

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. 14, n. 2, p. 9-127, 2006

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

**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. Meneses de Lima - IBAMA**  
**Sônia Maria M. de Castro e Silva - IBAMA**

**Conselho Editorial (Editorial Board)**

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

**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 Composer)**

**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. 14, nº. 2 (2006), Tamandaré, PE: CEPENE, 2006 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 – 2006**

**Solicitamos Permuta / Exchange desired**



## APRESENTAÇÃO

O lançamento deste volume 14 nº 2 do Boletim Técnico-Científico do Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste – CEPENE, integrante da estrutura do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA ocorre no momento em que é feita uma ampla discussão visando o fortalecimento dos Centros Especializados em Pesquisa e Gestão do Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros. Dada a finalidade de sua criação, o seu objeto de trabalho, a cultura adquirida e a excelência alcançada, cumprem um papel fundamental na gestão do uso da biodiversidade aquática.

O IBAMA elegeu o modelo de gestão participativa que tem como principal fundamento o compartilhamento de poder e responsabilidades entre o Estado e os seus usuários (pescadores, armadores e industriais) dos recursos pesqueiros. Estes segmentos, reunidos de forma paritária nos Comitês Nacionais de Gestão do Uso Sustentável, são assessorados pelos Centros Especializados em Pesquisa e Gestão do Uso dos Recursos Pesqueiros.

O que destaca a participação dos referenciados “Centros” nos fóruns científicos é o fato deles serem historicamente detentores das principais bases de dados e de boa parte do conhecimento existente e disponível acerca dos recursos pesqueiros no Brasil. Além disso, eles realizam o trabalho de gestão junto às populações, cuja existência depende do uso desses recursos.

Por sua vez, o Boletim Técnico Científico do CEPENE, reconhecido como veículo de divulgação dos conhecimentos científicos dos diversos campos das ciências pesqueiras, tem se constituído como uma importante fonte de subsídios fundamentais para a gestão do uso dos recursos pesqueiros da região Nordeste.

É imprescindível a continuidade da linha editorial que caracteriza o Boletim Técnico Científico do CEPENE, em edições anuais ininterruptas, devidamente indexado.

Geovanio Milton de Oliveira  
Analista Ambiental do Ibama



## SUMÁRIO

- MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS A AGREGADOS DE TUBOS DE *Nicolea uspiana* NOGUEIRA, 2003 (POLYCHAETA, TEREBELLIDAE) NOS RECIFES DA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE – PERNAMBUCO — Elma Freitas do Nascimento e Maria Fernanda Abrantes Torres .....9
- VARIÇÃO SAZONAL DAS ALGAS PLANCTÔNICAS CORRELACIONADAS COM PARÂMETROS AMBIENTAIS NO ESTUÁRIO DE BARRA DAS JANGADAS (JABOATÃO DOS GUARARAPES – PE – BRASIL) — Elisângela de Sousa Branco, Fernando Antônio do Nascimento Feitosa, Maria da Glória Gonçalves da Silva Cunha, Sigrid Neumann Leitão e Unilton Saulo Rodrigues Vitorio .....17
- MACROALGAS COMO INDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL DA PRAIA DE BOA VIAGEM – PERNAMBUCO, BRASIL — Aidil Almeida dos Santos, Adilma Maria Montenegro Cocentino e Thiago Nogueira de Vasconcelos Reis .....25
- UTILIZAÇÃO DA OSTRADO-MANGUE, *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) E DA MACROALGA *Hypnea musciformis* (WULFEN) LAMOUREUX COMO BIOFILTROS EM SISTEMA DE POLICULTIVO COMO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) — Régis Fernandes Vasconcelos, Maximiano Pinheiro Dantas Neto, Rachel Costa Sabry e Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira .....35
- MATURIDADE REPRODUTIVA FUNCIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (CRUSTACEA, DECAPODA), NO ESTUÁRIO DO RIO COREAÚ, CAMOCIM, CEARÁ — Marcos de Miranda Leão Leite, Antonio Aduauto Fonteles-Filho, José Roberto Feitosa Silva e Nilson de Souza Cardoso .....41
- ESTRUTURA POPULACIONAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), NO MUNICÍPIO DE PASSO DE CAMARAGIBE (ALAGOAS – BRASIL) — Uêdja Mendes da Silva e Maria do Carmo Ferrão Santos .....51
- DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOLÓGICO-PESQUEIROS DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), EM JEQUIÁ DA PRAIA (ALAGOAS – BRASIL) — Maria do Carmo Ferrão Santos e Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas .....61
- A PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO-ROSA, *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967) (CRUSTACEA, PENAEIDAE), NA BAÍA DE IGUAPE, BAHIA, BRASIL — Maíra C. de Carvalho, Marlene C. P. de Aguiar, Maria do Carmo Ferrão Santos e José Armando Duarte Magalhães .....73
- GROWTH OF NON SEX-REVERTED TILAPIA *Oreochromis niloticus* (CHITRALADA STRAIN), REARED IN CONCRETE TANKS AND NET-CAGES IN NORTHEAST BRAZIL — Athiê Jorge Guerra Santos, Augusto José Nogueira, André Teixeira, José Patrocínio Lopes e Paulo de Paula Mendes .....81
- ICTIOFAUNA CAPTURADA PELA FROTA ARTESANAL NA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ — Sônia Maria Martins de Castro e Silva, José Roberto Verani e Carlos Tassito Corrêa Ivo .....87

## NOTA CIENTÍFICA

- COMPOSTOS ORGANOESTÂNICOS: UM RISCO POTENCIAL PARA CONTAMINAÇÃO DO PESCADO MARINHO — Anna Rafaela Cavalcante Braga, Ítalo Braga de Castro e Cristina de Almeida Rocha-Barreira .....103

## ARTIGO DE REVISÃO

- COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PESCADO NO BRASIL, NO PERÍODO 2001 - 2004 — Antônio Carlos Corrêa Dias da Costa .....109



**MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS A AGREGADOS DE TUBOS DE *Nicolea uspiana*  
NOGUEIRA, 2003 (POLYCHAETA, TEREPELLIDAE) NOS RECIFES DA PRAIA DE BOA VIAGEM,  
RECIFE – PERNAMBUCO**

Elma Freitas do Nascimento <sup>1</sup>  
Maria Fernanda Abrantes Torres <sup>2</sup>

**RESUMO**

A zona entre-marés em áreas rochosas abriga grupos de algas e/ou animais que formam agregados, proporcionando microhabitats que se constituem ambientes perfeitos para a camuflagem, alimentação e abrigo para vários organismos. Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento qualitativo e quantitativo dos macroinvertebrados associados a agregados de tubos construídos pela espécie *Nicolea uspiana* Nogueira, 2003 nas laterais dos recifes da Praia de Boa Viagem. O material de análise foi obtido em coletas diurnas realizadas na zona entre-marés, em julho e agosto de 2004, nas baixa-mares de sizígia, no trecho entre as latitudes 08°07'17,2" e 08°07'19"S e longitudes 34°53'41,3" e 34°53'41,6"W, por meio de 12 quadrados de 0,04 m<sup>2</sup> distribuídos aleatoriamente nas laterais dos recifes. Os macroinvertebrados associados aos tubos estiveram representados por 384 espécimes distribuídos em 38 táxons, agrupados em oito filos (Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Bryozoa, Chordata). O táxon mais freqüente pertence à família Eunicidae (100%), seguido por Nereididae, Alpheidae, Grapsidae e Melitidae. O filo Arthropoda é o mais representativo quali-quantitativamente com 198 indivíduos distribuídos em 12 táxons, destacando-se os Melitidae com 79 exemplares, seguido por Annelida com 117 espécimes pertencentes a sete táxons, e os Eunicidae, com 70 indivíduos. Espera-se que este trabalho de pesquisa contribua para o conhecimento de um habitat pouco estudado, porém de grande relevância para o ciclo vital de várias espécies.

**Palavras-chave:** *Nicolea uspiana*, tubos de Polychaeta, Terebellidae, recifes.

**ABSTRACT**

**Macroinvertebrates associated to clustered tubes of *Nicolea uspiana* Nogueira, 2003 (Polychaeta, Terebellidae) on Boa Viagem Beach reefs, Recife, Pernambuco State**

The intertidal zone, in rocky areas shelter groups of algae or animals that form clusters providing microhabitats that make up perfect camouflage environments, in addition to feeding and shelter for some organisms. Thus, the present work's objective is to make qualitative and quantitative surveys of macroinvertebrates associated to clustered tubes constructed by *Nicolea uspiana* Nogueira, 2003 on the sidewalls of Boa Viagem Beach reefs. The data were obtained through daytime sampling at the intertidal zone, in July and August of 2004, during low spring tides, on latitudes 08°07'17,2"- 08°07'19"S, and longitudes 34°53'41,3" - 34°53'41,6"W, by means of twelve 0.04-m<sup>2</sup> quadrates randomly distributed on the reefs' sidewalls. The macroinvertebrates associated to the tubes were represented by 384 specimens distributed over 38 taxa, grouped in eight phyla (Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Bryozoa, Chordata). The most frequent taxon was the Eunicidae family (100%), followed by Nereididae, Alpheidae, Grapsidae e Melitidae. Phylum Arthropoda was the better qualitatively represented, with 198 individuals distributed over 12 taxa, among which the Melitidae stand out with 79 specimens, followed by Annelida with 117 specimens of seven taxa, and Eunicidae with 70 individuals. This survey is supposed to contribute to the knowledge of a seldom studied habitat, yet of great relevance in the life cycle of various species.

**Key words:** *Nicolea uspiana*, tubes of Polychaeta, Terebellidae, reefs.

<sup>1</sup> Especialista em Ecologia e Meio Ambiente – FAFIRE. E-mail elmafreitas@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professora da UFPE

## INTRODUÇÃO

Muitas espécies de invertebrados habitam estruturas formadas por agregados de algas e/ou animais, presentes em áreas rochosas da zona entre-marés, que proporcionam alimento e proteção para vários organismos numa variedade de microhabitats. Entre os estudos de fauna associada, aqueles relacionados a algas e esponjas são mais numerosos, sendo os poliquetas citados por alguns autores, tais como Nelson; Demetriades (1992), Zamorano (2000) e Sepúlveda *et al.* (2003).

Castro e Sovierzoski (2003) descreveram os poliquetas associados a tubos de *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1867 da praia de Lagoa Azeda, Alagoas, cuja fauna foi inventariada por Vieira *et al.* (2003). Sepúlveda *et al.* (2003) pesquisaram os macroinvertebrados dos recifes de poliquetas em Cocholgué, Chile.

Nascimento (2003), no levantamento dos crustáceos decápodos dos recifes da Praia de Boa Viagem, descreveu a presença de tubos de poliquetas nas paredes laterais destes recifes e observou vários macroinvertebrados associados aos mesmos, relacionando os decápodos encontrados entre eles.

A espécie formadora dos agregados de tubos em estudo foi primeiramente descrita como *Paraeupolymnia uspiana*, por Nogueira (2003). O gênero *Paraeupolymnia* foi descrito por Young e Kritzler (1986) a partir de material coletado em Belize.

Em 2006, Londoño-Mesa redescreveu esta espécie como *Nicolea uspiana*.

Desta forma, visando contribuir para o conhecimento da fauna associada aos agregados de invertebrados de substratos consolidados, foi realizado o estudo dos macroinvertebrados acompanhantes dos agregados de tubos do poliqueta da espécie *Nicolea uspiana* Nogueira, 2003 distribuídos nos recifes da Praia de Boa Viagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os recifes de arenito em estudo estão localizados na Praia de Boa Viagem, litoral sul do Recife, no trecho compreendido entre as latitudes 08°07'17,2" - 08°07'19"S e longitudes 34°53'41,3" - 34°53'41,6"W (Figura 1).

O material foi obtido em coletas diurnas realizadas na zona-de-maré, nos meses de julho e agosto de 2004, sempre nas baixa-mares de sizígia. Em cada coleta foram retiradas, aleatoriamente, seis amostras de material contido num quadrado de 4 m<sup>2</sup>, totalizando 12 amostras durante o período de estudo, com observação simultânea das condições do tempo e nível da maré, e determinação da temperatura com um termômetro apropriado, e da salinidade, através de um refratômetro.

Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos e levadas ao Laboratório de Carcinologia do Departamento de

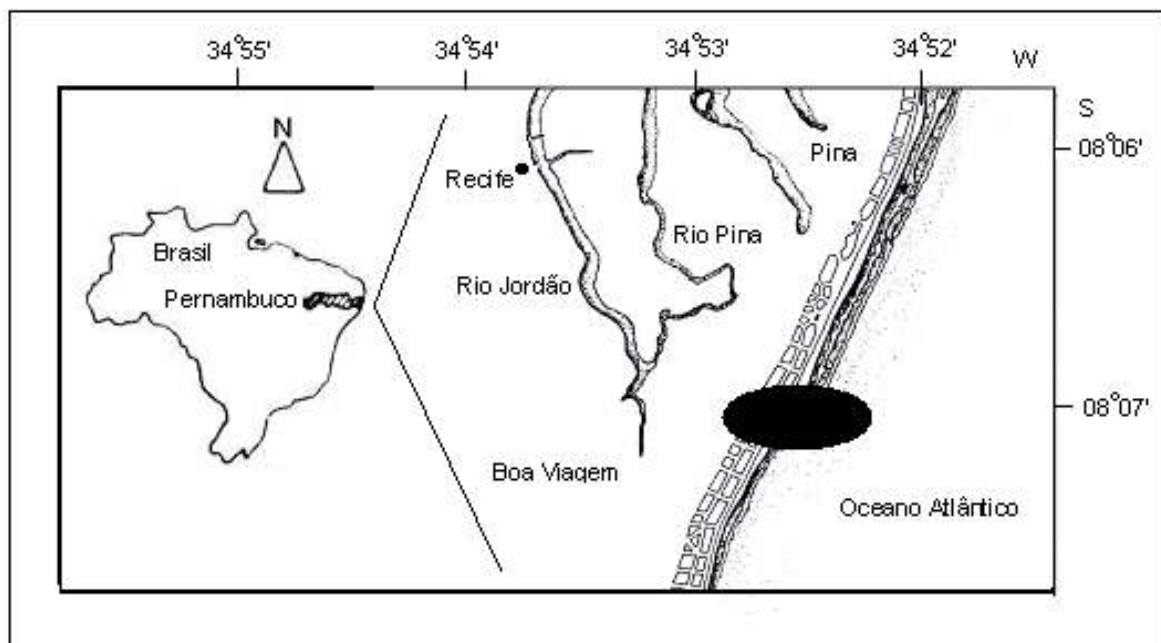


Figura 1 – Mapa dos recifes de arenito da Praia de Boa Viagem. Em destaque a área do estudo.

Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, onde foram triadas e etiquetadas. Em seguida os espécimes foram separados por grupos taxonômicos, quantificados, fixados em álcool a 70% e identificados até o menor nível taxonômico possível através da bibliografia especializada (DAY, 1967; CHACE-JÚNIOR, 1972; FAUCHALD, 1977; ABELE; KIM, 1986; STERRER, 1986; RIOS, 1994; AMARAL e NONATO, 1996); MELO, 1996; 1999 e LIMA, 2002; TABARELLI e SILVA, 2002). Os táxons foram organizados em ordem sistemática, segundo Barnes (1996).

Foi calculada a frequência de ocorrência (F) dos táxons através da expressão:

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

onde, **p** indica o número de amostras contendo o táxon e **P** refere-se ao número total de amostras coletadas. Foram considerados como **freqüentes** os táxons que ocorreram em mais de 50% das amostras, **acessórios** os que ocorrem entre 25 e 50%, e **acidentais** quando presentes em menos de 25% das amostras (DAJOZ, 1972).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Parâmetros ambientais

O tempo durante as coletas apresentou-se nublado em julho e parcialmente nublado em agosto, com salinidade e temperatura médias de 39 UPS e 28,5°C, respectivamente. Em relação às marés, a coleta de julho foi realizada na baixa-mar com altura mínima de 0,1 m, e a de agosto, na baixa-mar de 0,0 m.

### Composição faunística

Os macroinvertebrados associados aos tubos de *Nicolea uspiana* estiveram representados por 384 espécimes distribuídos em 38 táxons, agrupados em oito filos (Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Bryozoa, Chordata) (Tabela 1). O filo Arthropoda é o mais representativo quali-quantitativamente com 198 indivíduos distribuídos em 12 táxons, destacando-se os Melitidae com 79 exemplares, seguido por Annelida com 117 espécimes pertencentes a sete táxons, enfatizando os Eunicidae com 70 indivíduos.

A família Terebellidae (Annelida) não foi considerada na contagem acima, uma vez que foram encontrados apenas exemplares da espécie *Nicolea uspiana*, que é a formadora dos tubos. Quanto à frequência total dos táxons, 47,37% foram acidentais, 34,21% acessórios e 18,42% freqüentes, dentre os

quais se destacaram Eunicidae (100%), seguido por Nereididae, *Synalpheus fritzmulleri*, *Pachygrapsus transversus*, Melitidae, Hyalidae e Poecilochaetidae, todos com 75% (Figura 2). Os Melitidae (Arthropoda), com 79 indivíduos e Eunicidae (Annelida), com 70 indivíduos, foram os táxons mais abundantes, tendo representado 20,57% e 18,23% do total analisado (Tabela 1).

Sepúlveda *et al.* (2003), estudando os macroinvertebrados associados a recifes de *Phragmatopoma moerchi* no Chile, encontraram 487 espécimes reunidos em 43 táxons pertencentes a nove grupos, com destaque para Mollusca (17 espécies) e Polychaeta (10 espécies). No presente estudo, no entanto, Arthropoda foi o grupo mais representativo, com 12 táxons.

Em levantamento da fauna associada aos agregados de *Phragmatopoma lapidosa* na praia de Lagoa Azeda, Vieira *et al.* (2003) registraram 23 táxons, destacando que Amphipoda, Actiniaria, Bivalvia e Decapoda estiveram presentes em todas as amostras, o que não foi verificado no atual levantamento, onde apenas Eunicidae ocorreu em todas as amostras.

Ainda sobre os agregados de *Phragmatopoma lapidosa*, Castro & Sovierzoski (2003) relacionaram apenas os Polychaeta associados, encontrando seis famílias (Nereididae, Syllidae, Eunicidae, Phyllococidae, Spionidae e Serpulidae), além dos Sabellariidae e epitocos. Dentre estas, as três primeiras foram coletadas no presente estudo.

Nascimento (2003), inventariando os crustáceos decápodos dos recifes da Praia de Boa Viagem, citou oito espécies habitando os espaços formados entre os tubos de Polychaeta: *Epialtus bituberculatus* H. Milne Edwards, 1834, *Microphrys bicornutus* Latreille, 1825, *Megalobranchium roseum* Rathbun, 1900, *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850), *Pilumnus sp.*, *Synalpheus fritzmulleri* Coutiere, 1909, *Pilumnus dasypodus* Kingsley, 1879 e *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775), dentre as quais apenas *P. dasypodus* e *P. depressa* não foram encontradas nesta pesquisa.

Vale ressaltar que os trabalhos acima citados, com exceção de Nascimento (2003), são relacionados a agregados de *Phragmatopoma* (Sabellariidae).

Diante do exposto, verifica-se a importância dos agregados de Polychaeta para vários grupos de invertebrados que buscam nestes microhabitats alimento e proteção. Observa-se, também, que há escassez de trabalhos publicados sobre o assunto, principalmente no que se refere aos agregados de tubos de Terebellidae, tornando-se necessária a realização de estudos mais aprofundados.

Tabela 1 – Macroinvertebrados coletados nos recifes de arenito localizados na Praia de Boa Viagem, Recife, em coletas nos meses de julho e agosto de 2004.

