

ESPÉCIES	Porto de Galinhas 1991/92	Pau Amarelo 1980	Jaboatão dos Guararapes 1960-1990	Janga 1992/93	Paiva 1992/93	Jaguaribe 1987/90	Boa Viagem 1989-2003
<i>Litopenaeus schmitti</i>		✕	✕	✕			
<i>Sicyonia parri</i>	✕						
<i>Leander paulensis</i>			✕	✕			
<i>Palaemon northropi</i>	✕		✕	✕		✕	
<i>Periclimenes americanus</i>	✕		✕	✕	✕		
<i>Periclimenes longicaudatus</i>				✕			
<i>Typon distinctus</i>						✕	
<i>Alpheus bouvieri</i>			✕			✕	✕
<i>Alpheus armillatus</i>	✕		✕	✕	✕	✕	
<i>Alpheus cristulifrons</i>		✕					
<i>Alpheus formosus</i>	✕		✕	✕	✕		
<i>Alpheus intrinsicus</i>			✕			✕	
<i>Alpheus nuttingi</i>	✕		✕		✕		
<i>Synalpheus apioceros</i>				✕		✕	
<i>Synalpheus brevicarpus</i>				✕			
<i>Synalpheus fritzmuelleri</i>	✕		✕	✕	✕	✕	✕
<i>Synalpheus longicarpus</i>	✕			✕			
<i>Synalpheus minus</i>				✕		✕	✕
<i>Synalpheus townsendi</i>		✕		✕			
<i>Hippolyte obliquimanus</i>	✕		✕	✕			✕
<i>Latreutes parvulus</i>	✕			✕			✕
<i>Lysmata intermedia</i>				✕			
<i>Lysmata rathbunae</i>	✕						
<i>Lysmata wurdemanni</i>						✕	
<i>Thor sp.</i>	✕			✕			
<i>Ambidexter symmetricus</i>			✕				✕
<i>Processa fimbriata</i>	✕						
<i>Microprosthema semilaeve</i>	✕						
<i>Stenopus hispidus</i>			✕				
<i>Panulirus argus</i>			✕				✕
<i>Panulirus echinatus</i>		✕					
<i>Panulirus laevicauda</i>			✕	✕			✕
<i>Parribacus antarcticus</i>		✕	✕				
<i>Dromia erythropus</i>			✕				✕
<i>Dromidia antillensis</i>			✕				
<i>Carpilius corallinus</i>			✕				
<i>Acantholobulus bermudensis</i>			✕		✕	✕	✕
<i>Acantholobulus schmitti</i>	✕		✕	✕	✕	✕	
<i>Cataleptodius floridanus</i>	✕		✕		✕		
<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>	✕		✕		✕	✕	✕
<i>Hexapanopeus angustifrons</i>	✕		✕	✕			

ESPÉCIES	Porto de Galinhas 1991/92	Pau Amarelo 1980	Jaboatão dos Guararapes 1960-1990	Janga 1992/93	Paiva 1992/93	Jaguaribe 1987/90	Boa Viagem 1989-2003
<i>Hexapanopeus caribbaeus</i>			✕	✕			
<i>Hexapanopeus paulensis</i>			✕				
<i>Menippe nodifrons</i>	✕		✕	✕	✕	✕	✕
<i>Micropanope lobifrons</i>			✕				
<i>Panopeus americanus</i>				✕			
<i>Panopeus hartii</i>	✕		✕	✕	✕	✕	✕
<i>Panopeus lacustris</i>			✕				
<i>Panopeus occidentalis</i>	✕		✕		✕	✕	
<i>Platypodiella spectabilis</i>	✕				✕		
<i>Xanthodius denticulatus</i>			✕	✕	✕		✕
<i>Eriphia gonagra</i>	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕
<i>Domecia acanthophora</i>			✕				
<i>Pilumnus dasypodus</i>	✕		✕	✕	✕		✕
<i>Pilumnus quoyi</i>						✕	
<i>Pilumnus reticulatus</i>			✕		✕		✕
<i>Pilumnus sp.</i>							✕
<i>Arenaeus cribrarius</i>			✕				
<i>Callinectes danae</i>			✕	✕			✕
<i>Callinectes larvatus</i>	✕	✕	✕	✕			✕
<i>Cronius tumidulus</i>							✕
<i>Portunus ventralis</i>							✕
<i>Acanthonyx dissimulatus</i>	✕		✕	✕		✕	✕
<i>Apimithrax violaceus</i>			✕	✕			
<i>Epialtus bituberculatus</i>	✕		✕	✕	✕	✕	✕
<i>Inachoides forceps</i>				✕			
<i>Macrocoeloma laevigatum</i>	✕						
<i>Macrocoeloma subparallelum</i>				✕			✕
<i>Macrocoeloma trispinosum</i>				✕			
<i>Microphrys bicornutus</i>	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕
<i>Mithraculus coryphe</i>							✕
<i>Mithraculus forceps</i>	✕	✕	✕		✕	✕	
<i>Mithrax braziliensis</i>	✕	✕	✕		✕		
<i>Mithrax hemphilli</i>	✕			✕			
<i>Mithrax hispidus</i>			✕	✕			✕
<i>Pelia rotunda</i>			✕	✕			✕
<i>Pitho Iherminieri</i>	✕		✕	✕			✕
<i>Stenorhynchus seticornis</i>			✕				
<i>Thoe aspera</i>	✕		✕		✕		
<i>Armases angustipes</i>		✕					
<i>Pachygrapsus gracilis</i>						✕	
<i>Pachygrapsus transversus</i>	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕
<i>Plagusia depressa</i>		✕	✕				✕

ESPÉCIES	Porto de Galinhas 1991/92	Pau Amarelo 1980	Jaboatão dos Guararapes 1960-1990	Janga 1992/93	Paiva 1992/93	Jaguaribe 1987/90	Boa Viagem 1989-2003
<i>Austinixa aidae</i>			✕	✕			✕
<i>Neocalichirus grandimana</i>			✕	✕		✕	
<i>Upogebia affinis</i>	✕		✕	✕			
<i>Upogebia marina</i>				✕			✕
<i>Upogebia omissa</i>		✕	✕	✕	✕	✕	
<i>Calcinus tibicen</i>	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕
<i>Clibanarius antillensis</i>	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕
<i>Clibanarius sclopetarius</i>	✕		✕	✕	✕	✕	
<i>Clibanarius vittatus</i>			✕			✕	
<i>Dardanus venosus</i>		✕	✕	✕		✕	
<i>Isocheles sawayai</i>			✕	✕			
<i>Petrochirus diogenes</i>			✕			✕	✕
<i>Pagurus brevidactylus</i>			✕	✕			✕
<i>Pagurus criniticornis</i>			✕	✕		✕	✕
<i>Pagurus provenzanoi</i>				✕			✕
<i>Megalobrachium galathinus</i>	✕						
<i>Megalobrachium mortenseni</i>	✕					✕	
<i>Megalobrachium roseum</i>			✕	✕	✕		✕
<i>Megalobrachium soriatum</i>				✕	✕		
<i>Minyocerus angustus</i>						✕	
<i>Pachycheles ackleyanus</i>			✕				
<i>Pachycheles greeleyi</i>		✕	✕	✕	✕		✕
<i>Pachycheles monilifer</i>		✕	✕	✕			✕
<i>Petrolisthes amoenus</i>			✕				
<i>Petrolisthes armatus</i>		✕	✕	✕	✕	✕	
<i>Petrolisthes galathinus</i>		✕	✕	✕	✕		✕
<i>Petrolisthes rosariensis</i>	✕		✕				
<i>Pisidia brasiliensis</i>			✕	✕			✕
<i>Porcellana sayana</i>			✕				
Total de espécies	42	21	75	61	32	35	45

**CRUSTÁCEOS EXÓTICOS REPRODUZINDO EM ÁGUAS COSTEIRAS
DO NORDESTE DO BRASIL**

Maria do Carmo Ferrão Santos ¹
Petrônio Alves Coelho ²

RESUMO

A presença de espécies exóticas foi constatada na região Nordeste através da ocorrência de fêmeas dos camarões *penaeus monodon* Fabricius, 1798, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) e do siri *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867), em processo de reprodução nos estados de Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Palavras-chave: crustáceos exóticos, invasão, reprodução, Nordeste do Brasil.

ABSTRACT

Report on nonindigenous crustaceans reproducing off Brazilian coastal waters

The presence of nonindigenous species off Northeast Brazil was ascertained through the occurrence of females of the shrimps *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), and the crab *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867), on reproductive activity in coastal waters of the states of Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas and Sergipe.

Key words: nonindigenous crustaceans, invasion, reproduction, Northeast Brazil.

¹ Analista Ambiental do Cepene / Ibama.

² Professor do Dep. de Oceanografia – UFPE.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o tráfego de navios nos oceanos aumentou muito em razão do incremento de atividades comerciais, pesquisa, pesca e turismo. Estima-se que o transporte marítimo movimente mais de 80% das mercadorias do mundo globalizado e transfere, internacionalmente, em torno de 10 bilhões de toneladas de água de lastro a cada ano e cerca de 3.000 espécies de plantas e animais por dia (CARLTON; GELLER, 1993); (PIVETTA, 2004).

A água de lastro é essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação modernas, proporcionando o equilíbrio e estabilidade aos navios, especialmente quando sem carga. Normalmente, os navios possuem caixas nas quais ocorre captura de água que é bombeada também com as finalidades de resfriamento do motor, lavagem do convés e combate a eventuais incêndios. Em determinados tipos de navios estas caixas podem ser de tamanho suficiente para caber uma pessoa; possuem grade de proteção capaz de impedir, apenas, a entrada de objetos maiores, como pedaços de madeira, peixes grandes, massas de algas flutuantes, etc. Portanto, facilmente podem transportar uma grande variedade de espécies exóticas (em fase larval, juvenil ou adulta) que são introduzidas em áreas diferentes do seu local de origem (SILVA et al., 2004).

De acordo com especialistas, a introdução de espécies exóticas é uma das quatro mais importantes ameaças aos oceanos. As outras são: fontes terrestres de poluição marinha, exploração excessiva dos recursos biológicos do mar e alterações ou a destruição física do habitat marinho. Segundo Silva et al. (2004), o Brasil ainda não tem dados nem controle da quantidade de água de lastro é lançada em seus portos, mas a estimativa é de uma média anual de 40.000 navios, portanto, em torno de 40 milhões de toneladas de água.

O presente trabalho registra a ocorrência de três espécies de crustáceos exóticos, com fêmeas em processo final de reprodução em águas marinhas do Nordeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE/IBAMA) executou o Projeto "Monitoramento da ocorrência de espécies exóticas na plataforma continental e nos estuários no Nordeste do Brasil", no período 2001-2003. Este consiste no acompanhamento de outros projetos executados pelo CEPENE, na tentativa de identificar espécies exóticas que porventura possam ocorrer em pescarias ao longo da costa nordeste do Brasil. Sempre que um espécime fosse identificado como exótico, em uma operação de campo desses projetos, o mesmo era retirado do conjunto de

espécies capturadas.

Os crustáceos aqui pesquisados foram obtidos nas seguintes oportunidades: (1) em barco camaroneiro motorizado com rede de portas arrastando na plataforma continental, durante o período de abril a julho de 2001, em 10-20 m de profundidade, quando se capturou os camarões *Penaeus monodon* e *Litopenaeus vannamei*; (2) em embarcação não motorizada (tipo jangada) com o uso de tarrafa na plataforma continental, entre março de 2003 e janeiro de 2004, em 1-4 m de profundidade, quando foi recolhido o siri *Charybdis hellerii*.

O material coletado foi conservado em gelo e posteriormente em álcool a 75%. No Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, procedeu-se à identificação sistemática em nível de espécie, fundamentada nas chaves de Mohamed (1967), Holthuis (1980), Sakai (1986), Lemaitre (1995), Carqueija e Gouvêa (1996), Pérez-Farfante e Kensley (1997). Os indivíduos foram medidos com o auxílio de um paquímetro (em milímetro) e pesados através de balança eletrônica (em grama).

A identificação de fêmeas de *P. monodon* e *L. vannamei*, em reprodução, baseou-se na escala utilizada por Worsmann (1976) e Amado (1978), seguindo a qual gônadas no estágio Maduras (M) apresentam-se bastante volumosas e com coloração amarela ou verde-escura. Quanto às fêmeas de *C. hellerii*, observou-se a presença de ovos no abdômen das fêmeas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme estudos realizados em diversos países, muitos organismos podem sobreviver na água de lastro transportada pelos navios, mesmo após viagens com vários meses de duração. Dependendo das condições ambientais do local de descarga da água de lastro, os organismos aquáticos nela conduzidos podem colonizar esse novo ambiente, com impactos sobre a fauna e flora nativas. Em condições ambientais favoráveis e livres de predadores, parasitas e competidores naturais, esses organismos podem atingir altas densidades populacionais e, uma vez estabelecidos, dificilmente serão eliminados (CARLTON, 1985).

Família Penaeidae Rafinesque, 1815
Gênero *Penaeus* Fabricius, 1798
Penaeus monodon Fabricius, 1798 (Figura 1).

Material examinado: quinze exemplares provenientes da plataforma continental dos estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Foram nove machos adultos e seis fêmeas adultas em reprodução, cujo comprimento total e peso

variaram nas faixas de 215,0-247,0 mm e 79,0-130,0 g (machos), e 188,0-290,0 mm e 138,0-250,0 g (fêmeas).



Figura 1 – Vista lateral de *Penaeus monodon* Fabricius, 1798.

Distribuição geográfica: ocorre naturalmente nos oceanos Pacífico e Indo-Pacífico, no leste e sudeste da África e desde o Paquistão até o Japão, no Arquipélago Malaio e no norte da Austrália. Habita em fundos de areia e/ou lama, desde águas rasas até 110 m de profundidade (HOLTHUIS, 1980; RODRIGUES et al., 2000).

Reprodução: a fecundidade varia entre 248.000 e 811.000 ovos (AQUACOP, 1979). Estima-se que a maturidade sexual seja atingida com, aproximadamente, 37 mm de comprimento do cefalotórax e 35 g de peso total em machos, e 47 mm de comprimento da carapaça e 67 g de peso total em fêmeas (MOTOH, 1981).

Família Penaeidae Rafinesque, 1815
Gênero *Litopenaeus* Pérez-Farfante, 1969
Litopenaeus vannamei (Boone, 1931) (Figura 2).



Figura 2 – Vista lateral de *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931).

Material examinado trinta exemplares, provenientes da plataforma continental dos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco. Foram vinte machos adultos e dez fêmeas adultas em reprodução, cujo comprimento total e peso variaram nas faixas de 141,0-153,0 mm e 13,0-19,0 g (machos), e 130,0-150,0 mm (fêmeas) e 15,0-20,0 g (fêmeas).

Distribuição geográfica: ocorre no Oceano Pacífico oriental, desde o México até o Peru. Habita em fundos de lama, desde águas rasas até 72 m de profundidade (HOLTHUIS, 1980).

Reprodução: a fecundidade varia entre 100.000 e 250.000 ovos, para indivíduos de 30 a 45 g de peso total (AQUACOP, 1979).

Família Portunidae Rafinesque, 1815
Gênero *Charybdis*
Charybdis hellerii (A. Milne-Edwards, 1867) (Figura 3).

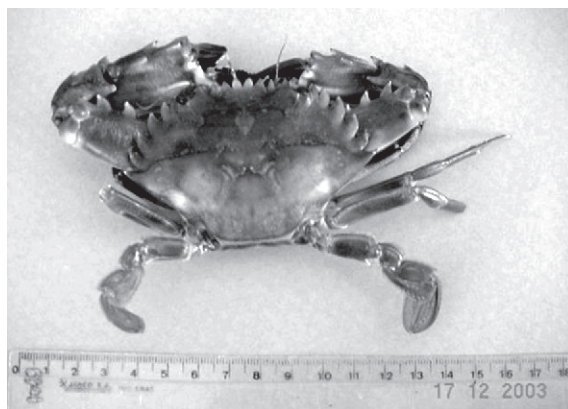


Figura 3 – Vista dorsal de *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867)

Material examinado: seis exemplares provenientes da plataforma continental do estado de Pernambuco. Foram três machos adultos e três fêmeas adultas ovígeras, cujo comprimento e peso variaram nas faixas de 40,0-50,0 mm e 50,0-92,0 g (machos), e 33,0-47,0 mm e 42,0-60,0 g (fêmeas).

Distribuição geográfica: ocorre no Indo-Pacífico: Japão, Filipinas, Nova Caledônia, Austrália, Havaí. A espécie comestível foi coletada pela primeira vez no Atlântico Ocidental em 1987, em Cuba (GÓMEZ; MARTÍNEZ-IGLESIAS, 1990), na Venezuela (HERNÁNDEZ; BOLAÑOS, 1995) e na Colômbia (CAMPOS; TÜRKAY, 1989), em 1988. A seguir, foi coletada em 1995, na Flórida (LEMAITRE, 1995); Alagoas (CALADO, 1996); Bahia (CARQUEIJA; GOUVÊA, 1996); Rio de Janeiro (TAVARES; MENDONÇA, 1996); São Paulo (NEGREIROS-FRANZOZO, 1996); em 1998 em Santa Catarina

(MANTELATTO; DIAS, 1999) e no Rio Grande do Norte a partir de 1997 (FERREIRA et al., 2001). Dessa forma, já era esperada sua ocorrência em áreas intermediárias, como ocorreu agora em Pernambuco. Habita em fundos de lama, desde águas rasas até 72 m de profundidade (HOLTHUIS, 1980).

Reprodução: a fecundidade de *C. hellerii* varia entre 22.517 e 292.050 ovos (SIDDIQUI; AHMED, 1992). Levando-se em conta o tamanho das menores fêmeas ovígeras capturadas, estima-se que a maturidade sexual seja atingida com, aproximadamente, 35 mm de largura do cefalotórax (MANTELATTO; DIAS, 1999). Segundo Dineen et al. (2001), o crescimento e a maturação desta espécie são rápidos, contribuindo para a formação de gerações mais curtas e coortes mais abundantes promovendo o crescimento populacional mais rápido, de modo que existe um risco potencial de que a mesma se torne uma competidora de siris comercialmente importantes do gênero *Callinectes* (J.S.A., 1997).

CONCLUSÃO

Um dos maiores problemas relacionados à introdução de crustáceos exóticos em águas brasileiras se refere ao fato de que as espécies introduzidas (acidentalmente ou não) podem se tornar incontroláveis competidoras por alimento e espaço, além, de poder transmitir doenças virais, cujo patógeno exótico pode ser prejudicial às espécies nativas, principalmente as de valor comercial. Além disso, deve-se considerar o impacto causado por espécies de grande porte, como *Penaeus monodon*, em que apenas quatro exemplares são necessários para totalizar 1,0 kg, em comparação com a espécie nativa de médio porte *Litopenaeus schmitti*, que precisa de 30 exemplares para formar 1,0 kg.

Embora tenha-se verificado que está havendo um aumento considerável do número de indivíduos das três espécies exóticas em ambientes naturais da região Nordeste do Brasil, até o momento não existem elementos para afirmar se essa presença está modificando a composição específica da captura de pescarias artesanais.

Verifica-se que atualmente é problemático fazer referência quanto à distribuição geográfica das espécies aquáticas no planeta, pois da mesma forma que as águas brasileiras estão sendo invadidas por espécies exóticas oriundas de outros oceanos, o inverso também deve estar ocorrendo em outros países. Portanto, é interessante que, em virtude das conseqüências ambientais e sócio-econômicas oriundas da invasão de diversas espécies de crustáceos exóticos, torna-se urgente que o IBAMA amplie esforços não apenas para o monitoramento na identificação da ocorrência de novas espécies, mas, sobretudo, monitorar os impactos provocados nas

populações de espécies nativas, especialmente as de valor comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M.A.P.M. **Estudos biológicos do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), camarão sete barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, 100 p., Curitiba, 1978.

AQUACOP. Penaeid reared brood stock: closing the cycle of *P. monodon*, *P. stylirostris* and *P. vannamei*. **Proc. World Mar. Soc.**, v.10, p. 445-452, 1979.

CALADO, T.C.S. Registro de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) em águas do litoral brasileiro (Decapoda:Portunidae). **Bol. Est. Ciên. Mar**, Maceió, v.9, p.175-180, 1996.

CAMPOS, N.H.; TÜRKAY, M. On a record of *Charybdis hellerii* from the Caribbean coast of Colombia. **Senckenbergiana Maritima**, Senckenberg-am-Main, v.20, n.3/4, p.119-123, 1989.

CARLTON, J.T. Transoceanic and inter-oceanic dispersal of coast marine organism: the biology of ballast water. **Oceanogr. Mar. Biol. Rev.**, v.23, p. 13-317, 1985.

CARLTON, J.T.; GELLER, J.B. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. **Science**, v. 261, p.78-82, 1993.

CARQUEIJA, C.R.G.; GOUVÊA, E.P. A ocorrência, na costa brasileira, de um Portunidae (Crustacea:Decapoda), originário do Indo-Pacífico e Mediterrâneo. **Nauplius**, Rio Grande, v.4, p.105-112, 1996.

DINEEN, J.F.; CLARK, P.F.; HINES, A.H.; REED, S.A.; WALTON, H.P. Life history, larval description, and natural history of *Charybdis hellerii* (Decapoda, Portunidae), and invasive crab in the Western Atlantic. **J. Crust. Biol.**, v.21, n.3, p.774-805, 2001.

FERREIRA, A.C.; SANKARANKUTY, C.; CUNHA, I.M.C.; DUARTE, F.T. Yet another record of *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards) (Crustacea, Decapoda) from the Northeast of Brazil. **Rev. Brasil. Zool.**, Curitiba, v.18, p.357-358, 2001.

GÓMEZ, O.; MARTÍNEZ-IGLESIAS, J.M. Reciente hallazgo de la especie indopacífica *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea: Decapoda: Portunidae) em águas rasas cubanas. **Carib. J.**

- Scien.**, Mayaguez, v.26, n.1/2, p.70-72, 1990.
- HERNÁNDEZ, G.; BOLAÑOS, J. Additions to the anomuran and brachyuran fauna of northeastern Venezuela. **The Crustacean Society Summer Meeting**, p. 25-27, 1995.
- HOLTHUIS, L.B. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of interest to fisheries. **FAO Spec. Catal.**, Roma, v.1, p.1-261, 1980.
- J.S.A. **An evaluation of potential virus impacts on cultured shrimp and wild shrimp populations in the Gulf of Mexico and Southeastern U. S. Atlantic coastal waters. A report to the Joint Subcommittee on Aquaculture.** Environmental Protection Agency, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of Interior, 65 p., 1997.
- LEMAITRE, R. *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867), a nonindigenous portunid crab (Crustacea, Decapoda, Brachyura), discovered in the Indian River lagoon system of Florida. **Proc. Biol. Soc. Wash.**, Washington, v.108, n.4, p.643-648, 1995.
- MANTELATTO, F.L.M.; DIAS, L.L. Extension of the known distribution of *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Decapoda, Portunidae) along the western tropical South Atlantic. **Crustaceana**, Leiden, v.72, n.6, p.617-620, 1999.
- MOHAMED, K.H. Synopsis of biological data on the jumbo tiger prawn *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, in Mistakidis, M. N. (ed.), World Scientific Conference on the Biology and Culture of Shrimps and Prawns. **FAO Fish. Rep.**, Roma, v.4, n.57, p.1251-1266, 1967.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. The zoea I of *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Decapoda, Portunidae) obtained in laboratory. **Nauplius**, Rio Grande, v.4, p.165-168, 1996.
- MOTOH, H. Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon*, in the Philippines. Technical report, Tigbauan, Iloilo: SEAFDEC Aquaculture Department, 128 p., n. 7, 1981.
- MOTOH, H. Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon*, in the Philippine. **Technical report, No. 7**, Tigbauan, Iloilo: SEAFDEC Aquaculture Department, 128p. 1981.
- PÉREZ-FARFANTE, I.; KENSLEY, B. Penaeid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera. **Mem. Mus. Nat. Hist. Nat.**, Paris, v.175, p. 1-233, 1997
- PIVETTA, M. Um estranho nas geleiras do sul. **Rev. Pesq. FAPESP**, p.38-41, 2004.
- RODRIGUES, E.S.; BARRETO, O.J.S.; PERRONI, R.W. *Penaeus monodon* Fabricius (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no estuário de Santos. **Resumos do I Congresso Brasileiro sobre Crustáceos**, São Pedro/SP, p. 186, 2000.
- SAKAI, T. **Crabs of Japan and the adjacent seas.** Kodansha Ltda, Tokyo, 1986.
- SIDDIQUI, G.; AHMED, M. Fecundities of some marine brachyuran crabs from Karachi (Pakistan). **Pak. J. Zool.**, Karachi, v.24, p.43-45, 1992.
- SILVA, J.L.V.; FERNANDES, F.L.; SOUZA, R.C.C.L.; LARSEN, K. T.S.; DANELON, O.M. **Água de lastro e bioinvasão** - Cap. 1. Interciência, Rio de Janeiro, p.1-10, 2004.
- TAVARES, M.; MENDONÇA JR., J.B. *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Brachyura, Portunidae), eighth nonindigenous marine decapod recorded from Brazil. **Crust. Res.**, v.25, p.151-157, 1996.
- WORSMANN, T.U. Étude histologique de l'ovaire de *Penaeus paulensis* Perez-Farfante (1967). **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v.25, p.43-54, 1976.

**AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE CAMARÕES PENEÍDEOS CAPTURADOS NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PERNAMBUCO – BRASIL)**

Maria do Carmo Ferrão Santos ¹
Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas ¹

RESUMO

Os dados biológicos analisados neste trabalho foram obtidos da frota comercial motorizada no período de janeiro a dezembro de 2001, no município de São José da Coroa Grande. Trabalhou-se com as espécies de valor comercial: camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862), camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967) e camarão branco (*Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936). As informações relatadas são referentes à distribuição de frequência, estatística inferencial, proporção sexual, dinâmica reprodutiva, recrutamento e pesca.

Palavras-chave: *Xiphopenaeus kroyeri*, *Farfantepenaeus subtilis*, *Litopenaeus schmitti*, distribuição de comprimento, proporção sexual, dinâmica reprodutiva, recrutamento, pesca.

ABSTRACT

Biological evaluation of penaeid shrimps caught at São José da Coroa Grande, Pernambuco State, Brazil

The biological data analyzed in the present research work were obtained from landings by commercial motorboats of São José da Coroa Grande country's fleet, from January through December, 2001. The following high-valued species were studied, namely seabob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862), brown shrimp (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967) and white shrimp (*Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936). The gathered information refer to size frequency distribution, statistical inference, sex-ratio, reproductive dynamics, recruitment and fisheries

Key words: *Xiphopenaeus kroyeri*, *Farfantepenaeus subtilis*, *Litopenaeus schmitti*, size distribution, sex-ratio, reproductive dynamics, recruitment, fisheries.

¹ Analista Ambiental do Cepene / Ibama

INTRODUÇÃO

O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* se distribui desde a Carolina do Norte (USA) até o Rio Grande do Sul (Brasil); o camarão rosa, *Farfantepenaeus subtilis* limita-se entre Cuba e Rio de Janeiro (Brasil); o camarão branco, *Litopenaeus schmitti*, tem como limite de sua distribuição a área entre Cuba e Uruguai (PÉREZ-FARFANTE, 1978); (HOLT HUIS, 1980); (DALL et al., 1990); (D'INCAO, 1995); (ZOLESSI; PHILIPPI, 1995).

São José da Coroa Grande é o último município do litoral sul de Pernambuco, distante do Recife cerca de 140 km, onde a pesca motorizada foi provavelmente pioneira no estado, com início por volta de 1976. A média da produção anual de camarões peneídeos foi de 16,1 t para o sete-barbas, 2,1 t do rosa e 3,9 t do branco, no período 2001-2003 (IBAMA, 2002, 2003 e 2004). Nos últimos cinco anos, durante os períodos de safra, a pesca de camarão em São José da Coroa Grande envolveu até 24 embarcações, enquanto a frota permanente é de apenas seis embarcações, que se alternam regularmente entre as capturas de peixe, lagosta e camarão.

Os arrastos efetuados pelos barcos camaroneiros motorizados com porto em São José da Coroa Grande ocorrem até uma distância de 2 milhas da linha da costa. Esta frota é composta por barcos com casco de madeira, comprimento variando entre 8 e 9 m, motor de 1 a 3 cilindros, em pescarias de arrasto simples (apenas uma rede). Geralmente, os arrastos ocorrem no período diurno, não se utiliza gelo a bordo e a tripulação é composta por cerca de três pescadores. Os pesqueiros explorados são conhecidos por Gameleira, Caçular, Porto e Carauna, com profundidades em torno de 20 m.

O conhecimento do ciclo biológico dos camarões peneídeos é importante para a regulamentação de sua atividade pesqueira, além de fornecer valiosas informações acerca do desenvolvimento e crescimento das populações.

Os dados deste trabalho são provenientes do Projeto "Determinação de parâmetros biológicos e pesqueiros em populações de camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), branco (*Litopenaeus schmitti*) e rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) no Nordeste do Brasil", executado pelo CEPENE (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste), pertencente ao IBAMA, com vistas a subsidiar medidas reguladoras de sua exploração comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados neste trabalho foram coletados mensalmente, entre janeiro e dezembro de 2001. As amostras foram tomadas de forma aleatória, sendo constituídas de até 120 indivíduos por espécie e

retiradas de uma embarcação escolhida ao acaso.

Para cada indivíduo amostrado mediu-se o comprimento do cefalotórax – CC (medida entre a base do rostro e a margem posterior do cefalotórax), em milímetros, procedeu-se à identificação do sexo (presença do tético nas fêmeas e de petasma nos machos) e a determinação do estágio de desenvolvimento reprodutivo das fêmeas.

Para determinar os estádios de maturação gonadal das fêmeas, levou-se em consideração a escala utilizada por Santos (1997 e 2002), modificada de Amado (1978), apresentando quatro estádios de desenvolvimento gonadais: Imaturas (I) - gônadas com o aspecto de duas fitas transparentes e estreitas; Em maturação (E) - gônadas apresentando coloração creme, marrom-claro ou verde-claro; Maduras (M) - gônadas bastante volumosas, com coloração verde-escura; Desovando (D) - a coloração é semelhante à da fase anterior, porém apresenta-se de forma parcelada, ou seja, uma parte totalmente transparente, alternada com outra verde-escura.

Na análise de cada amostra mensal referente ao comprimento do cefalotórax, foram determinados os valores mínimo e máximo, a média e a variância.

As médias do comprimento e as frequências de machos e fêmeas foram submetidas aos testes t e χ^2 , para se observar possíveis diferenças significantes no tamanho dos indivíduos e na proporção sexual, respectivamente (ZAR, 1984); (IVO; FONTELES-FILHO, 1997). Com a rejeição de H_0 para $\alpha = 0,05$, entende-se que machos e fêmeas têm comprimentos e frequências estatisticamente diferentes.

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação das fêmeas utilizou-se o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, que classifica as fêmeas em jovens (estádio I) e adultas (soma dos estádios E, M, D). O método consiste em se determinar os comprimentos nos quais 50% e 100% das fêmeas atingiram a maturidade sexual.

O período reprodutivo das fêmeas foi determinado a partir da relação entre a frequência relativa das gônadas maduras (Y) e os meses correspondentes (X), e a época de recrutamento, pela análise da frequência mensal de fêmeas imaturas. Para melhorar o conhecimento sobre a dinâmica reprodutiva da espécie, determinou-se a participação mensal das fêmeas e o comprimento médio do cefalotórax, por estágio gonadal.

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, processo definido como recrutamento pesqueiro (FONTELES-FILHO, 1989). O recrutamen-

to também foi determinado através da frequência mensal de fêmeas imaturas.

Mensalmente, um barco foi selecionado ao acaso para a coleta do material biológico aqui trabalhado, tendo em vista a unificação da estrutura física da frota, composta no ano de 2001 por, no máximo, oito embarcações de arrasto simples. Registrou-se também a produção por espécie (kg) e o esforço de pesca (hora de arrasto), visando obter informações sobre a abundância dos camarões peneídeos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro a dezembro de 2001, foram amostrados 3.662 exemplares de camarão distribuídos como a seguir, por espécie: 1.440 sete-barbas (*X. kroyeri*), 884 rosa (*F. subtilis*) e 1.338 branco (*L. schmitti*).

Os machos do camarão sete-barbas foram capturados no intervalo de 10 - 30 mm de comprimento de cefalotórax, tendo a maior frequência de captura se concentrado entre 15 mm e 21 mm, com máximo em 18 mm. As fêmeas foram capturadas no intervalo de 8 - 31 mm, tendo a maior frequência de captura se concentrado entre 16 mm e 24 mm, com máximo em 16 mm (Tabela 1, Figura 1).

Valores aproximados da distribuição de frequência de comprimento de cefalotórax foram encontrados por diferentes autores para diferentes locais de pesca no Nordeste na Brasil (COELHO;

SANTOS, 1993a); (SANTOS, 1997 e 2000); (IVO; SANTOS, 1999); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000, 2002 e 2005); (SANTOS et al., 2003).