Táxons	Amostras												Soma
	Julho						Agosto						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
PORIFERA	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	2	1	9
<i>Topsentia</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
<i>Tedania ignis</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	5
<i>Haliclona</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
CNIDARIA	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	5
Sertulariidae Hincks, 1868	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	4
<i>Thyroscyphus marginatus</i> (Allman, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
MOLLUSCA	1	0	9	6	2	7	5	2	3	1	9	0	45
<i>Diodora cayenensis</i> (Lamarck, 1822)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Diodora listeri</i> (Orbigny, 1842)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Littorina ziczac</i> (Gmelin, 1791)	-	-	8	1	-	-	2	-	-	1	-	-	12
<i>Littorina angustior</i> (Morch, 1876)	-	-	-	4	2	5	-	1	-	-	1	-	13
<i>Littorina mespillum</i> (Muhlfeld, 1824)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Thais floridana</i> Conrad, 1837	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	3
<i>Mitrella argus</i> Orbigny, 1842	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	7	-	11
<i>Pteria hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
<i>Codakia orbiculata</i> (Montagu, 1808)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
ANNELIDA	8	17	15	6	7	17	9	6	6	7	12	7	117
Syllidae Grube, 1850	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	-	-	4
Nereididae Johnston, 1865	3	3	4	2	-	-	2	2	1	1	-	4	22
Glyceridae Grube, 1850	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Eunicidae Savigny, 1818	4	10	10	2	7	11	3	1	5	4	11	2	70
Onuphidae Kinberg, 1865	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Cirratulidae Ryckholdt, 1851	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Poecilochaetidae Hannerz, 1956	-	-	1	2	-	-	2	3	-	1	1	1	11
ARTHROPODA	44	6	41	22	4	16	2	6	19	2	21	15	198
Pycnogonida Latreille, 1810	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	4
<i>Megabalanus tintinnabulum</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Synalpheus fritzmulleri</i> Coutiere, 1909	-	1	5	10	1	3	1	-	4	-	4	1	30
<i>Megalobrachium roseum</i> Rathbun, 1900	-	-	3	-	-	2	-	-	5	-	2	-	12
<i>Pilumnus</i> sp.	2	2	-	1	-	2	-	-	2	-	-	1	10
<i>Acanthonyx dissimulatus</i> Coelho, 1991-1993	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	6
<i>Epialtus bituberculatus</i> H. Milne Edwards, 1834	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Microphrys bicornutus</i> (Latreille, 1825)	-	1	5	-	1	1	-	-	-	2	1	-	11
<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)	2	-	3	1	-	1	1	2	2	-	3	1	16
Decapoda Natante Jovem	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Hyalidae Bulycheva, 1957	8	1	3	1	1	-	-	-	1	-	4	4	23
Melitidae Bousfield, 1973	29	-	20	6	1	7	-	4	2	-	2	8	79
Flabellifera Sars, 1882	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ECHINODERMATA	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5
<i>Ophiactis savignyi</i> (Muller & Troschel, 1842)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Ophiocoma echinata</i> (Lamarck, 1816)	1	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4
BRYOZOA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
BRYOZOA Ehremerberg, 1813	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
CHORDATA	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Ascidiacea	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3
ABUNDÂNCIA	56	25	68	36	14	42	16	15	29	14	46	23	384



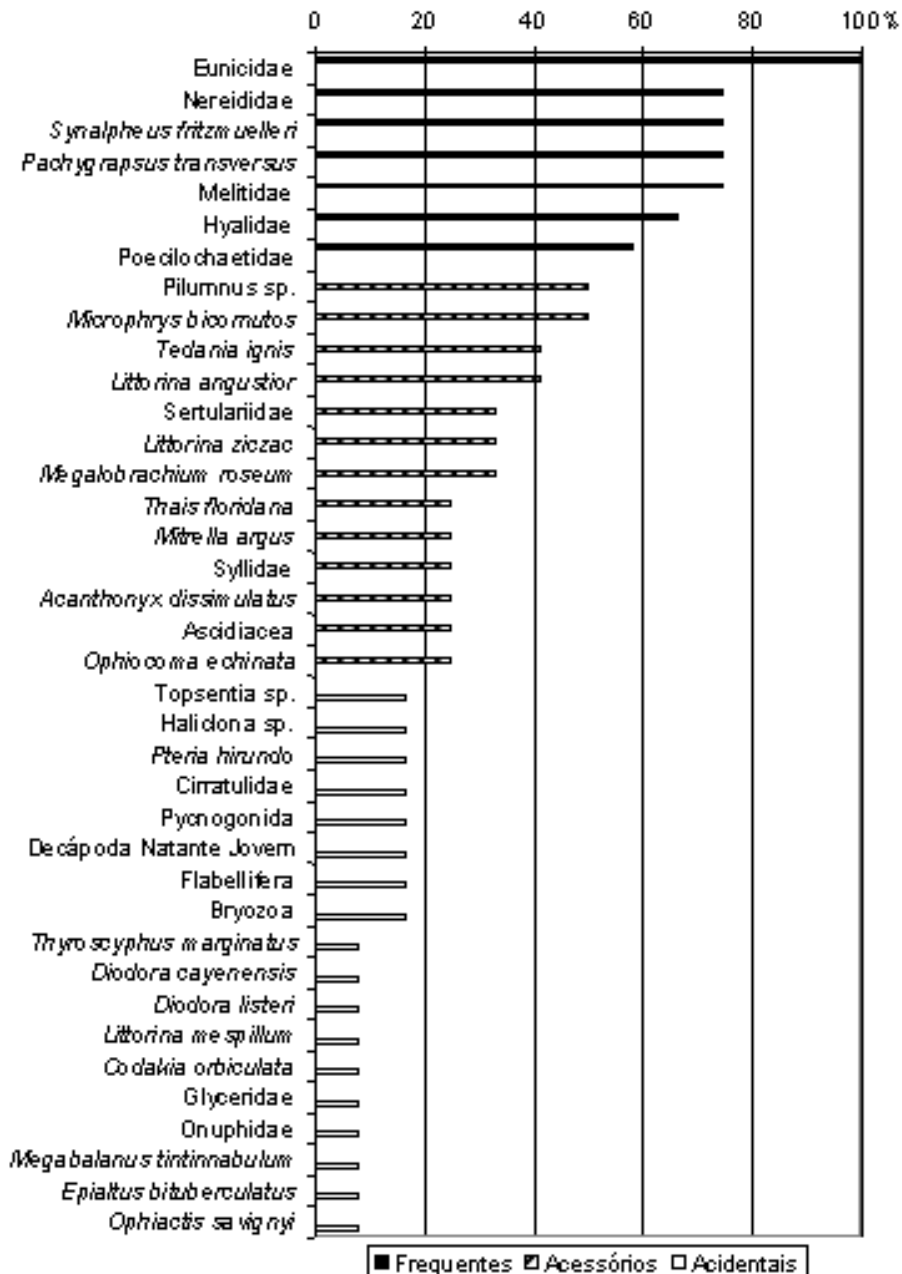


Figura 2 – Frequência de ocorrência dos táxons coletados nos recifes de arenito localizados na Praia de Boa Viagem, em coletas nos meses de julho e agosto de 2004.

## CONCLUSÕES

1. A riqueza dos macroinvertebrados encontrados entre os tubos de Polychaeta dos recifes da Praia de Boa Viagem, representada por 38 táxons, foi semelhante à de outros estudos em ambientes similares.
2. O filo Arthropoda foi o grupo mais representativo quali-quantitativamente.
3. Os Melitidae (Arthropoda) e Eunicidae (Annelida) foram os táxons mais abundantes.
4. Quanto à frequência das espécies nas amostras, Eunicidae foi o táxon mais freqüente, ocorrendo em todas as amostras, o que discorda do que foi descrito para áreas semelhantes.
5. Este trabalho contribuiu para o conhecimento de um habitat pouco estudado, mas de grande relevância no ciclo de vida de várias espécies.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELE, L.G.; KIM, W. **An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida**. Série técnica do Departamento de Regulação Ambiental da Flórida, v.8, n.1. parte 2, p.1 – 760, Tallahassee, 1986.

AMARAL, A.C.Z.; NONATO, E.F. **Anelídeos poliquetos da costa brasileira: características e chave para famílias, glossário**. Ed da Unicamp. 47p. São Paulo, 1981.

BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados**. Roca, 6ª edição, 1025 p., São Paulo, 1996.

CASTRO, C.C.Q.; SOVIERZOSKI, H.H. Poliquetas associados aos tubos de *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) da praia de Lagoa Azeda, Jequiá da Praia, Alagoas, p. 132, in **Resumos do Encontro de Zoologia do Nordeste**, 14, Maceió, 2003.

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.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Editora da USP, 474 p., São Paulo, 1972.

DAY, J.H. **A monograph on the polychaeta of Southern Africa – Sedentaria**. Trustess of the British Museum, 878 p., London, 1967.

FAUCHALD, K. The polychaete worms. Definition and keys to the orders, families and genera. **Nat. Hist. Mus. Los Angeles County – Scien. Series**, Los

Angeles, v. 28, p. 1-188, 1977.

LIMA, E.J.B.L. **Ofiuróides (Echinodermata: Ophiuroidea) dos recifes de Suape e da área de influência do Complexo Industrial Portuário**. Recife, 2002. 40 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco.

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

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.

NASCIMENTO, E.F. **Crustáceos decápodos dos recifes da praia de Boa Viagem, Recife – PE**. Recife, 2003. 91 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Faculdade Frassinetti do Recife.

NELSON, W.; DEMETRIÁDES, L. Peracarids associated with sabellariid worm rock (*Phragmatopoma lapidosa* Kinberg) at Sebastian Inlet, Florida, U.S.A. **J. Crust. Biol.**, Florida, v. 12, p. 647-654, 1992.

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

RIOS, E. **Seashells of Brazil**. Editora da FURG, 368 p., Porto Alegre, 1994.

SEPÚLVEDA, R.D.; MORENO, R.A.; CARRASCO, F.D. Diversidad de macroinvertebrados asociados a arrecifes de *Phragmatopoma moerchi* Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) en el intermareal rocoso de Cocholgüe, Chile. **Gayana**, v.67, n.1, p.45-54, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/scielo.php>>. Acesso em: 20 maio 2004.

STERRER, W. **Marine fauna and flora of Bermuda. A systematic guide to the identification of marine organisms**. A Wiley-Interscience Publication, 742 p., New York, 1986.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (org). **Diagnóstico da**

**biodiversidade de Pernambuco.** Massangana, Recife, 2002, v.2, p. 357-722.

VIEIRA, L.M.; SILVA, L.P. e; BARRETO, D.R.A.; SARMENTO, F.J.Q.; SOVIERZOSKI, H.H. Fauna Associada aos agregados de *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) da praia de Lagoa Azeda, Jequiá da Praia, Alagoas, p.

135 in **Resumos do Encontro de Zoologia do Nordeste**, 14, Maceió, 2003

ZAMORANO, J.H. Fauna asociada a las agregaciones del poliqueto tubícola *Phragmatopoma virgini* Kinberg, en el intermareal rocoso de Mehuín, p. 217, in **Anais do XX Congreso de Ciencias del Mar**, Concepción, 2000.



**VARIAÇÃO SAZONAL DAS ALGAS PLANCTÔNICAS CORRELACIONADAS  
COM PARÂMETROS AMBIENTAIS NO ESTUÁRIO DE BARRA DAS JANGADAS  
(JABOATÃO DOS GUARARAPES – PE – BRASIL)**

Elisângela de Sousa Branco<sup>1,3</sup>  
Fernando Antônio do Nascimento Feitosa<sup>2</sup>  
Maria da Glória Gonçalves da Silva Cunha<sup>2</sup>  
Sigrid Neumann Leitão<sup>2</sup>  
Unilton Saulo Rodrigues Vitorio<sup>3</sup>

**RESUMO**

As algas planctônicas constituem o início da teia alimentar, sendo uma das principais responsáveis pela produtividade primária do ecossistema aquático. Porém são mais abundantes nos em estuários, devido ao maior suprimento de nutrientes. Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a abundância das espécies com frequência de ocorrência acima dos 70%, como *Belleriochea malleus* (Brightwell) Van Heurck, *Cerataulus turgidus* Ehrenberg, *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, *Entomoneis alata* (Ehrenberg) Kützing, *Euglena* sp., *Nitzschia sigma* (Kützing) Wm. Smith, *Oscillatoria* sp., *Pleurosigma* sp., *Surirella fastuosa* Ehrenberg e *Thalassiosira* sp., e correlacioná-la com alguns parâmetros ambientais no estuário de Barra das Jangadas – PE (8°14'2"S - 34°55'10"W). De acordo com o método da Análise dos Componentes Principais, apenas *B. malleus* apresentou correlação direta com profundidade local, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e saturação do oxigênio dissolvido, por se tratar de uma espécie planctônica marinha e requerer condições mais eutróficas. E esses foram inversamente correlacionados com os seguintes parâmetros ambientais: coeficiente de extinção da luz, nitrito, fosfato, silicato e com as espécies *N. sigma*, *Euglena* sp., *Oscillatoria* sp., *S. fastuosa* e *Pleurosigma* sp., mostrando a influência do deságue fluvial. A espécie *Thalassiosira* sp. apresentou uma correlação direta com material em suspensão e biomassa, e inversa com transparência da água e temperatura. Baseado no dendrograma verificou-se que os períodos seco e chuvoso foram bem distintos, indicando mudanças significativas nos parâmetros ambientais e biológicos.

**Palavras-chave:** fitoplâncton, biomassa, distribuição, estuário, variação ambiental.

**ABSTRACT**

**Seasonal variation of planktonic algae correlated with environmental parameters in the Barra das Jangadas estuary (Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco State, Brazil)**

The planktonic algae are the organisms mainly accountable for the primary productivity in the aquatic ecosystem, yet they are more abundant in estuaries due to the larger inflow of nutrients. This research was carried out with the object of appraising the share of species with frequency of occurrence above 70%, such as *Belleriochea malleus* (Brightwell) Van Heurck, *Cerataulus turgidus* Ehrenberg, *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, *Entomoneis alata* (Ehrenberg) Kützing, *Euglena* sp., *Nitzschia sigma* (Kützing) Wm. Smith, *Oscillatoria* sp., *Pleurosigma* sp., *Surirella fastuosa* Ehrenberg and *Thalassiosira* sp., in relation to some environmental parameters in the Barra das Jangadas estuary (8°14'2"S - 34°55'10"W). According to the Principal Component Analysis method, only *B. malleus* had direct correlation with local depth, salinity, pH, and content and percent saturation of oxygen, thus being a sea planktonic species mainly by requiring eutrophyc conditions. And those factors were inversely related to light extinction coefficient, nitrite, phosphate, silicate and to *N. sigma*, *Euglena* sp., *Oscillatoria* sp., *S. fastuosa* and *Pleurosigma* sp., showing river influence, whereas *Thalassiosira* sp. presented direct correlation with suspended material and biomass, and inverse with water transparency and temperature. Based upon the dendrogram, the dry and rainy seasons occurred as clear-cut periods, indicating significant changes in environmental and biological parameters.

**Key words:** phytoplankton, biomass, distribution, environmental variation, estuary.

<sup>1</sup> Professora substituta do Departamento de Ecologia da UFRPE

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Oceanografia da UFPE

<sup>3</sup> Estudante de Pós-Graduação do Departamento de Oceanografia da UFPE

## INTRODUÇÃO

O ecossistema estuarino é considerado um importante componente funcional para as áreas tropicais, pelo fato de constituir uma fonte primária da matéria orgânica para sistemas costeiros adjacentes. Esta produção primária deve-se principalmente à influência das algas planctônicas como base da cadeia alimentar, da qual dependerá de forma direta ou indireta a sobrevivência dos demais níveis tróficos (KOENING; MACÊDO, 1999).

As algas planctônicas dos estuários caracterizam-se por sua dinâmica. A rápida sucessão das espécies durante as florações, juntamente com a presença constante de algumas espécies eurialinas, são as estratégias que têm permitido esta comunidade adaptar-se a tais ambientes (GAYOSO, 1988). O florescimento dessas populações está, entretanto, condicionado aos fatores ambientais, à composição florística e, também, suas variações sazonais (MACÊDO *et al.*, 1987; 1989).

Em função da ocupação humana, os estuários podem sofrer vários impactos com a entrada de efluentes domésticos, industriais ou agrícolas. Estas alterações na carga de nutrientes podem ter conseqüências que vão desde o aumento na produtividade primária até a eutrofização excessiva do meio (SPILLERE *et al.*, 2000).

Com o propósito de melhor conhecer as algas planctônicas e correlacioná-las com algumas variáveis ambientais, tais como profundidade, transparência da água, temperatura, salinidade, pH, material em suspensão e sais nutrientes (nitrito, nitrato, fosfato, silicato), é que se desenvolveu a presente pesquisa no estuário de Barra das Jangadas, localizado no município de Jaboatão dos Guararapes (8°14'2"S - 34°55'10" W), recebendo despejos industriais e domésticos das localidades percorridas pelos rios Pirapama e Jaboatão (Figura 1).

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras do plâncton foram coletadas mensalmente, de março de 1999 a fevereiro de 2000, através de arrastos horizontais na superfície, durante 3 min., utilizando-se uma rede cônica de 65 µm, durante a preamar e a baixa-mar de um mesmo dia, em quatro pontos fixos: estação 1, localizada na boca da barra; estação 2, na sua porção intermediária; estação 3, no rio Jaboatão; estação 4, no rio Pirapama (Figura 1).

Para a análise quali-quantitativa das microalgas foi retirada uma alíquota de 0,5 mL, em que foi realizada a identificação das espécies de euglenofíceas, cianofíceas e diatomáceas com base em Bold e Wynne (1985), Desikachary (1959), Cupp (1943) e Hustedt (1961-1966).

A aplicação do método de Análise dos

Componentes Principais – ACP, que permite evidenciar e hierarquizar os fatores responsáveis pela variância, foi realizado de acordo com Legendre e Legendre (1984). A matriz inicial constou de dados da frequência de ocorrência das espécies acima de 70% e dos principais parâmetros abióticos, para cuja análise se utilizou o programa computacional NTSYS.

Para estimação dos parâmetros hidrológicos foi feita coleta de água com uma garrafa de Nansen: a temperatura foi medida através de um termômetro comum com escala de -10°C a 60°C; a transparência da água pelo disco de Secchi; a profundidade local por uma ecossonda de marca Plastimo; oxigênio dissolvido através do método de Winkler; salinidade por um refratômetro com escala de 0 a 100‰ e intervalos de 1‰; pH foi determinado pelo pHmetro Hanna instruments modelo 8417; os sais nutrientes (nitrito, nitrato e fosfato), de acordo com Strickland e Parsons, (1972) e o silicato segundo Grasshoff *et al.* (1983); material em suspensão total através do método descrito por Melo *et al.* (1975). A biomassa algal foi medida pelo método espectrofotométrico de UNESCO (1973).

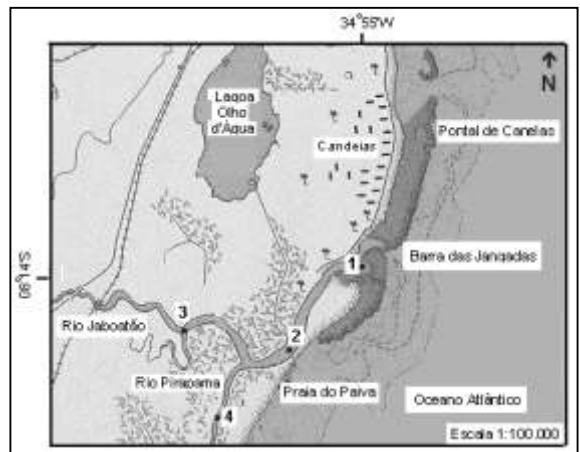


Figura 1 – Mapa da área estudada com indicação das estações de coleta. Fonte: Carta Náutica (DHN) número 930, 1988.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As algas planctônicas têm grande significado ecológico e sua importância reside não só no fato de constituírem o início da teia alimentar, mas também por responderem rapidamente aos impactos ambientais, desse modo tornando-se ótimos indicadores de massas d'água (ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2000).

As diatomáceas são as algas mais importantes do fitoplâncton, destacando-se as espécies eurialinas,

principalmente *Bellerochea malleus* que, embora de origem marinha, é generalista e se adapta bem às condições do estuário de Barra das Jangadas devido à grande disponibilidade de nutrientes na água. Outras espécies marinhas, tais como *Biddulphia regia*, *Coccinodiscus centralis* e *Gyrosigma balticum*, também mostraram esta adaptação, fato observado por Feitosa *et al.* (1999) no sistema estuarino do rio Goiana.

O estuário de Barra das Jangadas é raso e sua profundidade varia de acordo com a altura da maré e da topografia local, com valor mínimo de 1,20 m e máximo de 6,00m (na boca do estuário). Os parâmetros salinidade, pH, oxigênio dissolvido, saturação do oxigênio dissolvido e a ocorrência da espécie *Bellerochea malleus* por se tratar de uma espécie marinha planctônica e ocorrer com maior abundância durante as preamares do período seco mostraram uma correlação direta com a profundidade (Tabela 1).

A penetrabilidade da luz na água tem importância vital para as algas planctônicas, dependendo da transparência da água, que variou de 0,30 a 2,40 m (Tabela 1) e mostrou uma nítida sazonalidade, com maiores valores durante o período seco, numa correlação direta com a temperatura, conforme a Análise dos Componentes Principais (Tabela 2).

O coeficiente de extinção da luz oscilou de 0,71 a 5,67 m (Tabela 1), com sua sazonalidade mostrando

valores mais elevados no período chuvoso. De acordo com a ACP (Tabela 2), essa variável ambiental apresentou uma correlação direta com nitrito, fosfato, silicato em decorrência do aumento do aporte fluvial, que favoreceu um enriquecimento da área. A mesma correlação foi observada para as espécies *Nitzschia sigma*, *Euglena* sp., *Oscillatoria* sp., *Surirella fastuosa* e *Pleurosigma* sp. A presença de *Nitzschia sigma*, por ser uma espécie bentônica, indica pouca profundidade local e intensa dinâmica das marés (FEITOSA *et al.*, 1999)

A temperatura e a salinidade da água apresentaram sazonalidade, com maiores valores no período seco. A temperatura oscilou de 25,0°C a 30,5°C e a salinidade de 0,00 a 38,0‰ (Tabela 1), caracterizando ambientes desde limnético a eualino. A rápida variação da salinidade pode ser um fator estressante para as algas por influenciar tanto a composição quanto a abundância fitoplanctônica (SMAYDA, 1983). A temperatura se correlacionou diretamente com a transparência da água, enquanto a salinidade foi diretamente correlacionada com pH, teor e grau de saturação do oxigênio dissolvido, transparência da água e com *Bellerochea malleus* (Tabela 2), indicando um fluxo marinho bastante representativo.