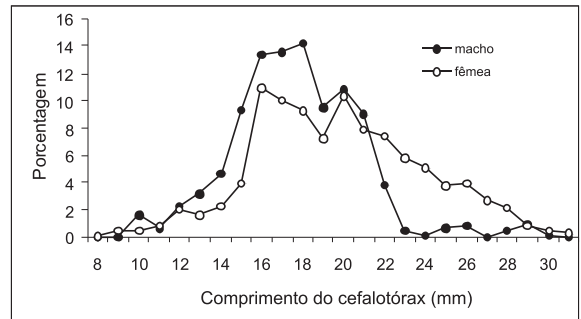


Figura 1 – Distribuição anual do comprimento do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Para os machos do camarão rosa o comprimento do cefalotórax variou no intervalo de 15 - 28 mm, tendo a maior frequência de captura se concentrado entre 17 mm e 24 mm, com máximo em 20 mm. Para as fêmeas o comprimento do cefalotórax variou de 15 mm a 44 mm, tendo a maior frequência de captura se concentrado entre 21 mm e 29 mm, com

Tabela 1 – Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Comprimento (mm)	Meses																								Ano		
	jan		fev		mar		abr		mai		jun		jul		ago		set		out		nov		dez		m	f	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f			
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	1,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,5
11	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	1,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	3,7	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8	
12	1,9	1,5	0,0	0,0	2,3	1,3	2,6	2,4	1,6	0,0	2,4	1,3	2,1	9,6	7,4	3,0	0,0	3,3	0,0	0,0	3,6	1,6	3,4	0,0	2,3	2,0	
13	0,0	6,0	4,4	0,0	0,0	1,3	0,0	1,2	1,6	0,0	4,9	1,3	2,1	2,7	7,4	4,5	0,0	1,6	4,8	0,0	12,5	1,6	0,0	0,0	3,2	1,7	
14	1,9	3,0	2,2	1,3	4,7	0,0	0,0	2,4	3,2	1,7	0,0	1,3	4,3	1,4	11,1	10,6	1,7	0,0	2,4	1,3	10,7	3,1	10,2	1,6	4,7	2,3	
15	1,9	0,0	15,6	4,0	9,3	1,3	18,4	2,4	3,2	5,2	9,8	1,3	6,4	0,0	14,8	6,1	3,4	0,0	14,3	3,8	7,1	12,5	13,6	13,1	9,3	3,9	
16	5,7	1,5	13,3	17,3	7,0	11,7	18,4	14,6	25,8	19,0	12,2	6,3	4,3	5,5	11,1	16,7	5,1	0,0	2,4	16,7	16,1	6,3	32,2	14,8	13,4	10,9	
17	13,2	9,0	8,9	8,0	14,0	11,7	10,5	7,3	27,4	17,2	7,3	8,9	10,6	12,3	13,0	13,6	6,8	0,0	31,0	7,7	8,9	9,4	10,2	16,4	13,5	10,0	
18	5,7	3,0	15,6	9,3	20,9	1,3	18,4	6,1	14,5	8,6	19,5	15,2	12,8	12,3	13,0	9,1	16,9	9,8	11,9	7,7	16,1	14,1	8,5	16,4	14,2	9,3	
19	9,4	1,5	4,4	4,0	7,0	6,5	5,3	7,3	1,6	5,2	17,1	15,2	4,3	11,0	0,0	4,5	30,5	6,6	7,1	14,1	12,5	6,3	11,9	1,6	9,5	7,3	
20	34,0	1,5	2,2	10,7	9,3	7,8	2,6	8,5	11,3	17,2	9,8	15,2	2,1	11,0	5,6	3,0	22,0	19,7	14,3	3,8	7,1	14,1	5,1	14,8	10,9	10,3	
21	15,1	6,0	17,8	8,0	9,3	11,7	15,8	7,3	1,6	5,2	12,2	7,6	10,6	2,7	9,3	10,6	8,5	14,8	7,1	10,3	1,8	3,1	5,1	6,6	9,0	7,8	
22	7,5	9,0	6,7	8,0	2,3	7,8	7,9	8,5	0,0	1,7	4,9	6,3	8,5	2,7	1,9	0,0	5,1	19,7	2,4	12,8	1,8	7,8	0,0	3,3	3,8	7,4	
23	1,9	13,4	0,0	4,0	0,0	10,4	0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	5,1	2,1	4,1	0,0	1,5	0,0	3,3	2,4	6,4	0,0	7,8	0,0	1,6	0,5	5,8	
24	1,9	16,4	0,0	2,7	0,0	6,5	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	3,0	0,0	6,6	0,0	7,7	0,0	3,1	0,0	8,2	0,2	5,1		
25	0,0	7,5	2,2	9,3	7,0	9,1	0,0	4,9	0,0	1,7	0,0	1,3	0,0	2,7	0,0	1,5	0,0	3,3	0,0	1,3	0,0	1,6	0,0	0,0	0,7	3,8	
26	0,0	10,4	0,0	6,7	0,0	5,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	1,3	10,6	4,1	0,0	1,5	0,0	9,8	0,0	2,6	0,0	1,6	0,0	1,6	0,8	3,9	
27	0,0	7,5	0,0	4,0	0,0	2,6	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	2,7	
28	0,0	3,0	4,4	2,7	2,3	1,3	0,0	1,2	0,0	12,1	0,0	1,3	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	3,1	0,0	0,0	0,5	2,1	
29	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	1,2	8,1	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,8	
30	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	1,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	n	53	67	45	75	43	77	38	82	62	58	41	79	47	73	54	66	59	61	42	78	56	64	59	61	599	841

Tabela 2 – Distribuição de freqüência de comprimento do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Comprimento (mm)	Meses																								Ano		
	jan		fev		mar		abr		mai		jun		jul		ago		set		out		nov		dez		m	f	
15	5,6	0,0	6,7	0,0	12,5	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,1	
16	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,6	
17	38,9	0,0	26,7	0,0	25,0	5,6	30,0	6,8	0,0	0,0	2,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	11,2	1,6	
18	11,1	1,0	6,7	1,0	0,0	1,4	0,0	0,0	4,8	0,0	12,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	12,5	0,0	6,7	0,7	
19	22,2	2,0	6,7	1,0	12,5	1,4	20,0	0,0	4,8	1,3	20,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	3,3	0,0	20,0	12,5	15,4	11,2	1,7	
20	0,0	2,9	0,0	4,8	0,0	5,6	0,0	5,1	28,6	5,1	20,5	7,4	17,6	0,0	0,0	5,3	11,1	5,3	33,3	13,3	50,0	0,0	25,0	15,4	16,2	4,8	
21	0,0	13,7	0,0	19,0	0,0	13,9	0,0	10,2	28,6	2,6	23,1	7,4	17,6	0,0	0,0	5,3	22,2	2,6	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	7,7	14,5	9,2	
22	0,0	13,7	0,0	11,4	0,0	18,1	0,0	18,6	23,8	6,4	12,8	7,4	29,4	0,0	40,0	5,3	11,1	7,9	0,0	20,0	50,0	0,0	12,5	15,4	14,0	10,4	
23	11,1	11,8	6,7	9,5	12,5	9,7	10,0	8,5	7,1	9,0	7,7	4,9	23,5	1,9	20,0	21,1	11,1	7,9	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	15,4	9,5	8,1	
24	0,0	9,8	13,3	10,5	12,5	4,2	0,0	6,8	2,4	6,4	0,0	7,4	11,8	3,9	40,0	5,3	11,1	5,3	0,0	23,3	0,0	40,0	12,5	0,0	5,6	7,8	
25	0,0	14,7	6,7	15,2	0,0	15,3	0,0	16,9	0,0	11,5	0,0	7,4	0,0	8,7	0,0	31,6	0,0	5,3	0,0	6,7	0,0	20,0	0,0	15,4	0,6	12,6	
26	0,0	7,8	6,7	8,6	0,0	9,7	0,0	10,2	0,0	3,8	0,0	9,9	0,0	7,8	0,0	10,5	11,1	10,5	33,3	10,0	0,0	0,0	12,5	7,7	2,8	8,4	
27	5,6	8,8	6,7	6,7	12,5	5,6	10,0	8,5	0,0	10,3	0,0	6,2	0,0	12,6	0,0	0,0	5,3	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	2,2	7,9	
28	0,0	4,9	13,3	3,8	12,5	2,8	0,0	1,7	0,0	11,5	0,0	3,7	0,0	13,6	0,0	10,5	0,0	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	6,8	
29	0,0	4,9	0,0	2,9	0,0	2,8	0,0	3,4	0,0	12,8	0,0	2,5	0,0	14,6	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	
30	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	2,5	0,0	10,7	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	
31	0,0	2,9	0,0	5,7	0,0	4,2	0,0	3,4	0,0	5,1	0,0	2,5	0,0	7,8	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	
32	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	8,6	0,0	8,7	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	
33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	
34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	
35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	
36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	
37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
	n	18	102	15	105	8	72	10	59	42	78	39	81	17	103	5	19	9	38	6	30	2	5	8	13	179	705

máxima em 25 mm (Tabela 2, Figura 2).

Valores aproximados da distribuição de freqüência de comprimento de cefalotórax foram encontrados por diferentes autores para diferentes locais de pesca no Nordeste na Brasil (COELHO; SANTOS, 1993b e 1995a); (SANTOS, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000); (SANTOS; MAGALHÃES, 2001).

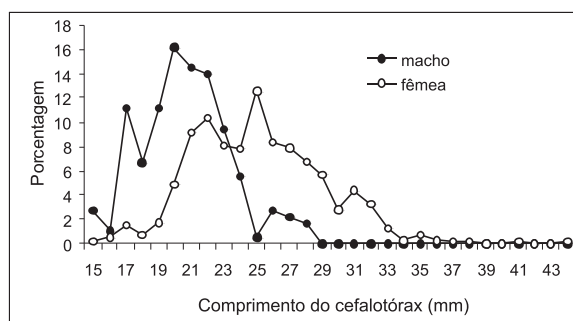


Figura 2 – Distribuição anual de freqüência do comprimento do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Os machos do camarão branco apresentaram o comprimento do cefalotórax variando de 21 mm a 39 mm, tendo a maior freqüência de captura se

concentrado entre 26 mm e 33 mm, com máximo em 29 mm. Para as fêmeas o comprimento do cefalotórax variou de 21 mm a 48 mm, tendo a maior freqüência de captura se concentrado entre 30 mm e 39 mm, com máxima em 31 mm (Tabela 3, Figura 3).

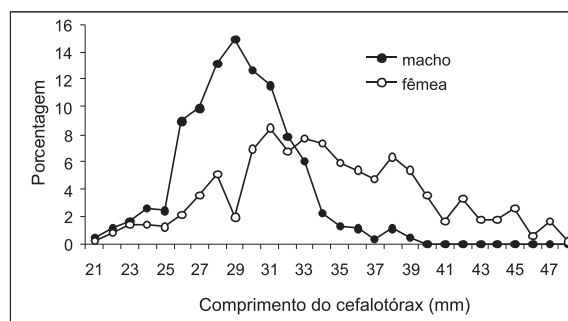


Figura 3 – Distribuição anual de freqüência do comprimento do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti*, em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Valores aproximados de distribuição de freqüência de comprimento de cefalotórax foram encontrados por Coelho e Santos (1993c) e Santos (2002), porém Santos e Freitas (2004) encontraram

AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE CAMARÕES PENÉIDEOS CAPTURADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PERNAMBUCO – BRASIL)

Tabela 3 – Distribuição de freqüência de comprimento do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão branco, *Litopenaeus schmitti*, em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Comprimento (mm)	Meses																								Ano			
	jan		fev		mar		abr		mai		jun		jul		ago		set		out		nov		dez		m	f		
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f						
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,5	0,0	0,0	3,4	0,0	2,0	0,0	0,0	1,9	0,5	0,3	
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	2,0	0,0	0,0	4,5	0,0	1,1	0,8
23	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	9,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	7,6	1,9	1,6	1,4	
24	0,0	0,0	1,3	5,7	2,9	0,0	6,3	0,0	5,7	0,0	2,3	2,6	0,0	0,0	3,8	0,0	1,8	0,0	0,0	3,3	7,8	2,9	4,5	3,7	2,6	1,4		
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	4,5	4,7	0,0	5,3	2,4	3,8	0,0	5,4	1,6	0,0	0,0	5,9	2,9	0,0	1,9	2,4	1,2		
26	1,9	0,0	3,9	0,0	2,9	0,0	3,1	0,0	28,3	0,0	23,3	3,9	0,0	1,2	1,9	1,5	3,6	3,1	0,0	0,0	11,8	4,3	21,2	9,3	8,9	2,1		
27	26,4	0,0	2,6	2,9	8,6	2,7	6,3	2,4	11,3	9,0	14,0	3,9	13,2	4,9	9,6	0,0	8,9	0,0	3,4	6,6	11,8	8,7	13,6	3,7	9,9	3,6		
28	22,6	0,0	11,7	8,6	17,1	0,0	15,6	0,0	22,6	9,0	16,3	9,1	0,0	7,3	19,2	4,4	17,9	4,7	0,0	0,0	9,8	1,4	15,2	11,1	13,2	5,1		
29	22,6	1,5	28,6	2,9	22,9	0,0	21,9	0,0	5,7	0,0	14,0	1,3	13,2	2,4	15,4	0,0	5,4	6,3	6,8	6,6	11,8	0,0	9,1	1,9	15,0	1,9		
30	5,7	3,0	26,0	0,0	17,1	10,8	25,0	7,1	3,8	4,5	7,0	15,6	18,4	16,4	15,4	5,9	5,4	1,6	10,2	9,8	13,7	7,2	7,6	9,3	12,7	6,9		
31	9,4	9,0	16,9	2,9	11,4	5,4	9,4	9,5	0,0	14,9	9,3	15,6	31,6	15,9	19,2	4,4	16,1	1,6	5,1	0,0	13,7	4,3	4,5	9,3	11,5	8,4		
32	1,9	6,0	2,6	8,6	5,7	18,9	3,1	9,5	11,3	9,0	7,0	10,4	5,3	8,5	5,8	5,9	16,1	4,7	18,6	0,0	2,0	5,8	0,0	7,4	7,8	6,8		
33	1,9	13,4	2,6	2,9	2,9	13,5	3,1	9,5	0,0	6,0	0,0	2,6	0,0	11,0	3,8	0,0	12,5	3,1	20,3	6,6	7,8	11,6	9,1	11,1	6,0	7,7		
34	1,9	14,9	0,0	2,9	2,9	10,8	0,0	14,3	0,0	9,0	0,0	5,2	5,3	13,4	0,0	8,8	5,4	3,1	6,8	3,3	0,0	1,4	1,5	1,9	2,3	7,3		
35	0,0	9,0	1,3	8,6	0,0	8,1	0,0	11,9	0,0	1,5	0,0	3,9	0,0	4,9	0,0	7,4	0,0	0,0	11,9	9,8	0,0	5,8	0,0	1,9	1,3	5,9		
36	0,0	7,5	0,0	22,9	0,0	10,8	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	7,8	7,9	2,4	0,0	2,9	0,0	0,0	6,8	3,3	0,0	1,4	0,0	9,3	1,1	5,4		
37	0,0	10,4	1,3	14,3	0,0	8,1	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	1,8	4,7	0,0	3,3	0,0	2,9	0,0	0,0	0,3	4,7		
38	5,7	11,9	0,0	2,9	5,7	5,4	6,3	7,1	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,9	0,0	2,9	0,0	10,9	0,0	4,9	0,0	7,2	0,0	5,6	1,1	6,4		
39	0,0	4,5	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	9,1	0,0	6,1	0,0	7,4	0,0	4,7	3,4	4,9	0,0	5,8	1,5	0,0	0,5	5,4		
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	7,8	0,0	14,8	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0	3,6		
41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	4,8	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	3,1	0,0	6,6	0,0	1,4	0,0	1,9	0,0	1,7		
42	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	7,8	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	3,3		
43	0,0	1,5	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	3,1	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	1,8		
44	0,0	1,5	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	9,4	0,0	3,3	0,0	1,4	0,0	1,9	0,0	1,8			
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	10,9	0,0	1,6	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	2,6		
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6		
47	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	3,1	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7		
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0	200,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	n	53	67	77	35	35	37	32	42	53	67	43	77	38	82	52	68	56	64	59	61	51	69	66	54	615	723	

valores bastante inferiores ao analisarem dados provenientes de um ecossistema estuarino.

A média de comprimento do cefalotórax para machos do camarão sete-barbas variou entre o mínimo de 16,0mm, no mês de agosto e o máximo de 19,2mm, no mês de janeiro, com média anual de 18,7mm; para as fêmeas o comprimento médio variou entre 16,6mm, no mês de agosto e 21,9mm no mês de janeiro, com média anual de 19,7mm. Para os machos do camarão-rosa a média do comprimento do cefalotórax variou entre 18,5mm, em abril e 23,0mm, em agosto, com média anual de 20,9mm; para as fêmeas o comprimento médio variou entre 22,0mm, em novembro e 28,9mm, em julho, com media anual em 24,5mm. Finalmente, a média de comprimento do cefalotórax dos machos do camarão-branco variou entre 27,2mm, no mês de maio e 31,9mm, no mês de outubro, com média anual de 29,3mm; o comprimento das fêmeas variou entre 31,0mm, em maio e 38,3mm em setembro, com média anual de 34,4mm (Tabela 4, Figura 4).

Os dados apresentados confirmam a tendência geral de que, na família Penaeidae, as fêmeas são maiores que os machos (DALL et al, 1990).

De um total de 1.440 exemplares do camarão sete-barbas amostrados, 599 eram machos, com valores mensais variando entre 38 (31,7%) indivíduos no mês de abril e 62 (51,7%) indivíduos no mês de maio; valores percentuais maiores do que o total anual

de 41,6% foram encontrados nos meses de janeiro, maio, agosto, setembro, novembro e dezembro. As fêmeas totalizaram 841 indivíduos com valores mensais variando entre 58 indivíduos (48,3%) em maio e 82 indivíduos (68,3%) em abril; valores percentuais acima da média anual de 58,4% foram registrados entre fevereiro/abril, junho/julho e em outubro (Tabela 6, Figura 5).

Ao longo do período de estudo foram amostrados 887 exemplares de camarão rosa, dos quais 179 eram machos. O total mensal de indivíduos amostrados variou de 2 indivíduos (28,6%) em novembro a 42 indivíduos (35,0%) em maio. Valores acima da proporção anual de 20,2% foram encontrados nos meses de maio-junho, agosto e novembro-dezembro. As fêmeas amostradas totalizaram 705 exemplares, com variação entre 5 (28,6%) indivíduos em novembro e 105 (87,5%) indivíduos em fevereiro; valores acima da proporção anual de fêmeas (79,8 %) foram observados nos quadrimestres janeiro-abril e julho-outubro (Tabela 6, Figura 5).

A análise do teste χ^2 , para comparação mensal da proporção sexual do camarão sete-barbas, indicou a existência de predomínio das fêmeas nos meses de fevereiro-abril, junho-julho e outubro, além da média anual; 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 4 – Medidas de tendência central e dispersão estimadas para machos e fêmeas dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Meses	macho				fêmea			
	mín	máx	méd	var	mín	máx	méd	var
sete-barbas								
jan	12	24	19,2	5,2	12	28	21,9	18,1
fev	11	28	18,2	13,2	14	28	20,4	15,0
mar	12	30	19,0	15,8	11	30	20,7	15,5
abr	12	22	17,7	6,4	10	30	19,9	18,3
mai	12	29	18,0	13,7	14	31	19,8	21,8
jun	12	22	17,9	6,1	12	29	20,2	14,5
jul	10	26	17,4	25,0	9	28	18,7	24,6
ago	10	22	16,0	8,7	8	26	16,6	14,9
set	14	22	18,9	2,9	12	30	21,2	10,4
out	13	23	17,7	5,5	14	30	19,9	11,8
nov	11	22	16,4	6,7	11	28	19,0	14,3
dez	12	21	16,6	4,4	14	26	18,4	8,3
Período	11	30	18,7	9,5	8	31	19,7	15,6
rosa								
jan	15	27	19,0	8,7	18	31	24,0	8,3
fev	15	28	22,0	22,0	18	31	24,0	8,9
mar	15	28	21,3	24,2	17	31	23,4	10,6
abr	15	27	18,5	14,5	17	31	23,7	10,1
mai	18	24	20,9	1,7	19	41	26,6	15,0
jun	17	23	20,2	2,4	15	36	24,8	27,8
jul	20	24	21,9	0,1	23	44	28,9	11,1
ago	22	24	23,0	1,0	20	29	24,5	5,5
set	17	26	21,0	8,0	20	33	27,0	15,0
out	17	26	21,3	14,3	19	27	22,9	5,1
nov	20	22	21,0	2,0	18	25	22,0	10,5
dez	17	26	20,7	9,4	19	27	22,5	7,1
Período	15	28	20,9	9,1	15	44	24,5	11,3
branco								
jan	26	38	29,2	7,5	29	47	35,4	12,8
fev	23	37	29,5	4,0	24	44	34,3	22,1
mar	24	38	29,8	8,1	28	47	35,0	12,1
abr	24	38	29,5	8,7	28	47	35,9	16,3
mai	23	32	27,2	5,6	22	47	31,0	44,6
jun	23	32	27,9	4,9	24	40	32,3	16,5
jul	25	36	30,3	6,9	25	39	32,0	11,3
ago	22	34	29,9	5,7	20	48	36,9	29,8
set	24	37	30,0	7,9	25	47	38,3	39,1
out	21	39	31,9	13,9	24	47	36,1	33,6
nov	21	33	28,2	8,3	23	45	33,9	41,1
dez	22	39	27,7	10,8	21	44	31,6	28,4
Período	21	39	29,3	7,7	20	48	34,4	25,6

AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE CAMARÕES PENÉIDEOS CAPTURADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PERNAMBUCO – BRASIL)

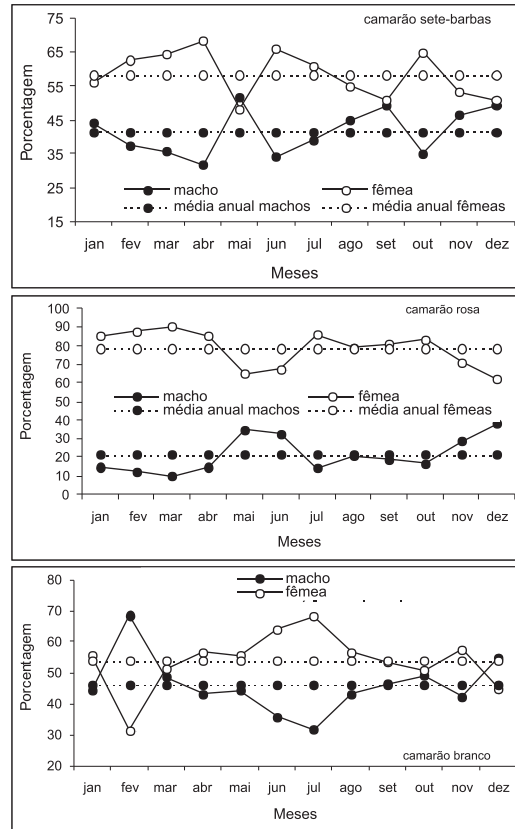
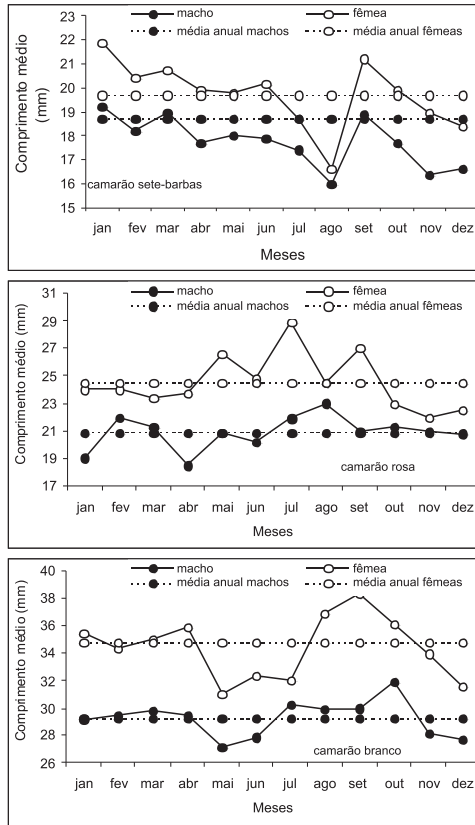


Figura 4 – Comprimento médio mensal (mm) de machos e fêmeas dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Figura 5 – Proporção sexual dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), capturados em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Tabela 5 – Valores estimados de *t* para comparação do comprimento do machos e fêmeas dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Meses	Espécie					
	sete-barbas		rosa		branco	
	teste	conclusão	teste	conclusão	teste	conclusão
jan	-4,44	tamanho de fêmeas > machos	-7,40	tamanho de fêmeas > machos	-11,00	tamanho de fêmeas > machos
fev	-3,11	tamanho de fêmeas > machos	-1,90	tamanho de fêmeas = machos	-5,90	tamanho de fêmeas > machos
mar	-2,31	tamanho de fêmeas > machos	-1,22	tamanho de fêmeas = machos	-6,97	tamanho de fêmeas > machos
abr	-3,54	tamanho de fêmeas > machos	-4,05	tamanho de fêmeas > machos	-7,84	tamanho de fêmeas > machos
mai	-2,41	tamanho de fêmeas > machos	-12,00	tamanho de fêmeas > machos	-4,32	tamanho de fêmeas > machos
jun	-3,90	tamanho de fêmeas > machos	-7,31	tamanho de fêmeas > machos	-7,60	tamanho de fêmeas > machos
jul	-1,40	tamanho de fêmeas = machos	-18,00	tamanho de fêmeas > machos	-3,00	tamanho de fêmeas > machos
ago	-0,90	tamanho de fêmeas = machos	-2,18	tamanho de fêmeas > machos	-9,41	tamanho de fêmeas > machos
set	-4,94	tamanho de fêmeas > machos	-5,00	tamanho de fêmeas > machos	-9,60	tamanho de fêmeas > machos
out	-4,30	tamanho de fêmeas > machos	-1,00	tamanho de fêmeas = machos	-4,80	tamanho de fêmeas > machos
nov	-4,51	tamanho de fêmeas > machos	-0,57	tamanho de fêmeas = machos	-6,60	tamanho de fêmeas > machos
dez	-3,96	tamanho de fêmeas > machos	-1,31	tamanho de fêmeas = machos	-4,72	tamanho de fêmeas > machos
Período	-3,91	tamanho de fêmeas > machos	-5,16	tamanho de fêmeas > machos	-6,81	tamanho de fêmeas > machos

Tabela 6 – Valores mensais da proporção sexual dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001

Meses	Espécie											
	sete-barbas				rosa				branco			
	machos		fêmeas		machos		fêmeas		machos		fêmeas	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
jan	53	44,2	67	55,8	18	15,0	102	85,0	53	44,2	67	55,8
fev	45	37,5	75	62,5	15	12,5	105	87,5	77	68,8	35	31,3
mar	43	35,8	77	64,2	8	10,0	72	90,0	35	48,6	37	51,4
abr	38	31,7	82	68,3	10	14,5	59	85,5	32	43,2	42	56,8
mai	62	51,7	58	48,3	42	35,0	78	65,0	53	44,2	67	55,8
jun	41	34,2	79	65,8	39	32,5	81	67,5	43	35,8	77	64,2
jul	47	39,2	73	60,8	17	14,2	103	85,8	38	31,7	82	68,3
ago	54	45,0	66	55,0	5	20,8	19	79,2	52	43,3	68	56,7
set	59	49,2	61	50,8	9	19,1	38	80,9	56	46,7	64	53,3
out	42	35,0	78	65,0	6	16,7	30	83,3	59	49,2	61	50,8
nov	56	46,7	64	53,3	2	28,6	5	71,4	51	42,5	69	57,5
dez	59	49,2	61	50,8	8	38,1	13	61,9	66	55,0	54	45,0
Período	599	41,6	841	58,4	179	20,2	705	79,8	615	46,0	723	54,0

 Tabela 7 – Valores estimados do χ^2 para testar a proporção sexual dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Meses	Espécie					
	sete-barbas		rosa		branco	
	teste		teste		teste	
jan	1,63	proporção de machos = fêmeas	59,00	proporção de machos < fêmeas	1,63	proporção de machos = fêmeas
fev	7,50	proporção de machos < fêmeas	68,00	proporção de machos < fêmeas	15,80	proporção de machos > fêmeas
mar	9,63	proporção de machos < fêmeas	51,20	proporção de machos < fêmeas	0,06	proporção de machos = fêmeas
abr	16,10	proporção de machos < fêmeas	34,80	proporção de machos < fêmeas	1,35	proporção de machos = fêmeas
mai	0,13	proporção de machos = fêmeas	10,80	proporção de machos < fêmeas	1,63	proporção de machos = fêmeas
jun	12,00	proporção de machos < fêmeas	14,70	proporção de machos < fêmeas	9,63	proporção de machos < fêmeas
jul	5,60	proporção de machos < fêmeas	61,60	proporção de machos < fêmeas	16,10	proporção de machos < fêmeas
ago	1,20	proporção de machos = fêmeas	8,17	proporção de machos < fêmeas	2,13	proporção de machos = fêmeas
set	0,03	proporção de machos = fêmeas	18,00	proporção de machos < fêmeas	0,53	proporção de machos = fêmeas
out	10,80	proporção de machos < fêmeas	16,00	proporção de machos < fêmeas	0,03	proporção de machos = fêmeas
nov	0,53	proporção de machos = fêmeas	1,29	proporção de machos = fêmeas	2,70	proporção de machos = fêmeas
dez	0,03	proporção de machos = fêmeas	1,19	proporção de machos = fêmeas	1,20	proporção de machos = fêmeas
Período	5,43	proporção de machos < fêmeas	28,72	proporção de machos < fêmeas	3,28	proporção de machos = fêmeas

(Tabela 7).

A análise do teste χ^2 para a comparação da proporção sexual do camarão rosa, indicou a existência de diferenças estatísticas significantes com predomínio das fêmeas no período de janeiro a outubro e no conjunto dos meses; nos meses de novembro e dezembro não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as proporções de machos e fêmeas (Tabela 7).

Ao longo do período de estudo foram amostrados 1.338 indivíduos do camarão branco, dos quais 615 eram machos, tendo o valor mensal variado entre 32 (43,2%) indivíduos em abril e 77 (68,8%) em

fevereiro. Valores percentuais mensais superiores a ao percentual anual de 46,0% foram encontrados nos meses de fevereiro-março, setembro-outubro e dezembro. As fêmeas totalizaram 723 indivíduos, com variação de 35 (31,3%) indivíduos em fevereiro a 82 (68,3%) indivíduos em julho; valores percentuais da frequência de fêmeas maiores que o do período anual (54,0%) foram observados nos meses de janeiro, abril-agosto e novembro (Tabela 6, Figura 5).

A análise do teste χ^2 indicou a existência de diferença estatística significativa na proporção sexual do camarão branco no mês de fevereiro, com predomínio dos machos, e nos meses de junho-julho,

**AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE CAMARÕES PENEÍDEOS CAPTURADOS NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE (PERNAMBUCO – BRASIL)**

Tabela 8 – Frequências mensais de fêmeas por estágio gonadal referentes aos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Meses	Estádio de desenvolvimento gonadal										Total
	I (jovens)		E		M		D		E+M+D (adultos)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Camarão sete-barbas											
jan	6	9,0	54	80,6	7	10,4			61	91,0	67
fev			65	86,7	10	13,3			75	100,0	75
mar	3	3,9	58	75,3	16	20,8			74	96,1	77
abr	6	7,3	57	69,5	19	23,2			76	92,7	82
mai			39	67,2	19	32,8			58	100,0	58
jun	2	2,5	50	63,3	27	34,2			77	97,5	79
jul	14	19,2	35	47,9	24	32,9			59	80,8	73
ago	12	18,2	29	43,9	25	37,9			54	81,8	66
set	3	4,9	22	36,1	36	59,0			58	95,1	61
out			39	50,0	39	50,0			78	100,0	78
nov	2	3,1	31	48,4	31	48,4			62	96,9	64
dez			43	70,5	18	29,5			61	100,0	61
Período	48	5,7	522	62,1	271	32,2			793	94,3	841
Camarão rosa											
jan			71	69,6	24	23,5	7	6,9	102	100,0	102
fev			69	65,7	27	25,7	9	8,6	105	100,0	105
mar			50	69,4	15	20,8	7	9,7	72	100,0	72
abr			43	72,9	13	22,0	3	5,1	59	100,0	59
mai			70	89,7	6	7,7	2	2,6	78	100,0	78
jun	20	24,7	61	75,3					61	75,3	81
jul			99	96,1	4	3,9			103	100,0	103
ago			19	100,0					19	100,0	19
set			36	94,7	2	5,3			38	100,0	38
out			30	100,0					30	100,0	30
nov			5	100,0					5	100,0	5
dez			13	100,0					13	100,0	13
Período	20	2,8	566	80,3	91	12,9	28	4,0	685	97,2	705
camarão branco											
jan			30	44,8	16	31,3	21	31,3	67	100,0	67
fev			18	51,4	2	42,9	15	42,9	35	100,0	35
mar			15	40,5	7	40,5	15	40,5	37	100,0	37
abr			23	54,8	6	31,0	13	31,0	42	100,0	42
mai			58	86,6	6	4,5	3	4,5	67	100,0	67
jun			64	83,1	7	7,8	6	7,8	77	100,0	77
jul			53	64,6	19	12,2	10	12,2	82	100,0	82
ago			40	58,8	2	38,2	26	38,2	68	100,0	68
set			42	65,6	11	17,2	11	17,2	64	100,0	64
out			24	39,3	12	19,7	25	41,0	61	100,0	61
nov			39	56,5	13	18,8	17	24,6	69	100,0	69
dez			46	85,2	2	3,7	6	11,1	54	100,0	54
Período			452	62,5	103	14,2	168	23,2	723	100,0	723

com predomínio das fêmeas. Nos demais meses e no período anual não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes (Tabela 7).

Analisando-se as três espécies de peneídeos,

observa-se que a proporção sexual do camarão branco ficou em torno de 1:1; para o camarão sete-barbas houve uma pequena predominância das fêmeas, enquanto para rosa a participação ficou em

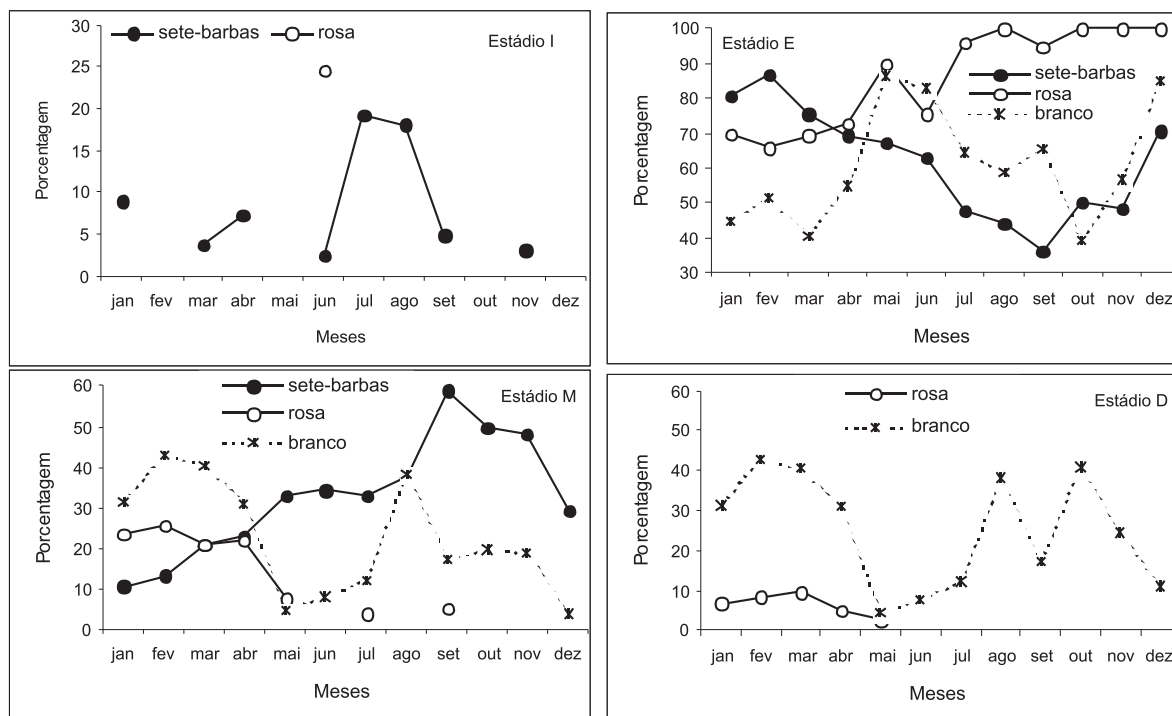


Figura 6 – Frequências mensais de fêmeas por estágio gonadal referentes aos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

torno de 1:4 entre machos e fêmeas.

Com relação ao camarão rosa, o resultado demonstra que os machos com comprimento na faixa de 15-28 mm, após realizar migração reprodutiva para profundidades mais elevadas, parecem não retornar à área de pesca, o que não acontece com as fêmeas, que alcançaram uma amplitude de 15-44 mm. Diferentes autores encontraram as seguintes estimativas da proporção sexual, entre os quais: Isaac et al. (1992) – 38,0% e 62,0%; Coelho e Santos (1993b) – 26,8% e 73,2%; Coelho e Santos (1993c) – 15,2% e 84,8%; Santos e Freitas (2000) – 20,5% e 79,5%; Coelho e Santos (1995a) – 49,1% e 50,9%; Santos (2000) – 43,2% e 56,8%.

As fêmeas do camarão sete-barbas totalizaram 841 exemplares sendo 48 (5,7%) indivíduos jovens (estádio I), e 793 (94,3%) indivíduos distribuídos entre os estádios E = 522 (62,1%) e M = 271 (32,2%); não houve registro de indivíduos no estágio D, dando a entender que, nessa fase, ocorre migração para áreas mais profundas. A proporção mensal de fêmeas jovens foi superior ao valor anual nos meses de janeiro, abril, julho e agosto. Para as fêmeas em processo de maturação destacam-se os meses de janeiro-junho e

dezembro como superiores à frequência anual. Para as fêmeas maduras, participações superiores à média anual foram registradas nos meses de maio a novembro (Tabela 8, Figura 6).

O porcentual anual de fêmeas do camarão sete-barbas no estágio I (5,7%) divergiu um pouco dos valores encontrados por diversos autores, em pescarias realizadas com barcos motorizados na região Nordeste, como a seguir: 2,3% em Luís Correia/Piauí (SANTOS; COELHO, 1996); 8,6% em Pitumbu/Paraíba, 1,4% em Tamandaré/Pernambuco, 6,8% na área mais ao largo da foz do rio São Francisco (SANTOS, 1997); 0,6% em Maragogi/Alagoas (SANTOS, 2000); 10,2% em Coruripe/Alagoas (SANTOS; FREITAS, 2005); 17,1% em Caravelas/Bahia (SANTOS; IVO, 2000); 10,7% para Ilhéus/Bahia (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS et al., 2003).

As fêmeas do camarão rosa totalizaram 705 indivíduos, dentre as quais 20 (2,8%) eram jovens (estádio I) e 685 adultas (estádios: E = 566 ou 80,4%, M = 91 ou 12,8% e D = 28 ou 4,0%). As Imaturas (I) só foram capturadas em junho, quando atingiram 24,7% do total de fêmeas amostradas; nas fêmeas em maturação

**AValiação Biológica de Camarões Peneídeos Capturados no
Município de São José da Coroa Grande (Pernambuco – Brasil)**

Tabela 9 – Comprimento médio mensal do cefalotórax (mm) de fêmeas por estágio gonadal referentes aos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Meses	Estádio de desenvolvimento gonadal															
	I				E				M				D			
	mín	máx	méd	var	mín	máx	méd	var	mín	máx	méd	var	mín	máx	méd	var
camarão sete-barbas																
jan	12,0	14,0	13,0	0,4	14,0	28,0	22,6	11,6	22,0	27,0	24,6	4,0				
fev					14,0	28,0	20,0	13,7	16,0	28,0	22,8	18,4				
mar	11,0	13,0	12,0	1,0	15,0	30,0	20,8	12,4	16,0	27,0	22,3	13,4				
abr	10,0	14,0	12,0	2,0	14,0	30,0	19,7	12,8	16,0	29,0	23,0	11,2				
mai					14,0	25,0	17,8	5,2	16,0	31,0	24,1	30,2				
jun	12,0	13,0	12,5	0,5	14,3	29,0	19,8	15,8	18,0	28,0	21,4	7,3				
jul	9,0	13,0	11,4	1,8	14,0	28,0	19,6	14,5	18,0	27,0	21,6	11,5				
ago	8,0	14,0	11,1	3,4	13,0	24,0	16,7	7,6	15,0	26,0	19,1	8,3				
set	12,0	13,0	12,3	0,3	18,0	26,0	21,8	5,1	18,0	30,0	21,5	7,7				
out					14,0	26,0	18,5	7,9	15,0	30,0	21,4	11,7				
nov	11,0	12,0	11,5	0,5	14,0	23,0	17,8	6,3	13,0	28,0	20,7	15,6				
dez					14,0	26,0	18,3	7,2	15,0	24,0	18,7	11,3				
Período	10,6	13,3	12,0	1,2	14,3	26,9	19,5	10,0	16,5	27,9	21,8	12,6				
camarão rosa																
jan					18,0	31,0	23,0	6,5	20,0	31,0	26,0	8,5	21,0	29,0	26,0	9,3
fev					18,0	31,0	24,0	7,0	20,0	31,0	24,0	13,0	21,0	31,0	26,0	9,6
mar					17,0	28,0	22,7	7,7	20,0	31,0	24,5	13,1	21,0	31,0	26,3	13,9
abr					17,0	28,0	23,1	7,6	20,0	31,0	24,2	13,2	26,0	31,0	28,7	6,3
mai					19,0	41,0	26,1	14,6	29,0	33,0	30,2	2,2	29,0	33,0	31,0	8,0
jun	15,0	21,0	18,0	3,7	21,0	36,0	26,9	17,5								
jul					23,0	37,0	28,6	7,9	29,0	44,0	36,5	39,0				
ago					20,0	29,0	24,5	5,5								
set					20,0	33,0	27,0	15,0	28,0	31,0	30,0	4,5				
out					19,0	27,0	22,9	5,1								
nov					18,0	25,0	22,0	10,5								
dez					19,0	27,0	22,5	7,1								
Período	15,0	21,0	18,0	3,7	19,1	31,1	24,4	9,3	23,7	33,1	27,9	13,4	23,6	31,0	27,6	9,4
camarão branco																
jan					30,0	47,0	35,3	11,9	29,0	44,0	35,8	17,0	30,0	42,0	35,1	12,0
fev					24,0	39,0	32,8	24,3	37,0	39,0	38,0	2,0	27,0	44,0	35,7	16,9
mar					28,0	47,0	35,3	18,6	33,0	39,0	34,9	6,5	31,0	42,0	34,7	9,5
abr					28,0	47,0	35,0	13,3	31,0	39,0	35,0	7,6	31,0	47,0	37,9	21,9
mai					22,0	47,0	30,8	49,2	25,0	34,0	30,5	11,5	31,0	39,0	35,0	16,0
jun					24,0	39,0	32,1	18,1	31,0	35,0	33,3	1,9	28,0	40,0	33,2	16,6
jul					25,0	39,0	31,7	12,3	28,0	39,0	32,5	10,4	28,0	39,0	33,1	8,1
ago					20,0	47,0	35,7	31,5	37,0	40,0	38,5	4,5	30,0	48,0	38,6	25,1
set					25,0	46,0	37,0	42,3	38,0	47,0	42,8	8,2	29,0	45,0	38,5	35,9
out					24,0	39,0	30,8	18,9	35,0	44,0	40,0	7,6	33,0	47,0	39,3	16,5
nov					23,0	45,0	32,0	41,1	27,0	45,0	36,2	24,8	27,0	45,0	36,5	38,4
dez					21,0	44,0	31,0	27,0	30,0	35,0	32,5	12,5	28,0	42,0	35,7	31,5
Período					24,5	43,8	33,3	25,7	31,8	40,0	35,8	9,5	29,4	43,3	36,1	20,7

Tabela 10 – Distribuição de freqüência de comprimento do cefalotórax (mm) de fêmeas jovens e adultas, referente aos camarões sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* e rosa (*Farfantepenaeus subtilis*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Comprimento (mm)	Condição de desenvolvimento									
	camarão sete-barbas				Total	camarão rosa				Total
	jovem		adulto			jovem		adulto		
	n	%	n	%	n	%	n	%		
8	1	100,0		0,0	1					
9	4	100,0		0,0	4					
10	4	100,0		0,0	4					
11	7	100,0		0,0	7					
12	17	100,0		0,0	17					
13	12	85,7	2	14,3	14					
14	3	15,8	16	84,2	19					
15			33	100,0	33	1	100,0		0,0	1
16			92	100,0	92	4	100,0		0,0	4
17			84	100,0	84	3	27,3	8	72,7	11
18			78	100,0	78	1	20,0	4	80,0	5
19			61	100,0	61	3	25,0	9	75,0	12
20			87	100,0	87	6	17,6	28	82,4	34
21			66	100,0	66	2	3,1	63	96,9	65
22			62	100,0	62		0,0	73	100,0	73
23			49	100,0	49		0,0	57	100,0	57
24			43	100,0	43		0,0	55	100,0	55
25			32	100,0	32		0,0	89	100,0	89
26			33	100,0	33		0,0	59	100,0	59
27			23	100,0	23		0,0	56	100,0	56
28			18	100,0	18		0,0	48	100,0	48
29			7	100,0	7		0,0	40	100,0	40
30			4	100,0	4		0,0	20	100,0	20
31			3	100,0	3		0,0	31	100,0	31
32							0,0	23	100,0	23
33							0,0	9	100,0	9
34							0,0	2	100,0	2
35							0,0	5	100,0	5
36							0,0	2	100,0	2
37							0,0	1	100,0	1
38							0,0	1	100,0	1
41							0,0	1	100,0	1
44							0,0	1	100,0	1

a freqüência mensal superou a freqüência média anual nos meses de maio e julho-dezembro; já nas maduras e desovando, a participação superior à média anual foi registrada de janeiro a abril (Tabela 8, Figura 6).

Neste trabalho a participação de fêmeas imaturas de *F. subtilis* foi de 2,8%, portanto, com valor

aproximado ao registrado para: Tamandaré = 5,5% (COELHO; SANTOS, 1993b); Ilhéus = 4,0% (COELHO; SANTOS, 1995a); foz do rio São Francisco = 5,2% (COELHO; SANTOS, 1995b); Maragogi = 5,0% (SANTOS, 2000). Outros autores encontraram valores mais elevados, ou seja, 13,0% (ISAAC et al.,

Tabela 11 – Avaliação do período de recrutamento dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), pelos métodos da participação mensal de fêmeas jovens e do valor médio do comprimento do cefalotórax, em São José da Coroa Grande (Pernambuco). Período: janeiro a dezembro de 2001.

Meses	Fêmeas jovens (l)		Comprimento médio (mm)					
	sete-barbas	rosa	sete-barbas		rosa		branco	
			macho	fêmeas	macho	fêmeas	macho	fêmeas
	%							
jan	9,0		19,2	21,9	19,0	24,0	29,2	35,4
fev			18,1	20,4	22,0	24,0	29,5	34,3
mar	4,0		19,0	20,7	21,3	23,4	29,8	35,0
abr	7,0		17,7	19,9	18,5	23,7	29,5	35,9
mai			18,0	19,8	20,7	26,6	27,2	31,0
jun	3,0	24,7	17,9	20,2	20,2	24,8	27,9	32,3
jul	19,0		17,4	18,7	21,9	28,9	30,3	32,0
ago	18,0		16,0	16,6	23,0	24,5	29,9	36,9
set	5,0		18,9	21,2	21,0	27,0	30,0	38,3
out			17,7	19,9	21,3	22,9	31,9	36,1
nov	4,0		16,4	19,0	21,0	22,0	28,2	33,9
dez			16,6	18,4	20,7	22,5	27,7	31,6
Período	5,7	2,8	17,8	19,7	20,9	24,5	29,3	34,4

Tabela 12 – Valores da produção, esforço de pesca e produtividade estimados para os camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), em São José da Coroa Grande (Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2001.

Meses	Controle							Estimativa			
	produção (kg)							Produtividade (kg/hora de arrasto)			
	sete-barbas		branco		rosa		total	sete-barbas	branco	rosa	total
	n	%	n	%	n	%					
jan	18,6	71,5	3,2	12,3	4,2	16,2	26,0	3,1	0,5	0,7	4,3
fev	8,7	56,1	3,0	19,4	3,8	24,5	15,5	1,5	0,5	0,6	2,6
mar	6,5	59,1	2,7	24,5	1,8	16,4	11,0	1,1	0,5	0,3	1,9
abr	10,0	56,2	4,7	26,4	3,1	17,4	17,8	1,7	0,8	0,5	3,0
mai	13,0	52,0	8,0	32,0	4,0	16,0	25,0	2,2	1,3	0,7	4,2
jun	11,8	46,8	8,4	33,3	5,0	19,8	25,2	2,0	1,4	0,8	4,2
jul	14,0	54,5	8,7	33,9	3,0	11,7	25,7	2,3	1,5	0,5	4,3
ago	11,3	57,7	7,0	35,7	1,3	6,6	19,6	1,9	1,2	0,2	3,3
set	17,0	64,9	7,2	27,5	2,0	7,6	26,2	2,8	1,2	0,3	4,3
out	20,0	82,3	4,0	16,5	0,3	1,2	24,3	3,3	0,7	0,1	4,1
nov	28,0	76,5	8,4	23,0	0,2	0,5	36,6	4,7	1,4	0,0	6,1
dez	19,0	76,6	5,0	20,2	0,8	3,2	24,8	3,2	0,8	0,1	4,1
Média	14,8	64,1	5,9	25,3	2,5	10,6	23,1	2,5	1,0	0,4	3,9

1992) e 21,0% (SANTOS; FREITAS, 2000). Com relação a este último valor, a justificativa é que o material biológico foi proveniente da pesca com arrastão-de-praia, que opera em profundidade máxima de 6 m nas proximidades da foz do rio Santo Antônio/Alagoas.

As fêmeas do camarão branco totalizaram 723 indivíduos, sendo todas consideradas adultas (estádios: E = 452 ou 60,9%, M = 103 ou 13,9% e D = 168 ou 25,2%). Nas fêmeas em maturação a frequência mensal superou a frequência média anual em maio-julho e setembro- dezembro; já nas maduras

foi em janeiro, março, abril, julho e de setembro a novembro, enquanto nas desovando, foi em janeiro-abril, agosto e outubro (Tabela 8, Figura 6).

Neste trabalho não houve a participação de fêmeas imaturas de *L. schmitti*. Para outras localidades tem-se o que segue: 1,9% em Baía Formosa/Rio Grande do Norte (SANTOS, 2002); 4,4% em Lucena/Paraíba, onde a captura é efetuada com arrastão-de-praia (SANTOS, 2002); 0,4% em Sirinhaém/Pernambuco (SANTOS, 2002); 0,1% em área de influência do rio São Francisco (SANTOS, 2002). Valor bastante elevado de fêmeas imaturas (57,4%) foi registrado para a área estuarina da Lagoa Papari, em Nísia Floresta/RN (SANTOS; FREITAS, 2004).

Analisando-se os valores referentes à participação por espécie e estágio gonadal (Tabela 8) é possível sugerir: (a) *Xiphopenaeus kroyeri* – apresenta o ciclo de vida do tipo 4 (de acordo com a classificação de Dall et al. (1990), ou seja, só habita em ambiente marinho. Em São José da Coroa Grande as fêmeas migram em busca de áreas mais profundas para desovar, portanto, não são capturadas nos pesqueiros explorados pela frota motorizada; (b) *Farfantepenaeus subtilis* – as fêmeas imaturas foram capturadas apenas no mês de junho, porém, é comum neste estágio gonadal os indivíduos habitarem os estuários nordestinos e, apenas na fase pré-adulta, migrarem para o oceano, sendo, portanto, classificada no tipo 2 (DALL et al., 1990). Em São José da Coroa Grande foi registrada desova na área de pesca, porém apenas no primeiro semestre do ano; (c) *Litopenaeus schmitti* – é muito comum em estuários nordestinos. A ausência de fêmeas jovens indica que migram do referido ecossistema para o mar a partir da fase pré-adulta, portanto, também pode ser classificada como tendo um ciclo de vida do tipo 2. A presença (constante e elevada) de fêmeas desovando parece indicar que não buscam ambientes mais profundos para se reproduzir.

O comprimento do cefalotórax das fêmeas do camarão sete-barbas no estágio I de desenvolvimento gonadal variou de 8,0 mm, no mês de agosto a 14,0 mm, nos meses de janeiro, abril e agosto, com média anual de 12,0 mm; valores abaixo da média anual foram registrados em julho, agosto e novembro. Para as fêmeas em maturação o comprimento médio do cefalotórax variou de 13,0 mm, no mês de agosto a 30,0 mm nos meses de março e abril, com média anual de 19,5 mm; valores abaixo desta média foram registrados nos meses de maio, agosto, e no período de outubro a dezembro. Para as fêmeas maduras o comprimento do cefalotórax variou de 13,0 mm, no mês de novembro a 31,0 mm (maio), com média anual de 21,8 mm; valores abaixo da média foram registrados no período de junho a dezembro (Tabela 9).

Fêmeas imaturas do camarão rosa só foram

registradas em junho, quando o comprimento do cefalotórax variou de 15,0 mm a 21,0 mm, com média de 18,0 mm. Para as fêmeas em maturação o comprimento médio do cefalotórax variou de 17,0 mm (nos meses de março e abril) a 41,0 mm (em maio), com média anual de 24,4 mm; valores abaixo desta média foram registrados nos meses de janeiro a abril e de outubro a dezembro. Para as fêmeas maduras o comprimento do cefalotórax variou de 13,0 mm, no mês de novembro a 31,0 mm (em maio), com média anual de 21,8 mm; valores abaixo da média foram registrados no período de junho a dezembro. As fêmeas Desovando variaram entre 21,0 mm (janeiro a março) e 33,0 mm (maio), apresentando média anual de 27,6 mm; valores inferiores à média foram encontrados no período de janeiro a março (Tabela 9).

Nenhuma fêmea imatura do camarão branco foi capturada. Para as fêmeas em maturação o comprimento médio do cefalotórax variou de 20,0 mm, no mês de agosto a 47,0 mm nos meses de janeiro, de março a maio e em agosto, com média anual de 33,3 mm; valores abaixo desta média foram registrados nos meses de fevereiro, de maio a julho e entre outubro e dezembro. Para as fêmeas maduras o comprimento do cefalotórax variou de 25,0 mm, no mês de maio a 47,0 mm (em setembro), com média anual de 35,8 mm; valores abaixo da média foram registrados no período de março a julho e em dezembro. Para as fêmeas desovando o comprimento do cefalotórax variou de 27,0 mm, no mês de fevereiro a 47,0 mm (em abril e outubro), com média anual de 36,1 mm; valores abaixo da média foram registrados em janeiro-março, maio-julho e dezembro (Tabela 9).

O comprimento médio de primeira maturação gonadal (L_{50}), aquele com o qual 50% dos indivíduos inicia o seu primeiro ciclo reprodutivo, não foi estimado apenas para o camarão branco por falta de dados para o estágio I (imaturado). Para o camarão sete-barbas, este parâmetro apresentou o valor de 13,5 mm de comprimento do cefalotórax; a partir do comprimento de 15,0 mm de cefalotórax, estima-se que todas as fêmeas encontram-se adultas. Para o camarão rosa, o valor de L_{50} foi 16,5 mm de comprimento do cefalotórax e, a partir do comprimento de 22,0 mm, estima-se que todas as fêmeas encontram-se adultas (Tabela 10).

O aumento do número de indivíduos de pequeno porte em uma área de pesca e a elevação no número de fêmeas nos estádios iniciais de desenvolvimento gonadal levam a uma redução do comprimento médio, cujas tendências de variação mensal podem ser interpretadas como indicativas da ocorrência de recrutamento para o estoque adulto.

Para o camarão sete-barbas é possível observar que percentuais superiores à média de anual de fêmeas imaturas (5,7%) ocorreram nos meses de janeiro, abril, julho e agosto. Para os machos, valores

abaixo da média anual do comprimento do cefalotórax (17,8 mm) foram registrados nos meses de abril, julho, agosto e de outubro a dezembro; para as fêmeas, valores abaixo da média (19,7 mm) ocorreram em julho-agosto e novembro-dezembro (Tabela 11). Quanto ao camarão rosa, as fêmeas imaturas só foram capturadas em um único mês (junho), não sendo possível uma análise da participação mensal. Valores abaixo da média (20,9 mm), para os machos, foram registrados nos meses de janeiro, abril, junho e dezembro e, para as fêmeas (24,5 mm), em janeiro-março e outubro-dezembro (Tabela 11). Para o camarão branco, não houve captura de fêmeas imaturas. Valores abaixo da média anual do comprimento do cefalotórax (29,3 mm), nos machos, foram registrados em janeiro, maio-junho e novembro-dezembro e, nas fêmeas (34,4 mm), em fevereiro, maio-julho e novembro-dezembro (Tabela 11).

De acordo com a classificação por tamanho, o camarão sete-barbas pertence a categoria “pequeno”; os camarões rosa e branco pertencem à categoria “grande” e são comercializados em conjunto.

A análise da produtividade pesqueira, estimada com base na captura por unidade de esforço, apresentou os seguintes resultados: (a) para o camarão sete-barbas, com participação de 63,8% do total de peneídeos, valores mensais da produtividade superiores à média anual (14,8 kg/dia de pesca e 2,5 kg/hora de arrasto) foram registrados nos meses de janeiro e setembro-dezembro; (b) para o camarão rosa, com participação de 10,8% do total de peneídeos, valores mensais da produtividade superiores à média anual (2,5 kg/dia de pesca e 0,4 kg/hora de arrasto) foram registrados nos meses de janeiro-fevereiro e abril-julho; (c) para o camarão branco, com participação de 25,4% do total de peneídeos, valores mensais da produtividade superiores à média anual (5,9 kg/dia de pesca e 1,0 kg/hora de arrasto) foram registrados nos meses de maio-setembro e novembro (Tabela 12).

No município de São José da Coroa Grande, o primeiro defeso suspendendo a pesca de camarões peneídeos foi estabelecido para o período 01 de maio - 19 de junho de 1991, através da Portaria nº 730, de 26/03/91. Posteriormente, esta portaria foi substituída pela de nº 56, de 22/05/92, que manteve o período anterior e vigorou até a temporada de pesca do ano 2000. A Portaria nº 3, de 09/03/01, substituiu a anteriormente mencionada, suspendendo o defeso em todo o litoral de Pernambuco. Tal fato foi subsidiado pela constante solicitação dos pescadores artesanais da frota motorizada, principalmente, dos municípios de Sirinhaém e de Tamandaré, responsáveis pela maior parte da produção de peneídeos, sob a alegativa de que, apesar da semelhança, a pesca no Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba não era

submetida a nenhuma medida de regulamentação da pesca de camarões. A justificativa apresentada pelo IBAMA é a de que, nesses estados, a pesca é realizada por uma frota pequena que opera estacionalmente durante o período de defeso da lagosta (janeiro-abril) e nos meses de maior pluviosidade, quando há coincidência com a época de safra dos peneídeos.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram as seguintes conclusões: (a) **camarão sete-barbas** – a maior concentração de machos e fêmeas foi entre os comprimentos do cefalotórax de 15 mm a 24 mm; o comprimento médio do cefalotórax dos machos foi de 17,8 mm e das fêmeas, 19,7 mm; o percentual de fêmeas nos desembarques foi um pouco superior ao dos machos, atingindo 58,4%; o período de recrutamento (pelo método do comprimento médio mensal inferior à média anual) foram verificados nos meses de abril, julho, agosto e de outubro a dezembro para os machos) e nos bimestres de julho/agosto e novembro/dezembro, para as fêmeas; as fêmeas em fase jovem apresentaram participação média de 5,7%, enquanto as adultas foram de 94,3%; a participação das fêmeas por estágio gonadal foi de 5,7% de imaturas, 62,1% em maturação e 32,2% maduras, porém, não houve a presença de fêmeas desovando; a maior participação de fêmeas maduras reproduzindo foi registrada de maio a novembro; o comprimento médio de cefalotórax por estágio gonadal das fêmeas foi de 12,0 mm para as imaturas; 19,5 mm em maturação; 21,8 mm maduras; o comprimento médio de cefalotórax, na primeira maturação sexual das fêmeas, foi estimado em 13,5 mm; o camarão sete-barbas apresentou participação de 63,8% entre os peneídeos desembarcados e produtividade média de 2,5 kg/hora de arrasto; (b) **camarão rosa** – a maior concentração de machos e fêmeas foi entre os comprimentos do cefalotórax de 17 mm a 29 mm; o comprimento médio do cefalotórax dos machos foi de 20,9 mm e das fêmeas, 24,5 mm; o percentual de fêmeas nos desembarques foi um pouco superior ao dos machos, atingindo 78,6%; os picos de recrutamentos (pelo método do comprimento médio mensal inferior ao anual) mais importantes foram em janeiro, abril, junho e dezembro (machos) e janeiro a março e de outubro a dezembro (fêmeas); as fêmeas em fase jovem apresentaram participação média de 2,8%, enquanto as adultas foram de 97,5%; a participação das fêmeas por estágio gonadal foi de 2,8% de imaturas, 80,4% em maturação e 12,8% maduras e 4,0% desovando; a maior participação de fêmeas maduras reproduzindo foi registrada de janeiro a abril; o comprimento médio de cefalotórax por estágio gonadal das fêmeas foi de 18,4 mm para as imaturas, 24,4 mm em maturação, 27,9 mm

maduras e 27,6 mm desovando; o comprimento médio de cefalotórax, na primeira maturação sexual das fêmeas, foi estimado em 16,5 mm; o camarão rosa apresentou participação de 10,8% entre os peneídeos desembarcados e produtividade média de 0,4 kg/hora de arrasto; (c) **camarão branco** – a maior concentração de machos e fêmeas foi entre os comprimentos do cefalotórax de 26 mm a 39 mm; o comprimento médio do cefalotórax dos machos foi de 29,3 mm e das fêmeas, 34,4 mm; o porcentual de fêmeas nos desembarques foi um pouco superior ao dos machos, atingindo 53,9%; os picos de recrutamentos (pelo método do comprimento médio mensal inferior ao anual) mais importantes foram entre maio e junho e de novembro a dezembro (machos) e em fevereiro, março, abril, julho e de setembro a novembro (fêmeas); as fêmeas em fase jovem não foram capturadas, portanto, as adultas representaram 100,0%; a participação das fêmeas por estágio gonadal foi de 60,9% em maturação, 13,9% maduras e de 25,2% desovando; a maior participação de fêmeas maduras foi registrada em janeiro, março, abril, julho e de setembro a novembro; o comprimento médio de cefalotórax por estágio gonadal das fêmeas foi de 33,3 mm em maturação, 35,8 mm maduras e 36,1 mm desovando; o camarão branco apresentou participação de 25,4% entre os peneídeos desembarcados e produtividade média de 1,0 kg/hora de arrasto.

Os resultados mostram que é recomendável, no sentido de proteger a população dos peneídeos, em especial o camarão sete-barbas, que ocorra o retorno da aplicação do defeso principalmente entre os meses de julho e agosto.

AGRADECIMENTOS

Ao chefe do CEPENE, Antonio Clerton de Paula Pontes, pelo apoio durante toda a execução deste trabalho. A Ângela Zaccaron Silva, pela tradução do resumo. A Maurício Mendes da Silva, pela colaboração nas amostragens biológicas. A Jorge Sebastião de Souza (coletor de dados do IBAMA/PE), pela importante participação na aquisição do material biológico. Enfim, a todos os pescadores de São José da Coroa Grande, que sempre tão bem receberam a equipe de pesquisa do CEPENE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M.A.P.M. **Estudos biológicos do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), camarão sete barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, 100 p., Curitiba, 1978.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época de reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**,

Tamandaré, v.1, n.1, p.171-186, 1993a.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época da reprodução do camarão rosa, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.57-72, 1993b.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época da reprodução do camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.157-170, 1993c.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Resultados das amostragens biológicas na pesca de camarões marinhos ao largo de Ilhéus, BA. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.3, n.1, p.109-120, 1995a.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Época da reprodução dos camarões *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 e *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), na região da foz do rio São Francisco (AL/SE). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.3, n.1, p. 121-140, 1995b.

DALL, W. *et al.* The biology of Penaeidae. **Adv. Mar. Biol.** v. 27, p. 1-484, 1990

D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea:Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental.** Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal do Paraná, 365 p., Curitiba, 1995.

FORTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional.** Imprensa Oficial do Ceará, xvi+296 p., Fortaleza, 1989.

HOLTHUIS, L.B. FAO species catalogue. Shrimp and prawns of the world: an annotated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fish. Synop.**, Rome, n.125, p.1-261, 1980.

IBAMA/CEPENE – **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina no Nordeste do Brasil – 2001.** Tamandaré, 140 p., 2002.

IBAMA/CEPENE – **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina no Nordeste do Brasil – 2002.** Tamandaré, 209 p., 2003.

IBAMA/CEPENE – **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina no Nordeste do Brasil – 2003.** Tamandaré, 191 p., 2004.

- IVO, C.T.C.; SANTOS, M.C.F. Caracterização morfológica do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), capturado no Nordeste do Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.27, n.1, p.129-148, 1999.
- IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca**. TOM Gráfica e Editora, v+193 p., Fortaleza, 1997.
- ISAAC V.; DIAS NETO, J.; DAMASCENO, F.G. Camarão rosa da costa Norte; biologia, dinâmica e administração pesqueira. **IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, Brasília, n.1., p.1-187, 1992.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns, in Fisher, W. (ed.), **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishery Area 31)**. FAO, Roma, v.6, 1978.
- SANTOS, M.C.F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal de Pernambuco, 232p., Recife, 1997.
- SANTOS, M.C.F. Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas–Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.99-129, 2000.
- SANTOS, M.C.F. **Biologia populacional e manejo da pesca do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil**. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, 200 p., Recife, 2002.
- SANTOS, M.C.F.; COELHO, P.A. Estudo sobre *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Luís Correia, Piauí. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.24, n.1, p.241-248, 1996.
- SANTOS, M.C.F. & FREITAS, A.E.T.S. Pesca e biologia dos Peneídeos (Crustacea:Decapoda) capturados no município de Barra de Santo Antônio (Alagoas–Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.73-98, 2000.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. Camarões marinhos (Decapoda: Penaeidae) capturados com arrastão de praia e arrasto motorizado ao largo de Pitimbu (Paraíba – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.10, n.1, p.145-170, 2002.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. Estrutura populacional e pesca do camarão branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 136) na lagoa Papari, município de Nísia Floresta (Rio Grande do Norte – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.12, n.1, p.23-42, 2004.
- SANTOS, M.C.F.; FREITAS, A.E.T.S. Análise da população de camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Ppenaeidae) capturado pela frota motorizada artesanal em frente ao município de Coruripe (Alagoas – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.13, n.2, p.47-64, 2005.
- SANTOS, M.C.F., FREITAS, A.E.T.S.; MAGALHÃES, J.A.D. Aspectos biológicos do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea:Decapoda:Penaeidae), capturado ao largo do município de Ilhéus (Bahia – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.11, n.1, p.175-187, 2003.
- SANTOS, M.C.F.; IVO, C.T.C. Pesca, biologia e dinâmica populacional do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea:Decapoda:Penaeidae), capturado em frente ao município de Caravelas (Bahia–Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 131-164, 2000.
- SANTOS, M.C.F.; MAGALHÃES, J.A.D. Recrutamento do camarão rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), no litoral sul do estado da Bahia – Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n.1, p. 73-85, 2001.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. CNPq, Nupelia, 169 p., Brasília, 1996.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall Inc., 4th edition, 931 p., Englewood Cliffs, 1999.
- ZOLESSI, L.C.; PHILIPPI, M.E. Lista sistemática de decapoda del Uruguay (Arthropoda:Crustacea). **Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo**, Montevideo, n.183, p.1-23, 1995.

ESTUÁRIO DE ITAPESSOCA, PERNAMBUCO: RELAÇÃO ENTRE PESCADORES E PESCADEIRAS, E AS ESPÉCIES DE MAIOR IMPORTÂNCIA COMERCIAL

Janaina Barbosa da Silva ^{1*}
 Eugênia C. Gonçalves Pereira ²
 Maria Fernanda Abrantes Torres ²

RESUMO

O trabalho analisa a atividade de pescadores e pescadeiras em três comunidades localizadas no estuário do rio Itapessoca, Estado de Pernambuco, e fornece informações sobre as espécies de maior importância comercial. Os aspectos técnicos e produtivos foram os enfoques, considerando-se as diferenças de sexo, dedicação à atividade (número de horas diárias e saídas semanais) e se esta é principal ou secundária. Os dados foram obtidos através da aplicação de 174 questionários para entrevista com 95 pescadores e 69 pescadeiras. As comunidades pesqueiras somam 650 trabalhadores, ocorrendo uma predominância do sexo masculino (418) sobre o feminino (232). A localidade com o maior número de trabalhadores foi Barra de Catuama, com um total de 320, sendo 198 do sexo masculino, dentre os quais 40 concentram suas atividades no estuário em conjunto com 122 do sexo feminino. Em Tejucupapo foram registrados 90 trabalhadores, sendo 50 homens e 40 mulheres. Em Atapuz os trabalhadores totalizaram 170, dos quais 70 pescadores atuam no estuário juntamente com 70 pescadeiras.. A comunidade de Atapuz apresentou o maior número de horas e saídas para a pesca, bem como a maior participação de mulheres na atividade, seguidas por Barra de Catuama e Tejucupapo. As pescadeiras concentram a atividade na captura de siris (*Callinectes spp*), ostra (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828), sururu (*Mytella falcata* d'Orbigny, 1846) e marisco-pedra (*Anomalocardia brasiliiana* Lamarck, 1818). Os pescadores têm suas atividades baseadas em duas espécies de peixe: tainha (*Mugil curema* Valenciennes 1836) e carapeba (*Diapterus rhombeus* Ranzani, 1840).

Palavras-chave: rio Itapessoca, estuário, comunidade pesqueira, perfil sócio-econômico, pesca artesanal, principais espécies.