O pH esteve sempre alcalino, mostrando uma variação de 7,15 a 8,78, e o teor de oxigênio dissolvido variou de 0,67 a 5,63 ml.l<sup>-1</sup> (Tabela 1), ambos sem tendência de variação sazonal. O pH correlacionou-se

Tabela 1 - Variações ambientais no estuário de Barra das Jangadas, Pernambuco (Min=mínimo, Max=máximo).

Variações ambientais	Estação							
	1		2		3		4	
	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo
Profundidade Local (m)	2,5 <sup>(2)</sup>	6,0 <sup>(3,7)</sup>	1,2 <sup>(8)</sup>	3,4 <sup>(4)</sup>	1,5 <sup>(6)</sup>	3,80 <sup>(3)</sup>	1,50 <sup>(8)</sup>	3,50 <sup>(1)</sup>
Transparência da Água (m)	0,8 <sup>(3,9)</sup>	2,4 <sup>(12)</sup>	0,5 <sup>(7)</sup>	2,2 <sup>(12)</sup>	0,5 <sup>(7,9)</sup>	2,00 <sup>(12)</sup>	0,30 <sup>(7)</sup>	2,05 <sup>(12)</sup>
Coeficiente de Extinção da Luz (m)	0,71 <sup>(12)</sup>	2,12 <sup>(3,9)</sup>	0,85 <sup>(2)</sup>	3,4 <sup>(7)</sup>	0,85 <sup>(12)</sup>	2,43 <sup>(7,9)</sup>	0,83 <sup>(12)</sup>	5,67 <sup>(7)</sup>
Temperatura (°C)	25,5 <sup>(8)</sup>	30,0 <sup>(11,12)</sup>	25,5 <sup>(8)</sup>	30,5 <sup>(12)</sup>	25,0 <sup>(8,9)</sup>	30,5 <sup>(12)</sup>	25,0 <sup>(8)</sup>	30,5 <sup>(12)</sup>
Salinidade (‰)	12,0 <sup>(6)</sup>	38,0 <sup>(1)</sup>	9,0 <sup>(9)</sup>	38,0 <sup>(1)</sup>	3,0 <sup>(9)</sup>	37,0 <sup>(1,2)</sup>	0,0 <sup>(9)</sup>	37,0 <sup>(1,2)</sup>
Potencial Hidrogeniônico	7,67 <sup>(11)</sup>	8,78 <sup>(6)</sup>	7,56 <sup>(1)</sup>	8,65 <sup>(9)</sup>	7,20 <sup>(5)</sup>	8,74 <sup>(6)</sup>	7,15 <sup>(7)</sup>	8,57 <sup>(9)</sup>
Oxigênio Dissolvido (ml.l <sup>-1</sup> )	3,02 <sup>(2)</sup>	5,16 <sup>(12)</sup>	1,88 <sup>(11)</sup>	5,01 <sup>(10)</sup>	0,97 <sup>(5)</sup>	4,50 <sup>(7)</sup>	0,67 <sup>(11)</sup>	5,16 <sup>(6)</sup>
Saturação do Oxigênio Dissolvido (‰)	68,95 <sup>(2)</sup>	117,01 <sup>(12)</sup>	39,58 <sup>(11)</sup>	108,68 <sup>(11)</sup>	19,10 <sup>(5)</sup>	92,59 <sup>(1)</sup>	13,19 <sup>(11)</sup>	108,86 <sup>(6)</sup>
DBO (mg.l <sup>-1</sup> )	0,00 <sup>(2)</sup>	3,32 <sup>(5)</sup>	0,00 <sup>(5,9)</sup>	3,54 <sup>(7)</sup>	0,10 <sup>(2)</sup>	3,50 <sup>(9)</sup>	0,00 <sup>(6)</sup>	1,99 <sup>(6)</sup>
Nitrito (µmol.l <sup>-1</sup> )	0,06 <sup>(10)</sup>	1,07 <sup>(8)</sup>	0,00 <sup>(4)</sup>	1,91 <sup>(8)</sup>	0,19 <sup>(4)</sup>	3,93 <sup>(12)</sup>	0,14 <sup>(4,11)</sup>	2,13 <sup>(8)</sup>
Nitrato (µmol.l <sup>-1</sup> )	0,41 <sup>(2)</sup>	4,31 <sup>(8)</sup>	0,36 <sup>(10)</sup>	6,73 <sup>(7)</sup>	0,95 <sup>(2)</sup>	9,64 <sup>(7)</sup>	0,55 <sup>(2)</sup>	18,66 <sup>(7)</sup>
Fosfato (µmol.l <sup>-1</sup> )	0,25 <sup>(10)</sup>	1,66 <sup>(5)</sup>	0,3 <sup>(2)</sup>	3,03 <sup>(10)</sup>	0,53 <sup>(2)</sup>	5,80 <sup>(3)</sup>	0,53 <sup>(2)</sup>	3,16 <sup>(3)</sup>
Silicato (µmol.l <sup>-1</sup> )	7,00 <sup>(2)</sup>	45,17 <sup>(10)</sup>	6,68 <sup>(2)</sup>	49,5 <sup>(2)</sup>	17,93 <sup>(2)</sup>	92,94 <sup>(2)</sup>	18,90 <sup>(2)</sup>	89,43 <sup>(2)</sup>
Material em Suspensão (mg.l <sup>-1</sup> )	4,3 <sup>(11)</sup>	44,0 <sup>(8)</sup>	7,1 <sup>(2)</sup>	64,4 <sup>(7)</sup>	5,1 <sup>(11)</sup>	29,6 <sup>(7)</sup>	3,6 <sup>(1)</sup>	67,2 <sup>(7)</sup>
Biomassa Total (mg.m <sup>-3</sup> )	7,52 <sup>(7)</sup>	46,28 <sup>(7)</sup>	5,32 <sup>(11)</sup>	44,48 <sup>(7)</sup>	6,64 <sup>(11)</sup>	49,84 <sup>(6)</sup>	0,57 <sup>(12)</sup>	43,18 <sup>(6)</sup>
Biomassa Fracionada (<20µm)	6,32 <sup>(7)</sup>	32,92 <sup>(7)</sup>	4,84 <sup>(11)</sup>	40,72 <sup>(7)</sup>	5,88 <sup>(11)</sup>	46,58 <sup>(6)</sup>	0,55 <sup>(12)</sup>	43,18 <sup>(6)</sup>

Tabela 2 – Análise dos Componentes Principais das algas planctônicas e variáveis ambientais no estuário de Barra das Jangadas, Pernambuco.

Espécies e Parâmetros Hidrológicos	Fator		
	1 (29,06%)	2 (16,69%)	3 (8,07%)
<i>Bellerochea malleus</i>	<b>0,7313</b>	0,3617	0,3209
<i>Cerataulus turgidus</i>	-0,1328	0,1061	0,0248
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0,1413	0,3383	-0,0643
<i>Entomoneis alata</i>	-0,4742	0,0952	0,2824
<i>Euglena</i> sp	<b>-0,5093</b>	0,0757	0,0331
<i>Nitzschia sigma</i>	<b>-0,5258</b>	0,3053	0,0922
<i>Oscillatoria</i> sp	<b>-0,525</b>	0,374	-0,2156
<i>Pleurosigma</i> sp	<b>-0,6321</b>	0,2789	0,1289
<i>Surirella fastuosa</i>	<b>-0,5355</b>	0,1283	0,2788
<i>Thalassiosira</i> sp	-0,0624	<b>-0,6725</b>	-0,4676
Profundidade Local	<b>0,6872</b>	0,1198	0,2429
Transparência da Água	0,5617	<b>0,5664</b>	-0,2555
Coefficiente de Extinção da Luz	<b>-0,5937</b>	-0,5245	0,4604
Temperatura	-0,1409	<b>0,6176</b>	-0,4414
Salinidade	<b>0,8533</b>	0,1615	-0,0767
Potencial Hidrogeniônico	<b>0,5877</b>	-0,3418	-0,1068
Oxigênio Dissolvido	<b>0,9159</b>	-0,2674	0,0768
Saturação do Oxigênio Dissolvido	<b>0,9393</b>	-0,1904	0,064
Demanda Bioquímica de Oxigênio	-0,186	-0,3687	-0,1972
Nitrito	<b>-0,5678</b>	-0,1067	-0,1135
Nitrato	-0,4751	-0,351	<b>0,5323</b>
Fosfato	<b>-0,6866</b>	0,2694	-0,286
Silicato	<b>-0,7171</b>	0,009	-0,3673
Material em Suspensão	-0,1512	<b>-0,6811</b>	0,3736
Biomassa Total	0,0299	<b>-0,8403</b>	-0,3854
Biomassa Fracionada (<20 µm)	-0,0297	<b>-0,8261</b>	-0,3952
Pluviometria	-0,0033	-0,1342	0,2612

inversamente com as espécies *Nitzschia sigma*, *Euglena* sp., *Oscillatoria* sp., *Surirella fastuosa* e *Pleurosigma* sp., coeficiente de extinção da luz, nitrito, fósforo e silicato. O oxigênio é um indicador da qualidade do corpo hídrico e da condição ambiental, e seu teor e grau de saturação correlacionaram-se diretamente com pH, salinidade, transparência da água, profundidade local e com *Bellerochea malleus* (Tabela 2).

O material em suspensão apresentou uma nítida sazonalidade, com maiores concentrações no período chuvoso, variando na faixa de 3,6 - 67,2 mg.l<sup>-1</sup> (Tabela 1). De acordo com a ACP, correlacionou-se

diretamente com biomassa total e fracionada, e com a espécie *Thalassiosira* sp. (Tabela 2), indicando que mesmo em condições desfavoráveis (elevada turbidez), as algas planctônicas são capazes de produzir matéria orgânica, absorver a pouca luz que chega à camada superficial e consumir os nutrientes, que se encontram em abundância no estuário devido ao aporte continental.

Nos ecossistemas estuarinos, o fitoplâncton é muito mais abundante do que nas províncias nerítica e oceânica, exatamente pelo fato de dispor de um maior suprimento de nutrientes em virtude da drenagem constante das águas dos rios e ciclagem dos resíduos



orgânicos decorrentes da decomposição da matéria orgânica (TUNDISI, 1970).

Dos sais nutrientes inorgânicos, o fosfato (0,25 a 4,63 mol.l<sup>-1</sup>) e o silicato (6,68 a 92,94 mol.l<sup>-1</sup>) apresentaram um padrão sazonal com maiores concentrações durante o período seco e ainda tiveram uma correlação direta com o nitrato, coeficiente de extinção da luz, e com as espécies *Nitzschia sigma*, *Euglena* sp., *Oscillatoria* sp., *Surirella fastuosa* e *Pleurosigma* sp. O nitrato apresentou uma nítida variação sazonal, com maiores concentrações no período chuvoso, e valores variando na faixa de 0,36 - 18,66 mol.l<sup>-1</sup>, enquanto que o nitrato não apresentou sazonalidade definida e variou de 0,00 a 3,93 mol.l<sup>-1</sup> (Tabela 1).

A biomassa algal total (0,57 a 49,84 mg.m<sup>-3</sup>) apresentou uma nítida sazonalidade, sendo mais representativa no período chuvoso (Tabela 1). Estas concentrações tanto podem ocorrer no período chuvoso como no seco, dependendo da disponibilidade dos sais nutrientes no estuário, padrão também observado por Losada (2000) na Baía de Tamandaré-PE. De acordo com a ACP (Tabela 2), tanto a biomassa total quanto a fracionada tiveram correlação inversa com a temperatura, provavelmente responsável por sua redução durante a estação seca. Contudo, em outros estuários a elevada turbidez no

período chuvoso passa a ser um fator inibidor para as algas planctônicas, como foi observado na Bacia do Pina-PE (FEITOSA; PASSAVANTE, 1990) e no rio Capibaribe-PE (TRAVASSOS, 1991).

De acordo com a ACP, o fator 1 explicou 29,06% das variações ambientais, tendo *Bellerochea malleus* uma correlação direta com profundidade local, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e saturação do oxigênio dissolvido e estes tiveram correlação inversa com nitrato, fosfato, silicato, coeficiente de extinção da luz, e com as espécies *Euglena* sp., *Nitzschia sigma*, *Oscillatoria* sp., *Pleurosigma* sp. e *Surirella fastuosa*. O fator 2 explicou 16,69%, no qual a espécie *Thalassiosira* sp. teve correlação direta com material em suspensão, biomassa total e fracionada (<20 m) e estes foram inversamente correlacionados com a transparência da água e temperatura. O fator 3, que esclareceu 8,07% das variações ambientais, destacou apenas o nitrato (Tabela 2).

O dendrograma (Figura 2) mostrou dois grupos distintos: (1) as preamares no período seco, agrupando salinidade, oxigênio dissolvido, saturação do oxigênio, profundidade local, transparência da água, pH e as espécies *Bellerochea malleus* e *Coscinodiscus centralis*; (2) as baixa-mares no período chuvoso, associando temperatura, pluviometria, *Entomoneis alata*, *Euglena* sp., *Nitzschia sigma*, *Pleurosigma* sp., *Surirella fastuosa*, *Oscillatoria* sp., silicato, nitrato, fosfato, *Thalassiosira* sp., biomassa total, biomassa fracionada, DBO, coefic ext de luz, nitrato, Material em suspensão

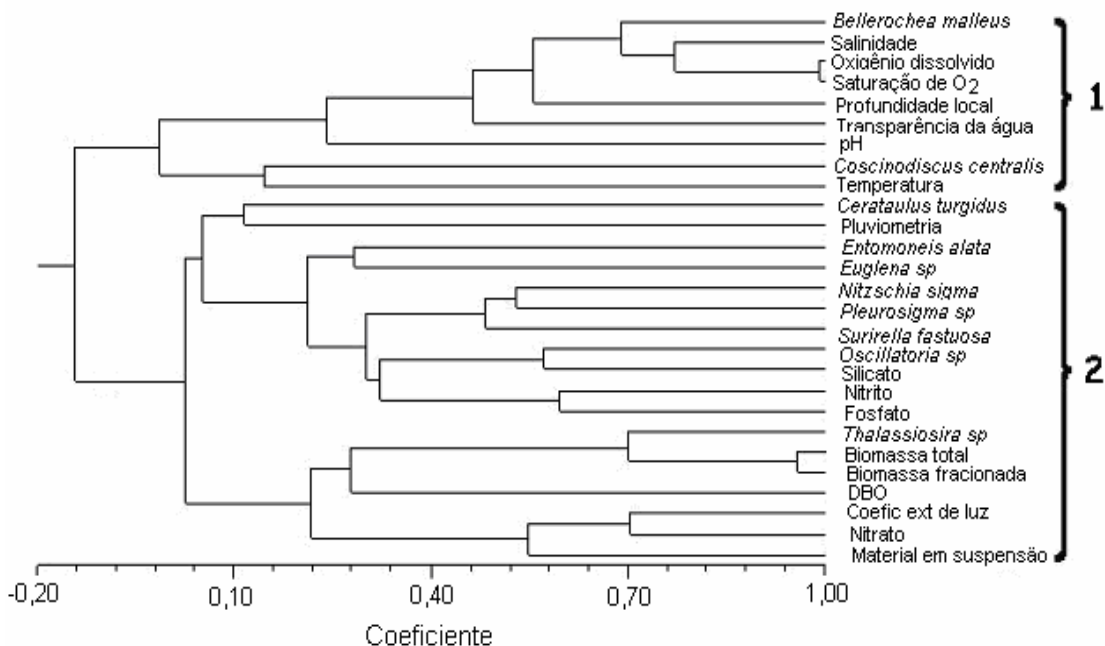


Figura 2 – Dendrograma da associação das algas planctônicas e variações ambientais no estuário de Barra das Jangadas, Pernambuco.

coeficiente de extinção da luz, material em suspensão, biomassa total e fracionada, e as espécies *Cerataulus turgidus*, *Entomoneis alata*, *Euglena* sp., *Nitzschia sigma*, *Pleurosigma* sp., *Suriella fastuosa*, *Oscillatoria* sp. e *Thalassiosira* sp. Desse modo, mesmo com a redução de 47,15% no regime pluviométrico durante o período estudado, a chuva parece ser bastante significativa para provocar modificações nas amostras hidrológicas e biológicas.

## CONCLUSÕES

1. *Coscinodiscus centralis* e *Bellerochea malleus* são espécies consideradas generalistas (r-estrategistas) que se adaptaram muito bem às condições de eutrofização do estuário de Barra das Jangadas.
2. A ocorrência de *Oscillatoria* sp. e *Euglena* sp., espécies tidas como muito freqüentes, é um indicativo de que o referido ambiente encontra-se muito impactado com matéria orgânica.
3. Apesar de sofrer pequenas alterações, a temperatura apresentou uma correlação inversa com a biomassa algal, relação aparentemente associada com a redução de biomassa durante a estação seca.
4. Os períodos seco e chuvoso foram bem distintos, indicando mudanças significativas nos parâmetros ambientais e biológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLD, H.C.; WYNNE, M.J. **Introduction to the algae: structure and reproduction**. Prentice-Hall, 2<sup>nd</sup> edition, 750 p., Englewood Cliffs, 1985.
- CUPP, E.E. **Marine plankton diatoms of the west coast of North America**. University of California Press, 236 p., Berkeley, 1943.
- DESIKACHARY, T.V. **Cyanophyta**. Indian Council of Agricultural Research, 686 p., New Delhi, 1959.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; SILVA-CUNHA, M.G.G. O fitoplâncton: estrutura e produtividade, p. 67-74, in Barros, H.M; Eskinazi-Leça, E.; Macêdo, S.J.; Lima, T.E. (eds.), **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**, Recife, 2000.
- FEITOSA, F.A.N.; PASSAVANTE, J.Z.O. Variação sazonal da biomassa primária do fitoplâncton da Bacia do Pina (Recife – Pernambuco, Brasil). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.21, p.33-46, 1990.
- FEITOSA, F.A.N.; SILVA-CUNHA, M.G.G.; PASSAVANTE, J.Z.O.; NEUMANN-LEITÃO, S.; LINS, I.C. Estrutura do microfitoplâncton no sistema estuarino do Rio Goiana, Pernambuco, Brasil. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v.27, p.17-25, 1999.
- GAYOSO, A.M. Variacion estacional del fitoplancton de la zona mas interna del estuario de Bahia Blanca (Prov. Buenos Aires, Argentina). **Gayana. Bot.**, v.45, n.1-4. p. 241-247, 1988.
- GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. (eds.). **Methods of seawater analysis**. Verlag Chemie, 2nd edition, 419 p., 1983.
- HUSTEDT, F. Die kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, in RABENHORSTS, L., (Ed.), **Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Vol. 7.**, Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portigk, 816 p. , Leipzig, 1961-1966.
- KOENING, L.M.; MACÊDO, S.J. Hydrology and phytoplankton community structure at Itamaracá-Pernambuco (Northeast Brazil). **Braz. Arch. Biol. Technol.**, v.42, n.4. p.381-392, 1999.
- LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. **Ecologie numérique. Le traitement multiple des données écologiques. Collection d'écologie, 12**. Masson Presses de L'Université du Quebec, 2a. ed., 1984.
- LOSADA, A.P.M. **Biomassa fitoplanctônica correlacionada com parâmetros abióticos, nos estuários dos rios Ilhetas e Mamucaba, e na Baía de Tamandaré (Pernambuco - Brasil)**. Recife, 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.
- MACÊDO, S.J.; KOENING, M.L.; VASCONCELOS-FILHO, A.L. Aspectos hidrológicos e fitoplanctônicos em viveiros estuarinos (Itamaracá-Pernambuco-Brasil). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 20. p.99-124, 1987/89.
- MELO, V.; SUMMERHAYES, C.D.; TONER, L.G. Metodologia para estudos do material em suspensão na água do mar. **Bol. Téc. Petrobrás**, Rio de Janeiro, v.18, p.115-127, 1975.
- SMAYDA, T.J. The phytoplankton of estuaries, p.65-112, in Ketchum, B.H. (ed.), **Estuaries and enclosed seas**. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1983.
- SPILLERE, L.; PEREIRA FILHO, J.; SCKETTIMIL, C.A.; SILVA, L.F. Avaliação da variabilidade e

transporte intramareal de nutrientes e clorofila-a no estuário do Rio Camboriú durante uma situação de maré de sizígia, p.288-290, *in* **XIII Semana Nacional de Oceanografia**, Itajaí, 2000.

STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. A practical handbook of seawater analysis. **Bull. Fish. Res. Board Can.**, Ottawa, v.167, p.207-211, 1972.

TRAVASSOS, P.E.P.F. Hidrologia e biomassa primária

do fitoplâncton no estuário do Rio Capibaribe, Recife – Pernambuco. 1991. 288p. **Dissertação de Mestrado**. Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

TUNDISI, J.G.O. O plâncton estuarino. **Contr. Avul. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v.19. p.1-22, 1970.

UNESCO. **International Oceanographic Tables**, Wormly, v.2. p. 1-141, 1973.