ABSTRACT

Itapessoca River estuary, Pernambuco State: profile of activities by fishermen and fisherwomen, and the most commercially-important species

This research work was designed to set up the profile of fishing activities carried out by fishermen and fisherwomen of three communities around the Itapessoca River estuary, Pernambuco State, and to give information on its commercial species. Technical and productive aspects addressed by considering sex-oriented differences as to dedication to the activity (number of daily hours and weekly exits), and its ranking of importance. The data were obtained by applying 174 polling questionnaires to 95 men and 69 women, out of a sampled universe of 650 workers (418 men and 232 women). The Barra de Catuama community stands out with 320 workers, being 198 men, 40 of which concentrate their activities on the estuary together with 122 women. In Tejucupapo 90 workers are registered, of which 50 are men and 40 women. In Atapuz the fishers are 170, of which 70 men and 70 women fish for estuarine resources. The Atapuz community boasts the higher number of fishing hours and trips per week, as well as the majority of women in the activity, followed by Barra de Catuama and Tejucupapo. The fisherwomen concentrate catching crabs (*Callinectes spp*), mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828) and mussel (*Mytella falcata* d'Orbigny, 1846) and tropical clam (*Anomalocardia brasiliiana* Lamarck, 1818). The fishermen have their activity based on two fish species, namely white mullet (*Mugil curema* Valenciennes 1836) and pompano (*Diapterus rhombeus* Ranzani, 1840).

Key words: Itapessoca river, estuary, fishing community, socio-economic profile, small-scale fisheries, main species.

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Geografia da UFPE

² Professora da UFPE. janainasimov@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As áreas de pesca são exploradas há muitas gerações, através de técnicas tradicionais, sem restrições de acesso ao ambiente. Estuários e manguezais são utilizados para a pesca de pequena escala, bem como coleta manual de moluscos e crustáceos (LESSA et al., 2006). Essa atividade é realizada principalmente por mulheres, por meio de instrumentos simples como foice e estilete. Os homens pescam utilizando embarcações a remo ou a vela e petrechos de pescas como redes dos mais diversos tipos, de acordo com a espécie a ser capturada (CPRH, 2001).

A comunidade de peixes no ambiente estuarino é caracterizada por espécies marinhas e de água doce, com poucos representantes tipicamente estuarinos (DAY et al., 1989), sendo constituída por espécies residentes, dependentes e visitantes (VASCONCELOS-FILHO; OLIVEIRA, 1999). Os peixes são considerados importantes ecologicamente nos estuários devido à transformação do potencial energético dos detritos, participando da teia trófica e servindo de alimento aos animais superiores como peixes maiores, aves e o homem (YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1985).

Existem aproximadamente 38.000 espécies conhecidas de crustáceos ocorrendo nos ecossistemas terrestres e aquáticos (dulcícolas, marinhos e salobros), dentre as quais 10.000 espécies pertencem aos decápodes – caranguejos, siris, camarões (BOSCHI et al., 1992).

Os crustáceos ocorrem no estuário refugiando-se em galerias escavadas no substrato, sob a superfície do solo, na massa líquida, ou mesmo subindo nas árvores (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989). No Nordeste brasileiro a captura do siri (*Callinectes spp*) ocorre de maneira bem artesanal, com uso de puçá, rede-de-arrasto e rede-de-espera, sendo muito comum como fauna acompanhante na pesca de arrasto, principalmente de camarão (COELHO; SANTOS, 2004). Em Pernambuco, no ano de 2000, a captura do siri rendeu 18,6 t (IBAMA, 2001).

O filo Mollusca faz parte do grupo dos invertebrados, o mais numeroso da Terra, sendo 35.000 espécies fósseis e 50.000 vivas. Tais espécies ocorrem em ambientes aquáticos e terrestres dispersos em todos os continentes, porém as espécies marinhas são as mais abundantes (TENÓRIO et al., 2002).

No Brasil, Rios (1994) registrou 1.574 espécies de moluscos marinhos distribuídos nas classes Aplacophora, Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda e Cephalopoda. No Estado de Pernambuco eles estão representados por cinco classes (exceto Aplacophora), 154 famílias e 646 espécies, ou seja, 41% do registrado para o litoral

brasileiro. A classe Gastropoda é a mais abundante em número de famílias (103) e espécies (426), seguida pela Bivalvia (42 famílias e 182 espécies) (TENÓRIO et al., 2002), da qual o sururu, a ostra e o marisco-pedra são exemplos.

Face à ocorrência dessas espécies no estuário do rio Itapessoca, neste trabalho objetivou-se caracterizar as formas de pesca de homens e mulheres em três comunidades situadas nas margens deste estuário, caracterizando as de importância econômica que são mais capturadas, em função do status de cada grupo humano.

MATERIAL E MÉTODOS

O estuário do rio Itapessoca localiza-se no município de Goiana, litoral norte do Estado de Pernambuco (Figura 1). Sua área total é de 3.998 hectares, constituindo a terceira em extensão no Estado e segunda no município de Goiana, onde esse estuário é considerado Área de Proteção Permanente (FIDEM, 1987).

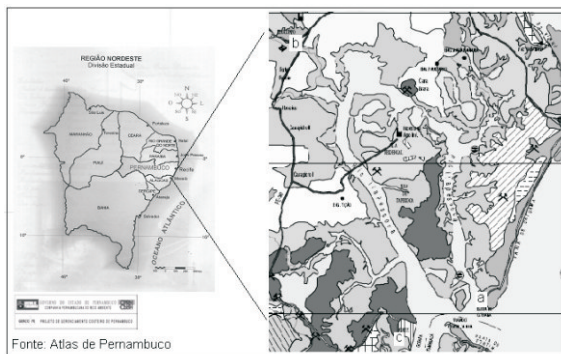


Figura 1 - Localização do estuário do rio Itapessoca e das comunidades de Barra de Catuama (A), Tejucupapo (B) e Atapuz (C) selecionadas para estudo.

O presente estudo foi realizado em três comunidades de pescadores, no entorno do estuário - Barra de Catuama, Tejucupapo e Atapuz - escolhidas por terem representação oficial perante as autoridades legais denominadas de Colônias de Pescadores e estarem situadas em pontos geográficos opostos entre si.

A pesquisa desenvolveu-se através da aplicação de questionários nos meses de outubro-novembro de 2005 e março-abril de 2006, tendo sido escolhido o método semi-estruturado, com base em amostra equivalente a 30% do total de trabalhadores da pesca por localidade.

Na aplicação do questionário foram obtidas informações sobre a comunidade pesqueira, o

pescador e as espécies capturadas, sexo do entrevistado, local de residência (visando identificar qual comunidade com o maior número de pessoas trabalhando na pesca), profissão (principal ou secundária), tempo dedicado à pesca (horas/dia, dias/semana), relação produtividade/comunidade, espécies comercialmente mais exploradas, época de maior abundância de cada uma e quantidade de pescado (kg/semana).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três comunidades pesquisadas somaram 650 trabalhadores da pesca, ocorrendo predominância do sexo masculino (418) sobre o feminino (232). Na comunidade de Barra de Catuama, foram contabilizados 320 pescadores, sendo 198 do sexo masculino (dentre os quais 40 pescam no estuário) e 122 marisqueiras todas com atividade exclusiva no estuário. Em Tejucupapo existiam 90 pescadores (50 homens e 40 mulheres), aos quais foram aplicados 15 e 12 questionários, respectivamente. Para Atapuz, dos 240 pescadores identificados, 170 são homens, dos quais 70 pescam apenas no estuário, e 70 mulheres, tendo sido aplicados 21 formulários a cada um desses grupos (Tabela 1).

Entre os homens da comunidade de Barra de Catuama, 158 pescam no mar e 40 no estuário. Todas as pescadeiras (122) trabalham no estuário, tendo como atividade predominante a coleta manual de crustáceos e moluscos (Tabela 1). Nas pescarias marinhas predomina o uso de redes para a captura de peixes, enquanto que nas atividades do estuário predominam as pescarias em canais e camboas. A preferência dos pescadores pelo mar é justificada pela facilidade de deslocamento para as áreas de pesca, favorecida pela localização geográfica das comunidades.

A comunidade de Atapuz concentra a segunda maior proporção de trabalhadores vivendo da pesca. Entre os homens, 100 atuam na pesca marítima e 70 na pesca estuarina. Todas as pescadeiras (70) atuam no estuário na captura de moluscos e crustáceos

(Tabela 1). Os pescadores e pescadeiras de Atapuz estão representados pela Colônia Z-15.

Tejucupapo é a terceira comunidade em termos numéricos, com 90 trabalhadores, dos quais 50 pescadores e 40 pescadeiras. Os homens atuam na pesca de camboa, canais e alagados, com predominância na captura de peixes. O universo feminino concentra suas atividades na coleta de moluscos voltados para o comércio e alimentação (Tabela 1). Os pescadores e pescadeiras são associados à Colônia Z-17, que representa também as comunidades de Carrapicho, Gambá, Ibeapicu, Chã de Alegria, Melões, Nova Divisão e Povoação de São Lourenço.

Botelho e Santos (2005), ao estudarem a pesca e a cata de moluscos no rio Camaragibe-AL, identificaram uma predominância do sexo masculino sobre o feminino em percentual pouco expressivo, em torno de 18%. No estuário do rio Itapessoca esta predominância é de 50% do masculino sobre o feminino.

O número de saídas semanais (Tabela 2) e o número de horas/dia dedicadas à atividade pesqueira (Figuras 2 e 3) têm relação com local onde ocorrem as pescarias ou coletas, diferenciadas em função do sexo do trabalhador. A pesca é única atividade para os homens, os quais a exercem no mar nas proporções de 61,7%, no mar, e 38,3%, no estuário. Para as mulheres, esta constitui uma atividade parcial nas comunidades de Atapuz (36%), Barra de Catuama (22%) e Tejucupapo (20%), sendo que todas elas a exercem apenas no estuário.

Na comunidade de Barra de Catuama o maior percentual de horas (56%) dedicadas pelas pescadeiras é de 4 a 8h; seguem as pescadeiras que trabalham entre 1 e 4 horas por dia (34%). Apenas as mulheres que trabalham 8 horas por dia (10%) são as chefes de família, responsáveis, pois pelo sustento familiar. As demais trabalham para complementar a renda da família. Na comunidade de Tejucupapo a maioria das pescadeiras (50%) emprega de 1 a 4h na coleta de animais destinados a alimentação da família; seguem as mulheres que trabalham de 4 a 8h (20%)

Tabela 1 - Distribuição por sexo dos trabalhadores da pesca nas comunidades do estuário do rio Itapessoca-PE.

Comunidades	Número de pescadores				Total
	Feminino	Masculino			
	estuário	mar	estuário	total	
Catuama	122	158	40	198	320
Tejucupapo	40	-	50	50	90
Atapuz	70	100	70	170	20
Total	232	258	160	418	650

Tabela 2 – Distribuição de freqüência no número de saídas semanais para a pesca por pescadeiras e pescadores das comunidades de Barra de Catuama, Tejucupapo e Atapuz, no estuário do rio Itapessoca–Pernambuco, nos períodos de outubro-novembro de 2005 e março-abril de 2006.

Saídas	Pescadeiras						Pescadores					
	Catuama		Tejucupapo		Atapuz		Catuama		Tejucupapo		Atapuz	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 - 2	23	18	20	50	6	8	-	-	6	10	10	15
3 - 4	46	38	8	20	25	36	9	22	12	25	13	17
4 - 5	26	22	-	-	4	6	21	54	12	25	9	13
5 - 6	19	16	-	-	35	50	10	24	12	25	38	55
> 8	8	6	-	-	-	-	-	-	8	15	-	-
Não sabe	-	-	12	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	122	100	40	100	70	100	40	100	50	100	70	100

com o objetivo de melhorar a renda familiar, sendo que 30% delas não souberam informar quantas horas trabalham por dia ao mangue quando necessitam de alguma renda extra. Finalmente na comunidade de Atapuz a maioria das mulheres (52%) trabalham entre 4 e 8 horas por dia, seguidas por aquelas que trabalham de 1 a 4 horas por dia (40%); todas elas têm como objetivo de pesca complementar a renda familiar. Finalmente 8% das mulheres que trabalham 8 horas por dia são chefes de família (Tabela 2).

O tempo dedicado por homens à atividade pesqueira pode ser visto na (Tabela 2). Na comunidade de Barra de Catuama a maior proporção de homens (54%) trabalha entre 5 a 6 horas por dia, com petrechos diversos ao longo dos canais.

Os dados sobre o tempo dedicado pelos homens à pesca se encontram na Figura 3 e foram analisados como a seguir: (a) na comunidade de Barra de Catuama a maior proporção de homens (54%) trabalha de 5-6 horas/dia, com petrechos diversos ao longo dos canais, duas vezes por dia, vindo em seguida os que trabalham 7-8 horas/dia (24%) e 3-4 horas/dia (22%); todos alegam como principal intuito a geração de renda; (b) na localidade de Tejucupapo, a

maior proporção (80%) trabalham de 3 e 4 horas/dia em camboas, tipo de pescaria que se justifica pela pequena distância da área de pesca; em seguida vêm os pescadores que trabalham de 1-2 horas/dia (20%), vão ao pesqueiro duas vezes por dia e têm como objetivo a geração de renda; (c) em Atapuz, a maioria dos homens trabalha 4-8 horas/dia (65%) em canais e rios afastados da comunidade; seguem-se os que trabalham 1-4 horas/dia, com duas saídas para o pesqueiro (20%) em área estuarina com uso de tarrafa, e os que trabalham 8 horas/dia (25%), sendo a geração de renda o objetivo principal.

A saída para a pesca, em média, é realizada quatro vezes por semana, conforme a maré, em áreas próximas à costa, havendo predominância das pescarias com 5-6 dias, quanto realizadas por homens. Cerca de 50% das mulheres pescadeiras da comunidade de Atapuz saem para a pesca entre 7 e 8 vezes por semana. Em Barra de Catuama e Tejucupapo, 40% e 20% das pescadeiras, respectivamente, saem para a pesca de 3 a 4 vezes por semana (Tabela 2).

O maior número de saídas das pescadeiras da comunidade Barra de Catuama é justificado pela

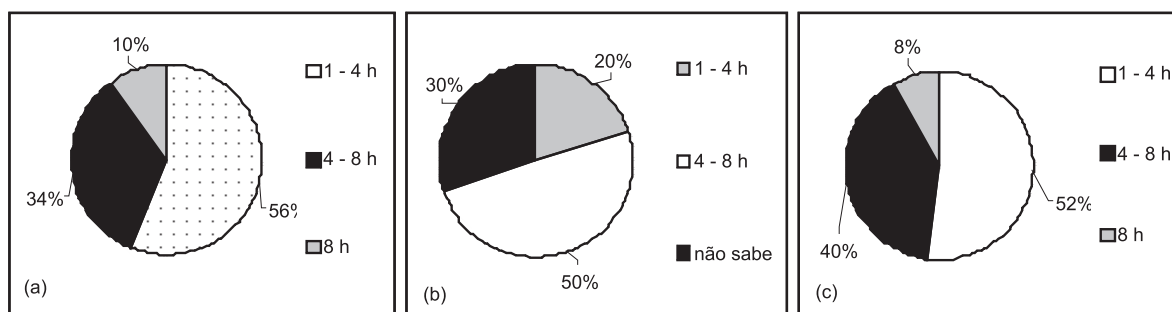


Figura 2 – Percentual de horas de trabalho atendido por mulheres das comunidades de Barra de Catuama (a), Tejucupapo (b) e Atapuz (c), no estuário do rio Itapessoca-Pernambuco, no período de outubro-novembro/ 2005.

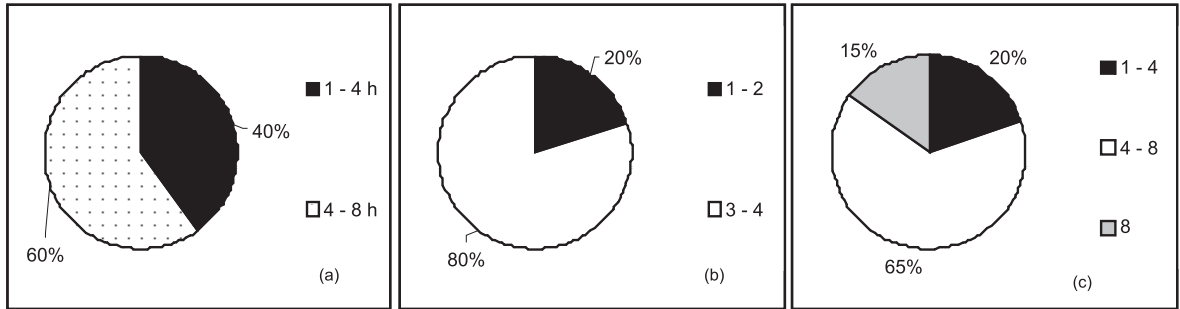


Figura 3 – Percentual de horas de trabalho atendido por homens das comunidades de Barra de Catuama (a), Tejucupapo (b) e Atapuz (c), no estuário do rio Itapessoca - Pernambuco no período de março-abril/ 2006.

necessidade de geração adicional de receita para 36% delas, dentre as quais 8% são chefes de família, pelos seguintes motivos: a pesca é uma atividade complementar para geração de alimento e renda e, para aquelas que são chefes-de-família, há necessidade de integração total à atividade pesqueira, pois dela depende o sustento da família.

A frequência das atividades entre os homens de Barra de Catuama (Tabela 2) apresenta uma relação direta ao tipo de pesca e o petrecho utilizado. Quanto ao número de saídas semanais, entre 3-4 vezes (22%) e 5-6 vezes, este é atribuído ao tipo de pesca realizada, ou seja, com tarrafas e redes, cuja operação segue o ciclo das marés nos canais e camboas. Em Tejucupapo, o número de saídas semanais apresentou pequena variação, ocorrendo igualdade de frequência (25%) para a faixa de 3-4, 5-6 e 7-8 saídas. Em Atapuz, 55% dos pescadores nas proximidades da comunidade ou no mar, com 7-8 saídas (Tabela 2).

O universo das pescadeiras nas três comunidades concentra suas capturas em espécies de crustáceos do gênero *Callinectes* (siris) e dos

moluscos *Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828 (ostra), *Mytella falcata* d'Orbigny, 1846 (sururu) e *Anomalocardia brasiliiana* Lamarck, 1818 (marisco-pedra), com ocorrência de coleta manual seletiva quanto a espécie e tamanho individual. (Figura 4)

Na localidade de Tejucupapo, a coleta realizada pelas pescadeiras tem na ostra a principal espécie capturada, com 37% do total, seguida pelo sururu, com 25% e do marisco-pedra, com 17% (Figura 4). Em Atapuz as espécies são as mesmas da comunidade de Barra de Catuama; o siri foi o táxon mais capturado para 29% das entrevistadas, havendo uma inversão quanto à segunda espécie que é o marisco, com 23%, e a ostra a terceira, com 17% (Figura 4). A pesca realizada por mulheres em Barra de Catuama concentra-se em três táxons de valor comercial. O siri é o primeiro em preferência citado por 31% das entrevistadas, seguido pela ostra, com 20% das citações e por fim, como terceiro colocado na preferência de captura tem-se o marisco-de-pedra com 14%.

Lima e Quinamo (2000) identificaram a captura do siri e do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) como a

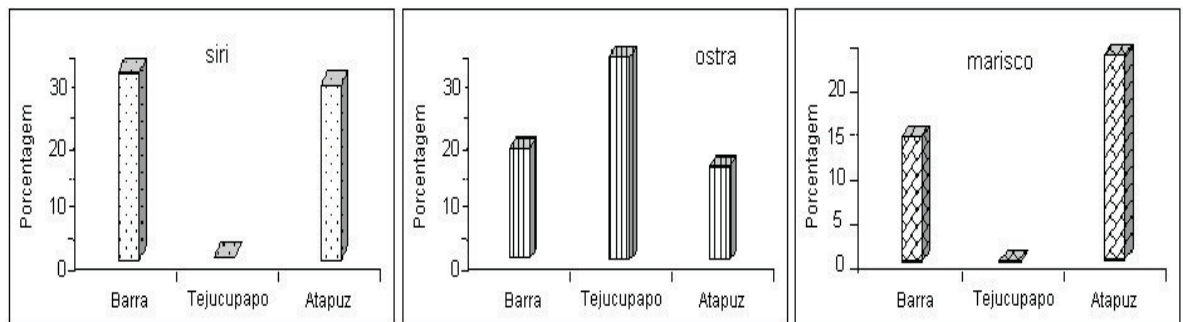


Figura 4 – Preferência por ordem de capturas de acordo com pescadeiras nas comunidades de Barra de Catuama, Tejucupapo, e Atapuz, no estuário do rio Itapessoca – Pernambuco, no período de outubro e novembro de 2005.

principal atividade das pescadeiras em Barra de Catuama. Atualmente observa-se que há uma modificação na ordem de importância das espécies, com o caranguejo tornando-se escasso e sendo substituído pelo marisco-pedra e pela ostra que se tornaram mais abundante.

Silva et al. (2000) identificaram os moluscos (principalmente ostra e sururu) como um dos principais recursos explorados por coleta manual em Rio Formoso-PE, sendo para algumas famílias a principal fonte de renda.

No estuário do rio Camaragibe, o siri aparece como o táxon mais importante nas capturas (BOTELHO; SANTOS, 2005) e, no estuário do rio Itapessoca, a coleta deste crustáceo aparece como a atividade mais importante em duas comunidades (Barra de Catuama e Atapuz), justificada pela abundância, facilidade de coleta, demanda e valor agregado. A ostra e o marisco-pedra estão presentes nas três áreas, enquanto o sururu é coletado de forma significativa apenas em Tejucupapo.

Os pescadores têm sua atividade baseada em duas espécies de peixe: a tainha (*Mugil curema* Valenciennes 1836) e a carapeba (*Diapterus rhombeus* Ranzani, 1840). Estas têm dieta detritívora, alimentando-se preferencialmente de algas do microfítobentos, ou epífitas aderidas aos restos de vegetais, geralmente associadas aos sedimentos que vêm como ocasionais, e vários microrganismos. Ocorrem no Canal de Santa Cruz como marinho dependentes, ou seja, são de origem marinha e, obrigatoriamente utilizam as águas estuarinas, seja para alimentação ou para completar seu ciclo reprodutivo. O mesmo deve ocorrer para o estuário de Itapessoca, já que mantêm uma ligação comum através do canal da Barra de Catuama e, aparentemente, oferece as mesmas condições (VASCONCELOS FILHO, 2001)

Uma particularidade observada quanto a *M. curema* é que esta espécie é também denominada de saúna, quando os indivíduos são menores que 15 cm. Tal diferenciação reafirma as características de desenvolvimento das espécies marinho-dependentes, que utilizam as áreas mais internas do estuário para o seu desenvolvimento e reprodução, buscando as áreas externas quando atingem um maior tamanho.

Ao serem perguntados sobre as espécies comerciais mais importantes os pescadores identificaram a carapeba (*Diapterus auratus*), a tainha (*M. curema*), justificando sua importância como uma decorrência de sua abundância e não de uma captura dirigida, que é efetuada com o uso de redes, cuja seletividade é determinada não em função da espécie mas do comprimento individual.

Lessa et al. (2006) identificam a abundância da tainha ao longo de todo o litoral pernambucano, com

maiores capturas nos extremos norte (Goiana) e sul (São José da Coroa Grande). Com base nas freqüências de citações pelos pescadores entrevistados, nas comunidades de Barra de Catuama e Tejucupapo, as espécies são capturadas na seguinte ordem, respectivamente: tainha (44% e 35%), carapeba (32% e 28%) e saúna (13% e 25%). Em Atapuz, ocorre uma inversão dessa ordem, como se segue: saúna, tainha e carapeba.

Os pescadores das três localidades reconhecem dois períodos climáticos, um seco relacionado com o verão, segundo eles “quando a água começa a limpar”, de setembro a fevereiro, e um chuvoso, relacionado com inverno, de março a agosto.

De acordo com os pescadores das três comunidades as espécies indicadas como principais ocorrem durante todo o ano. Em Barra de Catuama, 90% dos entrevistados citaram que a tainha é mais coletada no verão, enquanto que a carapeba e saúna ocorrem mais no inverno, para 80% dos pescadores, e a saúna, para 100% dos pescadores, ocorrem mais no inverno.

Por localidade, tem-se o que segue para o período de ocorrência para as principais espécies capturadas: (a) em Tejucupapo, os pescadores divergem quanto ao período de maior ocorrência da tainha; metade deles afirma se no verão, enquanto a outra referiu o inverno; com relação à carapeba, 60% referiram-se ao período de inverno como o período de maior produção, enquanto os 30% restantes citaram o verão; para 100% dos entrevistados a saúna aparece em maior quantidade no verão; (b) em Atapuz, 70% dos pescadores afirmam que a saúna é a mais capturada no inverno e 75% que é a tainha; a carapeba apresenta maior número de exemplares no verão.

Em Barra de Catuama, a produção semanal das pescadeiras varia na faixa de 5 - 10 kg, valor este também obtido por pescadores nas pescarias estuarinas. Nas comunidades de Tejucupapo e Atapuz, a produção das pescadeiras varia na faixa de 10 - 20 kg, enquanto a maioria dos pescadores retira do manguezal uma produção de 75 a 200 kg, o que reflete a abundância dos cardumes e a intensificação da atividade ao longo dos canais e, até mesmo, no mar.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas comunidades de Barra de Catuama, Tejucupapo e Atapuz identificaram a predominância do sexo masculino sobre o feminino por cerca de 50% dos trabalhadores da pesca. Do total de mulheres entrevistadas observou-se que a pesca não é atividade principal na captação de renda e sustento da família sendo esta atividade de cunho

secundário nas três comunidades. Entre os homens este percentual atinge 100% para as três comunidades.

Há uma diversidade quando comparadas às três comunidades no tocante às espécies coletadas de crustáceo e moluscos pelas pescadeiras. Em Barra de Catuama e Atapuz as espécies coletadas são as mesmas de crustáceos e moluscos, variando apenas na ordem de captura em virtude da abundância no ambiente natural. Em Tejucupapo a coleta está concentrada apenas nas espécies de moluscos, justificadas pelas condições ambientais favoráveis. As comunidades de Tejucupapo e Atapuz coletam uma média de 10 kg por semana. Vale ressaltar que este peso se refere apenas à carne dos espécimes, ou seja, sem as conchas ou carapaças.

Por parte dos pescadores existe uma concentração de captura em duas espécies de peixes, justificadas pela abundância ao longo de todo estuário. Tejucupapo e Atapuz são as mais produtivas no que concerne à pesca praticada no estuário, com uma média de 75 kg por semana; já Barra de Catuama apresenta uma quantidade consideravelmente menor, com cerca de 10 kg por semana.

Conclui-se que há uma organização da pesca em função das comunidades, do sexo do trabalhador, da dedicação à atividade, bem como das espécies comercialmente importantes, cuja identificação possibilitará estudos de formas de manejo, no intuito tanto da conservação desses recursos quanto da manutenção da atividade pesqueira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSCHI, E.; FISCHBACH, C.E. & IORIO, M.I. **Frente marítimo: catálogo ilustrado de los crustáceos estomatopodos y decapodos marinos de Argentina**. Montevideo, v. 10, p. 7-94, 1992.
- BOTELHO, E.R.O.; SANTOS, M.C.F. A cata de crustáceos e moluscos no manguezal do rio Camaragibe-estado de Alagoas: aspectos sócio-ambiental e técnico-econômico. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.13, n.2, p.77-96, 2005.
- COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. Siris do estuário do rio Una, São José da Coroa Grande, Pernambuco – Brasil (Crustacea, Decapoda, Portunidae). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.12, n.1, p.187-194, 2004.
- CPRH, **Diagnóstico socioambiental do litoral norte**. Agência Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 254 p., Recife, 2001.
- DAY JR., W; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M.; YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. John Wiley & Sons, 558 p., New York, 1989.
- FIDEM. **Proteção das áreas estuarinas**. Agência Estadual de Pesquisa e Planejamento de Pernambuco, 22 p., Recife, 1987.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2000**. Tamandaré, 141 p., 2001.
- LESSA, R.P.T.; VIEIRA, A.C.S.; MONTEIRO, A.; SANTOS, J. S.; LIMA, M.M.; CUNHA, E.J.; SOUZA JÚNIOR, J.C.A.; BEZERRA, S.; TRAVASSOS, P.E.P.F.; OLIVEIRA, A.B.R.O. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado de Pernambuco, p. 67-91, *in* Isaac, V.J.; Martins, A.S.; Haimovici, M.; Andriguetto, J.M. (orgs.), **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início de século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. Gráfica Editora Pallotti, 186 p., Santa Maria, 2006.
- LIMA, T. & QUINAMO, T. **Características sócio-econômicas**, p. 181-225, *in* Barros, H.M.; Macedo, S.J.; Eskinazi-Leça, E.; Lima, T. (eds.), **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Editora Universitária da UFPE, Recife, 2000.
- RIOS, E.C. **Seashells of Brazil**. Fundação Universidade do Rio Grande, Museu Oceanográfico, 368, Rio Grande, 1994.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, n.7, p.1-16, 1989.
- SÔNIA-SILVA, G.; MELLO, R.L.S.; NASCIMENTO, A.E. A sustentabilidade ecológica das atividades pesqueiras artesanais e a relação com a malacofauna no manguezal do rio Formoso, Pernambuco, Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.28, n.2, p.155-169, 2000.
- TENÓRIO, D.O.; LUZ, B.R.A.; MELO, W.R. Moluscos marinhos do litoral do Estado de Pernambuco, *in* Tabarelli, M; Silva, J.M.C. (orgs.), **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Vol. II. Editora Massangana, Recife, 2002.
- VAN ENGEL, W.A. The blue crab and fishery in Chesapeake Bay. I. Reproduction, early development, growth, and migration. **U.S. Fish Wildl. Serv. Comm. Fish. Rev.**, Washington, v.20, n.6, p.6-17, 1958.
- VASCONCELOS-FILHO, A.S. **Interações tróficas entre peixes do Canal de Santa Cruz (Pernambuco – Brasil)**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

VASCONCELOS-FILHO, A.S.; OLIVEIRA, A.M.E. Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE, Brasil). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, n.27, v.1, p.101-113, 1999.

estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration. Universidad Nacional Autónoma de México, 1985.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Fish community ecology in**

BIOLOGIA, PESCA E POTENCIAL PESQUEIRO DA GUARASSUMA, *Carangoides crysos* (CUVIER, 1833), CAPTURADA NA COSTA DO ESTADO DE PERNAMBUCO ENTRE 2004 E 2006

Carlos Eduardo Rangel de Andrade ¹

RESUMO

A guarassuma, *Carangoides crysos* (Cuvier, 1833), pertencente à família Carangidae, é uma espécie pelágica-costeira encontrada no Atlântico oriental do Senegal a Angola e em ilhas oceânicas. No Atlântico ocidental se distribui desde Nova Escócia até o Brasil, sendo capturada em todo o litoral da Região Nordeste. Os aparelhos de pesca mais utilizados em sua captura são as redes de espera, de arrasto e de cerco. Apresenta-se como a terceira espécie mais capturada da família Carangidae, sendo comumente usada como isca na pesca comercial e esportiva. Existe uma diferenciação nas frequências de captura quanto às malhas das redes utilizadas em relação a profundidade, ou seja, os jovens são demersais, enquanto que os adultos são pelágico-costeiros. Dentre os carangídeos desembarcados em Barra de Sirinhaem, a guarassuma tem produção menor apenas que a da guarajuba (*Carangoides bartholomaei*) e preço em ascensão em anos recentes, mas tem pouca representatividade nos desembarques de pescado da região Nordeste. Em pescarias com redes de espera e malhas de 40 mm nó-a-nó, o comprimento médio de captura girou em torno de 33,5 cm. Devido à importância da guarassuma como recurso pesqueiro regional, este trabalho pode servir de base para subsidiar medidas de gestão do uso dessa espécie no Brasil.

Palavras-chave: biologia, crescimento, guarassuma, pesca, rede de espera.

ABSTRACT

Analysis of the biology, fishing and fishery potential of blue runner, *Carangoides crysos* (Cuvier, 1833), off Pernambuco State

The blue runner, *Carangoides crysos* (Cuvier, 1833), of family Carangidae, is a coastal-pelagic species found, on the eastern Atlantic from Senegal do Angola and, on western Atlantic, from Nova Scotia do Brazil, where is caught all along its northeastern region. Trawl nets, gillnets and purse-seines are the most commonly employed fishing gear for its capture. It is the third most-caught species of family Carangidae, being used mainly as bait in commercial and recreational fisheries. There seems to be a size selectivity by different-meshed gillnets as to depth, implying that the juvenile are demersal and the adults area coastal-pelagic. Among the carangid fishes landed at Barra de Sirinhaem, the blue runner's yield is second only that of yellow jack (*Carangoides bartholomaei*), with an increasing price over recent years, but it is not well represented in fish landings of Northeast Brazil. In the gillnet fishery, with 40 mm meshes in bar measure, the mean catch length was 33.5 cm TL. Given the economic importance of the blue runner as a regional fishing resource, the results herein obtained should be taken as basic data for supporting management measures for that species in Brazil.

Key words: blue runner, *Carangoides crysos*, fishing technology, fisheries biology, Northeast Brazil

¹ Consultor PNUD/IBAMA-CEPENE

INTRODUÇÃO

A guarassuma, *Carangoides crysos* (Cuvier, 1833), também conhecida como xixarro, pertence à família Carangidae. Caracteriza-se por possuir corpo fusiforme, sendo a principal diferença das demais espécies de *Carangoides*, o número de escama (45 a 50) na linha lateral que é mais elevado (CERVIGÓN, 1993). Apresenta coloração verde ou verde-azulada no dorso, com reflexos prateados na parte ventral; nadadeiras dorsal e caudal cinza-esverdeadas, nadadeira pélvica esbranquiçada, com alguns tons amarelados; mancha negra na borda opercular.

É uma espécie pelágica-costeira, mas pode ser encontrada próxima à superfície em regiões insulares. Com distribuição no Atlântico oriental (Senegal a Angola) e, no Atlântico ocidental, da Nova Escócia ao Brasil, passando pelo Mar do Caribe, tem sido observada em ilhas oceânicas como Arquipélago de São Pedro e São Paulo e Ilhas da Ascensão (SOARES, 1988). Ocupa a terceira posição como a espécie mais capturada da família Carangidae na região Nordeste, tendo como aparelhos de pesca mais utilizados as redes de arrasto e de espera.

Na fase jovem, a guarassuma é freqüentemente encontrada junto a algas que tenham se desprendido do fundo. Alimenta-se de peixes, camarões e outros invertebrados; desova em mar aberto e possui uma posição excelente no mercado de pescado seja fresco, congelado ou salgado. Frequentemente usada como isca nas pescas comercial e esportiva.

Existe uma diferenciação nas freqüências de captura quanto à malha das redes utilizadas em relação a profundidade, podendo-se supor que a maioria dos jovens são demersais, enquanto que os adultos são pelágico-costeiros (CERVIGÓN et al., 1992).

Devido à importância da guarassuma como recurso pesqueiro regional da pesca artesanal, é importante que se estude sua biologia e pesca no sentido de oferecer as informações necessárias que possam servir de base para possíveis tomadas de decisões, caso se constate a necessidade da regulamentação de sua pesca.



Figura 1 – Guarassuma, *Carangoides crysos*, (Cuvier, 1833)

METODOLOGIA

A guarassuma é uma espécie pouco representativa nos desembarques do Estado de Pernambuco, onde a produção no período 1999 a 2003 variou entre o mínimo de 8,7 toneladas em 2002 e o máximo de 69,6 toneladas em 1999, com média anual de 32,7 toneladas no período (IBAMA/CEPENE 1999 a 2003).

As amostras foram adquiridas aleatoriamente de aproximadamente 20 barcos típicos (Figura 2) da frota artesanal motorizada, que realizam viagens rápidas de um dia, operam com redes de espera demersais (Figura 3) e desembarcam sua produção em Barra de Sirinhaém–Pernambuco.



Figura 2 – Embarcações utilizadas na captura de carangídeos com redes de espera demersais, tendo Barra de Sirinhaém – Pernambuco como porto-base.

Em campo, foram amostrados 2.400 indivíduos, dos quais foram registrados o comprimento total (CT), distância entre a extremidade anterior do focinho e extremidade posterior da cauda, e o comprimento zoológico (CZ), distância entre a extremidade anterior do focinho e o entalhe da nadadeira caudal, por meio de uma fita métrica com aproximação em centímetro. A profundidade de captura foi também registrada.

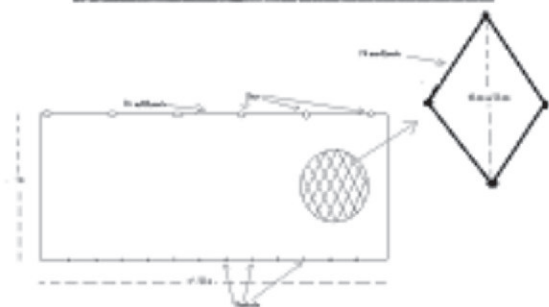
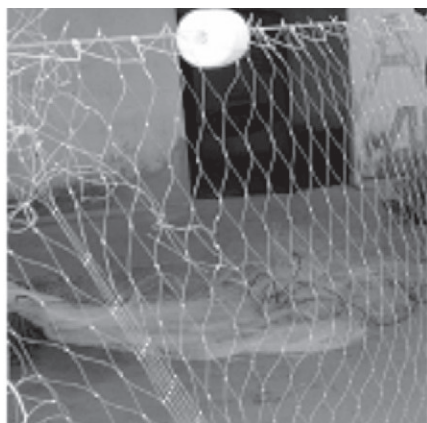


Figura 3 – Rede de espera demersal utilizada em pescarias de guarajubas em Barra de Sirinhaém–Pernambuco, com o seu respectivo plano de construção.

Em laboratório, após sexagem de aproximadamente 60 peixes, foi feita a pesagem das gônadas das fêmeas e sua classificação por estádios de desenvolvimento sexual. Para pesagem era utilizada uma balança de precisão com sensibilidade de 5 g. A curva de maturidade fisiológica foi determinada pelo percentual de indivíduos adultos (gônadas em maturação e maduras) por classes de comprimento, sendo a frequência de adultos (%) a variável dependente e o comprimento a variável independente.

A caracterização do período de maior intensidade reprodutiva foi feita a partir da distribuição mensal de frequência das fêmeas por estágio gonadal, ressaltando-se que os estádios II e III foram agrupados (VAZZOLER, 1996). Tanto para a estimação do comprimento de primeira maturação gonadal como para a definição do período de maior intensidade reprodutiva, os dados disponíveis foram considerados independentes do ano de coleta.

Os comprimentos médios de captura por tamanho de malha foram estimados a partir da equação proposta por Pauly (1984):

As medidas de tendência central e dispersão do comprimento total foram estimadas usando-se a planilha Excel.

A curva de maturidade fisiológica foi determinada pelo percentual de indivíduos adultos (gônadas em maturação e maduras) de cada sexo nas classes de tamanho, sendo as frequências de adultos (%) a variável dependente (Y) e as classes de tamanho (CT = X) a independente. Os pontos empíricos receberam ajuste pela ogiva de Galton (GARCÍA-CAGIDE et al., 1994)

$$Y = 1 - e^{-AZ}$$

onde $Z = X^b$

O tamanho de início de primeira maturação gonada foi obtido a partir da equação (FONTELES-FILHO, 1989):

$$CT_{50\%} = - \frac{e^{[\ln(-\ln 0,50) - \ln A]}}{b}$$

A variação mensal no valor do IGS = [(peso dos ovários/peso do corpo) x 100] foi utilizada para determinar a época de início da reprodução da espécie, na área em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento total de captura de guarassuma variou entre o mínimo de 26 cm e o máximo de 46 cm com média para o período de 33,3 cm. A captura anual esteve concentrada no intervalo de 29 a 37 cm (Tabela 1).

A correlação entre comprimento total (CT) e comprimento zoológico (CZ) obtida apresentou alto nível de significância com $r = 0,970$ indicando alto grau de aderência entre as variáveis. A equação de regressão ajustada aos pontos permite que valores de CT ou CZ não amostrados sejam retro-calculados, como pode ser observado na Figura 4.

No Parque Nacional Natural Tayrona, Santa Marta, Colômbia, a guarassuma apresentou uma captura total anual de 7% dentre todas as espécies do gênero pescadas na região, sendo um dos 10 recursos pesqueiros mais importantes (BARROS e JIMENEZ; 1995 *apud* CORREA; VILOIRA, 1992). Esta espécie é o terceiro carangídeo mais capturado no Nordeste (LESSA; NÓBREGA, 2000) e, nos desembarques realizados em Barra de Sirinhaém, é a segunda mais representativa nas capturas com redes de espera demersais, ficando atrás apenas da guarajuba (*Carangoides bartolomaei*).

Tabela 1 – Distribuição de freqüência de comprimento para a guarassuma, *Carangoides crysos*, capturadas no litoral norte de Alagoas e sul de Pernambuco e desembarcadas em Barra de Sirinhaém - PE, no período 2005-2006.

Comprimento total	Frequência relativa (%)												Total											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	ago	set	out	nov	dez													
26	0,0	0,0	0,6	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,4												
27	1,2	1,9	0,6	2,5	0,0	1,3	0,0	0,0	3,8	2,5	1,3	1,4												
28	2,5	3,8	3,1	6,3	0,8	6,3	2,5	5,0	3,8	5,0	3,8	4,0												
29	1,2	7,5	4,4	6,3	0,0	3,1	2,5	2,5	10,0	6,3	10,0	4,8												
30	4,9	10,0	5,6	5,6	5,0	5,6	5,0	0,0	16,3	16,3	8,8	7,3												
31	8,6	9,4	15,0	13,1	16,7	6,9	15,0	17,5	15,0	1,3	7,5	11,5												
32	14,8	13,1	8,8	10,0	11,7	15,0	13,8	10,0	15,0	15,0	22,5	13,1												
33	18,5	11,3	17,5	16,9	11,7	21,3	28,8	22,5	6,3	15,0	20,0	16,9												
34	14,8	8,8	10,0	11,9	15,0	13,1	11,3	10,0	11,3	11,3	7,5	11,4												
35	6,2	7,5	8,1	8,8	6,7	4,4	5,0	6,3	5,0	1,3	2,5	6,0												
36	14,8	11,3	5,6	10,0	12,5	8,1	8,8	11,3	6,3	13,8	5,0	9,6												
37	7,4	3,8	6,9	3,1	8,3	8,1	1,3	3,8	2,5	5,0	8,8	5,5												
38	3,7	4,4	2,5	1,9	6,7	2,5	1,3	5,0	1,3	6,3	0,0	3,2												
39	0,0	5,0	6,9	1,3	2,5	2,5	2,5	6,3	0,0	0,0	2,5	3,0												
40	0,0	1,3	3,1	0,0	1,7	0,6	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,9												
41	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	2,5	0,0	0,0	0,4												
42	1,2	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3												
43	0,0	0,6	0,6	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2												
44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0												
45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0												
46	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1												
Total	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	n	81	160	160	160	120	160	80	80	80	80	1241
Média		34	33	34	33	34	33	33	34	32	33	32	46											
Mínimo		27	27	26	26	28	27	28	28	26	27	27	26											
Máximo		42	43	43	42	43	46	41	39	41	40	39	33											
Desv. padrão		2,6	3,3	3,3	3,0	2,7	3,0	2,5	2,8	3,0	3,0	2,6	2,9											

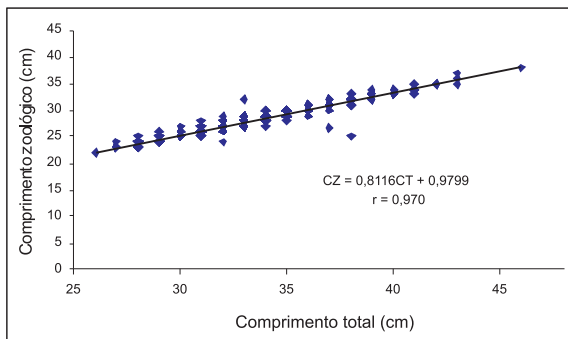


Figura 4 - Relação entre comprimento total (CT) e comprimento zoológico (CZ) para a guarassuma, *Carangoides crysos*, em locais de pesca do estado de Pernambuco, no período de janeiro 2005 a dezembro de 2006.

No Parque Nacional Natural Tayrona, Santa Marta, Colômbia, o comprimento total da guarassuma variou na faixa de 17 - 52 cm, com uma média de 36 cm (BARROS-JIMENEZ, 1995) e, no Nordeste, apresentou média de 30 cm (LESSA; NÓBREGA, 2000). Para o período compreendido entre 1996 e 2000, quando foram amostradas guarassumas capturadas por diversos aparelhos de pesca na costa dos estados de Pernambuco e Alagoas, o comprimento médio ficou em torno de 41,4 cm.

No presente trabalho os comprimentos dos exemplares capturados variaram na faixa de 26 - 46 cm, tendo um comprimento médio de captura de 30,08 cm para redes de 40 mm e comprimento médio de captura de 36,96 cm para redes de 50 mm, comprimentos estes determinados a partir do método de estudo da seletividade de redes de espera descrito por Pauly (1984) – ver Figura 5.

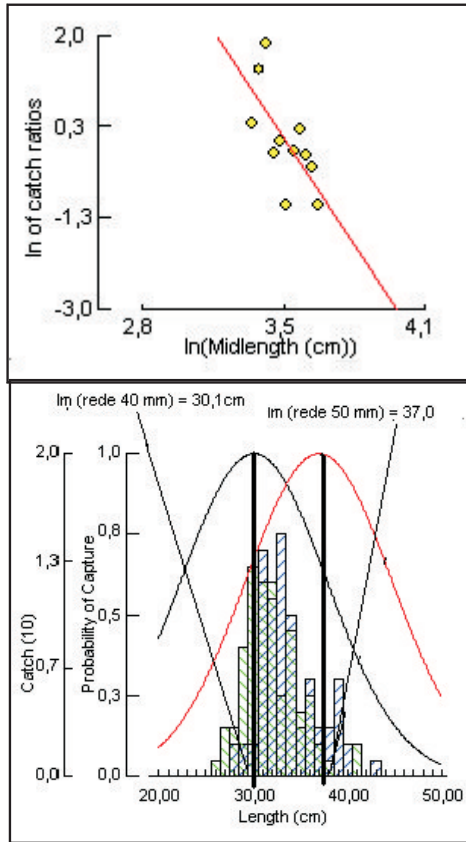


Figura 5 – Gráficos utilizados na estimação do comprimento médio de captura da guarassuma, *Carangoides crysos*, para redes de espera com malhas de 40 mm e 60 mm.

Os comprimentos de captura registrados para as guarassumas capturadas em Barra de Sirinhaém oscilaram pouquíssimos, como observado na baixa variância anotada para esta espécie, quando desembarca nesta localidade. Este fato demonstra a alta seletividade, quanto ao comprimento de captura, ao se utilizar redes de espera com malha de 40-50 mm, facilmente observável ao ser decomposta a captura pelo método descrito por Bhattacharya (1967), por meses do período 2005-2006 (Figura 6).

Com base nos dados de comprimento total, estimou-se o comprimento médio de captura de 33,5 cm para a espécie, com o uso de redes de espera com malhas de 40-50 mm, na região de estudo (Figura 7).

Profundidade de captura

Apesar da grande dispersão dos valores, principalmente no intervalo 40-44 cm, o peso individual da guarassuma apresentou uma tendência

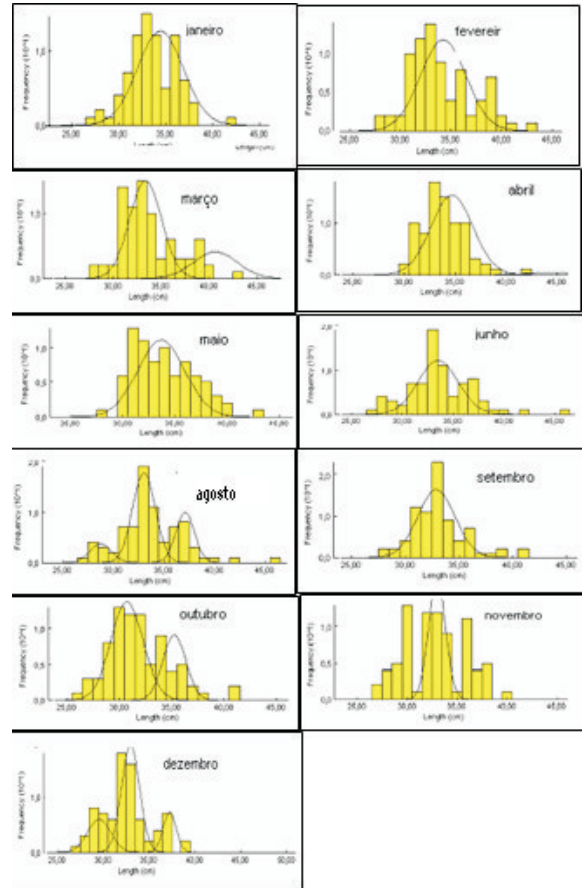


Figura 6 – Decomposição da distribuição de frequência pelo método de Bhattacharya (1967), por meses do ano (período 2005-2006).

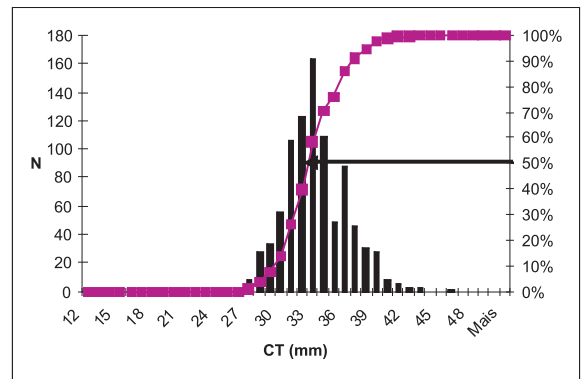


Figura 7 – Comprimento médio da guarassuma, *Carangoides crysos*, capturada e desembarcada em Barra de Sirinhaém – PE, no período 2005-2006.

direta de variação com a profundidade do local de captura (Figura 8).

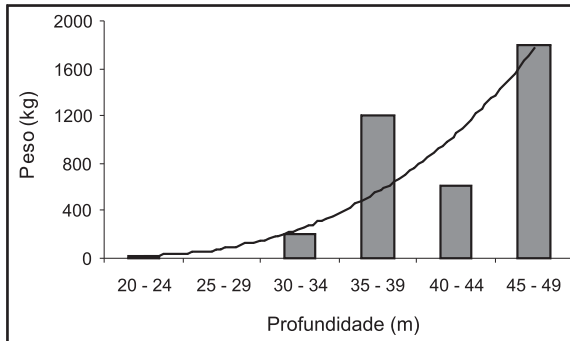


Figura 8 - Peso médio individual da guarassuma, *Carangoides crysos*, por faixa de profundidade.

Biologia reprodutiva

Em trabalhos realizados no Nordeste e no Sudeste da Florida assim como no delta do Mississipi, em 1999, com a mesma espécie, observou-se que o Índice Gonadosomático apresentou maiores valores para os meses de junho, julho e agosto (verão no hemisfério norte). No Parque Nacional Natural Tayrona, Santa Marta, Colômbia, (BARROS-JIMENEZ, 1995), os valores médios mensais do IGS indicam que o período junho-agosto corresponde ao pico de desova desta espécie, também durante o verão do hemisfério norte. Em coletas realizadas em Barra de Sirinhaém, a partir de dados no período outubro-abril, os valores de IGS foram maiores nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (verão no hemisfério sul) demonstrando uma tendência de crescimento a partir de outubro para atingir o máximo em janeiro, quando se inicia um período de decréscimo gradual até abril. Considerando-se que o IGS que atinge o máximo em janeiro, quando o peso gonadal é máximo em relação

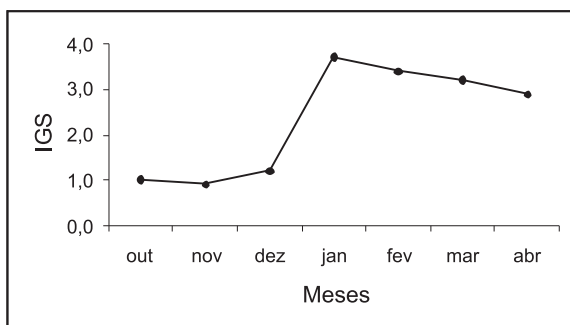


Figura 9 - IGS observado para a guarassuma no período de outubro e abril do período 2005-2006.

ao peso individual, é provável que nesse mês ocorra o início da reprodução da espécie na área de estudo (Figura 9).

No presente trabalho, o comprimento de 1ª maturação gonadal para fêmeas foi estimado em 31,1 cm (Figura 10), valor que coincide com aqueles obtidos na Noroeste da Florida e na Jamaica, respectivamente, 31,7 cm e 33,3 cm.

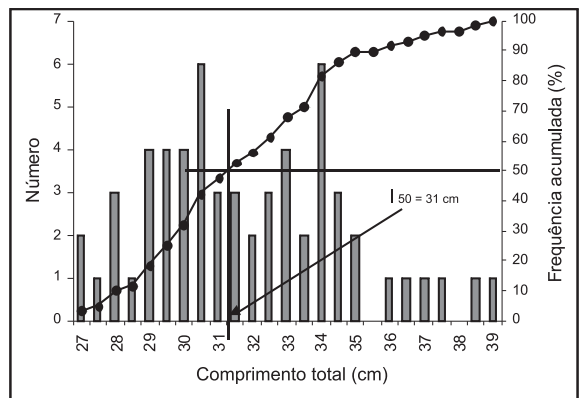


Figura 10 - Comprimento de primeira maturação gonadal de fêmeas da guarassuma, *Carangoides crysos*.

CONCLUSÕES

1. Existe correlação estatisticamente significativa entre comprimento total e comprimento zoológico.
2. A rede de espera apresenta alta seletividade na captura da guarassuma, com os seguintes valores médios de captura por tamanho de malha: 30,08 cm (40 mm) e 36,96 cm (50 mm).
3. Existe uma tendência de variação direta entre peso individual e profundidade do local de captura.
4. O registro do valor máximo de IGS em janeiro pode significar que nesse mês ocorra o início da reprodução da espécie na área de estudo.
5. O comprimento médio de captura da guarassuma por redes de espera com malha de 50 mm, na região de Barra de Sirinhaém, foi estimado em 33,5 cm, portanto, maior que o comprimento de 1ª maturação gonadal (31,1 cm).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C.E.R.; RIBEIRO, F.P.; FREITAS, A.E.T. Acompanhamento da pesca de guarajuba (*Carangoides bartolomaei*) na região compreendida entre Pernambuco e Alagoas, in XVI ENCONTRO

- BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA**, João Pessoa, 2005.
- BARROS-JIMENEZ, M. Épocas de reproducción, tallas de captura y algunas relaciones biológico-pesqueras de la cojinúa negra *Arranz crasos* (Cuvier, 1833) en el área del parque nacional natural Tayrona, Santa Marta, Colombia. **Bol. Cient. INPA**, n.4, 1995.
- BHATTACHARYA, C.G. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. **Biometrics**, n.23, p.115-135, 1967
- CERVIGON, F. **Los peces marinos de Venezuela. Vol. II.** Fundación Científica Los Roques, 2ª. edición, 497 p., Caracas, 1993
- CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A.J.; MÁRQUEZ, J.; POUTIERS, J.M.; ROBAINA, G.; RODRÍGUEZ, B. **Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de las aguas salobres de la costa septentrional.** FAO, 513 P., Roma, 1992.
- ERZINI, K. **A compilation of data on variability in length-age in marine fishes.** University of Rhode Island, Working Paper 77, 36 p., 1991.
- IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística Pesqueira. Aplicação em Engenharia de Pesca.** TOM Gráfica e Editora, v+193 p., Fortaleza, 1997.
- GARCÍA-CAGIDE, A.; CLARO, R.; KOSHELEV, B.V. Reproducción, p. 187-262, in Claro, R. (ed.), **Ecología de los peces marinos de Cuba.** Academia de Ciencias de Cuba, Havana, 1994.
- GAYANILO JR., F.C.; PAULY, D. (eds.). The FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT). Reference Manual. **FAO Comp. Inf. Ser.**, Rome, n.8, p.1-262, 1997.
- LESSA, R.P.T.; NÓBREGA, M. **Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste.** Programa REVIZEE/SCORE-NE, Recife, 2000.
- PAULY, D. Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part II). **Fishbyte**, v.2, n.1, p.17-19, 1984.
- SOARES, L.H. Catálogo dos peixes do litoral do Estado do Rio Grande do Norte. **Bol. Dep. Oceanogr. Limnol.**, Natal, v.7, p.1-39, 1988.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** NUPELIA,

**PERFIL SOCIAL DOS PROFISSIONAIS DA PESCA DE CAMARÃO MARINHO
NA APA COSTA DOS CORAIS, ESTADOS DE PERNAMBUCO E ALAGOAS (BRASIL)**

Givson Cavalcanti de Lima ¹
 Maria do Carmo Ferrão Santos ²
 Roberto Cláudio de Almeida Carvalho ³

RESUMO

A captura artesanal direcionada aos camarões peneídeos, é executada na APA Costa dos Corais por meio de duas modalidades de pesca: arrastão-de-praia (nos municípios de Passo de Camaragibe e Barra de Santo Antônio, em Alagoas), e arrasto motorizado (nos municípios de Tamandaré e São José da Coroa Grande, em Pernambuco, e Maragogi, em Alagoas). As informações sobre o perfil social dos pescadores artesanais foram obtidas através da aplicação de questionários. Os resultados da pesca de arrastão-de-praia mostram que todos são alagoanos e a maioria dos pescadores possuem as seguintes características: têm idade entre 41-50 anos; são casados; têm casa própria; residem em casas de taipa; não são alfabetizados; dependem apenas da pesca como fonte de renda; são sócios da colônia de pescadores; acham que o meio ambiente está sofrendo algum tipo impacto; vendem o pescado no próprio município; sentem-se explorado pelos atravessadores; não são donos dos meios de trabalho (jangada e rede) e possuem renda média mensal inferior ao salário mínimo. Com relação à pesca motorizada, observou-se para a maioria dos pescadores: possuem entre 41-50 anos; são casados; são naturais de Pernambuco e Alagoas; possuem renda superior aos de arrastão-de-praia; têm casa própria; possuem escolaridade mais elevada em relação ao pescador de arrastão-de-praia, mas continua também existindo um alto índice de analfabetos; dependem apenas da pesca de camarão; são associados à colônia de pescadores; entendem que o meio ambiente está sofrendo impacto; pescam mesmo no período de defeso; são apenas pescadores, ou seja, não são proprietários de embarcação; recebem renda média mensal inferior ao salário mínimo; vendem o pescado no próprio município e acham-se bastante explorados pelos atravessadores.

Palavras-chave: artesanal, camarão, pescador, social.

ABSTRACT

Social characteristics of the professionals fisherman of marine shrimp in the “APA costa dos corais”, in the states of Pernambuco and Alagoas (Brazil)

On the northeastern coast of Brazil, States of Alagoas and Pernambuco, there is an area of environment protection, named “APA dos Corais”. In this region, there are two kinds of artisanal peneídeo schrimp fisheries: the beach seine nets (arrasto de praia), in the municipalities of Passo de Camaragibe and Barra de Santo Antônio, State of Alagoas; and shrimp trawl nets with motorboats (arrasto motorizado), in the municipalities of Maragogi, Alagoas, and São José da Coroa Grande and Tamandaré, Pernambuco. The informations about social conditions of the fishermen were obtained through the applications of formularies. The arrasto de praia fishermen were all natives of Alagoas, the majority of them showing the following characteristics: they are 48-50 years old; ara married; live in their own house, normally a made by wood and adobe (taipa) one; are not alphabethized; have only the fisheries as occupation that generates revenue;; are associated to the local colony of fishermen; think that the environment is suffering some kind of negative impacts; sell the product to local buyers; feel themselves exploited by the intermediaries; do not own the production factors (boat and net); and have a mean revenue per month inferior to official minimum wage. On the other side, in relation to arrasto motorizado, it was observed that the majority of the fishermen showed the following characteristics: they are between 41 and 50 years old; are married; are natives of Alagoas and Pernambuco; have mean revenue superior to that obtained by arrasto-de-praia fishermen; live in its own house; have a higher degree of scholarity when compared with araasto-de-praia fishermen, although a high level of illiteracy was observed; depend only on fisheries to obtain revenue; are associated to local fishermen’s colony; are not boat owners; have mean revenue per month inferior to minimum wage level; sell the product to local intermediaries; think that the environmente has been suffering negative impacts; and feel being exploited by intermediaries.

Key words: artisanal fishermen, shrimp, social conditions

¹ Bolsista do CNPq – CEPENE / IBAMA.

² Analista Ambiental do CEPENE / IBAMA

³ Professor da UFC

INTRODUÇÃO

A exploração artesanal de peneídeos costeiros na zona intertropical é bastante antiga em inúmeros países. Na década de 50, houve um grande incremento da sua pesca industrial, começando pelo México e se estendendo rapidamente para a América do Sul (GARCIA e Le RESTE, 1987).

No Brasil, nesta mesma década, iniciou-se um sistema de estatística pesqueira, que registrava principalmente nas regiões Sudeste e Sul, a produção desembarcada, e também realizava amostragens biológicas. Desta forma, foi possível efetuar estudos sobre a dinâmica populacional, biologia e avaliação de estoques (RICHARDSON e MORAES, 1960); (BRAGA, 1962). Na década de 70, deu-se prioridade ao levantamento do potencial pesqueiro em várias regiões do litoral brasileiro (YESAKI, 1973); (NEIVA e MOURA, 1977). Posteriormente, foram criados o Grupo Permanente de Estudos (GPEs) do camarão Norte, Nordeste e do Sudeste-Sul, onde são discutidos aspectos da biologia, dinâmica de população, tecnologia de pesca, economia e fiscalização e, a partir dos resultados obtidos, formulam-se recomendações para o ordenamento pesqueiro.

Em 1965, contudo, foram constatados, pela primeira vez, bancos camaroneiros propícios para a pesca na porção oriental do Nordeste brasileiro, ao largo da foz do rio São Francisco, através da campanha de “AKAROA” (CAVALCANTI et al., 1965/6). A exploração camaroneira com barcos artesanais motorizados teve início em 1969, em Piaçabuçu, Alagoas (COELHO e SANTOS, 1994/95). Atualmente, em toda a região Nordeste do Brasil, na sua extensão costeira, desenvolvem-se pescarias de camarões denominados de “águas rasas”, por serem praticadas numa profundidade média em torno de 20 metros (IBAMA, 1994; SANTOS, 1997).

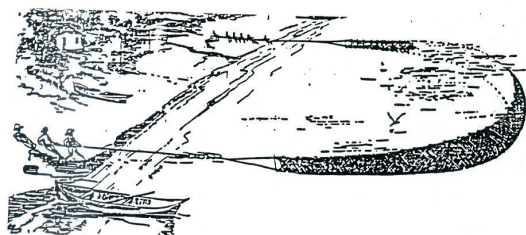
Muito se conhece sobre a biologia e pesca dos camarões peneídeos na região Nordeste do Brasil, no entanto, poucas informações existem sobre sua

importância sócio-econômica, com destaque para o trabalho de CARVALHO et al (2000), que estudaram sobre custos e a rentabilidade da pesca de camarões na região da foz do Rio São Francisco. Este estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental Marinha Costa dos Corais no estado de Pernambuco, instituída pelo governo federal, em 23 de outubro de 1997, abrangendo uma área de 135 km de extensão, por 33,5 Km de largura na faixa costeira e plataforma continental entre os rios Formoso (Pernambuco) e Meirim Alagoas. Nesta APA a pescaria direcionada ao camarão marinho é executada através de duas modalidades de pesca: (1) arrastão-de-praia, método mais tradicional na costa nordestina que ocorre nos municípios de São Miguel dos Milagres, Barra de Camaragibe, Barra de Santo Antônio e Paripueira (Alagoas); e (2) arrasto motorizado que ocorre nos municípios de Tamandaré e São José da Coroa Grande (Pernambuco), e Maragogi (Alagoas) (Figura 1).

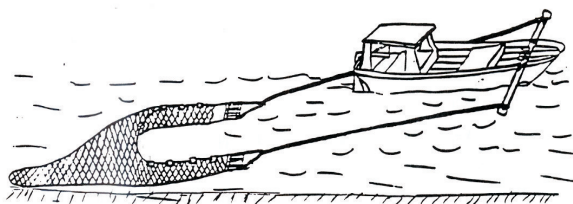
De acordo com o CEPENE/IBAMA (2004) a produção do pescado na APA Costa dos Corais, em 2003, foi de 2.061,0 t, onde o camarão participa com 4,8%. A atividade do pescador na APA Costa dos Corais é voltada totalmente para a pesca artesanal (motorizada ou não motorizada).

Considerando o pouco conhecimento sobre os aspectos sócio-econômico da pesca do camarão no nordeste brasileiro, o Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do litoral Nordeste (CEPENE) vem desenvolvendo esforços no sentido de apoiar projetos que objetivem o conhecimento da sócio-econômica da pesca do camarão na região. Entre os vários projetos concluídos ou em andamento, se inclui o projeto “Perfil do Pescador e dos Bancos Camaroneiros Visando o Manejo da Pesca na APA Costa dos Corais”, executado pelo próprio CEPENE, com o apoio do CNPq, cujo objetivo principal é o de se conhecer a real situação do pescador artesanal dedicado à captura de camarões peneídeos.

Assim, este trabalho tem como objetivo obter informações sobre as características das comunida-



A. Arrastão de praia



B. Arrasto simples motorizado

Figura 1 – Modalidades de pesca artesanal direcionada aos camarões peneídeos na APA Costa dos Corais.

des pesqueiras assentadas na APA dos corais, tendo em vista oferecer aos órgãos governamentais e entidades ligadas ao setor pesqueiro artesanal, informações que lhes permitam traçar futuras políticas de incentivo, desenvolvimento e preservação, referente à pesca direcionada ao camarão peneideos, na APA Costa dos Corais.

MATERIAL E MÉTODOS

A APA Costa dos Corais é composta pelos seguintes municípios: Tamandaré, Barreiros e São José da Coroa Grande, no Estado de Pernambuco, e Maragogi, Japaratinga, Porto de Pedras, São Miguel dos Milagres, Passo do Camaragibe, Barra de Santo Antônio, Paripueira e Maceió, no Estado de Alagoas.

A pesca de camarões peneideos ocorre nos municípios de Tamandaré, São José da Coroa Grande, Maragogi, Passo de Camaragibe e Barra de Santo Antônio. O estudo foi realizado nessas localidades através da aplicação de questionários em entrevistas com os pescadores.

Cada questionário é composto por 58 questões divididas em duas etapas: Perfil Geral e Perfil Específico (anexo).

As entrevistas foram realizadas no período de agosto de 2005 a junho de 2006, com a finalidade de mostrar o perfil dos pescadores desta modalidade de pesca, tendo totalizado 58 questionários, sendo 34 para pescadores que atuam na frota motorizada e 24 que operam arrastão-de-praia. Estima-se que cerca de 80,0% dos profissionais que pescam na APA dos Corais participaram das entrevistas.

O arrasto com portas é, empregado em embarcações motorizadas onde estas arrastam com uma (arrasto simples) ou duas redes (arrasto duplo) de acordo com a potência do motor. O pano de uma rede de arrasto, catalogada pelo IBAMA – CEPENE, segundo Santos (1997), utilizada por barco motorizado na APA, possui as seguintes características: tralha superior com 15,23 m, tralha inferior com 16,77 metros, panagem do saco de poliamida com malha de 15 mm entre nó. As portas utilizadas para abertura da rede são de madeira e ferro, possuindo 1,10 metro de comprimento, por 0,60 metro de altura, pesando cerca de 32 kg. Os cabos de arrasto são de polietileno ou poliamida, possuindo diâmetros de 14 mm, com 80 metros de comprimento.

O arrasto de praia é um método de pesca onde se utiliza uma rede próxima à costa, dificilmente em ambientes estuarinos. Seu lançamento é feito com a ajuda de uma pequena embarcação a remo, que sai a partir da praia e descreve um semicírculo, retornando a praia em outro ponto. Neste momento, os pescadores em terra, iniciam seu recolhimento, com a ajuda de cabos que ficam amarrados nas duas extremidades. As dimensões de rede oscilam muito,

ficando entre 10 e 400 metros de comprimento, com altura de 1,5 a 2,0 metros nas extremidades (asa) e de 2,0 a 7,0 metros no centro (saco). As malhas de panagem variam de 15 a 25 mm entre nós diminuindo da extremidade para o centro (Santos, 1997).

Nas análises não houve separação por localidades e sim por modalidade de pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram divididos em duas partes: (1) Perfil Geral dos pescadores e de seus familiares, onde constam temas relacionados à sócio-econômica, (2) Perfil Específico da classe de pescador, onde constam temas referentes ao desempenho da atividade pesqueira, renda mensal e comercialização do pescado.

Todos os entrevistados têm como espécie-alvo de suas capturas os camarões peneideos, destacando-se as espécies: *Xiphopenaeus kroyeri* (sete-barbas), *Farfantepenaeus subtilis* (rosa) e *Litopenaeus schmitti* (branco).

Perfil Geral

Todos os profissionais dedicados a pesca de camarão na APA Costa dos Corais, são do sexo masculino, independente da modalidade de pesca (arrastão-de-praia ou motorizado). Os resultados abaixo serão detalhados primeiramente para a pesca de arrastão-de-praia e depois a pesca motorizada.

Os pescadores dedicados a pesca do camarão com arrastão de praia têm idade variando entre 20 e 60 anos, com maior participação daqueles entre 40 e 50 anos de idade (33,3 %); para a pesca embarcada em barco motorizado a idade dos pescadores variou entre 21 anos e mais de 60 anos, com maior participação daqueles entre 31 e 50 anos (64,6 %) (Figura 2a).