## MACROALGAS COMO INDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL DA PRAIA DE BOA VIAGEM – PERNAMBUCO, BRASIL

Aidil Almeida dos Santos<sup>1</sup>  
Adilma Maria Montenegro Coentino<sup>2</sup>  
Thiago Nogueira de Vasconcelos Reis<sup>3</sup>

### RESUMO

Estudos sobre as macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental na Praia de Boa Viagem, Recife (PE) foram realizados durante as baixa-mares de sizígia nos meses de agosto, setembro e outubro de 2002, em duas estações fixas. Para a obtenção dos dados foi utilizada a metodologia de amostragem aleatória, utilizando-se um quadrado de 20 cm x 20 cm, tendo sido coletado todo material contido na área do quadrado. Coletas extras manuais foram realizadas em cada estação para melhor caracterizar a biodiversidade geral. Foram identificadas 48 espécies de macroalgas nas duas estações amostradas. Foi observado um aumento no número de espécies em relação ao estudo realizado anteriormente nas Praias de Pina e Boa Viagem. As espécies *Ulva lactuca*, *Enteromorpha flexuosa*, *Clodophra* sp., *Chondracanthus acicularis*, *Chaetomorpha antenninna*, *Centroceras clavulatum*, *Hypnea musciformis*, *Ulva fasciata*, *Jania capilacea* e *Acanthophora espicifera* foram as mais abundantes nas duas estações durante o período amostral, indicando ambiente em processo de eutrofização.

**Palavras-chave:** macroalgas, bioindicadores, impactos ambientais, Praia de Boa Viagem.

### ABSTRACT

#### Macroalgae as bioindicators of the environmental quality of Boa Viagem Beach, Pernambuco State, Brazil

Studies about macroalgae as environmental indicator of Boa Viagem Beach, Recife, Pernambuco State were carried during low spring tides in August, September and October, 2002, in two fixed stations. Random sampling methodology was used by means of a 20 cm x 20 cm square, all the material inside it being collected. Other algae occurring in each station were collected for biodiversity studies. Forty-eight species were identified in the two sampling stations. An increase in biomass was observed by comparison with previous surveys. The species *Ulva lactuca*, *Enteromorpha flexuosa*, *Clodophra* sp., *Chondracanthus acicularis*, *Chaetomorpha antenninna*, *Centroceras clavulatum*, *Hypnea musciformis*, *Ulva fasciata*, *Jania capilacea* and *Acanthophora espicifera* were the most abundant, indicating an eutrofication process taking place in the area.

**Key-words:** macroalgae, bioindicators, environmental impacts, Boa Viagem Beach.

---

<sup>1</sup> Projeto Xingo, Sergipe

<sup>2</sup> Departamento de Oceanografia da UFPE

<sup>3</sup> Estudante de Pós-Graduação do Departamento de Oceanografia da UFPE

## INTRODUÇÃO

O bairro de Boa Viagem, integrante da zona litorânea do Recife, possui cerca de 60 mil habitantes em 8 km de costa. Seu ambiente urbano é caracterizado por uma longa faixa de edificações residenciais, comerciais e de entretenimento à beira-mar, o que proporciona intensa frequência ao local. Sua orla é abrigada e com urbanização consolidada, e, de acordo com a tipologia paisagística e intensidade de povoamento, possui médio a alto adensamento de construções e população residente (ORLA, 2001).

As suas águas costeiras, protegidas da ação direta das ondas pela presença de recifes de arenito, formando piscinas naturais e o clima aprazível do litoral, são alguns dos atrativos para os visitantes que buscam o local para desenvolver atividades esportivas e de recreação. No entanto, apesar deste potencial, como em outras áreas litorâneas, a Praia de Boa Viagem apresenta problemas de balneabilidade e degradação ambiental por apresentar uma taxa de circulação restrita, baixa renovação da água, paisagens antropizadas e alto potencial de poluição (sanitária, estética e visual) (ORLA, 2001; SOUSA, 2001).

Dentre os impactos que prejudicam a área destacam-se o escoamento superficial decorrentes das pressões demográficas e de desenvolvimento, assim como as atividades humanas realizadas no seu entorno. Esses fatores combinados degradam o habitat marinho, ameaçam a vida de seus organismos e alteram os ecossistemas costeiros (OLIVEIRA et al., 2001).

Segundo Aureliano (2000), os principais fatores responsáveis pela redução da balneabilidade das praias do Núcleo Metropolitano do Recife são a concentração urbana, pequena abrangência da rede de esgoto, ligações clandestinas de esgotos nas galerias pluviais, córregos e canais, e baixos índices de educação ambiental da população residente ou não, baixa eficiência do controle das fontes poluidoras, e pequeno envolvimento da sociedade na solução dos problemas ambientais costeiros.

Com o monitoramento da balneabilidade (ou qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário), regulada pela Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981, integrada à Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), pode-se observar a degradação das áreas costeiras, já que as galerias pluviais são muitas vezes utilizadas por prédios e residências para lançamento clandestino de seu esgoto, que deságua na praia. Tal ocorrência já foi observada por diversas vezes em praias do litoral pernambucano, a exemplo das "línguas negras".

Observam-se, entre os ambientes costeiros, comunidades em desequilíbrio, a exemplo dos recifes que são usados para o banho de sol de banhistas,

provocando a destruição da fauna e flora bentônicas. A qualidade da água do mar também se encontra alterada em função da falta de saneamento básico e/ou de um sistema de esgotamento sanitário eficiente, limitando o contato primário (banho e recreação) com essa água.

A qualidade dos ambientes aquáticos ou terrestres pode ser estudada através de bioindicadores definidos como "organismos que permitem caracterizar o estado de um ecossistema e evidenciar, tão precocemente quanto possível, as modificações naturais ou provocadas". Organismos bentônicos, em especial, são considerados excelentes indicadores na avaliação dos efeitos de poluição no meio aquático, dentre os quais estão as macroalgas, por serem organismos fixos e, conseqüentemente, sujeitos ao mesmo estresse sofrido pelo ambiente, além da capacidade de acumular metais e indicarem eutrofização, tornando-se elas mesmas poluidoras (KAUTSKY et al., 1995); (FLEURY, 1999); (ORTEGA, 2000); (LOURENÇO; MARQUES JR., 2002).

As macroalgas bêmicas podem crescer aderidas a diversos substratos, incluindo plantas vasculares, outras algas e animais. São encontradas em águas doces ou salgadas na zona costeira e regiões com influência de águas continentais, muito embora existam espécies que vivem em mar aberto, a exemplo do *Sargassum* spp., como organismos planctônicos. Apresentam extraordinária diversificação de formas, desde espécies pequenas com poucas células até o comprimento de mais de 90 metros, com um certo nível estrutural, mas sem formação de órgãos verdadeiros (LOURENÇO; MARQUES JR., 2002). A condição multicelular e diversificada das macroalgas favorece a exploração do ambiente, porém é comum a competição por espaço, luz e nutrientes, podendo ocasionar o aumento ou diminuição de algumas espécies em detrimento de outras.

Em zonas costeiras, a produtividade primária é influenciada por descargas de rios, tempestades e marés. A influência das descargas de nutrientes como fosfato e nitrato, originados do continente adjacente, em águas rasas também proporciona a produção de algas, mesmo durante o período chuvoso, desde que haja insolação suficiente.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a condição ambiental da Praia de Boa Viagem em Recife-PE, através do estudo das macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O bairro de Boa Viagem, na cidade do Recife, localiza-se entre as latitudes 8º 05' 02" S - 8º 08' 06" S e longitudes 34º 52' 48" W - 34º 54' 45" W, e apresenta

uma paisagem urbana caracterizada por uma longa faixa de edifícios, hotéis, centros comerciais e empresariais. A área é bastante movimentada, com grande fluxo de visitantes, inúmeras barracas com cadeiras e sombrinhas espalhadas na areia da praia, chuveiros, quadras de esportes e calçada com pista de *cooper*.

A Praia de Boa Viagem limita-se ao norte com o Bairro de Brasília Teimosa, ao sul com a praia de Piedade (município de Jaboatão dos Guararapes), a leste, com o Oceano Atlântico e a oeste, com o Parque dos Manguezais, o canal do rio Jordão e o canal Setúbal e, juntamente como a Praia do Pina, forma a orla metropolitana do Recife, com 57,48 ha e 8 km de extensão.

A área de estudo situa-se numa faixa de clima tropical úmido do tipo As' de acordo com a classificação de Köppen, com médias anuais de temperatura próxima de 26°C. As variações médias anuais de temperatura do ar são pequenas, com amplitude de 2,8°C. A pluviosidade apresenta média anual de 1.700 mm e define duas estações no ano, sendo uma seca ou de estiagem, entre os meses de setembro a fevereiro e outra chuvosa, de março a agosto.

De acordo com estudos realizados por Rollnic (2002), nos últimos dois anos a temperatura se apresentou mais elevada que a média anual histórica, oscilando entre 25,47 e 30,04°C. Os dados de precipitação no período seco estiveram dentro do padrão, mas o chuvoso, que se estendeu até setembro, apresentou o maior valor dos últimos 35 anos, chegando a 3.859 mm em 2000.

O fato da zona costeira de Pernambuco estar situada em baixa latitude e apresentar pequena altitude (3-4 m) favorece a baixa pressão atmosférica na região (1,016 mBar). Com isso, recebe a influência dos ventos alísios, com velocidade média variando entre 6,1 e 9,3 nós (3,1 a 4,7 m.s<sup>-1</sup>), provenientes do leste, no período de outubro a março e do sul/sudeste no período de abril a setembro. Estes ventos influenciam as condições climáticas, as ondas e as correntes litorâneas que são importantes no transporte de sedimento pela costa (ROLLNIC, 2002). O regime de maré é do tipo semi-diurno, com período de 12,42 horas. A amplitude máxima é de 3,1 m e a mínima é de -0,2 m, podendo contribuir para o processo de erosão do litoral.

Quanto à hidrografia, o sistema de drenagem natural da área é constituído pelas bacias dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejió, denominado Estuário Comum do Recife (VASCONCELOS; BEZERRA, 2000). A Planície Costeira é uma unidade geomorfológica de grande complexidade por representar um ambiente de transição dos fenômenos continentais e marinhos. Sua plataforma continental é

relativamente plana e estreita, com extensão de 20 milhas, terminando com declive abrupto numa profundidade entre 60 e 80 m. Os tipos de fundo são areia quartzosa, lama, transição, algas calcárias, e substratos organogênicos e recifais (KEMPF, 1970).

As praias da zona costeira metropolitana são constituídas por areias quartzosas bem selecionadas, inconsolidadas, sofrendo contínuo retrabalhamento pelo mar. Os depósitos de sedimento ocorrem diretamente na linha de praia, apresentando-se como faixas estreitas e com afloramento de recifes de arenito, em toda extensão da costa. Estes recifes formam piscinas naturais que, juntamente com a insolação intensa e a temperatura local relativamente alta, tornam o ambiente muito atrativo e bastante freqüentado por banhistas.

Os recifes de arenito ocorrem ao longo da costa, apresentando-se com topos relativamente planos, e se formam a partir da consolidação das areias cimentadas por carbonato de cálcio, podendo ser recobertos por corpos coralinos e algálicos, interrompidos nas desembocaduras de rios e barras arenosas (KEMPF, 1970). Estes desempenham um importante papel para a morfologia da costa atual, uma vez que constituem diques naturais, e dissipam a energia das ondas, protegendo a praia contra a erosão marinha e a ação das ondas.

A vegetação praiana é constituída de salsa-da-praia (*Ipomea pes-caprae*), brêdo-da-praia (*Iresene portulacoides*), chanana (*Turnera ulmifolia*) e feijão-da-praia (*Canavalia rosea*), além de coqueiros (*Cocos nucifera*) ao longo de toda a orla.

## MATERIAL E MÉTODOS

As algas foram coletadas quinzenalmente em um trecho da Praia de Boa Viagem, Recife (PE), durante as baixa-mares de sizígia nos meses de agosto, setembro e outubro de 2002 (Figura 1), em duas estações com quatro réplicas cada, sobre os recifes costeiros: Estação 1 - localizada nas imediações do número 4070 da Av. Boa Viagem, próximo ao Posto 12 e é caracterizada por possuir recife em contínuo com a areia, estando o mesmo em processo de assoreamento; local pobre em macroalgas; Estação 2 – localizada cerca de 300 m ao norte da Estação 1, sendo o recife separado da areia por piscina com cerca de 1 m de profundidade e sujeito ao embate das ondas; local rico em macroalgas. A escolha das estações baseou-se na proximidade da praia e na facilidade de acesso a banhistas e pescadores, bem como pela quantidade de macroalgas.

Para a obtenção do material de estudo foi utilizada a metodologia de amostragem aleatória, por meio de um quadrado de 20 x 20 cm, que é jogado ao acaso para determinar os pontos de coleta de onde é

extraído todo o material contido no seu interior. As algas foram retiradas do substrato recifal com o auxílio de uma espátula, sendo em seguida acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados e conduzidas ao Laboratório de Bentos do Departamento de Oceanografia - UFPE. Este procedimento teve como objetivo a quantificação da biomassa.

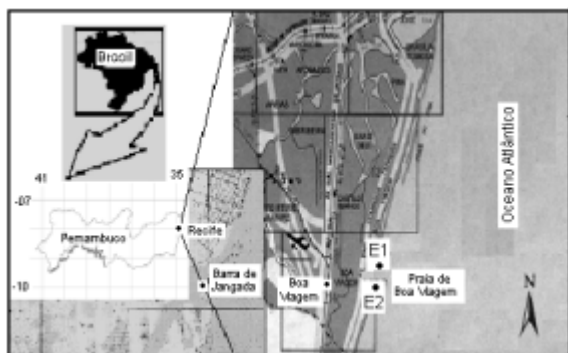


Figura 1 – Área estudada no recife da Praia de Boa Viagem, Recife (PE) no período de agosto a outubro de 2002.

Para avaliação da diversidade, amostras de várias espécies de algas encontradas na estação também foram retiradas, seguindo-se o procedimento anteriormente descrito e posterior identificação em laboratório.

Os dados de temperatura e salinidade foram obtidos no local com auxílio de termômetro de mercúrio graduado em graus centígrados e refratômetro, respectivamente, para subsidiar o estudo hidrológico das poças recifais e água do mar adjacente.

Em laboratório, as amostras passaram por um processo de triagem que consistiu no descongelamento das amostras, lavagem para a retirada de sedimento, pequenas rochas e diversos animais utilizados como substratos (conchas de bivalves, cracas, esponjas e crustáceos), além da fauna associada (poliquetas e diminutos crustáceos).

Separadas as algas, passou-se para a fase de análise da biodiversidade. A identificação taxonômica das espécies foi baseada no estudo da morfologia externa e interna com o auxílio do estereomicroscópio e microscópio composto, sendo realizados cortes a mão livre com lâmina de aço, montados em lâminas e lamínulas de vidro sempre que necessário como recurso adicional na identificação das espécies, com base nas seguintes referências: Taylor (1960), Joly (1965; 1967), Oliveira Filho (1977), Pereira (1977), Fujii (1990), Cocentino (1994) e Nunes (1998).

A quantificação da biomassa total foi realizada através dos pesos úmido e seco. Na determinação do peso úmido, cada amostra foi colocada em placa de petri forrada com papel filtro Whatmann devidamente identificado. Em seguida, a amostra foi levada para estufa a uma temperatura de 70°C por 48 h ou até alcançar peso constante, medido em balança de precisão.

A frequência de ocorrência dos táxons identificados em Boa Viagem foi calculada pela fórmula:  $Fo = Ta \times 100/TA$ , onde:  $Fo$  = frequência de ocorrência;  $Ta$  = número de amostras em que ocorreu o táxon;  $TA$  = número total de amostra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Dados abióticos

O registro da maior temperatura da água ocorreu nas poças recifais atingindo 30,5°C, na Estação 2, em 20/09/2002, valor determinado pelo reduzido volume d'água das poças recifais. A Figura 2 mostra que as variações da temperatura foram pequenas, com valores médios de 29,0°C e 28,6°C para a poça recifal, e 27,4°C e 28,0°C para a água do mar, nas duas estações. Altos valores de temperatura em poças recifais foram determinados por estudos semelhantes, como em Souza (2001), que registrou o valor máximo de 32,8°C em Piedade – Jaboatão dos Guararapes, praia um pouco mais ao sul da área de estudo.

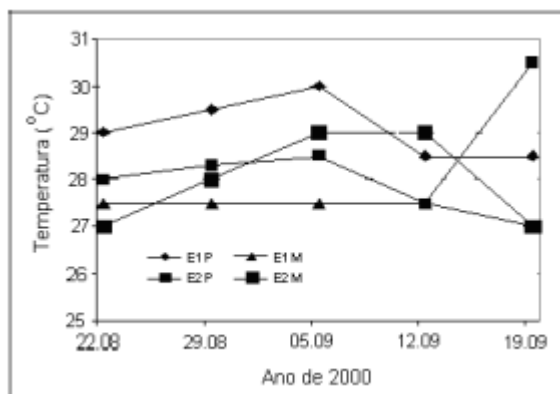


Figura 2 – Temperatura da água da Praia de Boa Viagem, Recife – PE, no período de 22 de agosto a 04 de outubro de 2002.

A salinidade também variou pouco no período de amostragem. Os valores máximo e mínimo atingidos foram 38 e 31 nas poças recifais (média de 34,8) e 38 e 34 na água do mar (média de 35,1), na Estação 1; e 37 e 32 nas poças recifais (média de 35,0) e 37 e 33,5 na água do mar (média de 36,3), na Estação 2 (Figura 3).



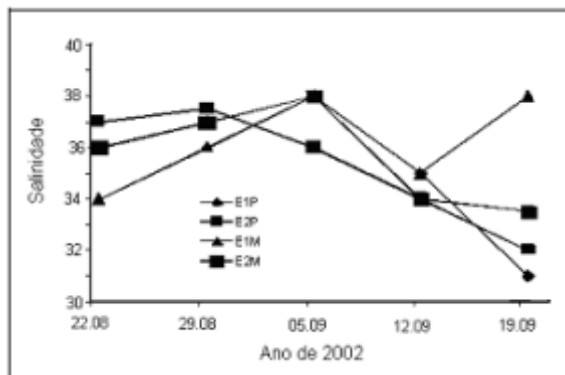


Figura 3 – Salinidade da água da Praia de Boa Viagem, Recife – PE, no período de 22 de agosto a 04 de outubro de 2002.

### Macroalgas

Foram identificadas 48 espécies de macroalgas nas duas estações amostradas (Tabela 1), das quais 34% pertencem à divisão Chlorophyta, 8% à Phaeophyta e 58% à Rhodophyta. Oliveira Filho (2001) identificou 39 espécies em trabalho semelhante realizado nas praias do Pina e Boa Viagem, destacando as Chlorophyta com 46% seguida das Rhodophyta com 41% e Phaeophyta com 13%. A divisão Chlorophyta contribuiu com 16 espécies, a maioria já registrada anteriormente por Oliveira Filho (2001). Comparando-se esses dados com os deste trabalho, percebe-se um aumento no número de espécies, o qual provavelmente se deve à melhoria na eficiência do sistema de disposição de esgotos, com redução da descarga através da canalização dos efluentes para um canal coletor.

A divisão Phaeophyta foi representada por apenas quatro espécies, pelo fato destas algas não estarem aptas a sobreviver em ambientes sob condições adversas, a exemplo da longa exposição ao sol (CUTRIM, 1990). A divisão Rhodophyta foi a que apresentou maior diversidade, com 27 espécies, destacando-se a contribuição da Estação 2, cujo relevo mais íngreme e próximo à arrebentação apresenta condições apropriadas ao desenvolvimento dessas algas.

Os fatores físico-químicos da água, como temperatura, salinidade, turbidez e profundidade interferem na distribuição das algas, dependendo de sua composição pigmentar. Assim, geralmente as clorofíceas são encontradas a uma profundidade menor que as pardas e vermelhas (MARTINS et al., 2000).

A Estação 1, nas quatro coletas realizadas, apresentou números variados de **táxons**, sendo 10 espécies em 22 de agosto, 12 espécies em 9 de setembro, 14 espécies em 20 de setembro e 21 espécies em 4 de outubro. Este valor mais elevado em

outubro se deve possivelmente à redução nas chuvas, quando um maior número de espécies estenohalinas tende a se desenvolver.

A Estação 2 apresentou maior diversidade que a Estação 1, exceto em 4 de outubro. Foram encontradas 20 espécies em 22 de agosto; 23 e 24 espécies nas coletas de 9 e 20 de setembro, respectivamente, e 18 espécies em 4 de outubro. Provavelmente, a diferença no número de espécie nas estações se deve à sua localização: a Estação 1, muito mais próxima à linha de costa, tende a sofrer maior impacto devido ao intenso uso do local pelos frequentadores da Praia de Boa Viagem; a Estação 2, por ser mais protegida, mais íngreme e mais afastada da linha de praia, apresenta maior diversidade e número de espécies.

As espécies de macroalgas mais frequentes foram: *Ulva lactuca* (71,9%); *Enteromorpha flexuosa* (65,6%); *Cladophora* sp. (59,4%); *Chondracanthus acicularis* (53,1%); *Chaetomorpha antennina* (50,0%); *Centroceras clavulatum* (50,0%); *Hypnea musciformis* (40,6%); *Ulva fasciata* (34,4%); *Jania capillacea* (31,3%); *Acanthophora espicifera* (28,1%); *Hypnea spinella* e *Ceramium* sp. (ambas, 25,0%); *Chondrophycus papillosa* (21,9%) e *Gelidium floridanum* (18,8%) (Figura 4). As demais espécies encontradas somam juntas menos de 20% de frequência de ocorrência.

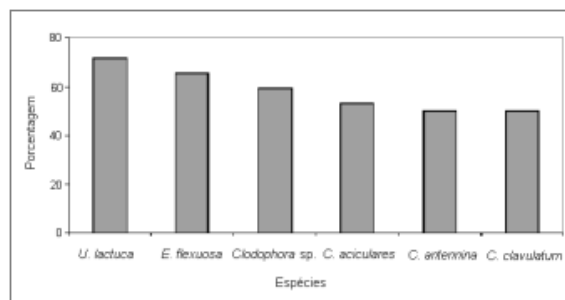


Figura 4 – Macroalgas de maior ocorrência nas coletas realizadas na Praia de Boa Viagem, em 2002.

Oliveira Filho (2001) encontrou como frequentes as espécies *Enteromorpha flexuosa* e *E. linguata* (46,2%), *Bryopsis pennata* (38,4%), *Bryopsis plumosa*, *Caulerpa fasciata*, *Cladophora vagabunda*, *Ulva fasciata*, *Ulva lactuca* e *Hypnea musciformis* (30,7%, cada), seguidos de *Chaetomorpha aerea*, *Cladophora* sp., *Cladophora dalmatica* e *Chondracanthus acicularis* com 23,1%. As demais espécies somaram 20% da frequência.

Em estudos realizados anteriormente para a região litorânea de Pernambuco (PEREIRA, 1974; PEREIRA et al., 1999), evidenciou-se que a maioria

Tabela 1 – Sinopse dos táxons de macroalgas da Praia de Boa Viagem, Recife, PE, no período de 22 de agosto a 04 de outubro de 2002.

Divisão	Ordem	Família	Espécie
Chlorophyta	Ulvales	Ulveaceae	<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh
			<i>Enteromorpha linguata</i> J. Agardh
			<i>Enteromorpha</i> sp.
			<i>Ulva fasciata</i> Delile
			<i>Ulva lactuca</i> L.
	Cladophorales	Anadyomenaceae	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen in Jacq.) C. Agardh
		Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kütz.
			<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kütz.
			<i>Chaetomorpha brachygonha</i> Hav.
			<i>Cladophora dalmatica</i> Kütz.
	<i>Cladophora</i> sp.		
	Boodleaceae	<i>Struvea elegans</i> Børgesen	
	Siphoncladaceae	<i>Cladophoropsis membranacea</i> (C. Agardh) Børgesen	
Bryopsidales	Bryopsidaceae	<i>Bryopsis pennata</i> J. V. Lamour	
	Caulerpaceae	<i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> f. <i>lycopodium</i> (H. Westin Vahl) C. Agardh <i>Caulerpa sertularioides</i> (S. G. Gmel.) M. Howe	
Phaeophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris delicatula</i> J. V. Lamour <i>Padina gymnospora</i> Kütz. <i>Padina sanctae-crucis</i> Børgesen <i>Padina</i> sp.
Rhodophyta	Corallinales	Corallinoideae	<i>Corallina officinalis</i> L. <i>Jania capillacea</i> Harv.
		Amphiroideae	<i>Amphiroa beavoisii</i> J. V. Lamour.
	Gelidiales	Gelidiaceae	<i>Gelidium crinale</i> (Turner) Gaillon <i>Gelidium floridanum</i> W. R. Taylor <i>Gelidium</i> sp.
		Gelidiellaceae	<i>Gelidiella acerosa</i> (Forssk.) Feldmann e Hamel
	Gigartinales	Gigartinaceae	<i>Condracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq (145)
		Hypneaceae	<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacqu.) J. V. Lamour <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kütz.
	Halymeniales	Halymeniaceae	<i>Cryptonemia seminervis</i> (C. Agardh) J. Agardh
	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria cuneata</i> Aresch <i>Gracilaria domingensis</i> (Kütz.) Sond. ex Dickie <i>Gracilaria mammillares</i> (Montagne) Howe <i>Gracilaria</i> sp. <i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory) E.Y. Dawson, Acleto et Foldvik
			Ceramiaceae
	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Børgesen <i>Amansia multifida</i> J. V. Lamour <i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kütz <i>Bryothamnion triquetrum</i> (S.G.Gmel.) M. Howe <i>Laurencia filiformis</i> (C. Agardh) Mont. <i>Laurencia papillosa</i> (C. Agardh) Grev. <i>Polysiphonia</i> sp. <i>Osmundaria obtusiloba</i> (C. Agardh) R.E. Norris

das macroalgas pertence à divisão Chlorophyta (93 espécies), as quais se encontram bem distribuídas por toda a costa. Algumas dessas espécies parecem estar associadas a locais poluídos, como é o caso dos gêneros *Ulva* e *Enteromorpha*.

As espécies *Ulva fasciata*, *U. lactuca*, *Enteromorpha flexuosa* e *E. linguata* têm sido citadas como abundantes em estudos semelhantes (Sousa,

2001), corroborando os resultados de outros trabalhos como os de Fleury (1999) e Oliveira Filho (2001), que correlacionam a abundância dessas espécies de clorófitas com a ocorrência de poluição orgânica em ambientes costeiros.

Ortega (2000) cita as espécies *Centroceras clavulatum*, *Caulerpa sertularioides*, *Enteromorpha flexuosa* como indicadoras da qualidade de água em

ambientes sujeitos a variações físico-químicas acentuadas, baixa diversidade e influência de águas provenientes de drenagem continental. Também, são indicadores de ambientes impactados os gêneros *Laurencia*, *Condorchantus*, *Gelidium*, *Hypnea*, *Chaetomorfa* e *Cladophra* (ORTEGA, 2000); (SOUZA, 2001).

Nas amostras coletadas em Boa viagem foram encontrados representantes da fauna, como Polychaeta, Amphipoda e Brachyura, estes últimos geralmente junto a *Ulva*, além de diatomáceas epifitas, as quais recobriam quase que totalmente algumas das macroalgas coletadas.

A densidade da biomassa mínima de 0,876 g.m<sup>-2</sup> foi registrada na Estação 1 em 22 de agosto. A máxima de 46,326 g.m<sup>-2</sup> foi registrada na Estação 2, em 20 de setembro (Figura 5). As médias mínima e máxima ocorreram também nas Estações 1 e 2 (em 22 de agosto e 20 de setembro, respectivamente), com 9,624±6,43 g.m<sup>-2</sup> e 24,116±17,08 g.m<sup>-2</sup> (Figura 6). A Estação 2 apresentou maior variação da biomassa no decorrer do período estudado.

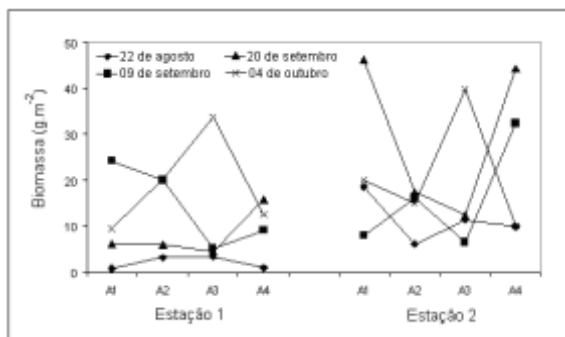


Figura 5 – Biomassa das algas coletadas por área amostrada (A) na Praia Boa Viagem, no período de 22 de agosto a 04 de outubro de 2002

Sousa (2001), em estudo da qualidade ambiental da Praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes - PE), registrou uma biomassa média variando entre 6,36 g.m<sup>-2</sup> e 32,51 g.m<sup>-2</sup>. Os resultados obtidos indicam para Boa Viagem uma biomassa um pouco maior do que Piedade, evidenciando uma tendência a eutrofização, porém com melhores condições ambientais.

Oliveira Filho (2001), apesar de não ter feito análise quantitativa, destacou que as espécies *Ulva fasciata*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha flexuosa* e *Enteromorpha lingulata* foram as que predominaram nos recifes de Boa Viagem e Pina. Essas mesmas espécies foram citadas por Sousa (2001) como dominantes na zona dos recifes de Piedade, local que tem sido submetido a vários impactos antrópicos.

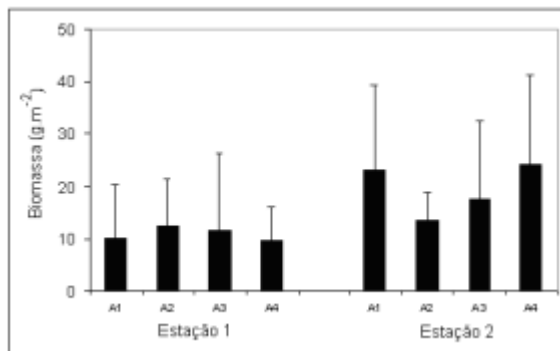


Figura 6 – Biomassa média das macroalgas coletadas por área amostrada (A) na Praia de Boa Viagem, Recife – PE, no período de 22 de agosto a 04 de outubro de 2002.

Foi observada a ocorrência de inúmeros impactos que prejudicam a qualidade ambiental, como observado na Estação 1, que se encontrava bastante coberta por sedimentos finos, os quais impediam o desenvolvimento da flora e fauna. O freqüente pisoteio dos recifes e conseqüente destruição dos organismos que lá vivem, despejos de esgotos clandestinos não tratados e lixo deixado pelos visitantes são alguns dos impactos que mais se evidenciam. Deve-se destacar, ainda, a construção de obras de contenção do processo de erosão ou “molhes”, que interferem na hidrodinâmica e circulação dos sedimentos ao longo da praia.

O crescente aumento da expansão urbana sobre a linha de costa e o grande número de visitantes da Praia de Boa Viagem, por ser um dos pontos turísticos da cidade de Recife, principalmente no período de outubro a janeiro, podem trazer transtornos diretos e indiretos ao ambiente recifal.

O aumento da biomassa algal e a diminuição de outros produtores primários têm profundo efeito negativo nos invertebrados pela desoxigenação do ambiente (AZEITEIRO; MARQUES, 1999). Observações pessoais permitiram concluir que, em locais da Praia de Boa com grande biomassa algal, a fauna estava reduzida a poucos grupos, com baixas densidades.

## CONCLUSÕES

- Foram identificadas 48 espécies de macroalgas, das quais 34% são Chlorophyta, 8% são Phaeophyta e 58% são Rhodophyta.
- As espécies indicadoras de poluição orgânica *Ulva lactuca*, *Enteromorpha flexuosa*, *Cladophra* sp., *Chondracanthus acicularis*, *Chaetomorpha antennina*, *Centroceras clavulatum*, *Hypnea musciformis*, *Ulva fasciata*, *Jania capillacea* e

*Acanthophora espicifera* foram as dominantes nas duas estações durante o período amostral.

3. Os resultados obtidos indicam que a Praia de Boa Viagem está sendo submetida a um processo de eutrofização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURELIANO, J.T. **Balneabilidade das praias de Pernambuco – O núcleo metropolitano**. Dissertação de Mestrado. Depto. de Geografia da UFPE. 105p. Recife, 2000.

AZEITEIRO, U.M.M., & MARQUES, J.C., (1999), Temporal and spatial structure in the suprabenthic community of a shallow estuary (Western Portugal: Mondego estuary). *Acta Oecologica*, 20 (4): 333-342.

COCENTINO, A.L.M. **Família Rhodomelaceae (Ceramiales–Rhodophyta na praia de Serrambi–Pernambuco–Brasil)**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Botânica. 1994. 176p.

CUTRIM, M.V.J. **Distribuição das macroalgas na região entre-marés do Recife da praia de Piedade, município Jaboatão dos Guararapes (Estado de Pernambuco – Brasil)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1990.135p.

FLEURY, B.G. **Ecologia química marinha: competição por espaço entre corais e efeitos de nutrientes no metabolismo secundário de macroalgas e octocorais**. Rio de Janeiro, Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999. 236p.

FUJII, M.T. **Estudos morfológicos, quimiotaxonômicos e citogenéticos em quatro espécies selecionadas de *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) do litoral brasileiro**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1990.

JOLY, A.B. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bol. Fac. Filos. Ciên. Letr., Bot.*, São Paulo, v.21, n.294, p.1-339, 1965.

JOLY, A.B. **Gêneros de algas marinhas da costa atlântica latino-americana**. Editora da Universidade de São Paulo, 461 p., São Paulo, 1967.

KAUTSKY, L.; BOKN, T.; GREEN, N. Técnicas para estudio de polución en laboratorio con algas marinas,

p. 751-762, in Alveal, K.; Ferrario, M.E.; Oliveira, E.C.; Sar, E. (eds.), **Manual de métodos ficológicos**, Concepción, 1995.

KEMPF, M. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. *Mar. Biol.*, New York, v.5, n.3, p.213-224, 1970.

LOURENÇO, S.O.; MARQUES JR., A.N. Produção primária marinha, p. 195-227, in Pereira, R.C.; Soares-Gomes, A. (org.), **Biologia marinha**. Editora Interciência, 382 p., Rio de Janeiro, 2002.

MARQUES JR., A.N.; MORAES, R.B.C.; MAURAT, M.C. Poluição marinha, p. 311-334, in Pereira, R.C.; Soares-Gomes, A. (org.), **Biologia marinha**. Editora Interciência, 382 p., Rio de Janeiro, 2002.

MARTINS, A.; ABU-RAYA, M.; FREITAS R. **Distribuição das macroalgas marinhas na zona intertidal da Iha de São Vicente**. Disponível em: <http://www.geocities.com/bmpcv/botanica/grupo1.htm>> 2000. Acesso em: 5 dez. 2001.

NUNES, J.M.C. Catálogo de algas marinhas bentônicas do estado da Bahia, Brasil. *Acta Botân. Malacit.*, v.23, p.5-21, 1998.

ORTEGA, J.L.G. Algas, p. 109-193, in Espino, G.L.; Pulido, H.S.; Pérez, J.L.C (eds.), **Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores)**. Playa y Valdés, México, 2000.

OLIVEIRA FILHO, A. **Estudos preliminares de macroalgas como indicadoras das condições ambientais da área recifal nas praias de Boa Viagem e Pina, Pernambuco, Brasil**. Monografia (especialização) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Oceanografia, Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais, 2001.

OLIVEIRA FILHO, E.C. **Algas marinhas bentônicas do Brasil**. Tese de Livre Docência – Universidade de São Paulo. Inst. Biociências. 1977. 406p.

OLIVEIRA FILHO, E.C.; HORTA, P.A.; AMANCIO, C.E.; SANT'ANNA, C.L. **Avaliação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Algas e angiospermas marinhas béticas do litoral brasileiro**. 1999. Disponível em: <http://www.ib.usp./algamare-br>> Acesso em: 18 set. 2001.

ORLA. Projeto. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2001.

PEREIRA, S.M.B. **Rodofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco – Brasil)**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo. 1974. 184p.

PEREIRA, S.M.B. **Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco – Brasil)**. Tese de doutorado. Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo. 1977. 275p.

PEREIRA, S.M.B.; OLIVEIRA-CARVALHO, M.F.; ACCIOLY, M.C.; ANGEIRAS, J.A.P. Macroalgas do Estado de Pernambuco/parte I – Chlorophyta. **Livro de Resumos da VII Reunião Brasileira de Ficologia**. Porto de Galinhas, p. 79, 1999.

ROLLNIC, M. **Hidrologia, clima de onda e transporte advectivo na zona costeira de Boa**

**Viagem, Piedade e Candeias – PE**. Recife, 2002. 111f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Abiótica) - UFPE. 2002.

SOUSA, G.S. **Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da Praia de Piedade-PE**. Monografia (especialização) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Oceanografia. Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais. 2001.

TAYLOR W.R. **Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas**. University of Michigan Press, 509 p., Ann Arbor, 1960.

VASCONCELOS, R.F.A.; BEZZERA, O.G. (orgs.). **Atlas ambiental do Recife**. Prefeitura da Cidade do Recife/Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 151 p., 2000.



**UTILIZAÇÃO DA OSTRA-DO-MANGUE, *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) E DA MACROALGA *Hypnea musciformis* (WULFEN) LAMOUREUX COMO BIOFILTROS EM SISTEMA DE POLICULTIVO COM O CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931)**

Régis Fernandes Vasconcelos<sup>1</sup>  
 Maximiano Pinheiro Dantas Neto<sup>2</sup>  
 Rachel Costa Sabry<sup>3</sup>  
 Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira<sup>4</sup>

**RESUMO**

A ostra *Crassostrea rhizophorae* e a macroalga *Hypnea musciformis* foram utilizadas em sistema de policultivo com camarões da espécie *Litopenaeus vannamei*, com o objetivo de avaliar sua eficiência como biofiltros. Os experimentos desenvolvidos em tanques ocorreram em dois ciclos de engorda do camarão, quando foram monitorados: nitrogênio amoniacal total, ortofosfato, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e sólidos totais em suspensão (STS). Nos dois ciclos, seis tanques-controle foram mantidos com densidade de 30 camarões/tanque. No ciclo I, em três tanques-testes as taxas de densidade de camarões, ostras e algas por tanque foram 30 ind., 100 ind. e 1,0 kg; no ciclo II, em três tanques-testes as taxas de densidade por tanque foram 30 ind., 60 ind. e 1,3 kg, respectivamente. A concentração média de nitrogênio amoniacal total, nos tanques-testes, apresentou uma redução de 20% no ciclo I e de 39,08% no ciclo II. Para o ciclo I o teor de ortofosfato foi 14,33% maior, enquanto que no ciclo II não houve variação significativa. A DBO apresentou uma redução média de 9,66% e 10,06% nos tanques-testes, respectivamente durante os ciclos I e II. A concentração de STS apresentou uma redução média de 49,94% durante o ciclo I, e de 20,79% no ciclo II. A mortalidade dos camarões no primeiro e segundo ciclos foi mais elevada nos tanques-controle. Os resultados obtidos sugerem que o uso de ostra e alga pode melhorar a qualidade da água de viveiros e efluentes, mas a continuidade desses estudos em ambiente de cultivo é necessária para confirmar os resultados obtidos.

**Palavras-chave:** *Crassostrea rhizophorae*, *Hypnea musciformis*, biofiltro, efluentes, *Litopenaeus vannamei*, policultivo.

**ABSTRACT**

**Utilization of the mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) and macroalga *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux as biofilters in polyculture with the shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)**

The oyster *Crassostrea rhizophorae* and the macroalga *Hypnea musciformis* were used in a polyculture system with *Litopenaeus vannamei* aiming to evaluate their efficiency as biofilters. The experiment was developed in six 500L fiber glass tanks and had two shrimp growout cycles. The following parameters were analyzed during the study period: total ammoniacal nitrogen, orthophosphate, biochemical oxygen demand (BOD) and total suspended solids (TSS). The six control tanks were managed with a density of 30 shrimps per tank in both growout cycles. In cycle I, in three experimental tanks the density rates of shrimps, oysters and algae per tank were 30 ind., 100 ind. and 1.0 kg, respectively; in cycle II, in three experimental tanks the density rates of shrimps, oysters and algae per tank were 30 ind., 60 ind. and 1.3 kg. The mean total ammoniacal nitrogen concentration in the experimental tanks presented a significant decrease of 20% in cycle I and 39.08% in cycle II. In cycle I, orthophosphate content was 14.33% higher in the experimental tanks, while in cycle II it did not show significant variation. The BOD presented a significant decrease of 9.66% and 10.06% in the experimental tanks during cycles I and II, respectively. The TSS concentration in experimental tanks showed a decrease of 49.89% during cycle I and 20.79% in cycle II. Shrimp mortality was higher in control tanks in both cycles. The results demonstrate that oysters and macroalgae utilization can improve water quality in shrimp ponds, yet additional studies on the farming environment are required in order to confirm the obtained data.

**Key words:** *Crassostrea rhizophorae*, *Hypnea musciformis*, biofilter, effluents, *Litopenaeus vannamei*, polyculture.

<sup>1</sup> Bolsista do PIBIC - CNPq

<sup>2</sup> Pesquisador do Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR

<sup>3</sup> Bolsista do Programa Amazônia Azul - CAPES

<sup>4</sup> Professora da UFC e Pesquisadora do Laboratório de Ciências do Mar - LABOMAR

## INTRODUÇÃO

A carcinicultura tem apresentado crescimento significativo em muitos países, constituindo-se numa atividade em plena expansão. No Brasil, mais precisamente na região Nordeste, esta apresenta um grande potencial técnico e econômico, e desempenha um papel social importante na geração de emprego e renda. Entretanto, assim como muitas atividades antrópicas, o cultivo de camarões marinhos pode eventualmente causar impactos negativos ao meio ambiente devido, principalmente, à descarga de seus efluentes.

Os fertilizantes utilizados nos viveiros de cultivo de camarão possuem a capacidade de aumentar as concentrações de nitrogênio e fósforo da água. Além disso, os resíduos da ração não consumida, após serem degradados em nutrientes inorgânicos pelos microorganismos, são convertidos em amônia, fosfato e dióxido de carbono (NUNES, 2002).