De acordo com Vasconcelos et al. (2003), no Rio Grande do Norte, 11,6 % dos pescadores artesanais possuem até 20 anos e a maioria (32,6 %), tem idade entre 31 e 40 anos.

Entre os pescadores com arrastão-de-praia constatou-se que 62,5 % são casados (oficialmente ou vivem em regime de companheirismo); seguem-se os solteiros com 29,2%. Apenas 8,3% dos pescadores são viúvos. Os pescadores que atuam em barcos motorizados são em sua maioria casados (61,8 %), seguidos dos solteiros (26,5%) (Figura 2b).

Segundo Vasconcelos et al. (2003), no Rio Grande do Norte, 66,5% dos pescadores são casados e 30,7% são solteiros.

Como pode ser visto da Figura 2c, os pescadores que operam arrastão de praia são em sua totalidade do estado de Alagoas; no que concerne aos barcos motorizados metade é natural de Alagoas, 47,0% são de Pernambuco e uma pequena parcela do

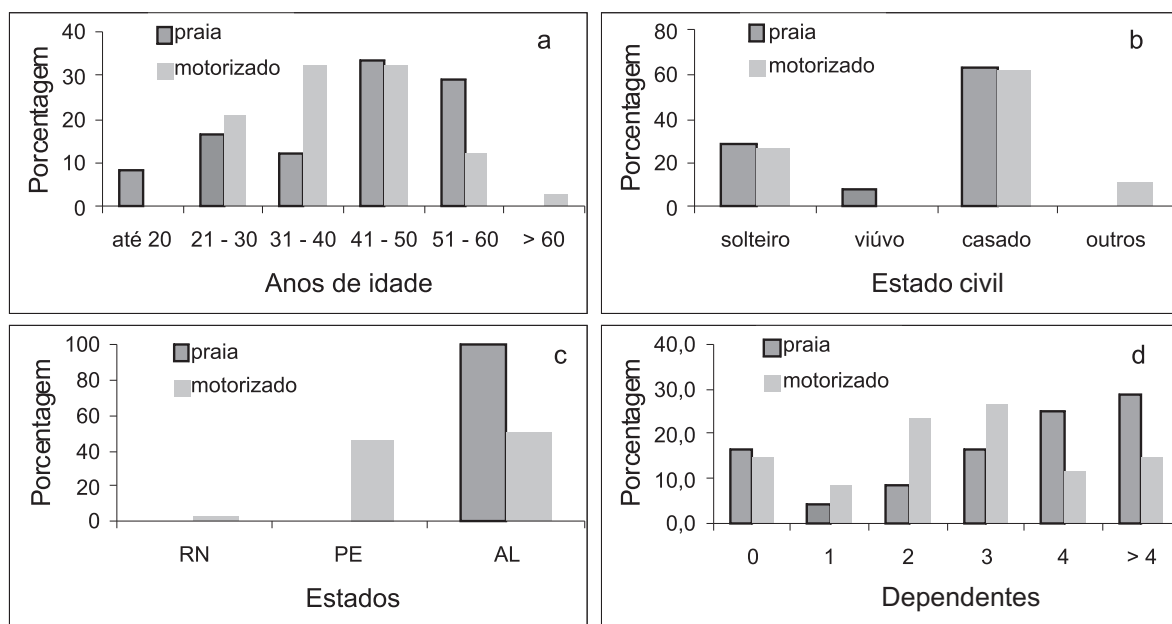


Figura 2 – Sistematização dos pescadores da APA dos Corais por grupos de idade (a), estado civil (b), Estado de origem (c) e número de dependentes (d). Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

estado do Rio grande do Norte (3,0%) (Figura 2c).

A maioria dos pescadores dos pescadores de arrastão-de-praia (29,2%) possui acima de 4 dependentes. Já para os pescadores que operam em barco motorizado, a maioria, acima de 26,5 % possui apenas 3 dependentes. (Figura 2d).

A disponibilidade de infra-estrutura para as moradias dos pescadores que operam arrastão de praia pode ser considerada positiva no que concerne a qualidade de vida. Elevada proporção dos pescadores (75 %) possuem casa própria, sendo que todas estão localizadas em ruas calçadas, com energia elétrica e coleta regular de lixo; 91 % são contempladas com água encanada e 71 % são construídas em alvenaria. Os pescadores que operam em barcos motorizados também ostentam razoável qualidade de vidas, sendo que 68 % deles possuem moradia própria, onde se constatam que a totalidade delas possui energia elétrica e água encanada; 65 % estão localizadas em ruas calçadas, 82 % são construídas em alvenaria e 94 possuem coleta de lixo programada – ver Figura 4abcdef.

Segundo Vasconcelos et al. (2003), 76,7% dos pescadores artesanais do Rio Grande do Norte possuem casa própria.

A análise da Figura 4 permite que se conclua o que segue: (1) Os pescadores que pescam com arrastão-de-praia em sua maioria (75,0 %) residem há

mais de 31 anos na região da APA dos Corais, sendo também bastante elevado o percentual (70,0 %) de pescadores que pescam a partir de barcos motorizados, e que residem há mais de 31 anos na localidade (parte a). (2) Não se considerando a idade dos pescadores, tem-se que aqueles que operam com rede de arrasto (parte b) possuem elevado número de filhos com idade entre 20 25 anos (32,8 %); também relativamente elevados são os percentuais de filhos na fase infantil, até 10 anos, e adolescentes, entre 10 e 20 anos, respectivamente com 16 % e 24 %. (3) O índice de escolaridade parece muito baixo entre os pescadores que pescam com arrastão-de-praia (parte c) a se considerar que 25 % deles são analfabetos, 21 % não concluíram a 4ª série e apenas 4,2 % concluíram o segundo grau. Os pescadores que trabalham em barcos motorizados têm melhor índice de escolaridade, a considerar que entre eles não existe analfabetos e que 3% deles possuem curso superior. Com 30% cada grupo, os pescadores com escolaridade do primeiro a quarto grau completo e incompleto, compõem os grupos mais importantes de escolaridade. Elevado percentual de pescadores (12 %) concluiu o segundo grau. Fato importante a ser destacado (parte d) é que elevado número de pescadores não possui plano de saúde, a se considerar que todos os pescadores que trabalham na pesca de arrastão e 97 % dos pescadores que

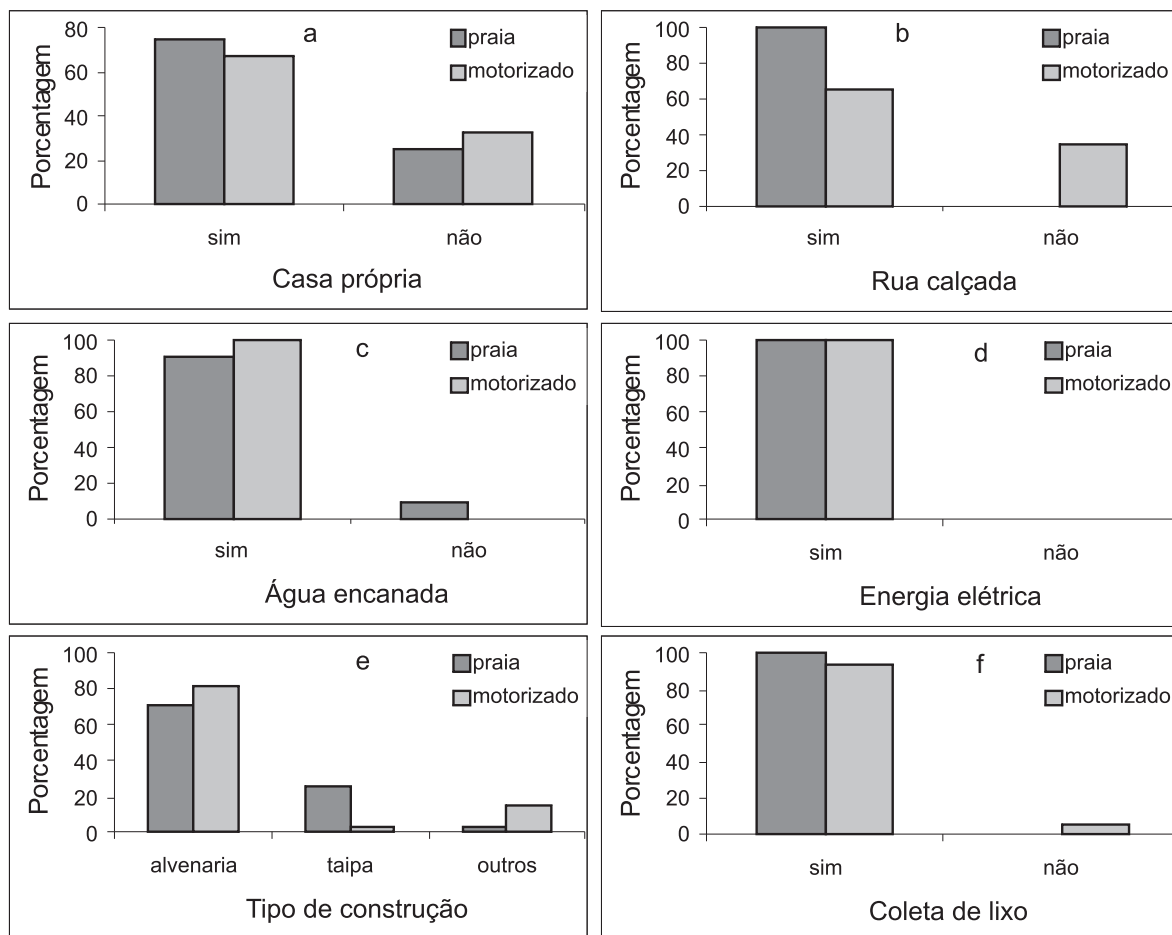


Figura 3 - Sistematização dos aspectos estruturais das residências dos pescadores da APA dos Corais no que concerne a calçamento, água encanada, energia elétrica, tipo de construção e coleta de lixo. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006

trabalham na pesca motorizada não possuem plano de saúde.

De acordo com Vasconcelos et al. (2003), no Rio Grande do Norte, em relação ao grau de escolaridade, observaram que os não alfabetizados correspondem a 12,6% dos entrevistados, 53,9% têm primeiro grau incompleto e 33,5% possuem pelo menos o primeiro grau completo.

Perfil Específico

Entre os pescadores entrevistados que pescam com arrastão de praia se observa que 79,2 % exercem a profissão de pescador de camarão como atividade principal, enquanto os demais 20,8% têm em outras atividades sua fonte de renda mais importante. Já os pescadores que pescam em barcos motorizados, a maioria (64,7%) dos entrevistados depende

essencialmente da pesca para se manter, mas existem aqueles (35,3%) que têm renda gerada em sua maior parte de outras atividades. Entre as atividades secundárias as mais citadas foram: ajudante de pedreiro, pintor, marceneiro e mecânico de barco (Figura 5a).

No Rio Grande do Norte, Vasconcelos et al. (2003) encontraram uma participação de 91,4% de pescadores com atividade principal voltada à pesca.

Elevado percentual de pescadores (83,3%) que utilizam arrastão-de-praia se organiza através de Colônias de Pescadores; Os demais 16,7 % não estão associados a qualquer entidade de classe. No que concerne aos pescadores que pescam a partir de embarcações motorizadas, a quase totalidade destes 91,2 % estão vinculados a Colônia de Pescadores (Figura 5b).

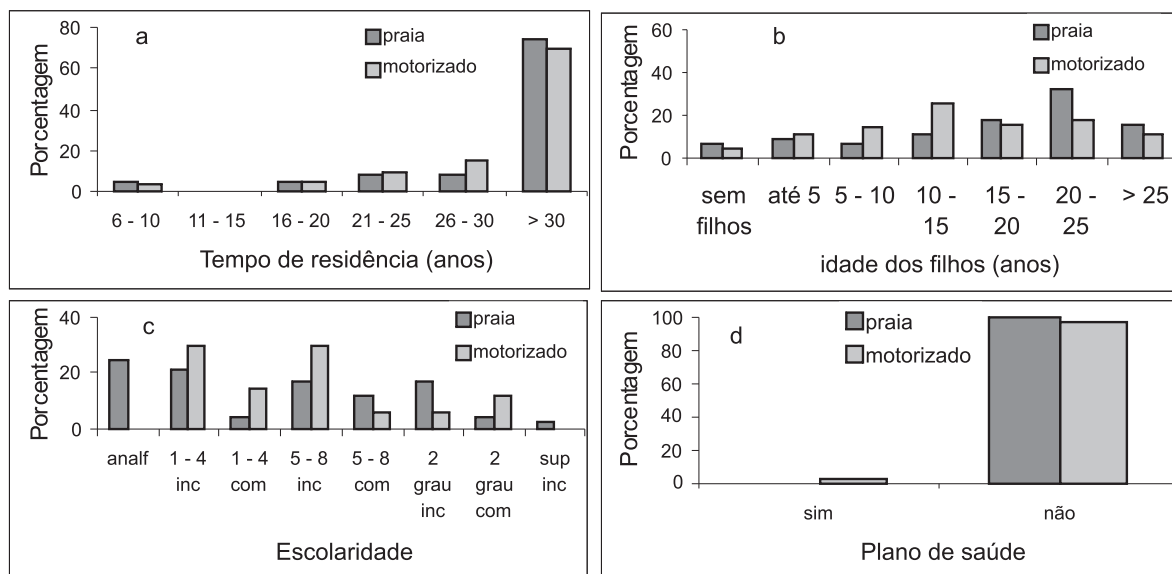


Figura 4 - Sistematização de dados pessoais e familiares dos pescadores da APA dos Corais no que concerne aos aspectos tempo de moradia, idade e escolaridade dos filhos, plano de saúde. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

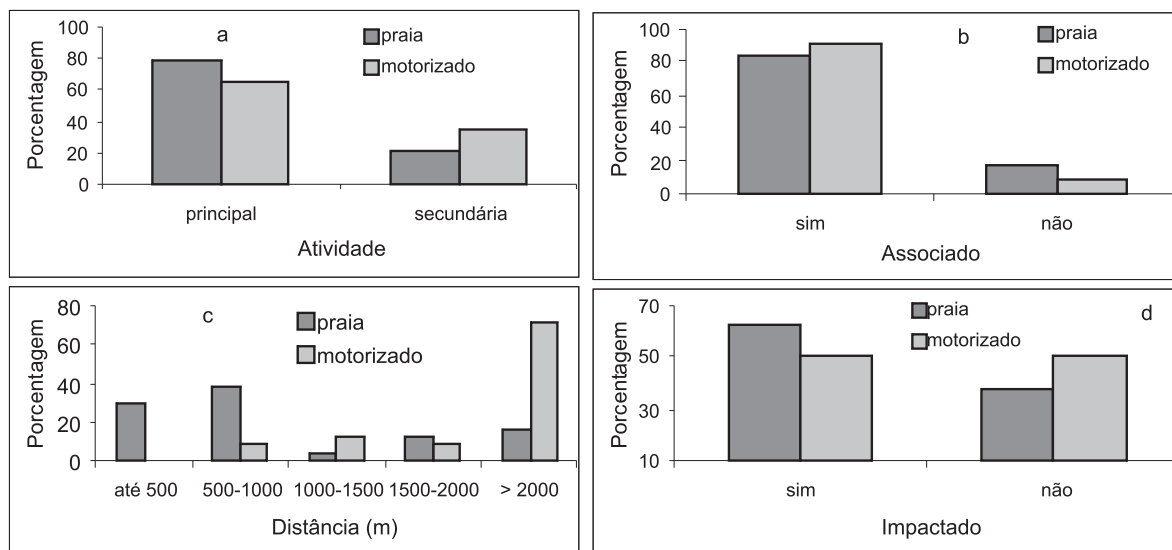


Figura 5 – Sistematização de informações dos pescadores da APA dos Corais no que concerne aos aspectos tipo de atividade, associação, distancia do local de trabalho e impacto ambiental. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

Valor aproximado (89,1%) Vasconcelos et al (2003) registraram para o estado do Rio Grande do Norte.

Entre os pescadores de arrastão-de-praia o maior percentual (37,5 %) mora muito próximo do

pesqueiro, entre 500 a 1000 metros de distância. Outros 29,2% moram a 500 metros ou menos do local de trabalho e 16,6% residem acima de 2000 metros de distância do local de trabalho. Elevada proporção de pescadores (70,6%) dos barcos motorizados que

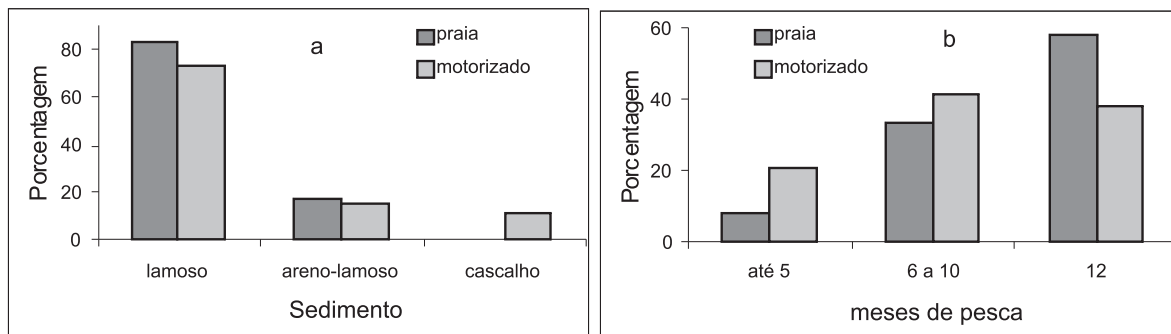


Figura 6 – Sistematização de informações dos pescadores da APA dos Corais no que concerne aos aspectos sedimento no local do pesqueiro e número de meses que permanecem em atividade ao longo do ano. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

antes da especulação imobiliária normalmente residiam em locais próximos aos locais de pesca estão residindo a mais de 2000 metros de distância da área de pesca (Figura 5c).

Em geral os pescadores demonstram ter informações sobre o meio ambiente em que trabalham e sobre as espécies capturadas; 62,5% dos pescadores que pescam com arrastão-de-praia e 50 % dos que trabalham em barcos motorizados entendem que os seus locais de pesca estão sobre algum tipo de impacto ambiental, estando, portanto impactado (Figura 5d).

Importante parte dos pescadores (83 %) que operam arrastão-de-praia entende que o sedimento lamoso é o mais explorado, enquanto que 16,7 entendem que o sedimento areno-lamoso é o mais explorado; para 73% dos pescadores de barco motorizado o sedimento lamoso é o mais explorado, vindo em segundo lugar o sedimento areno-lamoso com indicação de 12% dos pescadores entrevistados (Figura 6a). Os pescadores de arrastão-de-praia que pescam 5 meses, são apenas 8%, os que pescam durante 6 a 10 meses por ano estão representados por 33% e os pescadores que pescam por 12 meses, inclusive nos meses do defeso, representam 58,4 % (Figura 6b). Ainda na Figura 6b, observa-se que 41% dos pescadores que trabalham em barcos motorizados trabalham de 6 a 10 meses ao ano, 21% pescam por até 5 meses e 38% pescam ao longo dos 12 meses do ano. Note-se que nas localidades de Tamandaré e São José da Coroa Grande (em Pernambuco), não existe o defeso. Em Maragogi (Alagoas) mesmo com o defeso que ali existe parte importante dos pescadores pesca ao longo de todo ano.

A figura 6 mostra algumas informações sobre os sedimentos nos pesqueiros de camarão na área: (a) arrastão de praia - o sedimento mais explorado, de acordo com 83,3% e o lamoso, apenas 16,7%

explorando o areno- lamoso. Motorizado – o sedimento mais explorado (73,5%) é o lamoso seguido do areno-lamoso com (14,7%). O cascalho vem por ultimo, apenas com a indicação de 11,8% dos pescadores entrevistados; (b) Arrasto de praia - em relação à quantidade de meses dedicados à quantidade de meses dedicados a pesca de camarão com 8,3% mencionam que pescam 5 meses no ano, enquanto que 33,3% disseram que pescam entre 6 a 10 meses. A maioria (58,4%), entretanto afirmou que pescam 12 meses ao ano, ou seja, inclusive no período de defeso. Motorizado- a maior parte dos entrevistados (41,3%) pesca de 6 a 10meses no ano, e 20,5% pescam ate 5 meses. Um fato importante e que 38,2% pescam, nos 12 meses do ano, porem nas localidades de Tamandaré e São José da Coroa (Pernambuco), não existe o defeso. Em Maragogi (Alagoas) tem o defeso e mesmo assim ocorre a pesca neste periodo.

Referindo-se ao arrastão de praia, 41,6% são exclusivamente pescadores, 37,5% são donos de jangada e 20,9%) da rede de arrasto; outros são donos de embarcação e também pescadores. Para a modalidade de pesca motorizada 35,3 % apenas pesca, portanto, não possui nenhum dos meios de trabalho. Apenas 23,5% são proprietários de barco e de rede, enquanto 17,7% são donos de jangadas que são utilizadas no transporte do pescado entre o barco e o continente já que nas localidades não existem portos para as embarcações artesanais (são as catraias) (Figura 7).

A maioria dos pescadores do arrastão-de-praia (91,6%) recebe menos de um salário mínimo mensal. Isto se justifica pelo fato da espécie mais capturada entre os peneídeos, o camarão sete-barbas, ser de menor tamanho e alcança menor preço no mercado, em geral, não ultrapassando R\$ 5,00 o quilograma. No geral, quem recebe salários mais elevados são os pescadores da pesca motorizada, pelo fato de

pescares espécies maiores, portanto, com maior valor econômico (Figura 8).

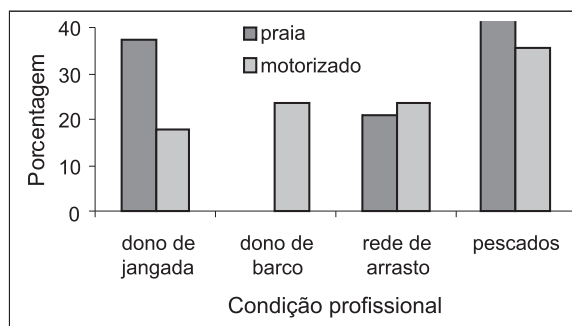


Figura 7 – Sistematização de informações dos pescadores da APA dos Corais no que concerne a condição profissional. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

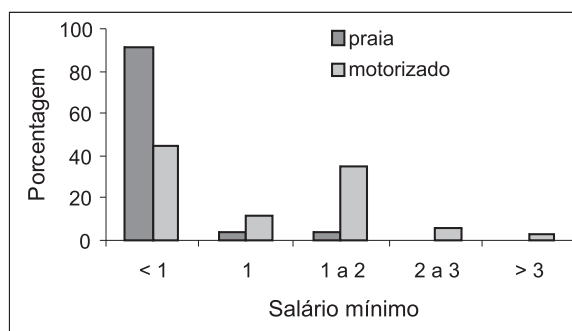


Figura 8 - Sistematização de informações dos pescadores da APA dos Corais no que concerne a salários. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

Segundo Vasconcelos et al (2003), no Rio Grande do Norte, chega a 60,9% a participação de pescadores artesanais que recebem menos de um salário mínimo por mês.

A venda do produto fresco *in natura* é a mais utilizada para a produção das três espécies. Destaca-se também a comercialização do tipo congelado inteiro para o camarão rosa e o branco, que são apenas vendidos nessas duas formas. O sete-barbas pode ser comercializado nas formas de cauda congelada e filetado. (Figura 9).

Normalmente, o pescador não tem o cuidado de registrar a produção diária do camarão obtida em sua faina. No entanto, são bons observadores quanto ao comportamento do animal, de cuja captura depende a sobrevivência de sua família.

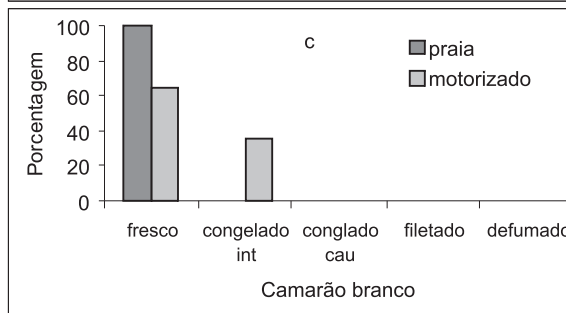
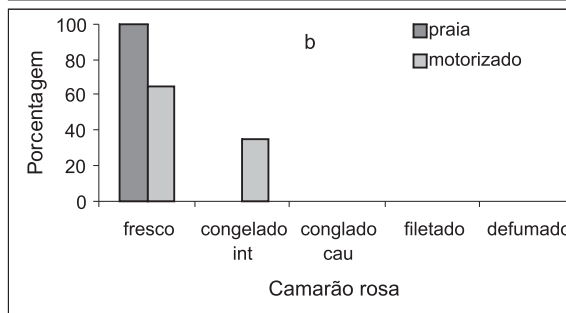
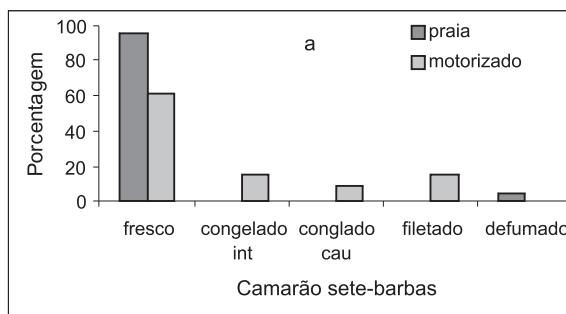


Figura 9 – Tipo de comercialização dos pescadores dos camarões sete-barbas, rosa e branco, capturados na APA Costa dos Corais. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

Neste sentido, considerando as respostas oferecidas quanto ao turno que apresenta maior produtividade, todos os pescadores do arrastão-de-praia afirmam que é o diurno. Já o pescador de barco motorizado é dividido, 76,4% afirmam que é durante o dia, enquanto que 23,6% preferem o período noturno. (Figura 10).

Da figura 11 se pode observar que todos os pescadores de arrastão-de-praia e 97 % dos pescadores de barco motorizado comercializam sua produção no próprio município onde é desembarcado, e apenas 3% da produção dos barcos motorizados são exportados para outras localidades (Tabela 11a).

Os atravessadores são os principais

responsáveis (70,8 %) pela compra da produção do arrastão-de-praia, e 58,9 % da produção dos barcos motorizados. Esse fato faz com que os pescadores vedam o pescado mais barato (Figura 11b).

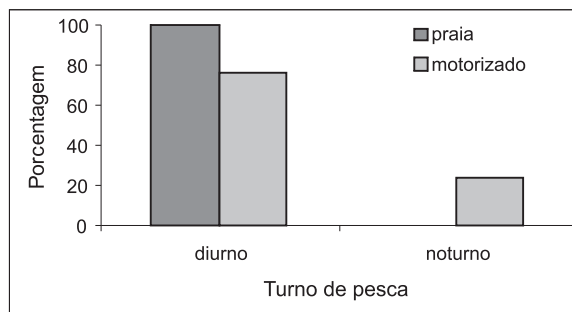


Figura 10 - Produtividade por turno de captura na APA Costa dos Corais. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

Parte dos peixes da fauna acompanhante da pesca do camarão (ictiofauna), é doado às pessoas carentes que, normalmente, ficam a beira-mar aguardando o retorno das embarcações (Figura 11c).

CONCLUSÕES

Arrastão-de-praia

A maioria dos pescadores possui entre 41-50 anos, tendo iniciado na pesca camaroneira antes dos 20 anos. Os pescadores, em sua maioria, são casados. São todos nascidos em Alagoas. De modo geral, possuem uma família pequena. Mesmo com baixa renda; a maioria tem casa própria, porém, ainda existe um alto índice de casas de taipa. Existe um alto índice de analfabetos. A maioria depende apenas da pesca como fonte de renda; são sócios da colônia de pescadores e acham que o meio ambiente está sofrendo algum tipo impacto. O sedimento mais explorado é o lamoso e a pesca também ocorre no período de defeso. A minoria é dono dos meios de trabalho (jangada e rede), possui a renda média mensal inferior ao salário mínimo e vende o pescado no próprio município, sendo bastante explorados pelos atravessadores.

Motorizado

A maioria dos pescadores possui entre 41-50 anos, tendo iniciado na pesca camaroneira antes dos 20 anos. Os pescadores, em sua maioria, são casados. Os pescadores entrevistados são naturais de três estados: Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas. De modo geral, possuem poucos descendentes. Possuem renda superior em relação

ao arrastão-de-praia, a maioria tem casa própria, porém, ainda existe um alto índice de casas de taipa. Existe um alto índice de analfabetos, porém possuem escolaridade mais elevada em relação ao pescador de arrastão-de-praia. A maioria depende apenas da pesca de camarão, são associados à colônia de pescadores e acham que o meio ambiente está sofrendo impacto. O sedimento mais explorado é o lamoso e a pesca ocorre mesmo no período de defeso. A minoria é dono dos meios de trabalho; possui a renda média mensal inferior ao salário mínimo e vende o pescado no próprio município, sendo bastante explorados pelos atravessadores.

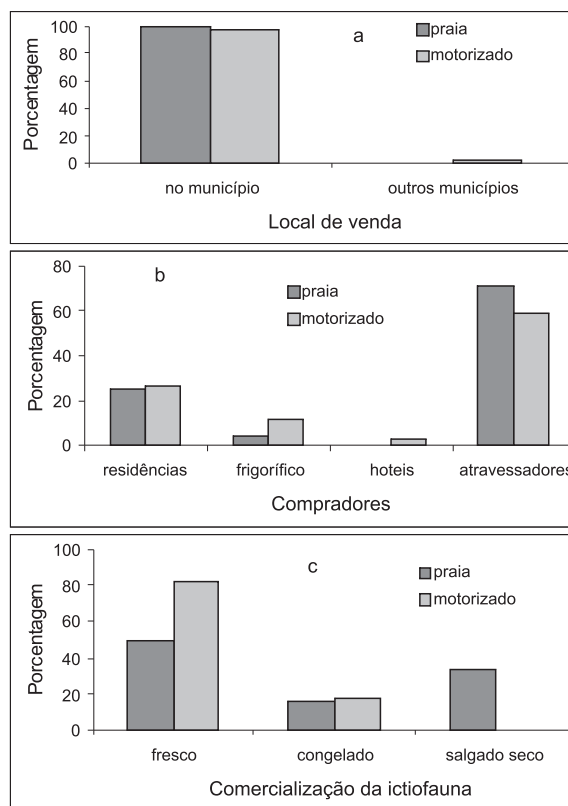


Figura 11 – Características comerciais utilizadas pelos pescadores de camarão na APA Costa dos Corais. Informações coletadas em formulário próprio no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

AGRADECIMENTOS

A contribuição do chefe do CEPENE/IBAMA, Antonio Clerton de Paula Pontes por ter cedido toda a estrutura laboratorial e transporte para os deslocamentos aos municípios. A Dr^a. Carla Carneiro Marques (Coordenadora de Pesquisa) pelo apoio

fornecido na demanda durante a realização do projeto. Ao Dr. Fabio Moreira Correia (Analista Ambiental) pelo estímulo fornecido durante este período, a Ana Elizabete Teixeira de Sousa Freitas (Analista Ambiental) e Eduardo Rangel (Consultor do CEPENE/IBAMA) pela atenção e colaboração. Aos técnicos ambientais Mauricio Mendes da Silva e Josué Fernandes Pereira, Glauciane Maria Lima e Silva de Oliveira (bolsista do CIEE/IBAMA), Uêdja Mendes da Silva (bolsista do CNPq) pela colaboração na aplicação dos questionários e aos pescadores pela paciência e compreensão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil-2003, Tamandaré, p.1-198, 2004.

BRAGA, A. S. Método de compilação e computação de dados estatístico de desembarque de pescado no porto de Santos. **Bolm. Inst. Oceanogr. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 39-64, 1962.

CARVALHO, R. C. A. et al. Análise de custo e rentabilidade da captura e beneficiamento de camarão, estados de Pernambuco e Alagoas, Nordeste do Brasil, 1997-1998. **Boletim Técnico-Científico do Cepene**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 279-296, 2000.

CAVALCANTI, L. B.; COELHO P. A.; KEMPF, M.; MABESOONE; J. M; SILVA, O. C. Shelf of Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil). I. Introduction. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 7/8, p. 137-150, 1965/66.

GARCIA, S.; Le RESTE, L. **Ciclos vitales, dinámica,**

explotacion y ordenacion de las poblaciones de camarones peneídeos costeiros. Roma: FAO, 1987 (Doc. Téc Pesca/2030), 180p.

IBAMA. **Lagosta, caranguejo-uçá e camarão Nordeste**. Brasília: Série Estudos Pesca – Coleção Meio Ambiente, Brasília: n. 10, p. 143-190, 1994.

NEIVA, G. S.; MOURA, S. J. C. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação e perspectivas. **Séries Documentos Ocasionais**, Rio de Janeiro, SUDEPE-PDP, v. 27, p. 1-44, 1977.

RICHARDSON, I. D.; MORAES, M. N. A first appraisal of the landings and mechanise of the Santos fishery. **Bolm. Inst. Oceanogr. Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 11, n. 1, p. 5-86, 1960.

COELHO P. A.; SANTOS M.C.F. A pesca de camarões marinhos ao largo da foz do rio São Francisco, **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, v. 23, p.1-235, Recife, 1994/95.

SANTOS, M. C. F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustáceo, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal de Pernambuco, 232 p., Recife, 1997.

VASCONCELOS, E. M. S.; LINS, J. E.; MATOS, J. A.; JÚNIOR, W.; TAVARES, M. M. Perfil socioeconômico dos produtores da pesca artesanal marítima do estado do Rio Grande do Norte, **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v.11, n.1 p. 1-306, Tamandaré, 2003.

YESAKI, M. Sumário dos levantamentos de pesca exploratória ao largo da costa Sul do Brasil e estimativa da biomassa de peixe demersal e potencial pesqueiro. **Série Documentos Técnicos, SUDEPE-PDP**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 1-27, 1973.