Em muitos países pesquisas têm sido desenvolvidas para avaliar a eficiência do uso de moluscos bivalves como elementos filtrantes e biorremediadores visando a diminuir os impactos causados pela carcinicultura (JONES et al., 2001 e 2002; OLIVEIRA, 2001). A utilização de moluscos nos canais de drenagem de viveiros pode diminuir consideravelmente as concentrações de compostos nitrogenados e fosfatados na água, além de filtrar o excesso de fitoplâncton, evitando dessa forma a proliferação indesejável ou florescimento de microalgas no meio ambiente. Na Nova Zelândia, por exemplo, o cultivo de moluscos eliminou aproximadamente 60% do alimento disponível na forma de fitoplâncton (HICKMANN, 1989). Já na Espanha, o uso de mexilhões reduziu de 35-40% a concentração de microalgas e detritos, 30% de carbono, 42% de nitrogênio e 60% da clorofila-a presentes em partículas de matéria na água (FIGUERAS, 1989; PEREZ CAMACHO et al., 1991). A utilização de moluscos, para tratamento dos efluentes provenientes da carcinicultura, pode ser uma alternativa para as fazendas que não possuem bacias de sedimentação, visto ser este um método caro e pouco eficiente na redução de fitoplâncton e de compostos em suspensão.

A ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), ocorre em praticamente todo o litoral brasileiro (RIOS, 1984) e tem grande importância comercial como produto das atividades extrativas e de cultivo, podendo também ser cultivada nos canais dos viveiros de camarão para promoção da melhoria na qualidade dos efluentes e aproveitamento como um subproduto da carcinicultura (NASCIMENTO, 1994).

As macroalgas marinhas dos gêneros *Gracilaria*, *Gracilariopsis* e *Hypnea*, além de outras espécies estuarinas pertencentes ao grupo das

Rhodophyta, poderão ser futuramente utilizadas no processo de tratamento de efluentes (OLIVEIRA, 2001). Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos para avaliar o potencial dessas algas como biofiltros assim como a viabilidade econômica do seu cultivo (NELSON et al., 2001; MARINHO-SORIANO et al., 2002). Segundo Nunes (2002), as algas utilizam amônia, nitrogênio, nitrito e fósforo inorgânico dissolvido para seu crescimento, o que as torna um eficiente biofiltro, realizando funções de transformação da matéria orgânica e remoção de nutrientes.

Valendo-se em consideração as leis impostas à aquíicultura mundial com relação à qualidade de seus efluentes e considerando a importância sócio-econômica da carcinicultura para o Nordeste do Brasil, a presente pesquisa objetivou avaliar a eficiência da ostra *C. rhizophorae* e da macroalga *Hypnea musciformis* como biofiltros no tratamento da água em tanques de cultivo de camarão marinho.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra biológica

O material biológico utilizado no presente trabalho constou de juvenis da espécie *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) provenientes da Fazenda Marinha Aquamar, localizada no litoral leste do Estado do Ceará. Os camarões, com peso médio de 2 g, foram transportados em caixas isotérmicas até o Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC onde foi desenvolvida a pesquisa. Simultaneamente, foram coletados exemplares da ostra-do-mangue com peso médio de 13 g no estuário do Rio Jaguaribe, Fortim-CE e amostras da macroalga *Hypnea musciformis* na Praia de Iparana, Caucaia-CE. Após cada coleta, as amostras foram imediatamente transportadas em caixas isotérmicas ao local de estudo.

### Desenho experimental

O experimento acompanhou dois ciclos de engorda do camarão *Litopenaeus vannamei*, no período de dezembro de 2004 a julho de 2005. As unidades experimentais constaram de seis tanques de cultivo de 500 litros. Três tanques-controle foram estocados apenas com camarão e os outros três (testes) com camarão, ostra e alga, em sistema de policultivo. O sistema de aeração foi constante e os camarões foram arraçoados duas vezes ao dia, nos períodos da manhã e tarde. Os tanques ficaram sob iluminação natural com um fotoperíodo de 12 h (L):12 h (E) - (luz:escuro). Para efeito comparativo entre os tanques-testes e controle, quinzenalmente foram coletadas amostras de água para análise de nitrogênio amoniacal total, ortofosfato, sólidos totais em suspensão (STS), demanda bioquímica de oxigênio



(DBO) e pH. As análises foram realizadas seguindo o Standard Methods (APHA, 1992) e o Manual des Analyses Chimiques en Milieu Marin (AMINOT, 1983). Os teores de nitrogênio amoniacal total e fósforo solúvel foram analisados de acordo com Strickland e Parsons (1972). A medição diária do oxigênio dissolvido, salinidade, pH e temperatura nos tanques foi feita através de sondas.

A água utilizada no experimento, proveniente da Praia da Sabiaguaba – Ceará, foi estocada em tanques de 500L, sendo previamente analisada para determinação das concentrações iniciais de nitrogênio amoniacal total, ortofosfato, demanda bioquímica de oxigênio e sólidos totais em suspensão.

### Experimento I

Na primeira etapa (ciclo I), três tanques-controle foram estocados com densidade de 30 camarões de 2 g, e cada um dos três tanques-teste foi povoado com 30 camarões e, dispostos dentro de bandejas plásticas vazadas, 100 ostras (peso médio de 13 g) e 1,0 kg de alga. A alimentação, oferecida em bandejas, constou de ração balanceada em forma de *pelet* que foi ofertada na proporção de 7,5% da biomassa de camarões estocada durante a primeira semana de cultivo, reduzindo-se gradativamente até 2,0% (12ª semana) segundo Nunes & Parsons (2000). A taxa de renovação da água foi de 50% a cada 15 dias.

### Experimento II

Para o acompanhamento do segundo ciclo de engorda, os tanques controle e teste foram estocados com 30 camarões por tanque. Os tanques-teste também receberam 60 ostras (peso médio de 11,2 g) e 1,3 kg de alga em cada um. Nesta etapa as ostras foram espalhadas dentro dos tanques de modo a ficarem equidistantes entre si, e as algas foram acondicionadas nos tanques seguindo o mesmo padrão do primeiro ciclo. A alimentação foi ofertada de acordo com o padrão do ciclo I e a taxa de renovação da água foi de 25% por semana.

Nos dois ciclos de engorda, as algas e as ostras foram monitoradas tendo em vista a substituição dos organismos mortos para manter a densidade inicial. O número de ostras mortas foi reposto com indivíduos de mesmo peso médio e a densidade algal foi reposta na mesma proporção sempre que observada mortalidade. A mortalidade dos camarões foi calculada a partir da contagem dos indivíduos vivos ao fim de cada experimento. Os dados de nitrogênio amoniacal total, ortofosfato, DBO e STS obtidos na pesquisa foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) com nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS

### Experimento I

No ciclo I a variação da temperatura da água foi de 26,3°C a 29,6°C e a salinidade de 28,0 e 36,0‰. Os valores de pH variaram 6,80 a 8,02 e o oxigênio dissolvido esteve entre 3,00 e 6,24mg/L.

A concentração média de nitrogênio amoniacal total nos tanques-controle de 0,345 mg/L e 0,276 mg/L nos tanques-teste, representou uma redução de 20% no decorrer do experimento. O teor médio de ortofosfato nos tanques-controle foi de 0,363 mg/L e, nos testes, de 0,415 mg/L mostrando um incremento de 14,33%. A concentração média da DBO foi de 3,799 mg/L (tanques-controle) e 3,432 mg/L (tanques-teste). Os valores de STS foram de 101,709 mg/L e 50,967 mg/L para tanques controle e teste, respectivamente. As reduções observadas para DBO e STS nos tanques-teste foram de 9,66% e 49,94%, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Concentração média das variáveis ambientais em mg/L, durante acompanhamento do ciclo I.

Dias	Variáveis ambientais							
	N. Amoniacal total		Ortofosfato		DBO		STS	
	controle	teste	controle	teste	controle	teste	controle	teste
0	-	-	-	-	1,785	1,785	26,600	26,600
15	0,856	0,073	0,132	0,172	4,210	3,545	92,933	50,800
30	0,094	0,287	0,269	0,383	5,143	4,760	124,333	77,333
45	0,319	0,516	0,574	0,603	3,573	3,147	131,187	56,133
60	0,281	0,350	0,581	0,616	4,352	4,478	114,667	43,733
75	0,519	0,429	0,620	0,717	3,728	2,878	120,533	51,200
Média	0,345	0,276	0,363	0,415	3,799	3,432	101,709	50,967
Redução	20,00% *				9,66% *		49,89% *	
Incremento			14,33% *					

\* = significante para  $\alpha = 5\%$ ; ns = não significante para  $\alpha = 5\%$ .

### Experimento II

No ciclo II a temperatura da água apresentou uma variação de 24,9°C a 28,1°C e a salinidade de 26,0 a 36,0‰. O pH e o oxigênio dissolvido variaram nas faixas de 7,02 - 7,90 e 2,47 - 7,38 mg/L, respectivamente.

A menor concentração média de nitrogênio amoniacal total foi observada nos tanques-teste e representou uma redução de 39,08%. Para ortofosfato foi observada uma maior concentração média nos tanques-teste, representando um incremento de 21,87%. A DBO apresentou uma concentração média de 4,05 mg/L nos tanques-controle e 3,64 mg/L nos tanques-teste. Com relação aos STS foi observada uma concentração média de 40,40 mg/L nos tanques-controle e de 32,00 mg/L nos testes. Os decréscimos para DBO e STS foram de 10,06 e 20,79%, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Concentração média das variáveis ambientais em mg/L durante acompanhamento do ciclo II.

Dias	Variáveis ambientais							
	N. Amoniacal total		Ortofossato		DBO		STS	
	controle	teste	controle	teste	controle	teste	controle	teste
0	0,030	0,030	0,027	0,027	1,320	1,320	27,200	27,200
15	2,177	0,273	0,703	0,803	4,170	4,240	43,600	27,067
30	0,403	0,177	0,803	0,950	4,785	4,610	46,933	35,733
45	0,967	0,727	0,150	0,270	4,360	3,682	42,133	30,400
60	0,041	0,928	0,512	0,787	5,389	3,780	37,200	33,867
75	0,313	0,257	0,793	0,807	4,260	4,208	45,333	37,733
Média	0,655	0,399	0,498	0,607	4,047	3,640	40,400	32,000
Redução	39,08% *				10,06%*		20,79% *	
Incremento			21,87% ns					

### Mortalidade

A mortalidade dos camarões no primeiro ciclo foi de 20% nos tanques-controle e de 3,33% nos tanques-teste. No segundo ciclo a mortalidade foi de 54,44% e 23,33% nos tanques controle e teste, respectivamente.

### Análise estatística

As análises de variância revelaram diferença estatística significativa para nitrogênio amoniacal total, demanda bioquímica de oxigênio e sólidos totais em suspensão entre os tanques testes e controle nos dois experimentos, sendo inferior nos testes. Já os valores para ortofossato apresentaram diferença estatística entre os tanques (teste e controle) apenas no primeiro ciclo de engorda, apresentando uma concentração maior nos testes.

As análises mostraram que o fator tempo foi significativo para nitrogênio e ortofossato no primeiro e segundo ciclos, a DBO foi significativa apenas no primeiro ciclo e o STS não apresentou diferença significativa em relação ao fator tempo. A interação entre o tempo e os tratamentos (controle e teste) foi significativa para nitrogênio amoniacal, ortofossato, DBO e STS no primeiro ciclo. Já no segundo ciclo a interação se mostrou significante apenas para nitrogênio e DBO.

### DISCUSSÃO

Através da utilização de ostras e algas em sistema de policultivo com camarões, foi possível observar decréscimos médios de 20,0% e 39,08% nas concentrações de nitrogênio amoniacal total, ao final de 75 dias de cultivo nos ciclos I e II, respectivamente. Os elevados teores desse composto nos dois ciclos, após 15 dias de cultivo, provavelmente ocorreram em consequência do processo natural de colonização e atividade bacteriana, bem como de fitoplâncton. Oliveira (2001), ao trabalhar apenas com ostras objetivando obter redução de amônia em efluentes de carcinicultura, observou um aumento acentuado desse nutriente. Panucci (2004) constatou uma

redução de 59,5% ao utilizar a macroalga *Gracilaria caudata* como biofiltro. Enander e Hasselstrom (1994), ao trabalharem com bivalves e macroalgas como biofiltros, também constataram uma diminuição de 72% do nitrogênio presente na água.

Ao contrário do trabalho desenvolvido por Jones et al. (2002), em que se constatou uma diminuição significativa de ortofossato com a utilização de ostra e alga para o tratamento de efluentes de camarão em sistema de recirculação, no presente estudo foi observado um aumento de 14,33% para os tanques-teste durante o monitoramento do ciclo I. Vale salientar que no decorrer do experimento foi observada uma grande mortalidade das macroalgas nesses tanques, que por sua vez tinham uma quantidade reduzida de fitoplâncton devido ao consumo pelas ostras, o que pode ter ocasionado a maior concentração deste composto. No ciclo II, também foi verificado um incremento de ortofossato (21,87%) nos tanques-testes, mas esse valor não apresentou significância estatística, provavelmente porque o resíduo (variância dentro dos tratamentos) se mostrou muito elevado devido à baixa homogeneidade das variâncias nas diversas repetições da variável. A grande mortalidade de macroalgas e a reduzida quantidade de fitoplâncton observadas no ciclo I se repetiram neste ciclo, sugerindo que ambos os fatores podem ter sido responsáveis pelos maiores valores de ortofossato, o qual é consumido por macroalgas e fitoplâncton.

Os reduzidos valores de DBO encontrados nos tanques-testes demonstraram a eficácia dos biofiltros na melhoria da qualidade da água tendo em vista que quanto maior esse índice, maior o grau de poluição. Figueiredo et al. (2005) observaram, numa fazenda de camarão, valores médios para DBO de 3,65 e 15,08 mg/L para o canal de captação e para o efluente, respectivamente, demonstrando a capacidade que os cultivos possuem de elevar a quantidade de matéria orgânica presente na água. Os valores de DBO (3,43 e 3,64 mg/L para os ciclos I e II) encontrados nos tanques-testes ocorreram, provavelmente, em consequência da ação dos biofiltros na diminuição da matéria orgânica, ressaltando-se que estes ficaram dentro do limite de  $\leq 5$  mg/L estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA para águas salinas.

Os valores médios de STS encontrados nos dois ciclos demonstraram uma alta eficiência dos biofiltros, ficando dentro do limite inicial de 100 mg/L, estabelecido pela "Global Aquaculture Alliance" (BOYD, 2004), bem como dos limites estabelecidos pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), que é de 100 mg/L para efluentes industriais e de 150 mg/L para lagoas de estabilização. Figueiredo et al. (2005) encontraram valores médios

de 24,33 e 56,67 mg/L de STS para o canal de abastecimento e para o efluente, respectivamente, confirmando a capacidade que os cultivos possuem de concentrar sólidos em suspensão. As menores concentrações de STS encontradas nos tanques-teste podem ser atribuídas à menor biomassa de fitoplâncton em detrimento da existência de organismos filtradores, bem como uma menor quantidade de ração não consumida, em razão da menor oferta de alimento natural. Jones et al. (2001), quando estudaram a eficiência de ostras e algas em sistema de recirculação para o tratamento de efluentes, encontraram uma redução significativa de STS pela ação das ostras, mas não houve redução significativa pela ação das macroalgas.

A análise estatística revelou concentrações significativamente menores nos tanques testes para nitrogênio amoniacal total, DBO e STS em ambos os ciclos, enquanto que para ortofosfato houve um incremento significativo no ciclo I e não foi observada diferença estatística significativa no ciclo II.

A menor mortalidade dos camarões observada nos tanques-teste em relação aos tanques-controle, ao final dos ciclos I e II, sugere uma melhor qualidade da água no ambiente de cultivo, enquanto a elevada mortalidade nos tanques-controle durante o ciclo II possivelmente está relacionada com a enfermidade da Necrose Muscular Infecciosa Viral – IMNV e, portanto, com a qualidade inferior de sua água.

Os biofiltros, de forma geral, inibiram o aumento da concentração das variáveis estudadas nos tanques-teste, com exceção do fósforo, indicando assim a capacidade das ostras e algas de atuar na melhoria da qualidade da água, quando submetidas a um sistema de policultivo com camarões marinhos. Apesar da macroalga *H. musciformis* não ter-se adaptado bem às condições de cultivo, tendo em vista sua elevada mortalidade no decorrer do experimento, seu uso em conjunto com a ostra *C. rhizophorae* pode contribuir para a melhoria da qualidade da água nos viveiros e efluentes, mas a continuidade desses estudos é necessária para validar estes resultados em ambientes de cultivo onde ocorra a interação de outros fatores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 18<sup>th</sup> edition. 960 p., Washington, 1992.

AMINOT, A.; CHASSIEUPIED, M. **Manuel des analyses cliniques en milieu marin**. CNEXO, 379 p., Brest, 1983.

BOYD, C.E. Padrões Internacionais (ACC) de efluentes para certificação de fazendas de criação de camarões. Universidade de Auburn, Alabama – EUA, março de 2003. Disponível em : <[http://www.ab\\_Hlt127091535c\\_Hlt127091535cam.com.br/re\\_Hlt127091553v\\_Hlt127091553ista/março2003/padrões.htm](http://www.ab_Hlt127091535c_Hlt127091535cam.com.br/re_Hlt127091553v_Hlt127091553ista/março2003/padrões.htm). Acesso em: 10 de mai. 2004.

CONAMA. **Licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira**. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 312, Diário Oficial – nº 203, Brasília, 2002.

ENANDER, M.; HASSELSTROM, M. An experimental wastewater treatment system for a shrimp farm. **Infofish**, Kuala Lumpur, v.94, n.4, p.56-61, 1994.

FIGUEIREDO, M.C.B.; ARAÚJO, L.F.P.; GOMES, R.B.; ROSA, M.F.; PAULINO, W.D.; MORAIS, L.F.S. Impactos ambientais do lançamento de efluentes da carcinicultura em águas interiores. **Eng. Sanit. Ambien.**, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p.167-174, 2005.

FIGUERAS, A.J. Mussel culture in Spain and France. **World Aquac.**, Baton Rouge, v.20, n.4, p.8-17, 1989.

HICKMAN, R.W. Farming the green mussel in New Zealand. **World Aquac.**, v.20, n.4, p.20-28, 1989.

JONES, A.B.; DENNISON, W.C.; PRESTON, N.P. Integrated treatment of shrimp effluent by sedimentation, oyster filtration and macroalgal absorption: a laboratory scale study. **Aquaculture**, Amsterdam, v.193, p. 155-178, 2001.

JONES, A.B.; PRESTON, N.P.; DENNISON, W.C. The efficiency and condition of oysters and macroalgae used as biological filters of shrimp pond effluent. **Aquac. Res.**, Oxford, v.33, p.1-19, 2002.

MARINHO-SORIANO, E.; MORALES, C.; MOREIRA, W.S.C. Cultivation of *Gracilaria* (Rhodophyta) in shrimp pond effluent in Brazil. **Aquac. Res.**, Oxford, v.33, p.1081-1086, 2002.

NASCIMENTO, I.A. Ostreicultura: uma Nova e Viável Atividade Produtora no Nordeste brasileiro. **TECBAHIA – Revista Baiana de Tecnologia**, Salvador – Bahia, v.2, n.2, p.7-9, 1994.

NELSON, S.G.; GLENN, E.P.; CONN, J.; MOORE, D.; WALSH, T.; AKUTAGAWA, M. Cultivation of *Gracilaria parvispora* (Rhodophyta) in shrimp-farm effluent ditches and floating cages in Hawaii: a two-phase polyculture system. **Aquaculture**, Amsterdam, v.193, p.239-248, 2001.

NUNES, A.J.P. Tratamento de efluentes e recirculação de água na engorda de camarão marinho. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.12, n.71, p.27-39, 2002.

NUNES, A.J.P.; PARSONS, G.J. Effects of the southern brown shrimp, *Penaeus subtilis*, predation and artificial feeding on the population dynamics of benthic polychaetes in tropical pond enclosures. **Aquaculture**, Amsterdam, v.183, p. 125-147, 2000.

OLIVEIRA, A. Os moluscos bivalves e a biorremediação dos impactos da carcinicultura. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.11, n.65, p.37-39, 2001.

PANUCCI, R.A. **Uso da macroalga *Gracilaria***

***caudata* J. Agardh como biofiltro no tratamento de efluentes da carcinicultura.** Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Bioecologia Aquática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 48 p., Natal, 2004.

PEREZ CAMACHO, A.; GONZALEZ R.; FUENTES, J. Mussel culture in Galicia (N.W. Spain). **Aquaculture**, Amsterdam, v.94, p.263-78, 1991.

RIOS, E.C. **Seashells of the Brazilian coast.** Editora da FURG, 368 p., Rio Grande, 1984.

STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. A practical handbook of seawater analysis. **Bull. Fish. Res. Board Can.**, Ottawa, n.167, p.1-310, 1972.

**MATURIDADE REPRODUTIVA FUNCIONAL DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (CRUSTACEA, DECAPODA), NO ESTUÁRIO DO RIO COREAÚ, CAMOCIM, CEARÁ**

Marcos de Miranda Leão Leite<sup>1</sup>

Antonio Adauto Fonteles-Filho<sup>2</sup>

José Roberto Feitosa Silva<sup>2,3</sup>

Nilson de Souza Cardoso<sup>3</sup>

**RESUMO**

No presente trabalho são analisadas duas relações morfométricas no caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, com o objetivo de identificar a ocorrência de crescimento alométrico e, a partir dessa constatação, estimar o tamanho na primeira maturidade funcional. O material básico do estudo foi obtido por meio de coletas bimensais, de janeiro de 2004 a janeiro de 2005, no manguezal do Rio Coreaú, em Camocim, Ceará. Considerando a largura do cefalotórax (LC) como variável independente, foram registradas as variáveis dependentes comprimento do segundo pereiópodo (C2p) e comprimento do própodo da quela maior (CPQM). A existência de crescimento alométrico foi estatisticamente avaliada através do teste *t*, a partir de hipótese de nulidade,  $H_0: b - 1 = 0$ . O ajuste das relações morfométricas C2p/LC e CPQM/LC foi feito por regressão log-transformada da equação potencial  $Y = A.X^b$ , considerando-se como alométrica positiva a relação cujo valor de *b* é estatisticamente maior que 1. A estimativa de  $LC_i$  corresponde ao valor de *X* interpolado a partir do ponto de interseção das retas de regressão ajustadas para indivíduos funcionalmente imaturos e maduros, comparadas pelo teste *t* aplicado aos respectivos valores do coeficiente angular (*b*). Os resultados do estudo são os seguintes: (a) os comprimentos do segundo pereiópodo e do própodo da quela maior são variáveis alométricas positivas; (b) o valor estimado para a largura do cefalotórax na 1ª maturidade reprodutiva funcional,  $LC_i = 56$  mm confirma a pertinência do uso do tamanho mínimo legal de 60 mm como parâmetro biométrico de proteção ao estoque jovem do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*.

**Palavras-chave:** caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, morfometria, crescimento alométrico, tamanho na primeira maturidade funcional.

**ABSTRACT**

**Functional reproductive maturity in male mangrove crab, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in the Coreaú River estuary, Camocim county, Ceará State**

In the present paper two morphometric characters of the mangrove crab, *Ucides cordatus*, are analyzed with the aim of identifying the occurrence of allometric growth and, therefore, estimating the carapace width at the first functional maturity ( $CW_i$ ). The database for this study was obtained from bimonthly samples taken in the period from January, 2004 through January, 2005, on the Coreaú River estuary, Camocim county, Ceará State. The carapace width (CW) was the independent variable, and the length of the second pereopod (L2p) and length of the bigger claw's propod (LBCP), the dependent ones. The existence of allometric growth was statistically appraised by the Student's *t*-test applied to the null hypothesis,  $H_0: b - 1 = 0$ . The fitting of the morphometric relationships was done by a log-transformed regression of the potential equation  $Y = A.X^b$  considering as positive allometric the one whose slope was statistically bigger than unity. The  $CW_m$  estimate corresponds with the *X*-value interpolated from the intersection point of regression lines for immature and mature males, compared by the *t*-test applied to their respective slope values. The results of this study are: (a) the lengths of the second pereopod and of the bigger claw's propod are positive allometric variables; (b) the estimated carapace width at the first functional maturity,  $CW_i = 56$  mm attests to the pertinence of a minimum legal size of 60 mm used as a biometric parameter meant to protect the juveniles of mangrove crab, *Ucides cordatus*, in Brazil.

**Key words:** mangrove crab, *Ucides cordatus*, morphometry, allometric growth, size at first functional maturity.

<sup>1</sup> Mestre em Ciências Marinhas Tropicais pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: mmllite@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

<sup>3</sup> Laboratório de Embriologia e Histologia Animal, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará

## INTRODUÇÃO

Os manguezais ocorrem nas zonas estuarinas da maior parte dos rios brasileiros, entre os estados do Amapá e Santa Catarina (MELO, 1996), e nestas, o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, constitui-se em um dos seus mais importantes recursos biológicos, como gerador de renda e emprego para um significativo contingente de pessoas envolvidas com sua captura, transporte e comercialização (IBAMA, 1994). Seu grande tamanho sugere alta vulnerabilidade à exploração, geralmente correlacionada com crescimento lento, maturidade atrasada, baixo de nível de potencial reprodutivo e pequena taxa de mortalidade natural (DIELE, 2000). Estas aparentes desvantagens no ciclo vital das coortes são compensadas pela incubação pleopoidal e proteção à prole, que resultam em grande taxa de sobrevivência da progênie (BRUSCA; BRUSCA, 2003).

O Estado do Ceará é o principal consumidor nacional desse recurso, embora sua participação na produção total seja muito menor do que a dos estados Pará e Maranhão (IBAMA, 1994); (PAIVA, 1997), de onde vem a maior parte do caranguejo vivo, devido à riqueza ambiental gerada pelos aportes fluviais do sistema amazônico e do rio Parnaíba. Em menor escala, destaca-se também o estado de Sergipe, por conta da influência do Rio São Francisco.

Apesar da importância sócio-econômica desse recurso, só mais recentemente tem-se notado um interesse pela investigação de aspectos básicos de sua bioecologia e pesca, com implicações na tomada de decisões sobre a conservação dos estoques e gerenciamento de sua exploração. Isto tem-se refletido no aumento da produção científica em artigos sobre o estado da arte (IVO; GESTEIRA, 1999; DIELE, 2000), biologia (PINHEIRO, 2001); (DALABONA *et al.*, 2005); (LEITE, 2005); (LEITE *et al.*, 2006); (ANDRADE *et al.*, 2007); ecologia (DIELE; SIMITH, 2005); captura (NORDI, 1992); BOTELHO *et al.*, 2000); dinâmica populacional (IVO *et al.*, 2000; MONTEIRO; COELHO FILHO, 2004); (ALVES; NISHIDA, 2004); (DIELE *et al.*, 2005); gerenciamento (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001); (GLASER; DIELE, 2004); e comercialização (MARQUES, 2006); (GALVÃO, 2007).

A principal técnica de coleta, o braceamento, recomendada como a menos predatória em comparação com o uso de apetrechos como redinha, laço, ratoeira e cambito (BOTELHO *et al.*, 2000), permite controlar a captura em função do sexo e tamanho dos indivíduos, uma prática altamente desejável e exclusiva dos caranguejos, mas que pode introduzir vícios na aplicação de medidas regulatórias. Paiva (1997) sugeriu a existência de correlação positiva entre o tamanho do caranguejo-uçá e a riqueza biológica do habitat, mostrando que os indivíduos são maiores em estuários dos estados

Para/Maranhão e Sergipe. Além disso, a dificuldade de acesso aos locais de captura, mortalidade no transporte entre os locais de coleta e consumo e à pré-seleção do estoque em favor dos machos devido à demanda por espécimes maiores deve levar a diferenças no valor estimado do tamanho individual entre as áreas de coleta e os locais de consumo (DIELE, 2000); (MARQUES, 2006).

Dentre os recursos submetidos a elevada taxa de exploração, os estoques do caranguejo-uçá em sua área de distribuição se beneficiam com essa aparente imunidade à sobrexploração devido ao desinteresse do mercado consumidor por fêmeas (com tamanho e rendimento de carne 15% e 24% menores que os dos machos, respectivamente - FERNANDES, 1983) e por juvenis. Essa característica tem relação direta com a proteção ao estoque jovem através da regulamentação do tamanho mínimo de captura, mas as estimativas do seu principal parâmetro, o comprimento médio na 1ª maturidade sexual, têm-se baseado na maturação fisiológica dos ovários, quando se sabe que apenas 12% das fêmeas são efetivamente capturados. Por outro lado, pode-se inferir que o estabelecimento do valor de  $LC = 6,0$  cm estabelecido por portaria do IBAMA nº 034/03-N, de 24/06/2003 (BRASIL, 2003) se baseia no tamanho médio dos machos, mas aparentemente sem o suporte de trabalhos de natureza científica sobre sua dinâmica reprodutiva.

A partir dessas considerações, este artigo dá continuidade a estudos recentes sobre a importância da maturidade funcional nos machos como parâmetro de definição do tamanho mínimo de captura, pois um indivíduo fisiologicamente maduro pode não ter adquirido ainda a aptidão morfológica para a realizar a cópula. Deve-se ressaltar que a tentativa de estimar o valor de  $L_m$  fisiológico (LEITE, 2005) não se concretizou devido à dificuldade de se identificar machos sexualmente imaturos e maduros, fato observado também na lagosta *Panulirus laevicauda* (MOTA ALVES; TOMÉ, 1966) e no pargo, *Lutjanus purpureus* (MOTA ALVES, 1971).

A metodologia alternativa para estimação do  $L_m$  funcional em machos de *U. cordatus* envolve um tratamento biométrico, já realizado por Leite *et al.* (2006) com uma definição mais evidente de crescimento alométrico positivo no comprimento 2º pereiópodo, e no comprimento e largura do própodo das quelas, padrão observado não evidente nas fêmeas, que apresentam alometrias positiva e negativa para o comprimento e largura do própodo, respectivamente. Esses resultados confirmam a importância funcional dessas duas estruturas anatômicas e sua participação ativa do macho no acasalamento emparelhado com a fêmea em decúbito dorsal, ensejando a deposição do líquido seminal nas

aberturas existentes na base do terceiro par de patas com o auxílio do gonópodo (MOTA ALVES, 1975; MCLAUGHLIN, 1982).

Apesar do questionamento sobre sua validade biológica (LOVETT & FELDER (1999), a relevância da alometria no crescimento relativo dos crustáceos foi comprovada na teoria (HARTNOLL, 1982) e na prática, com aplicação ao estudo de espécies como lagosta *Panulirus laeviscauda* (SILVA et al., 1993), *Arenaeus cribarius* (PINHEIRO; FRANSOZO, 1998), *Hepatus pudibundus* (MANTELATTO; FRANSOZO, 1994), *Callinectes ornatus* (MANTELATTO; FRANSOZO, 1996) e *Ucides cordatus* (LEITE et al., 2006), sendo a maturação sexual seu principal fator causal (GONZÁLEZ-GURRIARÁN; FREIRE, 1994).

No entanto, ainda persiste uma questão fundamental que constitui o aspecto central da realização deste trabalho: uma vez seja estatisticamente confirmada a alometria no crescimento relativo do 2º pereiópodo e do própodo da quela maior, é preciso definir uma taxa morfométrica de variação dessas medidas que indique o desenvolvimento reprodutivo e sua dependência a um tamanho do indivíduo, no caso a largura do cefalotórax na 1ª maturidade funcional ( $LC_m$ ). Esse parâmetro tem vasta utilização em estudos de dinâmica populacional e está relacionado com a finalidade precípua de se determinar um “tamanho mínimo legal de captura” que permita às fêmeas desovar pelo menos uma vez e garantir, ao mesmo tempo, a renovação da espécie e o equilíbrio de sua produção capturável.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material que serviu de base para o presente estudo foi obtido através de amostragens bimensais no período de janeiro de 2004 a janeiro de 2005, no estuário do Rio Coreaú, Município de Camocim (2°56'S - 40°48'W), numa área do manguezal utilizada para captura por caranguejeiros locais. Os animais foram coletados manualmente por meio da técnica de braceamento, em que o catador introduz a mão na galeria até sentir o animal, que é então retirado por sua parte dorsal.

As medidas das partes do corpo com intervenção mais relevante no processo de acasalamento estão descritas em Leite et al. (2006). Para identificação do crescimento alométrico, foi aplicado o método da regressão às relações morfométricas entre largura do cefalotórax (LC) – variável independente – e comprimento do própodo da quela maior (CPQM) e comprimento do segundo pereiópodo (C2p) – variáveis dependentes (Figura.1). Na suposição de que essas medidas (Y), mesmo sendo lineares, são alométricas por manterem uma relação ligeiramente curvilínea em função da largura do cefalotórax (X), os dados foram log-transformados

a partir da função potencial  $Y = A.X^b$ , originalmente proposta por Huxley (1932) para a descrição do crescimento relativo entre partes do corpo.

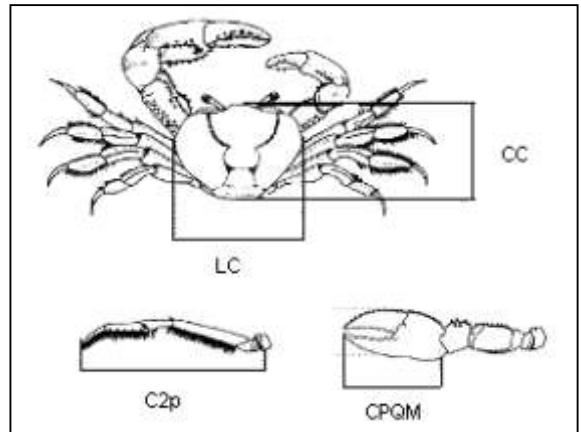


Figura 1 - Desenho esquemático das estruturas utilizadas na análise da alometria: LC – largura do cefalotórax; CC - comprimento do cefalotórax; C2p – comprimento do segundo pereiópodo; CPQM – comprimento do própodo da quela maior (segundo Pinheiro e Fiscarelli, 2001).

O teste *t* foi utilizado para definir a significância estatística da alometria representada pelo coeficiente angular (*b*) da regressão, através da metodologia descrita por Ivo & Fonteles-Filho (1997), nas seguintes etapas:

**Existência de alometria** - análise dos gráficos de dispersão dos pontos empíricos indicativos de alterações bruscas na tendência de variação das relações C2p/LC e CPQM/LC, por meio de um ponto de inflexão (GEORGE; MORGAN, 1979); (GOSHIMA et al., 2000), permitindo a delimitação no tamanho de indivíduos imaturos e maduros. Considerando-se que a ausência de alometria é designada por  $b = 1$ , o processo decisório se baseou na aceitação ou rejeição da hipótese de nulidade,  $H_0: b = 1$ , através da estatística *t* estimada pela equação:

$$t = \frac{b-1}{S_b} \quad (1)$$

onde,  $S_b$  é o desvio padrão amostral de *b*. A rigor, deveria ser estimado o desvio padrão de (*b* - 1) mas, como  $s_{(1)} = 0$ , este pode ser corretamente representado apenas por  $S_b$ .

**Diferença entre coeficientes alométricos** – após o ajuste das equações de regressão para os estágios “imaturo” e “maduro” do estoque, e considerando-se

que a ausência de alometria é designada por  $b_1 - b_2 = 0$ , o processo decisório se baseou na aceitação ou rejeição da hipótese de nulidade,  $H_0$ :  $b_1 = b_2$ , através da estatística  $t$  estimada pela equação:

$$t = \frac{b_1 - b_2}{S_{b_1 - b_2}} \quad (2)$$

onde,  $S_{b_1 - b_2}$  é o desvio padrão amostral da diferença entre os coeficientes  $b_1$  (imaturo) e  $b_2$  (maduro).

Como a mudança de direção das retas de regressão, nos estágios imaturo e maduro, nem sempre é muito evidente, a escolha do ponto de inflexão torna-se um tanto subjetivo, o vício que foi minimizado com a estimação de valores de  $b_{ec}$  (coeficiente angular específico do comprimento) ao longo da distribuição de largura do cefalotórax. Para tal foi usado a seguinte fórmula, deduzida a partir da equação log-transformada  $\ln Y = \ln A + b \ln X$ :

$$b_{ec} = \frac{\ln Y - \ln A}{\ln X} \quad (3)$$

onde,  $X$  = centro de classe da largura do cefalotórax;  $Y$  = média dos valores da variável dependente, por classe.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O orçamento energético de um indivíduo é utilizado em quantidades dirigidas para a formação da massa corporal, no estágio juvenil, e da massa corporal e elementos reprodutivos, no estágio adulto. Isto resulta em padrões diferenciados de crescimento ao longo do seu ciclo vital, que se revelam tanto nas taxas de crescimento em comprimento e peso quando nas razões biométricas entre partes do corpo, assumindo características isométricas ou alométricas determinadas por suas respectivas funções anômicas como reflexos de demandas fisiológicas.

A função potencial ( $Y = A.X^b$ ) ensejou o uso de uma técnica padronizada no estudo do crescimento relativo em crustáceos e introduziu o conceito de alometria, básico para se entender a ocorrência da maturidade reprodutiva funcional. No entanto, a log-transformação das variáveis morfométricas para permitir o ajuste do modelo de regressão linear tem sido sujeita a crítica por não ter a capacidade universal de melhorar sua aderência (SMITH, 1993). Por outro lado, sem o uso da logaritmização torna-se impossível comparar coeficientes angulares gerados pela regressão de variáveis não-transformadas, pois estes seriam viciados por diferenças na amplitude amostral da variável independente.

Lovett e Felder (1989) argumentam que, na regressão entre duas variáveis morfométricas

lineares, nenhuma delas pode ser classificada como estritamente independente, pois ambas estão geralmente submetidas a erro amostral. No entanto, na investigação da existência de proporcionalidade entre  $Y$  e  $X$ , os vícios intrínsecos podem ser minimizados ao se considerar a variação espaço-temporal nas variáveis, e os vícios extrínsecos, ao cuidar que a amostragem atinja toda a amplitude de tamanho da espécie e os amostradores sejam treinados para a sua correta execução.

No caranguejo-uçá, os resultados evidenciam a existência de alometria estatisticamente significativa no crescimento relativo do 2º pereiópodo, nos estágios imaturo ( $t = -2,600$ ;  $P < 0,01$ ) e maduro ( $t = -7,195$ ;  $P < 0,01$ ), bem como no crescimento relativo do própodo da quela maior no estágio maduro ( $t = -5,763$ ;  $P < 0,01$ ), mas não no imaturo ( $t = -1,689$ ;  $P > 0,05$ ). Confirmada a alometria ao longo da distribuição de comprimento da largura do cefalotórax, verificou-se que a inclinação da reta de regressão diferiu entre imaturos e maduros, com valores de  $b_1 = 1,184$  e  $b_2 = 1,437$  (C2p),  $b_1 = 1,125$  e  $b_2 = 1,535$  (CPQM), cuja significância estatística está indicada por  $t = -2,036$  ( $P < 0,05$ ) e  $t = -2,203$  ( $P < 0,05$ ), respectivamente (Tabela 1; Figuras 2 e 3).

A maturidade funcional se viabiliza através desses dois caracteres morfométricos (Figura 1) pelos seguintes motivos: (a) o 2º pereiópodo, por seu maior comprimento, maximiza a envergadura do macho por causa da forma triangular do cefalotórax, em contraste com a forma ovalada da fêmea (ALCÂNTARA-FILHO, 1978); (b) o crescimento alométrico do própodo atribui à quela maior a capacidade de, juntamente com o pereiópodo, envolver a fêmea e realizar a cópula com sucesso (GOSHIMA et al., 2000). O fato de que a quela maior pode posicionar-se tanto à direita como à esquerda, no cefalotórax (LEITE, 2005), merece uma investigação mais acurada para avaliar sua importância no contexto das atividades de alimentação e reprodução.

O coeficiente alométrico ( $b$ ), considerado como uma constante, na realidade sofre modificações durante o ciclo vital em função da variação em processos biológicos como reprodução e alimentação durante as fases jovem e adulta do ciclo vital. Desse modo, verificou-se que em torno do valor de  $LC = 56,0$  mm, tanto se verifica a mudança de direção nas retas de regressão (com maior inclinação na fase adulta), como o coeficiente alométrico ( $b_{ec}$ ) assume um valor pico entre as tendências anterior de decréscimo e posterior de acréscimo, para as duas medidas alométricas aqui investigadas (Figuras 4 e 5).

A atividade reprodutiva do caranguejo-uçá se intensifica durante a "andada", período de poucos dias, principalmente na fase Lua Nova, durante o qual machos e fêmeas saem das galerias e se envolvem



Tabela 1 – Dados básicos utilizados na avaliação estatística da alometria nas relações comprimento do 2º periódo/largura do cefalótórax e comprimento do própodo da quela maior/largura do cefalótórax, entre os estágios imaturo e maduro de machos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*.

Estimativas	Teste da alometria				Teste de b			
	C2p		CPQM		C2p		CPQM	
	I	M	I	M	I	M	I	M
b	-	-	-	-	1,184	1,437	1,125	1,535
b - 1	-0,184	-0,437	-0,125	-0,535	-	-	-	-
b <sub>1</sub> - b <sub>2</sub>	-	-	-	-	-0,253	-	-0,410	-
S <sub>b</sub> <sup>2</sup>	0,00142	0,00364	0,00258	0,00887	-	-	-	-
S <sub>b</sub>	0,07080	0,06070	0,10640	0,10280	-	-	-	-
(S <sub>yx</sub> <sup>2</sup> ) <sub>p</sub>	-	-	-	-	0,00331	-	0,00802	-
S <sub>b1-b2</sub>	-	-	-	-	0,12430	-	0,21240	-
GL	27	149	23	128	26	148	22	127
t	-2,600	-7,195	-1,689	-5,763	-	-	-	-
t	-		-		-2,036		-2,203	

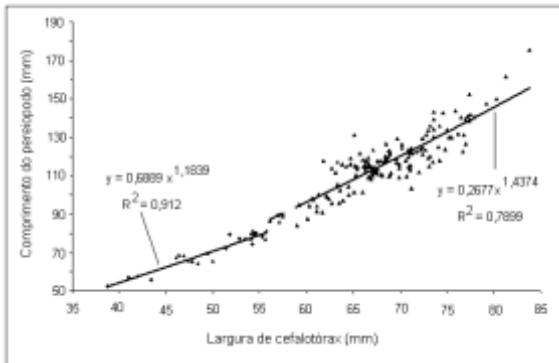


Figura 2 – Retas de regressão alométrica para o comprimento do segundo periópodo, nos estágios imaturo e maduro de machos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Coreaú, Camocim, Estado do Ceará.