ANEXO

Questionário utilizado nas entrevistas com os pescadores.

a) Perfil Geral:

1. Nome
2. Apelido
3. Idade
4. Naturalidade
5. Estado Civil:
 solteiro
 casado no civil
 viúvo
 casado
 outros
6. Número de dependentes?
7. Casa própria:
 sim
 não
8. Casa:
 alvenaria
 taipa
 outras
9. Casa:
 tem luz elétrica
 não tem luz elétrica
10. Bens duráveis:
 carro
 moto
 bicicleta
 geladeira
 TV
 ventilador
 DVD
 som
 fogão a gás
 freezer
 vídeo
 liquidificador
 barco
 jangada
 rede de arrasto
11. Casa:
 tem água encanada
 não tem água encanada
12. Tempo (anos) que mora na localidade.
13. Escolaridade:
 analfabeto
 1ª a 4ª incompleto
 1ª a 4ª completo
 5ª a 8ª
 incompleto
 5ª a 8ª completo
 2ª grau incompleto
 2ª grau completo
 superior incompleto
 superior completo

14. Número de filhos por idade (anos):
 até 5 anos
 de 5 a 10 anos
 de 10 a 15 anos
 de 15 a 20 anos
 de 20 a 25 anos
 mais de 25 anos.
15. Tem plano de saúde?
16. Distância da casa para o local da pesca.
17. Se é associado a colônia de pescadores.
18. Se faz parte de alguma associação de pescadores.
19. Se a rua é calçada?
20. Se na rua tem iluminação pública?
21. Se na rua tem coleta de lixo pela prefeitura.
- 22-Quando adoece onde é atendido?
23. Se você acha que o meio ambiente ligado ao seu trabalho está sofrendo impacto? Qual?

b) Perfil Específico:

1. Se é dono de barco motorizado
 dono de jangada
 dono de rede
 pescador
2. Se é dono de embarcação, mencionar:
comprimento _____
metros _____
potência do motor _____
ano de fabricação _____
nome da embarcação e
número de pessoas a bordo _____
3. Se for arrastão de praia: número de pessoas envolvidas na pesca e função dos pescadores na pescaria
4. Tamanho da malha (nó a nó) em mm.
5. Tipo de sedimento:
 lamoso
 areno lamoso
 cascalho
6. Profundidade (m) média do pesqueiro.
7. Quanto tempo (anos) atua na pesca do camarão.
8. A pesca do camarão é uma atividade:
 principal
 secundária
9. Pesca quantos meses por ano?
10. Pesca quantos dias por semana?
11. Quanto vale a captura de camarão na sua renda mensal?
12. A renda mensal com o camarão, quanto representa em relação a sua despesas mensal:
 10%
 20 a 50%
 50 a 80%
 100%

13. Que motivo o levou a optar pela pesca do camarão?
14. Qual a distância do pesqueiro em relação ao continente?
15. Quais os pesqueiros explorados pelos pescadores?
16. Quais os meses de safra do camarão?
17. Quais as espécies de camarão que ocorrem?
18. Como ocorre a comercialização do camarão?
- a) sete barbas.**
- () vivo
- () fresco
- () congelado inteiro
- () congelado cauda
- () feitado
- () defumado
- () cozido
- b) rosa**
- () vivo
- () fresco
- () congelado inteiro
- () congelado cauda
- () feitado
- () defumado
- () cozido
- c) branco**
- () vivo
- () fresco
- () congelado inteiro
- () congelado cauda
- () feitado
- () defumado
- () cozido
19. Número médio de arrastos por dia?
20. Tempo médio (hora) por cada arrasto?
21. Preço de venda por espécie beneficiada:
- a) sete barbas
- b) rosa
- c) branco
22. Hora de saída para a pescaria?
23. Hora do retorno da pescaria?
24. A maior produção de camarão é no turno:
- () diurno
- () noturno
25. Qual a época que os camarões são capturados em menor tamanho?
26. Qual o comprimento da rede?
27. Comente como é a divisão de ganho nesta atividade?
28. Qual é o rio mais importante para o pesqueiro?
29. Onde é vendida a produção:
- () local
- () outros municípios
- () outros estados
30. Quem compra a produção:
- () residências
- () frigorífico
- () hotéis
- () atravessadores
31. Você se sente bem nesta profissão?
32. O que fazem com os peixes:
- () fazem doação
- () devolve morto ao mar
- () vendem
33. Como comercializa o peixe:
- () fresco
- () congelado
- () salgado seco
34. Valor comercial do peixe?
35. De que forma o peixe participa como pagamento do pescador?

NOTA CIENTÍFICA

**REGISTRO DE *Nicolea uspiana* (POLYCHAETA, TEREBELLIDAE)
PARA O NORDESTE BRASILEIRO**

Elma Freitas do Nascimento¹
Maria Fernanda Abrantes Torres²
José Roberto Botelho de Souza³

RESUMO

Os espécimes de *Nicolea uspiana* (Nogueira, 2003) foram coletados nos recifes da Praia de Boa Viagem durante os meses de julho e agosto de 2004. A ocorrência desta espécie havia sido registrada no Brasil apenas para o estado de São Paulo. Além de ampliar o conhecimento sobre a distribuição da espécie *Nicolea uspiana*, o trabalho registra pela primeira vez sua ocorrência no Nordeste brasileiro.

Palavras-chave: *Nicolea uspiana*, primeira ocorrência, taxonomia, Nordeste do Brasil.

ABSTRACT

First report of *Nicolea uspiana* (Polychaeta, Terebellidae) for Northeast Brazil

The specimens of *Nicolea uspiana* (Nogueira, 2003) were collected in the reefs of Boa Viagem Beach, Northeast Brazil, in the months of July and August, 2004. The occurrence of this species had been previously reported in Brazil only for São Paulo State. This paper makes a first report of *Nicolea uspiana* for the Brazilian Northeast and it further extends the knowledge on its space distribution.

Key words: *Nicolea uspiana*, first report, taxonomy, Northeast Brazil.

¹ Especialista em Ecologia e Meio Ambiente e Bacharel em Ciências Biológicas (FAFIRE). E-mail: elmafreitas@yahoo.com.br

² Professora do Departamento de Ciências Geográficas/UFPE

³ Professor do Departamento de Zoologia, CCB/UFPE

O material estudado foi identificado como a seguir.
 Família Terebellidae Grube, 1851
 Subfamília Terebellinae Malmgren, 1866
 Gênero *Nicolea* Malmgren, 1866
 Espécie *Nicolea uspiana* Nogueira, 2003 (Figura 1)

Localidade-tipo: São Paulo (Brasil).

Diagnose: Corpo claviforme; esbranquiçado após fixação. Espécie com 54 segmentos setíferos em média, sendo tórax com 17 setíferos e abdômen com

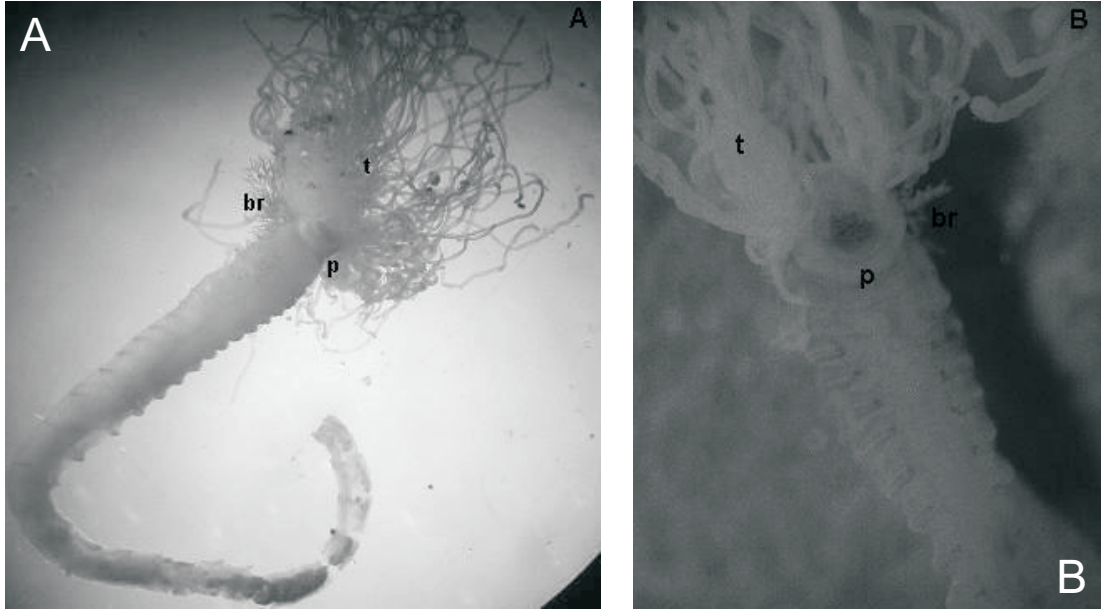


Figura 1 - Espécime de *Nicolea uspiana* extraído do tubo. Visualização dos tentáculos (t), brânquias (br) e peristômio (p). A - exemplar da espécie; B - região ventral do tórax.

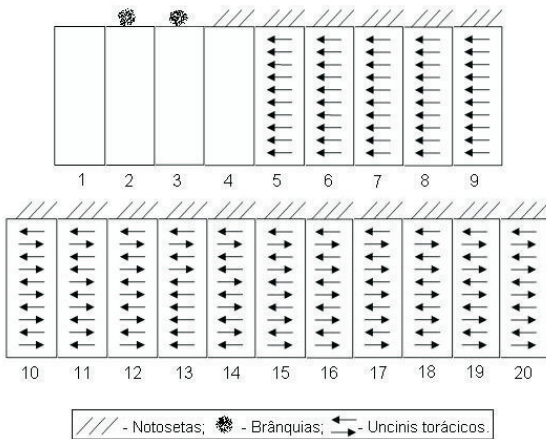


Figura 2 - Primeiros segmentos de *Nicolea uspiana*. Segmentos 1, 2 e 3 assetíferos e 17 setíferos torácicos (4 à 20). Fileiras simples nos segmentos 5-9 (setíferos 2-6) e fileiras duplas nos 10-20 (setíferos 7-17). Uncinis alternados em intervalos irregulares nos segmentos 11, 13 e 14.

37 (D.P.=4,9) setíferos em média; medindo 23,3mm no comprimento, mais 3,8 mm de tentáculos e 1,6mm de largura estreitando-se até o pigídio com 0,6 mm. Lábio superior dirigido para frente e distalmente arredondado com numerosos tentáculos orais. Tentáculos orais enrolados, esbranquiçados e canaliculados. Peristômio somente ventral, como um lábio inferior desenvolvido e parte do lábio superior. Vários ocelos colocados irregularmente numa barra grossa, disposta transversalmente ao comprimento do corpo. Segmento 1 com a região dorsal muito estreita. Dois pares de brânquias arborescentes nos segmentos 2 e 3. Escudos ventrais mais largos nos segmentos anteriores, tornando-se progressivamente mais estreitos para a extremidade do tórax. Dorso liso nos segmentos torácicos, com segmentação visível apenas no lado ventral do corpo, mas com segmentos claramente definidos por todo o abdômen. Notopódios em forma de cones curtos. Notosetas presentes a partir do segmento 4 (Figura 2). Uncinis presentes a partir do segmento 5. Uncinis arranjados em fileiras simples nos segmentos setíferos 2-6 (Figuras 2, 3-A e 4-A), em fileiras duplas a partir do segmento setífero 7

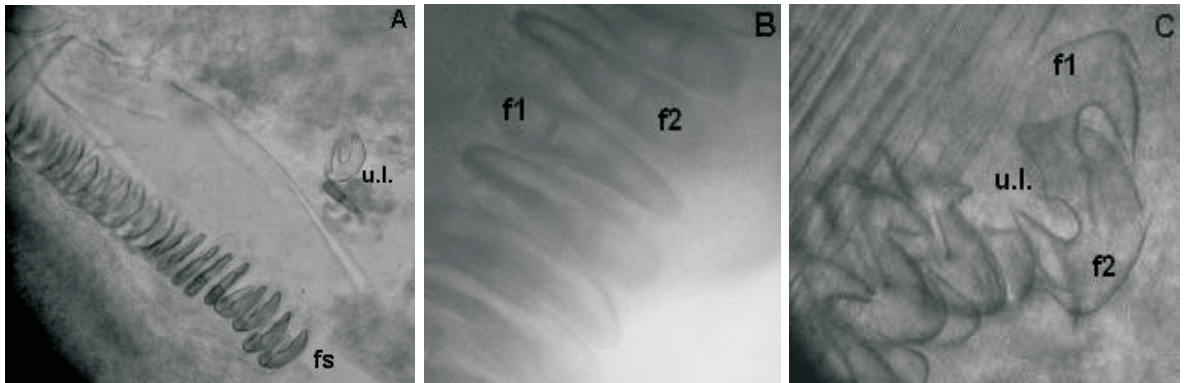


Figura 3 – Disposição dos uncinis torácicos de *Nicolea uspiana*. No setígero 2 (A), encontram-se em fileira simples (fs) e no setígero 7 (B, C), em fileira dupla (f1 e f2) e alternada. Visualiza-se também uncinis (u.l.) vistos de lado em A e C.

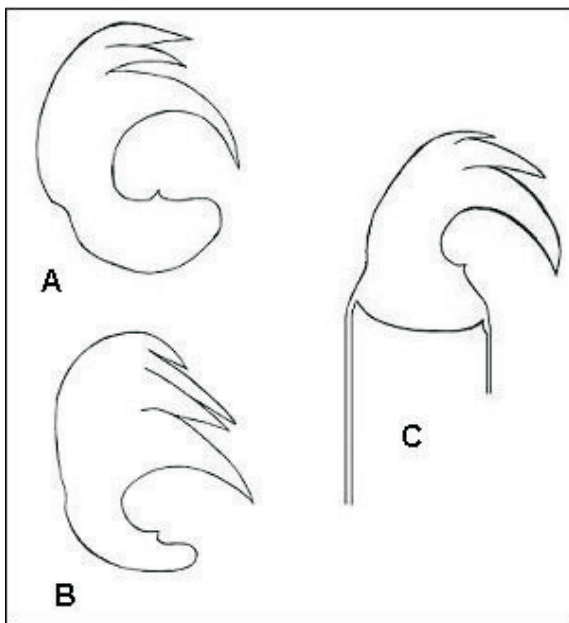


Figura 4 - Tipos de uncini de *Nicolea uspiana*. A - uncini torácico do setígero 2; B - uncini torácico do setígero 7; C - uncini abdominal.

(Figuras 2, 3-B, C e 4-B), frente a frente, em posição alternada, mas alinhados numa mesma fila (como um zipper). Os uncinis abdominais (Figura 4-C) arranjados em fileiras simples, morfologicamente como as torácicas, à exceção de faltar o apêndice subrostral e tendo o manubrium longo e fino originado dos filamentos anterior e posterior. Cerdas lisas. Pigídio com os lóbulos pouco desenvolvidos.

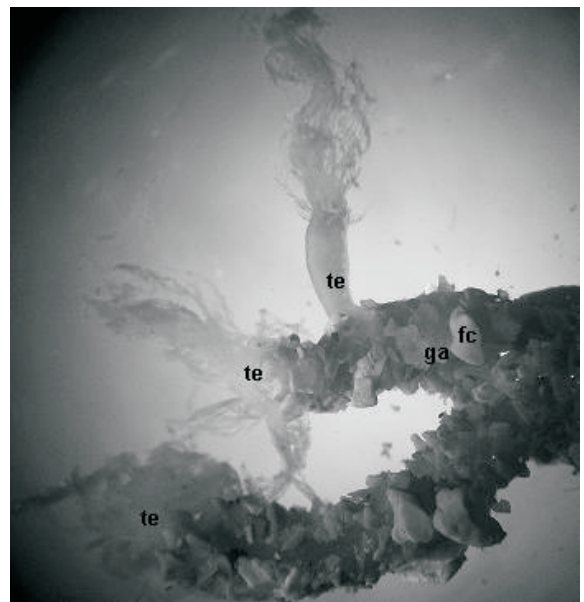


Figura 5 - Visualização estrutural dos tubos mucogranulosos do poliqueta. Destaque para os grãos de areia (ga), os fragmentos de conchas (fc) e os terebelídeos (te) saindo de seus respectivos tubos.

Tubo: Mucogranuloso formado por grãos de areia e fragmentos de concha (Figura 5), com a parte anterior habitada e a parte posterior preenchida com sedimento.

Habitat: Encontrado nas laterais dos recifes, como estruturas agregadas biogênicas (Figura 6) na zona intertidal ou próximo a esta.



Figura 6 - Visão geral de um agregado de tubos de *Nicolea uspiana*.

Material examinado: Foram examinados 12 exemplares retirados diretamente dos tubos.

COMENTÁRIOS

Os poliquetas em estudo foram encontrados confinados em tubos muco-granulosos, aderidos a rochas e formando uma estrutura agregada de tubo fixados nas paredes laterais dos recifes, concordando com o descrito na literatura por Rouse e Pleijel (2001), e Nogueira (2003), que menciona ter encontrado estes agregados em recifes. Os exemplares coletados por este autor para descrição da espécie apresentaram em média 21 mm de comprimento e mais 0,6 mm de tentáculos orais, sendo, portanto, menores do que os descritos no presente estudo.

O número de setígeros torácicos sempre foi 17, o que concorda com o referido por Garraffoni (2006) e

difere do encontrado por Nogueira (2003), “variação entre 16-18”, e o encontrado por Londoño-Mesa (2006), “15-40 setígeros torácicos”. Esta característica é própria de *Paraeupolymnia*, que possui sempre 17 setígeros, sendo esta uma variante em *Nicolea*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E.F. **Anelídeos poliuetas da costa brasileira: características e chave para famílias - glossário**. CNPQ/Coordenação Editorial, v. 1/2, 47 p., Brasília, 1981.

GARRAFFONI, A.R.S. **Morfologia da região cefálica e dos uncinis parapodiais, análise cladística e biogeografia da família Terebellidae (Annelida: Polychaeta)**. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 175 p., Curitiba, 2006.

LONDOÑO-MESA, M.H. Revision of *Paraeupolymnia*, and redescription of *Nicolea uspiana* comb. nov. (Terebellidae: Polychaeta). **Zootaxa**, v.1117, p.21-35, 2006.

NOGUEIRA, J.M.M. A new species of *Paraeupolymnia* Yong and Kritzler, 1986 (Polychaeta:Terebellidae:Terebellinae) from Brazil. **Scien. Mar.**, Barcelona, v.67, n.4, p.403-411, 2003.

ROUSE, G. W.; PLEIJEL, F. **Polychaetes**. Oxford University Press, 354 p., Oxford, 2001.

ARTIGO DE REVISÃO

RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS: MODELOS E UTILIZAÇÕES NO BRASIL E NO MUNDO

Douglas H. Cavalcanti dos Santos ¹
José Zanon de Oliveira Passavante ²

RESUMO

A prática de afundar estruturas sólidas em ambiente marinho para criação de recifes artificiais vem sendo desenvolvida em vários países do mundo visando, entre outros aspectos, à recuperação de áreas degradadas na zona costeira, incremento do turismo subaquático, possibilidade de suprir parte da perda dos estoques pesqueiros e desenvolvimento de pesquisas científicas. Este trabalho se propõe a analisar os diversos tipos de estruturas utilizadas atualmente na criação de recifes artificiais marinhos e seus distintos propósitos, enfocando aspectos de ordem ambiental, social e econômica. A bibliografia disponível sobre o assunto é avaliada, ao mesmo tempo em que se analisa o sucesso obtido quanto ao aumento da produtividade pesqueira nas localidades onde os recifes artificiais foram implantados.

Palavras-chave: recifes artificiais, modelos, material de construção, gerenciamento costeiro, plataforma continental.

ABSTRACT

**Marine artificial reefs: models and applications in Brazil
and over the world**

Sinking solid structures in marine environment to build up artificial reefs has been developed in several countries of the world seeking, among several aspects, to recover man-impacted areas in coastal zones, to increase subaquatic recreatiçve activities, to enhance fisheries, and to develop scientific research. This work aims to analyze the several models of structures actually used in the construction of marine artificial reefs and their different purposes, focusing on environmental, social and economical aspects. The available literature on this subjetc is appraised and examples of success derived from the increasing yield in artificially-colonized fishing grounds are analyzed.

Key words: artificial reefs, models, construction material, coastal management, continental shelf.

¹

² Professor do Departamento de Oceanografia da UFPE

INTRODUÇÃO

Os vastos oceanos que cobrem dois terços do planeta Terra contêm riquezas extraordinárias. Suas águas abrigam milhares de espécies de plantas e animais que, por sua vez, são fundamentais para o bem-estar da humanidade por produzirem alimentos de alta qualidade protéica. Além disso, apreciamos os oceanos por sua beleza e pelas oportunidades recreativas que proporcionam. Porém, hoje, em todo o mundo eles estão submetidos a fortes pressões pois, além de sustentar economias costeiras e proporcionar oportunidades recreativas e de transporte, suas águas estão cada vez mais poluídas e escassas de recursos pesqueiros. Nesse contexto, surgem os recifes artificiais como uma ferramenta para o manejo sustentável desse grandioso e tão importante ecossistema.

Qualquer pessoa, alguma vez, ao ver o mapa do mundo já se deve ter perguntado: por que o nosso planeta não se chama planeta Água? Cobrindo quase $\frac{3}{4}$ da superfície terrestre, mais especificamente 70,8% da superfície ou $362 \times 10^9 \text{ km}^2$ (SCHMIEGELOW, 2004), os oceanos e mares denominam um planeta azul que, graças à água, mantém uma infinidade de organismos vivos.

Há algumas centenas de anos, a humanidade, mesmo sem conhecer suas limitações, já se impressionava com a imensidão dos oceanos e seus recursos abundantes. Com espírito desbravador, o Homem construiu caravelas e percorreu mares desconhecidos em busca de novas terras, novas rotas e, acima de tudo, conheceu esse mundo de águas infinitas. Em seguida, vieram as descobertas científicas e as inovações tecnológicas ampliando-se os conhecimentos e facilitando a exploração das riquezas marinhas. O marco na história do estudo dos oceanos foi a década de 1870, quando a expedição britânica Challenger percorreu todos os oceanos, exceto o Ártico, analisando de forma sistemática os fenômenos físicos, químicos e biológicos que acontecem na massa líquida e salgada do planeta.

Atualmente, a Oceanografia, ramo da ciência responsável pelo estudo dos oceanos e mares, se utiliza de modernos equipamentos e métodos para coletar dados, interpretar e compreendê-los. Técnicas de sensoriamento remoto, por exemplo, associadas a recursos computacionais cada vez mais sofisticados, apresentam novas perspectivas para a descrição e o entendimento dos oceanos.

Nesse contexto, diversas pesquisas científicas realizadas ao longo desses anos nos dão um panorama geral da importância dos oceanos e mares para o planeta Terra. Segundo Corson (1996), dos 34 filões de vida animal existentes, 29 ocorrem no mar, sendo 14 somente nesse ambiente. As espécies marinhas representam um papel central nos ciclos

biológicos, químicos e físicos dos quais todas as formas de vida dependem.

Ormond et al. (1997) constataram que, além de servirem como habitat a uma vasta diversidade de plantas e animais, os oceanos também provêm acima de 40% da proteína animal que consome a população das nações em desenvolvimento. No entanto, a importância dos oceanos não se limita à biodiversidade e sua ação sobre os ciclos de nutrientes, ou seu potencial bioquímico e farmacológico. Todo o processo de regulação climática do planeta e os ciclos hidrológicos dependem da enorme massa d'água disponível e de sua capacidade de armazenar calor (apenas a camada superficial de 2–3 m é capaz de armazenar mais calor do que toda a atmosfera) e absorver cerca de $2 \times 10^9 \text{ t}$ de gás carbônico (CO_2) por ano (JABLONSKI, 2003).

Além dos aspectos climático e meteorológico, os oceanos são fundamentais por outros motivos: o comércio internacional se utiliza muito da marinha mercante para transportar as mais variadas mercadorias, e programas de defesa nacional são cada vez mais dependentes de operações navais. Da mesma forma, os recursos minerais encontrados no fundo marinho, entre eles o petróleo e o gás natural, representam fonte de energia valiosa e propulsora da sociedade moderna, e sua extração transformou-se em um dos negócios mais lucrativos do planeta, gerando incalculáveis riquezas.

Estudos como o de Ryther (1969) demonstraram que, ao contrário do que se poderia imaginar, 90% da área do Oceano (mais da metade da superfície do globo) podem ser descritos como um deserto biológico, ficando apenas 10% de áreas bem mais produtivas que o mar aberto. As áreas costeiras e as plataformas continentais, que margeiam os oceanos e mares, são justamente as regiões que concentram a maioria das formas de vida marinha.

A importância produtiva das áreas costeiras pode ser entendida em razão dos elementos originários do continente e carregados por drenagem aos mares. As substâncias terrígenas, com seu poder fertilizador, são as principais responsáveis pelo elevado índice relativo de produção orgânica dos sistemas costeiros, capazes de permitir uma síntese primária 5 a 10 vezes mais alta do que nas regiões oceânicas (RYTHER, 1969).

Outro fator responsável pela alta produtividade da província nerítica é sua profundidade relativamente baixa, que permite uma maior penetração da luz solar, de modo que a produção primária poder ser elevada em praticamente toda a coluna d'água (SCHMIEGELOW, 2004). De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), cerca de 90% da produção

pesqueira mundial é de peixes capturados nas plataformas continentais, o que corresponde a uma média histórica de 80 milhões de toneladas, no período de 1950 a 1999 (FAO, 2000).

Ao mesmo tempo em que é uma das mais ricas do ambiente marinho, a zona costeira sofre com a grande influência de impactos antrópicos, pois 40% da população do planeta vivem no âmbito da distância de 60 km até a linha de costa e 2/3 das cidades com mais de 2,5 milhões de habitantes estão localizados nessa área (TOMMASI, 1994). Vários estudos indicam que a degradação de ecossistemas e habitats costeiros (especialmente nas zonas Intertropical e Subtropical) é generalizada e extensa (WILKINSON, 2002); (COSTA et al., 2004). Estudando o impacto humano nessas regiões, Lindén (1990) confirma a hipótese de que as zonas costeiras vêm apresentando tendências decrescentes em sua produtividade e biodiversidade..

O Brasil, o segundo em maior extensão litorânea na América Latina, com 7.408 km de costa, concentra cerca de 70% da população em 75% dos principais centros urbanos dispostos ao longo do litoral, numa região que se estende por 17 estados e acomoda mais de 400 municípios (PROBIO, 1999). Esta abriga atividades humanas características de sua situação privilegiada: práticas de pesca comercial e esportiva, maricultura, transporte marítimo, esportes aquáticos, uso de terminais portuários, indústrias de pesca e turismo, entre outras (COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS, 1998).

O Brasil não é uma nação pesqueira por excelência, pois sua plataforma continental se caracteriza pela grande diversidade e pequena biomassa específica, e uma teia alimentar complexa que inclui um número de elos comparativamente maior que o observado nos sistemas de altas latitudes (JABLONSKI, 2003).

A explicação para a baixa produtividade das águas marinhas brasileiras está no fato das correntes oceânicas que atingem sua costa determinarem a ocorrência de baixos teores de nutrientes inorgânicos dissolvidos (LONGHURST; PAULY, 1987); (SAMPAIO, 1998). Suas águas quentes, de superfície, são menos densas e pobres em nutrientes, transportadas pela Corrente do Brasil desde a região Nordeste, e suas águas frias, mais densas e ricas em nutrientes, dominam o fundo da plataforma continental (BRANDINI et al., 1997). Devido à baixa produtividade pelágica e à quantidade limitada de estoques pesqueiros (LESSA; OLIVEIRA, 2002), a economia brasileira recebe pequenos aportes financeiros da atividade pesqueira, ao contrário dos países situados nas costas ocidentais dos continentes, banhadas por correntes frias ricas em nutrientes e de grande produtividade biológica.

Nesse sentido, estudos têm demonstrado que o uso de estruturas artificiais é indicado para incrementar sistemas marinhos, mesmo em áreas de baixa produtividade (WHITE et al., 1990), também utilizadas com a finalidade de criar áreas de maricultura (SEAMAN et al., 1989). A predominância de substratos arenosos é também uma das causas da baixa produtividade pesqueira. Portanto, com o intuito de minimizar essas deficiências, têm ocorrido incentivos crescentes para a colocação de estruturas no ambiente marinho que, por sua vez, fornecem substrato para a fixação dos organismos, além de aumentar a complexidade de habitats e a disponibilidade de espaços verticalmente definidos (MOTTET, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Histórico da Criação dos Recifes Artificiais

Segundo a definição da FAO (1990), os recifes artificiais ou qualquer outro método de agregação, incluídas as instalações de maricultura, constituem um meio de atrair e concentrar diversos grupos de organismos com o objetivo de incrementar a produtividade pesqueira do ambiente marinho (ROGELIO, 1998). Uma definição generalista os define como sendo estruturas colocadas pelo homem no fundo marinho, ou em contato parcial com este, com o intuito de recuperar e aumentar a diversidade biológica em regiões costeiras impactadas, e azer benefícios socioeconômicos referentes à indústria da pesca e do turismo (DITTON; GRAEFE, 1978); (MCINTOSH, 1981); (RISK, 1981); (DUCLERC ; DURVAL; 1986); (MOTTET, 1986); (HUECKEL et al., 1989); (MONTEIRO; CARVALHO, 1989); (SEAMAN JR. et al., 1989).

No Brasil, refere-se aos recifes artificiais como estruturas rígidas de pequeno ou grande porte, normalmente em concreto ou em restos industriais (pneus, carcaças de navio, plataformas de petróleo desativadas etc.) que, ao serem submersas proposadamente ou por acidente no meio aquático marinho, servem de substrato para o desenvolvimento da fauna e flora típicas dos ambientes rochosos (BRANDINI, 2005)

Os primeiros registros da instalação de recifes artificiais em águas marinhas são do final do século XVIII e início do século XIX. Desenvolvidas por pescadores japoneses que se baseavam apenas em conhecimentos empíricos, as estruturas artificiais fabricadas com madeira ou bambu foram afundadas no litoral da cidade de Kobe, numa região onde existia um barco naufragado que sustentou produtividade pesqueira até se deteriorar (INO, 1974). Cabe especular, ainda, que esta atividade vem ocorrendo desde o Neolítico, quando povos africanos observaram que os peixes eram mais abundantes nas

proximidades de objetos flutuantes ou submersos (acumulação de folhas, troncos, etc.) e passaram a construir estruturas com a própria vegetação do litoral para a criação de novas áreas de pesca (STONE et al., 1991) – Figura 1.



Figura 1 – Estrutura confeccionada a partir de vegetação litorânea, com o propósito de agregar peixes e incrementar as pescarias.

A primeira referência bibliográfica sobre o uso de recifes artificiais data do século XVIII, descreve pescarias na Ásia e, mais tarde, na América do Norte, associadas ao uso de objetos submersos (LEWIS; MCKEE, 1989). Holbrook (1860 *apud* Seaman Jr. e Sprague, 1991) relatou a experiência pioneira do Estado da Carolina do Sul (EUA) onde, em 1830, foram agregadas estruturas de madeiras a fim de incrementar a pesca artesanal de alguns esparídeos (espécie de peixe comum em áreas recifais, ex. *Sparisoma axillare*). A partir da década de 1960, se generalizam as experiências de construção de recifes artificiais em todo o mundo, com diferentes objetivos (pesca profissional e esportiva, mergulho recreativo, restauração da costa) e materiais de construção (barcos obsoletos, concreto, pedras, pneus, estruturas metálicas e plataformas petrolíferas).

Outra tecnologia que começou a ser estudada mais profundamente no início dos anos sessenta foi a dos FADs (*Fish-Attracting Devices*). Os primeiros estudos começaram no Havaí e analisavam os mecanismos de atração dos objetos flutuantes. Posteriormente, os trabalhos de pesquisa se centraram em testar diferentes materiais e desenhos de objetos agregados a recifes artificiais para originar a concentração de peixes pelágicos migratórios, alvo de suas pescarias. Hoje em dia, o desenvolvimento tecnológico de recifes artificiais e FADs alcançou certa estabilidade quanto aos materiais e desenhos (SEAMAN JR.; SPRAGUE, 1991)..

Apesar de ter iniciado suas experiências com

recifes artificiais quase que simultaneamente com os EUA, o Japão é o país onde a criação e o desenvolvimento dessa tecnologia alcança o mais alto nível, chegando as estruturas a ocupar até 10% de sua plataforma continental (LEWIS; MCKEE, 1989), com investimento anual em torno de US\$ 60 milhões em programas de incremento pesqueiro (SIMARD, 1996).

Se no Japão é o Governo que dirige e impulsiona um programa nacional de desenvolvimento e consolidação de recifes artificiais voltados para a pesca comercial, nos EUA a iniciativa privada de clubes náuticos e esportivos é um dos principais propulsores dos múltiplos programas de construção de recifes. Jesen (1997) destaca a inversão de US\$ 1 milhão para o financiamento de 500 projetos ao longo da costa americana, a maioria no Estado da Flórida, onde o interesse pela criação de novos locais de pesca e conservação cresce a cada dia.

No Golfo do México, as plataformas de petróleo e gás natural, além de exercerem seu papel na extração desses recursos naturais não-renováveis, produzindo 25% do gás natural dos EUA e 13% do óleo, servem de recifes artificiais, atraindo uma vasta diversidade biológica nas imediações de suas estruturas metálicas, sendo considerado o maior complexo recifal do mundo (KASPRZAK, 1998); (STANLEY; WILSON, 2003). Por exemplo, das 3.000 plataformas pertencentes à Exxon Mobil, 40 são desativadas anualmente e, devido aos elevados custos de remoção, a companhia as desloca para áreas com profundidades de 30 metros e as afunda, garantindo novas áreas para pesca e turismo subaquático (PIZZATTO, 2004). Em virtude das experiências observadas em 1998, a Organização Marítima Internacional (IMO), através de regulamentação, passou a considerar a criação de recifes artificiais como uma alternativa para o plano de desativação das estruturas usadas na produção de petróleo e gás.

Materiais de Construção

O concreto é considerado pela comunidade científica o material mais adequado para a construção de habitats artificiais. Ao contrário de restos industriais, compostos por metais, plásticos e borracha, que produzem estruturas pouco estáveis e prejudiciais ao meio ambiente, o concreto assemelha-se ao substrato rochoso natural, podendo ser moldado e adequado quimicamente de modo a atender as condições ideais para reconstruir ou aumentar habitats de importância ecológica (ECOPLAN, 1998).

Na categoria de recifes pré-moldados ou desenhados em concreto a partir de moldes de fibra de vidro, o *reef ball* é o mais difundido no mundo, com mais de 4.000 projetos em países que vão da

República Dominicana às Filipinas (HARRIS, 2003); (MUNRO; BALGOS, 1995), e mais de 500.000 estruturas afundadas (Figura 2). Sem dúvida, outras vantagens são seu custo reduzido, levando-se em consideração a tecnologia empregada e sua relativa facilidade para instalação até por barcos pesqueiros. A expectativa de vida também é uma das maiores entre os recifes artificiais, chegando a atingir 500 anos (BARBER, 2004).



Figura 2 – Reef balls feitos em concreto estão entre as categorias de recifes artificiais pré-moldados mais utilizados no mundo (Fonte: Reef Ball Foundation, Inc.).

Nos Estados Unidos, a recreação e o turismo litorâneo geram de 8 a 12 bilhões de dólares anualmente, e o número de pessoas que procuram essas áreas aumenta consideravelmente a cada ano. Atualmente, mais de 180 milhões de americanos visitam os oceanos, praias e estuários, o que tem contribuído substancialmente para garantir a crescente economia dessas áreas (NEP, 2004 *apud* MARCELINO et al., 2005).

Tanyeri-Abur e Jiang (1998), estudando o impacto econômico da indústria do mergulho numa comunidade costeira do Texas (EUA), concluíram que cada dólar gasto por um mergulhador-turista resulta, em média, num rendimento de U\$1,81 para a comunidade costeira, U\$0,75 para a renda per capita, e U\$1,15 em valor agregado para a economia estadual. Desse modo, para cada um milhão de dólares gasto são gerados, em média, 37 empregos.

Em quatro condados do sudeste da Flórida, os recursos advindos do mergulho em recifes naturais e artificiais, entre 2000 e 2001, ficaram entre U\$139 milhões e um bilhão de dólares, respectivamente. Além disso, as atividades de mergulho suportam entre 6.300 e 36 mil empregos por condado. Nos condados

de Palm Beach e Miami-Dade, por exemplo, os gastos relacionados aos recifes artificiais contribuem com cerca de 1/3 na economia relacionada ao sistema recifal, ficando os recifes naturais com 2/3. Já no condado de Broward, os gastos com atividades de mergulho recreativo nos recifes artificiais e naturais contribuem de forma equiparada. Em Monroe, o valor da contribuição dos recifes artificiais registra cerca de 25% na economia associada ao sistema recifal local (JOHNS et al., 2001).

Os efeitos da erosão da linha de costa, um problema registrado em grande parte das cidades litorâneas, têm sido atenuados através da construção de quebra-mares, espigões e piers utilizando-se rochas e granitos para conter o avanço do mar. Com o surgimento dos reef balls, os gestores costeiros vislumbraram a oportunidade de, além de resolver a questão da erosão marinha, potencializar os ganhos ambientais com a criação de novos habitats para o desenvolvimento biológico. Na costa sudeste da República Dominicana, um projeto utilizando 450 unidades de reef balls, dispostos em fila tripla e paralelos a costa, possibilitou um incremento de 13 m na linha de praia, atuando como um quebra-mar. Poucos meses após sua implantação, essa região foi atingida por dois furacões de categoria 3 e 5, mas nenhuma unidade deslocou-se ou foi prejudicada, comprovando sua eficácia como recife artificial (HARRIS, 2003).



Figura 3 – Comunidades pesqueiras, no Rio Grande do Norte, foram beneficiadas com projetos de recifes artificiais de pneus (Fonte: ADITAL).

Uma outra metodologia que ainda hoje gera discussões, principalmente entre ambientalistas mais radicais, é o uso de pneus para criação de recifes artificiais (Figura 3). Por se tratar de um resíduo – depois de usados para sua finalidade original – presente em todas as sociedades modernas, os pneus acabam se tornando um problema quanto a sua destinação final: ou largados em enormes pilhas, muitas vezes em locais inadequados, com riscos de incêndios, ou jogados no meio urbano/rural possibilitando a proliferação de mosquitos.

Alternativas de reciclagem, como no caso de insumo para a indústria de asfalto, ainda se mostram incipientes devido, principalmente, ao custo.

Em 1987, a Austrália realizou uma verdadeira operação militar para a criação de um complexo recifal com cerca de 34.000 pneus. Contando com a participação de mais de 50 soldados do exército australiano, cada módulo individual foi montado com 28 pneus unidos com fitas plásticas de alta resistência de modo a formar uma pirâmide de quatro lados. Para garantir a estabilidade das estruturas, concreto foi adicionado nas suas bases. Passados 12 meses de sua instalação, os novos recifes foram responsáveis pelo aumento de 16% no número de barcos a visitar a área, e cerca de 10% na economia local relacionada à prática de pesca esportiva (YOUNG, 1988).

Em contrapartida, um programa semelhante realizado, em 1972, na costa de Fort Lauderdale, Flórida, visando ao incremento da produção pesqueira não alcançou os resultados esperados. Havia uma expectativa de que os 2 milhões de pneus afundados numa área de 35 ha deviam estar repletos de vida marinha mas, na realidade, apenas poucos indivíduos utilizaram esses recifes para moradia e susprimento alimentar. Para agravar a situação, devido à degradação das amarras de náilon que mantinham os pneus unidos, as correntes fizeram com que muitos deles derivassem até a zona litorânea. No momento, o Departamento de Proteção ao Meio Ambiente da Flórida, sob pressão dos ambientalistas, está estudando alternativas de trazê-los de volta à superfície, mas a grande dificuldade está no custo da operação que, no total, pode chegar a mais de US\$ 40 milhões (FLESHLER, 2003).

Estudos recentes têm reportado que pneus liberam compostos químicos na água, mas não em concentrações tóxicas (NELSON et al., 1994). Gómez et al. (1982) observaram que algumas espécies de coral crescem mais rapidamente em pneus do que em substrato rochoso natural, mas Chua e Chou (1994) defendem que quando se deseja obter áreas para pesca, os recifes de concreto são mais indicados por apresentarem maior atrativo para a fixação da fauna.

Quanto o assunto é mergulho contemplativo, visitar navios naufragados tornou-se uma prática freqüente no turismo subaquático, pois suas estruturas que mergulhadores vistiem seus diversos compartimentos, adicionando um tom de desbravamento na aventura submarina. O incentivo à criação de recifes artificiais a partir de embarcações descomissionadas vem crescendo vertiginosamente à medida que a popularidade do esporte ganha mercados (Figura 4).

O primeiro registro sobre afundamento proposital de casco de navio para formação de recife artificial é de 1935, quando quatro carcaças foram

afundadas em Cape May, EUA (STONE, 1974). Resquícios da II Guerra Mundial, dezenas de navios se encontram naufragados nas águas continentais dos oceanos e mares do mundo, ainda provendo pescarias comercial e esportiva, e oportunidades de turismo por mais de 50 anos, como ocorre em algumas áreas costeiras (LUKENS, 1997).



Figura 4 – Cascos de embarcações utilizados como recifes artificiais viram pontos de turismo subaquático (Fonte: Douglas Santos).

No Canadá, a Artificial Reef Society of British Columbia utilizou os destroyers polares EX-HMV Mackenzie e EX-HMV Yukon, entre outros, em projetos de recifes artificiais para desenvolver o turismo subaquático e promover a conservação de áreas naturais marinhas. Os resultados podem ser observados em termos ecológicos, econômicos e sociais (San Diego Oceans Foundation, 2000). Somente o naufrágio do Ex-Mackenzie, gerou o equivalente a US\$ 3,5 milhões em operações turísticas de mergulho e pesca esportiva, além de ter contribuído para a conservação de áreas naturais que vinham sofrendo impactos de uso pelos mergulhadores e pescadores (MILON et al., 2000).

Do acima exposto, fica claro que a criação de recifes artificiais se baseia em métodos relativamente simples de recuperar e aumentar a diversidade biológica em regiões costeiras impactadas pela ação antrópica, trazendo os seguintes benefícios; (a) incremento da atividade pesqueira, enriquecendo a fauna e flora marinhas da região; (b) desenvolvimento socioeconômico em escala local, no que se refere à indústria do turismo (pesca esportiva, mergulho), aqüicultura, conservação ambiental e controle da erosão; (c) melhoria na qualidade de vida das comunidades de pescadores, criando áreas protegidas contra o arrasto e gerando novas áreas

para práticas pesqueiras mais seletivas, como a rede de espera e a linha de mão, artes características das comunidades tradicionais de pescadores).

Por fim, há de se destacar que, nos últimos anos, tem se realizado um esforço considerável para estudar os recifes artificiais através de diferentes pontos de vistas. Equipes multidisciplinares compostas por biólogos, oceanógrafos, químicos, engenheiros, economistas, sociólogos, gestores etc., têm se interessado nos diferentes aspectos deste “novo” campo da pesquisa científica.

Recifes Artificiais no Brasil e em Pernambuco

No caso do Brasil, os primeiros recifes artificiais instalados em sua plataforma continental são da década de 1980, quando a extinta SUDEPE (Superintendência de Desenvolvimento da Pesca) afundou estruturas triangulares de concreto na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, com a intenção de criar obstáculos para evitar a pesca predatória com redes de arrasto utilizadas na captura do camarão branco, *Litopenaeus schmitti*. Porém, assim como em outras partes do mundo, o conhecimento empírico das populações costeiras já previa a utilização de estruturas como atratores de peixes, com registros históricos desta prática na costa brasileira que datam do século XVII. As marambaias (lugar de boa pesca”, na língua nativa) ainda hoje são utilizadas por comunidades pesqueiras tradicionais, sendo confeccionadas com galhos de mangue, folhas, bambus e pedras (CONCEIÇÃO et al., 1997).

A partir da década de 90, os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe, Espírito Santos, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, através de parcerias com universidades e organizações não-governamentais, passaram a implementar projetos para implementação de recifes artificiais em suas plataformas continentais, utilizando estruturas que vão de pneus a cascos de embarcações.

O Paraná é, provavelmente, o Estado brasileiro com o maior número de recifes artificiais implantados em sua plataforma continental. São mais de duas mil estruturas, em sua maioria feitas de concreto, além de alguns naufrágios afundados entre as ilhas Itacolomis e Currais. Chamado de Programa Recifes Artificiais Marinhos do Paraná (RAM/PR), suas atividades tiveram início em 1997 e, atualmente, contam com o apoio do Centro de Estudos do Mar, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), do IBAMA, além de organizações não-governamentais. Para beneficiar comunidades que vivem da pesca de subsistência, alguns desses “complexos de recifes artificiais” são, hoje, áreas de proteção ambiental – Reservas Extrativistas Marinhas – nas quais somente os pescadores locais possuem direitos de exploração.

No Rio de Janeiro, destacam-se o projeto da

Universidade Norte Fluminense, inicialmente utilizando pneus e, mais recentemente, estruturas pré-moldadas de concreto; o projeto de bioprodução da Petrobrás (Unidade Bacia de Campos) e Universidade Federal do Rio de Janeiro, com tubulação já sem uso na produção de petróleo; e, ainda, o projeto de afundamento do ex-navio hidrográfico Orion, implementado pela Petrobrás e Marinha do Brasil, o qual contribuiu para a conservação da biodiversidade marinha (SILVA et al., 2003).

No Ceará, o Instituto de Ciências do Mar, da Universidade Federal do Ceará criou o Grupo de Estudos de Recifes Artificiais e iniciou, há mais de uma década, um trabalho que, atualmente, beneficia várias comunidades de pescadores e é referência nacional. O projeto inicial envolveu o afundamento 700 pneus a 3 milhas da costa e foi proposto como uma medida alternativa para a destinação final de pneus velhos recolhidos na cidade de Fortaleza, onde se constituíam em focos de proliferação do mosquito transmissor da dengue.

A primeira etapa do projeto Recifes Artificiais Marinhos do Espírito Santo, realizada em parceria com Centro de Estudos do Mar, da UFPR, aconteceu com o naufrágio do navio Victory 8B, com o propósito de incentivar o turismo subaquático na região. Atualmente, pesquisas científicas vêm monitorando o recrutamento e a sucessão biológica no naufrágio, e a intenção é subsidiar novos afundamentos no litoral capixaba.

Na costa sergipana, a organização não-governamental PROCRIAR vem desenvolvendo projetos-pilotos de instalação de recifes artificiais, com a convicção de ser esta uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável da zona costeira local e que, em curto prazo, possa trazer benefícios sociais às comunidades pesqueiras. Inicialmente o projeto está sendo desenvolvido ao largo das praias da Caueira e Abaís e, dependendo dos resultados, se estenderá para outras localidades onde existem comunidades pesqueiras ou haja práticas de mergulho.

No Estado de São Paulo, município de Bertiooga, o projeto PROMAR (Proteção de Recursos Marinhos) foi desenvolvido através do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro, com recursos do Ministério do Meio Ambiente, com objetivo de proteger áreas costeiras importantes para o ciclo de vida de espécies e recuperar os recursos pesqueiros da região, degradados pela pesca predatória de arrasto de fundo. No período de 1997 e 1998 foram instaladas 100 estruturas de concreto e 30 de aço, para recuperação do ecossistema costeiro e exclusão do arrasto de fundo. Em 2000, o projeto foi ampliado com recursos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado, sendo colocadas mais 100 estruturas de concreto e 60 de aço (ALENCAR et al., 2003).

No Rio Grande do Norte, cinco comunidades da região do Pólo Petroquímico de Guamaré foram beneficiadas com a implantação de um grande recife artificial formado por 25 casulos de concreto, perfazendo uma área de 15.000 m² (ALENCAR et al., op cit.). Em 1999, a PETROBRÁS, em parceria com a Universidade Federal do Ceará, realizou o Projeto Marambaia na costa do estado, afundando contêineres de aço também com o intuito de estimular a pesca artesanal.

Em Pernambuco, a primeira experiência com a utilização de atratores artificiais de superfície foi desenvolvida, no período 1989-1991, pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE), através do Projeto Tuna, obtendo-se resultados satisfatórios em relação à concentração de peixes pelágicos, com o acréscimo nos índices de captura por embarcação de 30 a 50% (CEPENE, 1992).

Em relação aos naufrágios, o início das atividades de afundamentos dos cascos descomissionados foi em 1998. Na oportunidade, um grupo ligado ao turismo no litoral sul de Pernambuco afundou um navio do tipo rebocador (Marte) na costa do município de Ipojuca, mas sem o devido processo junto às autoridades ambientais e portuárias. Embora o acontecimento tenha gerado polêmica, inclusive penalidades civis de ordem pecuniária, dois anos depois o mesmo grupo afundou outro rebocador (Gonçalo Coelho), com o mesmo fim de turismo subaquático, cujas coordenadas de localização ainda são mantidas em segredo.

Foi pensando no desenvolvimento do turismo subaquático que, em 2002, a operadora de mergulho Projeto Mar levou a pique, três rebocadores (Servemar-X, Minuando e Lupus), no litoral de Recife. O projeto, acompanhado por técnicos ambientais do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH) e pesquisadores de instituições de ensino, teve repercussão nacional e abriu as portas para uma discussão mais aprofundada sobre o assunto. Para causar o mínimo de impacto negativo e potencializar a atração de fauna e flora marinhas, os rebocadores passaram por uma minuciosa limpeza de materiais poluidores como óleo, graxas, borrachas e fios, antes do afundamento. Hoje, além de servirem como habitat a uma grande diversidade de algas e animais, esses naufrágios atraem mergulhadores do mundo todo, contribuindo para que Recife seja conhecida como "A Capital dos Naufrágios". Acredita-se que ao todo, a costa pernambucana possui cerca de 70 embarcações naufragadas, sendo algumas datadas da época do Brasil Colônia, século XVIII.

Em 2004, outro rebocador (Servemar-I) foi

afundado na costa recifense sob a orientação das autoridades competentes, através de um projeto que criou oportunidades particularmente relevantes de estudos científicos, na medida em que garantiu a exclusividade de acesso a pesquisadores, sendo vetada a visitação por mergulhadores esportivos por um período de 12 meses (Figura 5).



Figura 5 – Pesquisadores da Universidade Federal Rural de Pernambuco realizando levantamento ictiofaunístico no naufrágio Servemar-I, na costa de Recife (Fonte: Douglas Santos).

Em maio de 2006, a Associação de Empresas de Mergulho de Pernambuco (AEMPE) criou mais três recifes artificiais a partir de rebocadores doados por uma empresa portuária, afundados em frente ao Porto de Recife a cerca de 13 km da costa (Figura 6). Este projeto também previu a exclusividade de um dos naufrágios para a realização de pesquisas científicas. Condensando todas as áreas a serem estudadas nos novos recifes artificiais, o Projeto Científico de Acompanhamento do Processo de Colonização e Ocupação Biológica dos Naufrágios Taurus, Saveiros e Mercurius envolve os seguintes estudos oceanográficos: química (hidrologia), geologia (morfologia e sedimentologia do fundo), biologia (processos de recrutamento e sucessão da ictiofauna; planctologia) e física (correntes).

Tendo mais uma vez como objetivo principal a ampliação das possibilidades do mergulho esportivo na região, os novos naufrágios alimentam uma indústria que conta, atualmente, com oito operadoras de mergulho. A partir dessas experiências, foram promovidos simpósios sobre recifes artificiais reunindo mergulhadores e especialistas nacionais no assunto. No âmbito dos naufrágios localizados na plataforma continental de Pernambuco (Figura 7), visando à proteção e preservação desses ambientes e de seus recursos naturais, em 03 de julho de 2001, foi

sancionado o Decreto Estadual nº 23.394 (PERNAMBUCO, 2001), proibindo a prática da pesca submarina e as pescarias com anzóis, nos seus arredores.



Figura 6 – ReboCADOR Mercurius sendo naufragado na costa pernambucana para criação de recife artificial marinho (Fonte: Douglas Santos).

CONCLUSÃO

É verificado que os recifes artificiais criados em áreas de plataformas continentais se tornam, na maioria dos casos, habitats produtivos, e podem ter como princípio a criação de uma área ecológica voltada para a pesca artesanal (GROSSMAN et al., 1997); (BOHNSACK et al., 1997); (CLAUDET e PELLETIER, 2004). Vários estudos em recifes artificiais têm focado seus esforços no estudo da ictiofauna e da fauna incrustante (*fouling*), pois essas estruturas representam verdadeiros laboratórios *in situ*, onde vários dados podem ser analisados para melhor explicar os processos naturais (SEAMAN; SEAMAN JR., 2000). Nesse contexto, Alencar et al. (2003) acreditam que o desenvolvimento de recifes artificiais pode ser considerado um assunto estratégico para a gestão ambiental da costa brasileira.

Considerando que os recifes artificiais podem se constituir em instrumentos de ordenamento pesqueiro e tendo como embasamento o artigo 8º do Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO que recomenda aos estados elaborarem sistemas de ordenamento dos recifes artificiais no interesses dos pescadores artesanais e de subsistência, o IBAMA publicou a Instrução Normativa nº 125, de 18 de outubro de 2006, visando estabelecer os procedimentos para implantação de recifes artificiais no âmbito da gestão dos recursos pesqueiros, na costa brasileira.

Tal instrumento legal fixou diretrizes que vão dar suporte à execução de políticas setoriais como a Política Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM), além das próprias indicações sugeridas pelo Código de Conduta para a Pesca Responsável e pela Organização Marítima Internacional. Para a implementação dessas diretrizes, destacam-se as seguintes estratégias propostas pela PNRM (Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005):

“Fomentar no País a construção de embarcações, plataformas, bóias atratoras, recifes artificiais e outros meios flutuantes e submersos para o ensino, a pesquisa, a exploração e o aproveitamento sustentável dos recursos do mar”;



Figura 7 – Mapa ilustrativo da localização dos naufrágios visitados por turistas subaquáticos, na costa de Pernambuco

“Incentivar as iniciativas públicas e privadas referentes ao turismo e às atividades de esporte e recreio praticadas nas águas jurisdicionais brasileiras”.

Assim, como acredita Meier et al. (1989), os recifes artificiais, em sintonia com as estratégias de gerenciamento costeiro que enfatizam o uso combinado de técnicas, podem ser integrados a programas de gestão dos recursos pesqueiros envolvendo medidas de regulamentação como tamanho mínimo de captura, períodos de defeso e quotas de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, C.A.G.; SILVA, A.S.; CONCEIÇÃO R.N.L. **Texto básico de nivelamento técnico sobre recifes artificiais marinhos**. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP-PR), Brasília, 51 p., 2003.

BARBER, T.R. **Reef balls: how hotels, tourism associations, cruise liners and others use designed artificial reefs to enhance the environment, create beaches and create tourism assets**. Reef Ball Foundation, Athens, 2004.

BOHNSACK, J.A.; ECKLUND, A.M.; SZMANT, A.M. Artificial reef research: is there more than the attraction production issue? *Fisheries*, v. 22, p. 14-16, 1997.

BRANDINI, F.P. **Instalação de recifes artificiais na plataforma interna do Estado do Paraná: uma proposta de conservação da biodiversidade e desenvolvimento da pesca artesanal**. Internet. Disponível em: <<http://www.cem.ufpr.br/ram/rampage.htm>>, UFPR, 2001.>, Acesso em: 20/06/2005.

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e revisão bibliográfica**. [S.l.]: MMA/CIRM/FEMAR, 1997. 196 p. (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE).

CEPENE. **Projeto Tuna (Brasil) – Curso de construção de atratores para pescadores**. IBAMA, Colaboração CIID, Tamandaré, 21 p., 1992.

CHUA, C.Y.Y.; CHOU, L.M. The use of artificial reefs in enhancing fish communities in Singapore. *Hydrobiologia*, v.285, p.177-187, 1994.

CLARK, S.; EDWARDS, A.J. An evaluation of artificial reef structures as tools for marine habitat rehabilitation in the Maldives. *Aquatic Conservation, Marine and Freshwater Ecosystem*, v.9, p.5-21, 1999.

CLAUDET, J.; PELLETIER, D. Marine protected areas

and artificial reefs: a review of the interactions between management and scientific studies. *Aquat. Liv. Resour.*, v.17, p.129-138, 2004.

COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS. **Os usos dos oceanos no século XXI – A contribuição brasileira**. Relatório final à Comissão Mundial Independente Sobre os Oceanos. Editora 2, 133 p., 1998.

CONCEIÇÃO, R.N.L.; FRANKLIN-JUNIOR, W.; BRAGA, M.S.C. **Arrecifes artificiales para el incremento de la productividad en comunidades costeras del Nordeste de Brasil**. Pesca 97 – Evaluación y Manejo de los Recursos Pesqueros, **Ministério de la Industria Pesquera de Cuba**, Havana, 1997.

COSTA, M.F.; ARAÚJO, M.C.B.; CHAGAS, A.C.O.; SANT'ANNA JR., M.; SOUZA, S.T. Poluição marinha, p. 287-317 in Eskinazi-Leça, E.; Neumann-Leitão, S.; Costa, M.F. (orgs.), **Oceanografia – um cenário tropical**. Bagaço, Recife, 2004.

CORSON, W.H.H. **Manual global de ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente**. Audustus, 2ª edição, 413 p., São Paulo, 1996.

DITTON, R.B.; GRAEFE, A.R. **Highlights: recreational fishing use of artificial reefs on the Texas coast**. Texas Coastal and Marine Council, Austin, 1978.

DUCLERC, J.; DUVAL, C. Les recifs artificiels en Méditerranée française. *Equinoxe*, v.11, p.27-31, 1986.

ECOPLAN. **Programa RAM recifes artificiais marinhos**. Internet, outubro, 1998. Disponível em: <<http://www.reefball.com/ecoplan>>. Acesso em: 20 de junho de 2005.

FAO. **Report of the Indo-Pacific Fisheries Commission Symposium on Artificial Reefs and FADs as Tools for the Management and Enhancement of Marine Resources**. United Nations Food and Agriculture Organization, Rome, 1990.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. United Nations Food and Agriculture Organization, 142 p., Rome, 2000.

FLESHLER, D. **Tire reef off Fort Lauderdale turns into ocean hazard**. The Sun-Sentinel, Fort Lauderdale, Florida, July 14., 2003.

- GÓMEZ, E.D.; ALCALA, A.C.; ALCALA, L.C. Growth of some corals in an artificial reef off Dumaguete. Central Visayas, Philippines. *Kalikasan. Philipp. J. Biol.*, v.11, p.148-157, 1982.
- GROSSMAN, G.D.; JONES, G.P.; SEAMAN JR., W. Do artificial reefs increase regional fish production? A review of existing data. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, v.22, n.4, p.17-23, 1997.
- HARRIS, L.E. Artificial reef structures for shoreline stabilization and habitat enhancement. **Proceedings of the 3rd International Surfing Reef Symposium**, Raglan, p.176-178, 2003.
- HUECKEL, G.J.; BUCKLEY, R.M.; BENSON, B.L. Mitigating rocky habitat loss using artificial reefs. *Bull. Mar. Scien.*, v.44, n.2, p.913-922, 1989.
- INO, T. Historical review of artificial reef activities in Japan, p. 21-23 *in* Colunga L.; Stone, R. (eds.), **Proceedings: Artificial Reef Conference**, Texas A & M University, 1974.
- JABLONSKI, S. **Mar-Oceanografia/Biologia Pesqueira**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Ministério da Ciência e Tecnologia, 25 p., Brasília, 2003.
- JENSEN, A.C. **European artificial reef research. Proceedings of the 1st EARRN Conference**, Ancona, 449 p., 1997.
- JOHNS, G.M.; VERNON, R.L.; FREDERICK, W.B.; MARK, A.B. **Socioeconomic study of reefs in Southeast Florida**. Florida State University, National Oceanic and Atmospheric Administration for Broward County, Fort. Lauderdale, 2001.
- KASPRZAK, R.A. Use of oil and gas platforms as habitat in Louisiana's artificial reef program. *Gulf Mexico Scien.*, v.1, p.37-45, 1998.
- LEWIS, R.D.; MCKEE, K. **A guide to the artificial reefs of Southern California**. The Resources Agency, Department of Fish and Game, 73 p., 1989.
- LESSA, R.P.; OLIVEIRA, J.L. (eds). **Dinâmica de populações, avaliação de estoques e estatística pesqueira**. Programa REVIZEE, Sub-Comitê Regional Nordeste (SCORE-NE), Relatório Síntese, 100 p., Recife, 2002.
- LINDÉN, O. Human impact on tropical coastal zones. *Nature & Resources*. v.26, p.3-11, 1990.
- LONGHURST, A.R.; PAULY, D. **Ecology of tropical oceans**. Academic Press., 407 p., San Diego, 1987.
- LUKENS, R.R. **Guidelines for marine artificial reef materials**. Gulf States Marine Fisheries Commission - TCC Artificial Reef Subcommittee, 123 p. 1997.
- MARCELINO, R.L.; SASSI, R.; CORDEIRO, T.A.; COSTA, C.F. Uma abordagem sócio-econômica e sócio-ambiental dos pescadores artesanais e outros usuários ribeirinhos do estuário do rio Paraíba do Norte, estado da Paraíba, Brasil. *Trop. Oceanogr.*, Recife, v.33, p.177-190, 2005.
- MCINTOSH, G.S.A concept for artificial reefs as fishery management tools in the United States. **Proceedings of the Fourth International Coral Reef Symposium**, Manila, v.1, p.99-103, 1981.
- MEIER, M.H.; BUCKLEY, R.; POLOVINA, J.J. Debate on responsible artificial reef development. *Bull. Mar. Scien.*, v.44, n.2, p.1051-10-57, 1989.
- MILON, W.J.; HOLAND, S.M.S.; WHITMARSH, D.J. Social and economic evaluation methods, p.165-194 *in* Seaman, W. (ed.), **Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats**. CRC Press, Boca Raton, 2000.
- MINERAL MANAGEMENT SERVICE. **Outer continental shelf natural gas and oil resource management program: cumulative effects 1987-1991**. U.S. Department of the Interior, OCS Report MMS 95-0007, Herdon, 1995.
- MONTEIRO, C.C.; CARVALHO, M.P. **Os recifes artificiais como contributo fundamental para o ordenamento das pescarias litorais algarvias**. Instituto Nacional de Investigação das Pescas, Relatório Técnico e Científico, 16 p., 1989.
- MOTTET, M.G. Enhancement of the marine environment for fisheries and aquaculture in Japan, *in* D'Itri, F.M. (ed.), **Artificial reefs**. Lewis Publ. Inc., 1986.
- MUNRO, J.L.; BALGOS, M.C. **Artificial reefs in the Philippines**. International Center for Living Aquatic Resources Management, Conference Proceedings, 56 p., 1995.
- NELSON, S.M.; MUELLER, G.; HEMPHILL, D.C. Identification of tire leachate toxicants and a risk assessment of water quality effects using tire reefs in canals. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, v.52. p.574-581, 1994.
- ORMOND, R.F.G.; GAGE, J.D.; ANGEL, M.V. **Marine**

- biodiversity: patterns and processes.** Cambridge University Press, 459 p., 1997.
- PERNAMBUCO. **Decreto Estadual nº 23.394, de 03 de julho de 2001.** Palácio do Campo das Princesas, Recife, 2001.
- PIZZATTO, R. **Avaliação dos impactos ambientais do programa recifes artificiais marinhos do Paraná – Programa RAM.** Monografia de Graduação, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 71 p., Curitiba, 2004.
- PROBIO. **Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha.** BDT, Porto Seguro, 1999.
- RISK, M.J. Artificial Reefs in Discovery Bay, Jamaica. **Atoll Res. Bull.**, v.255, p.91-100, 1981.
- ROGELIO, H.P. **Dinámica de las comunidades bentónicas de los arrecifes artificiales de Arguineguín (Gran Canaria) y Lanzarote.** Tesis Doctoral. Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 355 P., 1998.
- RYTHER, J.H. Photosynthesis and fish production in the sea. **Science**, Washington, v.166, p.72-6, 1969.
- SAMPAIO, J.A.A. **Distribuição horizontal e vertical da clorofila-a fitoplancônica em águas da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste Brasileiro. Relatório Técnico**, 19 p., João Pessoa, 1998.
- SAN DIEGO OCEANS FOUNDATION. **Artificial Reef Conference: Converting Unused Ships and Structures to Enhance Oceans Environments.** San Diego, 260 p., 2000.
- SCHMIEGELOW, J.M.M. **O Planeta azul: uma introdução às ciências marinhas.** Interciência, 202 p., Rio de Janeiro, 2004.
- SEAMAN JR., W.; BUCKLEY, R.M.; POLOVINA, J.J. Advances in knowledge and priorities for research, technology and management related to artificial aquatic habitats. **Bull. Mar. Scien.**, v. 44, n. 2, p. 527-532, 1989.
- SEAMAN JR., W.; SPRAGUE, L.M. **Artificial habitats for marine and freshwater fisheries.** Academic Press, 284 p., San Diego, 1991.
- SEAMAN, W.; SEAMAN JR., W. **Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats.**, CRC Press, 264 p., Boca Raton, 2000.
- SILVA, A.S.; SANTOS P.; MAURO, J. **Uso de estruturas descomissionadas de grande porte como recifes artificiais: o caso do projeto Orion.** Sociedade Brasileira de Engenharia Naval, Rio de Janeiro, 2003.
- SIMARD, F. Socio-economic aspects of artificial reefs in Japan, p. 233-240 *in* **European artificial reefs research. Proceedings of the 1st EARRN Conference**, Ancona, Italy. , 1996.
- STANLEY, D.R.; WILSON, C.A. Seasonal and spatial variation in the biomass and size frequency distribution of fish associated with oil and gas platforms in the northern Gulf of Mexico, p.123-153 *in* Stanley, D.; Scarborough-Bull, A. (eds.), **Fisheries, reefs, and offshore development.** Symposium of the American Fisheries Society, 36, Bethesda, 2003.
- STONE, R.B. **A brief history of artificial reef activities in the United States. Proceedings of an international conference on artificial reefs**, Houston, p. 24-27, 1974.
- STONE, R.B. **National Artificial Reef Plan.** NOAA Technical Memorandum NMFS OF-6. NMFS, NOAA, Washington, D.C., 83 p., 1985.
- STONE, R.B; MCGURRIN, J.M; SPRAGUE, L.M.; SEAMAN JR., W. Artificial habitats of the world: synopsis and major trends, *in* Seaman Jr.; Sprague, I.M. (eds.), **Artificial habitats for marine and freshwater fisheries.** Academic Press, 1991.
- TANYERI-ABUR, A.L.J.; JIANG, H. **Economic impacts of recreational activities and commercial fishing on the Texas gulf coast.** Texas Water Development Board, **Executive Summary**, Austin, 1998.
- TOMMASI, L.R. O espaço marinho, p.185-221 *in* Magalhães, L.E. **A questão ambiental**, São Paulo, 1994.
- WHITE, A.T.; CHOU, L.M.; SILVA, M.W.R; GUARIN, F.Y. **Artificial reefs for marine habitat enhancement in Southeast Asia. ICLARM Educ. Ser.**, Manila, v.1, p.1-45, 1990.
- WILKINSON, C. **The status of the coral reefs of the world.** Australian Institute of Marine Science, The Global Coral Reef Monitoring Network, **378 p.**, Townsville, 2002.
- YOUNG, C. Instant reefs. **FINS**, v.21, n.2, 1988.

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

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 Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com sede em TAMANDARÉ, Estado de Pernambuco, Brasil, tendo publicação semestral. Sua distribuição para diversas instituições nacionais e estrangeiras é gratuita, pelo que se pede permuta, o que faz 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 da Região Nordeste do Brasil. As seguintes principais áreas de conhecimento são objeto dos artigos nele publicados: Ecossistemas Marinho, Dulceaqüícola e Estuarino, Oceanografias Biológica, Física e Química, Geologia e Geoquímica Marinhas, Biologia, Bioecologia, Dinâmica Populacional, Aqüicultura, Economia Pesqueira e Prospecção Pesqueira.

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.

Normas para Apresentação de Trabalho

Os trabalhos podem ser apresentados sob as categorias Artigo Científico, Nota Científica e Artigo de Revisão. 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. 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.

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 descrever de forma resumida a importância sócio-econômica do recurso para a região de estudo quando comparada com outras regiões, 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 conseqüências, 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, MATERIALE 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 e mapas etc) devem ser auto-explicativas e designadas como figuras, com numeração seqüencial 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 da mesma 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 apresentado na sua forma original, levemente coladas em folha(s) A4 à parte. Neste caso, as ilustrações devem ser identificadas no verso com a indicação do nome do autor, título abreviado do trabalho e número da figura, escritos a lápis. A legenda da figura deve ser escrita na folha A4, juntamente com o título abreviado do artigo que será usado para impressão nas cabeças das páginas. Figuras geradas em meio eletrônico deverão ser devidamente identificadas e enviadas como arquivos, em CD, acompanhando o trabalho. As letras e números das figuras devem ser suficientemente grandes para permitir uma redução que não as torne ilegíveis. O tamanho das ilustrações deve obedecer a proporcionalidade da mancha do texto (16,5cm x 23,7cm). Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser incluídas 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 auto-explicativas, com numeração seqüencial 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, a tabela, quando não elaborada em meio eletrônico deve ser apresentada na sua forma original em papel A4, seguindo as mesmas normas exigidas para as figuras. Tabelas geradas em meio eletrônico deverão ser devidamente identificadas e enviadas como arquivos, em CD, acompanhando o trabalho. O tamanho das tabelas deve obedecer a proporcionalidade da mancha do texto (16,5cm x 23,7cm). Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser incluídas 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 da 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 de 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 ótimo de 15 trabalhos a serem publicados em um volume da revista, a seleção dos trabalhos será feita pela ordem de data de recepção. Considera-se como data de recepção o envio da última correção como sugerida pelo pelos membros do Conselho Editorial.

Encaminhamento - o trabalho deve ser enviado para:

Secretaria - Boletim Técnico-Científico do CEPENE

CEPENE/IBAMA

Rua Samuel Hardman, s/n

55.578-000 - Tamandaré - Pernambuco

Telefone (81) 3376-1109 Fax (81) 3676-1310 e 3676-1166

E-mail: ana-elizabete.souza@icmbio.gov.br