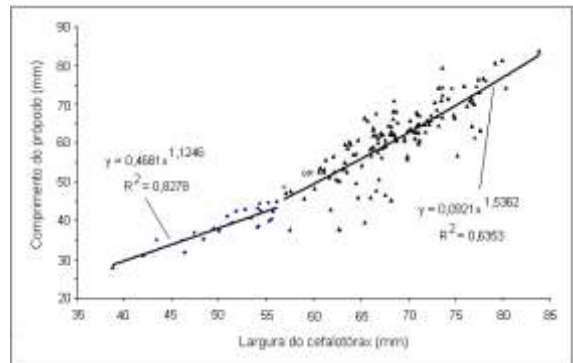


Figura 3 – Retas de regressão alométrica para o comprimento do própodo da quela maior, nos estágios imaturo e maduro de machos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Coreaú, Camocim, Estado do Ceará.

num intenso processo de acasalamento. Portanto, tendo em vista o reduzido intervalo de tempo dedicado à cópula, a maturidade fisiológica deve ter sido atingida com a antecedência de tempo necessária para que os machos estejam aptos para concretizar a fecundação da fêmea. O comportamento pré-copulatório em caranguejos se caracteriza como “guardião” e pode durar muitos dias até o verdadeiro ato da cópula, que é muito rápido, portanto de difícil observação (WADA *et al.*, 1997 *apud* GOSHIMA *et al.*, 2000).

O valor de LC<sub>i</sub> = 56 mm, portanto, será considerado como o tamanho com que o estoque de machos de *U. cordatus* inicia efetivamente sua maturidade funcional, confirmando a validade do valor estabelecido pelo IBAMA (LC<sub>50</sub> = 60 mm) como tamanho mínimo de captura, semelhante ao estimado em estuários da região Sul (LC = 53 mm) por Pinheiro e Fiscarelli (2001). Os valores correspondentes do 2º periópodo e do própodo da maior quela foram CP<sub>2</sub> = 87 mm (equivalente a 1,55 de LC<sub>i</sub>) e CPQM = 45 mm

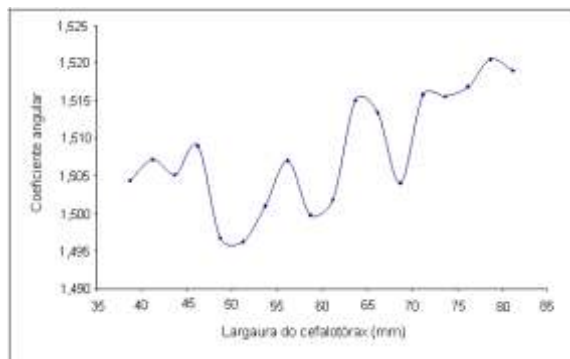


Figura 4 – Variação do coeficiente alométrico do comprimento do segundo pereiópodo em função da largura do cefalotórax, para machos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Coreau, Camocim, Estado do Ceará.

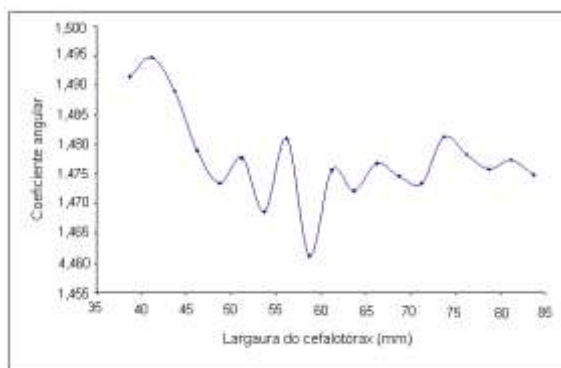


Figura 5 – Variação do coeficiente alométrico do comprimento do própodo da quela maior em função da largura do cefalotórax, para machos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no estuário do Rio Coreau, Camocim, Estado do Ceará.

(equivalente a 0,80 de LC<sub>50</sub>), através das equações:

$$\ln C2p = - 1,318 + 1,437 \ln LC \quad (r = 0,889; P < 0,01)$$

e

$$\ln CPQM = - 2,385 + 1,535 \ln LC \quad (r = 0,797; P < 0,01)$$

Deve-se ressaltar que esse valor do tamanho legal de captura se destina principalmente a preservar o estoque adulto de machos, pois as fêmeas já o são pela subexploração (devido a seu pequeno valor comercial) e por um defeso exclusivo no período de 1<sup>o</sup> de dezembro a 31 de maio. Além disso, o valor de LC<sub>50</sub> é bastante superior à média estimada para a primeira maturidade das fêmeas, LC<sub>m</sub> = 51,5 mm, valor ajustado

por regressão (IVO et al., 1999) a partir da média de 44,1 mm de comprimento do cefalotórax.

Avaliando-se a variação espacial no tamanho médio de *U. cordatus*, verifica-se que esta ocorre no sentido oeste-leste, com máximo no estado do Pará (estuário do Rio Caeté), e com mínimos nos estados de Pernambuco (estuário do rio Paripe) e Ceará (estuário do Rio Ceará) – Tabela 2 e Figura 6. Paiva (1997) já havia observado esse aspecto de sua biogeografia, o qual tem conotação de naturezas bioecológica, relacionada com uma gradação no volume de aporte fluvial e riqueza do substrato, e econômica, relacionada com o fato de que, a partir do Ceará, as populações devem estar especialmente

Tabela 2 – Valores médios da largura do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em áreas estuarinas de vários estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Áreas de produção	Largura do cefalotórax (mm)			Referência bibliográfica
	macho	fêmea	ambos	
Rio Caeté (PA)	77,1	68,7	72,9	Diele (2000)
Rentrâncias Maranhenses (MA)	59,2	53,2	56,2	Barros (1976)
Rio Cururuca (MA)	62,2	55,6	58,9	Fernandes et al. (1983)
Rio dos Cachorros (MA)	69,1	59,2	64,2	Castro et al. (1986)
Delta do Parnaíba (PI)	59,7	53,5	56,6	IBAMA (1994)
Delta do Parnaíba (PI)	59,0	56,2	57,5	Ivo et al. (1999)
Rio Coreau (CE)	58,7	52,9	55,8	Leite (2005)
Rio Ceará (CE)	47,3	42,5	44,9	Alcantara-Filho (1978)
Rio Curimatau (RN)	55,5	49,8	52,7	Vasconcelos et al. (1999)
Rio Mamanguape (PB)	56,6	50,5	53,6	Alves e Nishida (2004)
Rios Formoso/Ilhetas (PE)	51,0	45,4	48,2	Botelho et al. (1999)
Rio Paripe (PE)	46,4	40,6	43,5	Monteiro e Coelho Filho (2004)
Estuários de Sergipe (SE)	54,4	48,8	51,6	Paiva (1997)

protegidas contra sobreexploração por causa do menor tamanho dos seus indivíduos. Diferentemente das pescarias de lagostas do gênero *Panulirus*, que estão seriamente ameaçadas por causa da desobediência às medidas regulatórias (FONTELES-FILHO; SALLES, 2003), os pescadores do estuário do rio Caeté, por exemplo, consideram como de tamanho comercial apenas caranguejos com tamanho acima de 60 mm LC (DIELE et al., 2005). Portanto, como os machos imaturos e quase todo o estoque de fêmeas (captura proibida por lei desde 2003) são naturalmente preservados, o presente sistema de captura do caranguejo-uçá de nenhum modo afeta a sustentabilidade de sua população.

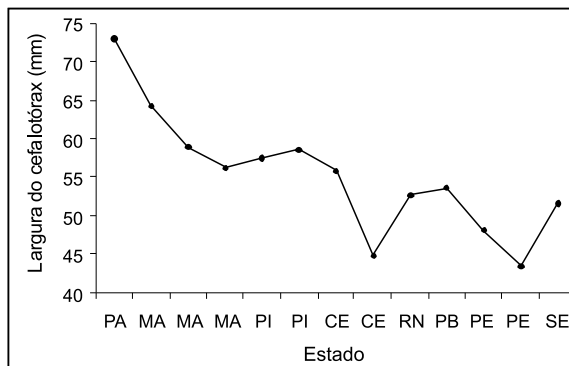


Figura 6 – Variação espacial da largura do cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arq. Cien. Mar**, Fortaleza, v.18, p.1-41, 1978.

ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K. Population structure of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Crustacea:Decapoda:Brachyura), in the estuary of the Mamanguape River, Northeast Brazil. **Trop. Oceanogr.**, Recife, v.32, n.1, p.23-37, 2004.

ANDRADE, C.E.; VASCONCELOS, J.A.; OLIVEIRA, S.M.; IVO, C.T.C. Biologia e pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no estuário do rio Curimatau, município de Canguaretama - Rio Grande do Norte. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.15, n.1,

BARROS, A.C. **Prospecção dos recursos**

**pesqueiros das Reentrâncias Maranhenses.** Governo do Maranhão/Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, 120 p., São Luís, 1976.

BOTELHO, E.R.O.; DIAS, A.F.; IVO, C.T.C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides 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.

BRASIL. **IBAMA, Portaria no. 34, de 24 de junho de 2003.** Diário Oficial da União, p. 39, Brasília, 2003.

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrates.** Sinauer Associates Publishers, Sutherland, 2003.

CASTRO, A.C.L. Aspectos bio-ecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), no estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, São Luís, MA. **Bol. Lab. Hidrobiol.**, São Luís, v.7, p.7-26, 1986.

DALABONA, G.; LOYOLA E SILVA, J.; PINHEIRO, M.A.A. Size at morphological maturity of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae) in the Laranjeiras Bay, Southern Brazil. **Braz. Arch. Biol. Tech.**, Curitiba, v.48, n.1, p.139-145, 2005.

DIELE, K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (L.) (Decapoda:Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. **ZMT Contr.**, Bremen, n.9, p.1-104, 2000.

DIELE, K.; KOCH, V.; SAINT-PAUL, U. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally-harvested mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: indications for overfishing? **Aquat. Living Resour.**, v.18, p.169-178, 2005.

DIELE, K.; SMITH, D.J.B. Salinity tolerance of northern Brazilian mangrove crab larvae *Ucides cordatus* (Ocypodidae): necessity for larval export? **Est. Coast. Shelf Sci.**, Amsterdam, v.68, p.,600-608, 2005.

FERNANDES, L.M.B.; CASTRO, A.C.L.; FERNANDES, G.L.; MENDES, G.N.; JURAS,

- I.A.G.M. Parte II – Prospecção pesqueira, p.,29-116 **in Relatório Final – Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do Rio Cururuca – Maranhão**. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, ix + 141 p., Belém, 1983.
- FONTELES-FILHO, A.A.; SALLES, R..Uso e ocupação da zona costeira, e seus impactos: pesca, p.184-193 *in* Monteiro-Neto, C. e Campos, A.J. (eds.), **A zona costeira do Estado do Ceará - Diagnóstico para gestão integrada**. Edições AQUASIS, 248 p., Fortaleza, 2003.
- GEORGE, R.W.; MORGAN, G.R. Linear growth stages in the rock lobster (*Panulirus versicolor*) as a method for determining size at physical maturity. **Rapp. P.V. Réun. Cons. Int. Expl. Mer**, Copenhagen, v.175, p.182-185, 1979.
- GLASER, M.; DIELE, K. Asymmetric outcomes: assessing central aspects of the biological, economic and social sustainability of a mangrove crab fishery *Ucides cordatus* (Ocypodidae), in North Brazil. **Ecol. Econ.**, Amsterdam, v.49, p.365-373, 2004.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E.; FREIRE, J. Sexual maturity in the velvet swimming crab *Necora puber* (Brachyura, Portunidae): morphometric and reproductive analyses. **J. Mar. Sci.**, v.51, p.133-145, 1994.
- GOSHIMA, S.; KANAZAWA, M; YOSHINO, K.; WADA, S. Maturity in male stone crab *Hapalogstare dentata* (Anomura:Lithodidae) and its application for fishery management. **J. Crust. Biol.**, v.20, n.4, p.641-646, 2000.
- HARTNOLL, R.G. Growth, p.111-196 *in* Abele, L.G. (ed.), **The biology of crustaceans – Vol.2**. Academic Press, 440 p., London, 1982.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. Dial Press, 276 p., New York, 1932.
- IBAMA. Lagosta, caranguejo-uçá e camarão Nordeste. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, Brasília, n.10, p. 1-190, 1994.
- IVO, C.T.C.; DIAS, A.F.; MOTA, R.I. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no delta do Rio Parnaíba, Estado do Piauí. **Bol. Tec. 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. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n.1, p.9-43, 1999.
- IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística pesqueira. Aplicações em Engenharia de Pesca**. TOM Gráfica e Editora, v+193 p., Fortaleza, 1997.
- IVO, C.T.C.; GESTEIRA, T.C.V. Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado em estuários de sua área de ocorrência no Brasil. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.9-51, 1999.
- LEITE, M.M.L. **Relações morfométricas para a compreensão de aspectos reprodutivos do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no estuário do Rio Coreaú - Ceará**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, 115 p., Fortaleza, 2005.
- LEITE, M.M.L.; FONTELES-FILHO, A.A.; SILVA, J.R.F.S.; CARDOSO, N.S. Allometric growth in the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Decapoda:Ocypodidae), on the Coreaú River estuary, Camocim county, Ceará State, Brazil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.39, p.93-98, 2006.
- LOVETT, D.L.; FELDER, D.L. Application of regression techniques to studies of relative growth in crustaceans. **J. Crust. Biol.**, v.9, n.4, p.529-539, 1989.
- MCLAUGHLIN, P.A. Comparative morphology of crustacean appendices, p. 197-256 *in* Abele, L.G. (ed.), **The biology of crustaceans – Vol.2**. Academic Press, 440 p., London, 1982.
- MANTELATTO, F.L.M.; FRANSOZO, A. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidade) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, Leiden, v.72, n.1, p.63-78, 1999.
- MARQUES, D.F. **Diagnóstico da mortalidade no transporte, distribuição e comercialização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), no município de Fortaleza, Ce**. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 30 p., Fortaleza, 2006.
- MELO, G.A. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Editora Plêiade, 604 p., São Paulo, 1996.

- MONTEIRO, B.R.; COELHO FILHO, P.A. Estrutura populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae), no estuário do Rio Paripe, Itamaracá – Pernambuco. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.12, n.1, p.113-128, 2004.
- MOTA ALVES, M.I. Sobre a maturação sexual do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.11, n.2, p.153-158, 1971.
- MOTA ALVES, M.I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará.(Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.15, n.2, p.84-91, 1975.
- MOTA ALVES, M.I.; TOMÉ, G.S. Estudo sobre as gônadas da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latr.). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v.6, n.1, p.1-9, 1966.
- NASCIMENTO, S.A. **Biologia do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. Administração Estadual do Meio Ambiente, 45 p., Aracaju, 1993.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica e social**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 107 p., São Carlos, 1992.
- PAIVA, M.P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Edições UFC, 286 p., Fortaleza, 1997.
- PINHEIRO, M.A.A. **Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul do Estado de São Paulo**. Relatório Científico Final – FAPESP (Proc. 98/6055-0), 211 p., Jaboticabal, 2001.
- PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G. **Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. UNESP/CEPSUL/IBAMA, 43 p., Itajaí, 2001.
- PINHEIRO, M.A.A.; FRANSOZO, A. Sexual maturity of the speckled swimming crab *Arenaeus cribarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda: Brachyura: Portunidae), in Ubatuba littoral, São Paulo State, Brazil. **Crustaceana**, Leiden, v.71, n.4, p.434-452, 1998.
- SILVA, J.R.F.; GESTEIRA, T.C.V.; ROCHA, C.A.S. Relações morfométricas ligadas à reprodução da lagosta espinhosa, *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea:Decapoda:Ocypodidae) do Estado do Ceará-Brasil. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.2, n.1, p.59-88, 1994.
- SMITH, R.J. Logarithmic transformation bias in allometry. **Amer. J. Phys. Anthropol.**, v.90, p. 215-228, 1993



**ESTRUTURA POPULACIONAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), NO MUNICÍPIO DE PASSO DE CAMARAGIBE (ALAGOAS – BRASIL)**

Uêdja Mendes da Silva<sup>1</sup>  
Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>2</sup>

**RESUMO**

Este trabalho foi realizado no período de agosto de 2005 a julho de 2006 em Passo de Camaragibe, município localizado na APA Costa dos Corais, no estado de Alagoas. Nesta, predomina a pesca com arrastão-de-praia direcionada aos camarões marinhos, na qual a maior participação (83,3%) é do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*. De um total de 2.400 indivíduos amostrados, as participações relativas de machos e fêmeas foram 37,7% e 63,3%. As maiores frequências de captura concentraram-se nos comprimentos entre 13,0 mm a 20,0 mm, para ambos os sexos. A população é formada, na sua maioria, por indivíduos jovens, dentre os quais as fêmeas I (Imaturas) tiveram uma participação de 12,6%. O comprimento médio de primeira maturação gônadal foi estimado em 13,0 mm para fêmeas. A baixa produtividade média do sete-barbas (1,1 kg/arrasto) deve ser consequência da proximidade do entorno da foz do Rio Camaragibe, onde os indivíduos geralmente são jovens e, conseqüentemente, têm menor peso individual.

**Palavras-chave:** camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, arrastão-de-praia, reprodução, recrutamento.

**ABSTRACT**

**Population structure of the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae) at Passo de Camaragibe county, Alagoas State, Brazil**

The present work was carried out between August, 2005 and July, 2006 in Passo de Camaragibe county, on the Costa dos Corais Environmental Protection Area on the borderline of Pernambuco and Alagoas states, Brazil. Therein, the beach-seine fishery for shrimps predominates, where seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, as the target species with a 83.3% share of the total catch. From a total of 2,400 sampled individuals, the average sex-ratio was 37.7% of males and 63.3% of females. Major frequencies of sea bob shrimp capture occurred between 13.0 mm and 20.0 mm of carapace length in both sexes. The population is supposed to be made out mainly of juveniles, where females at first stage (immature) had 12.6% participation. The average length at first sexual maturity was estimated as 13.0 mm in carapace length. The low average yield of sea bob shrimp, about 1.1 kg per hauling of the beach-seine, may be ascribed to their being caught in the neighborhood of Camaragibe river's mouth, thought to be a growout area for juveniles.

**Key words:** seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, beach-seine, reproduction, recruitment.

---

<sup>1</sup> Bolsista do CNPq – CEPENE/IBAMA.

<sup>2</sup> Analista Ambiental do Cepene / Ibama

## INTRODUÇÃO

O Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE/ IBAMA), através deste projeto, tem proporcionado um maior esclarecimento nessa região sobre a estrutura populacional do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). Esta espécie se distribui desde a Carolina do Norte (USA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), sua captura ocorre em profundidades de até 118 metros, sendo mais abundante na faixa de 5 a 27 metros, tem um ciclo de vida curto (em torno de 24 meses), portanto implica em um crescimento rápido (PÉREZ-FARFANTE, 1978); (HOLTHUIS, 1980); (DALL et al., 1990); (D'INCAO, 1995); (SANTOS, 1997).

A Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais foi instituída pelo Governo Federal, em 23 de outubro de 1997, abrangendo uma área de 135 km de extensão por 33,5 km de largura, que corresponde à faixa costeira e plataforma continental, entre os rios Formoso (Pernambuco) e Meirim (Alagoas), com abrangência em nove municípios, onde o camarão sete-barbas possui grande importância econômica e social (BRASIL, 2005). Dentre estes, destaca-se Passo de Camaragibe, com uma área de 187,2 km<sup>2</sup> na meso-região do leste alagoano, em função da importância das pescarias de camarão realizadas no distrito de Barra de Camaragibe (9°19' S – 35°24'W) com o emprego de arrastões-de-praia. Apesar de sua relevância local, este banco camaroneiro ainda não havia sido contemplado com nenhum estudo sobre suas potencialidades na produção do camarão sete-barbas.

De acordo com o CEPENE/IBAMA (2005), a produção total de pescado na mencionada APA foi de 2.295,4 t em 2004, tendo os camarões peneídeos participado com 6,4%. Em Passo de Camaragibe a produção de pescado foi de 394,1 toneladas neste mesmo ano, tendo os camarões peneídeos contribuído com a proporção de 1,2%, da qual o camarão sete-barbas participou com 83,3%, seguido do camarão branco (*Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936) com 14,6% e do camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967), com 2,1%.

O presente trabalho tem por objetivo conhecer a estrutura populacional do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), com informações sobre sua distribuição de comprimento, proporção sexual e atividade reprodutiva, visando a colaborar no ordenamento pesqueiro desta espécie na APA Costa dos Corais.

## MATERIALE MÉTODOS

Os camarões foram coletados mensalmente, entre agosto de 2005 e julho de 2006, a partir das

capturas realizadas por embarcações não motorizadas, sendo utilizado o arrastão-de-praia, numa área de pesca que se estende desde a linha de costa até 6 m de profundidade, no distrito de Barra do Camaragibe, pertencente ao município de passo de Camaragibe (Alagoas).

Nesta modalidade de pesca se utiliza uma rede que é lançada próxima à costa com uma de suas extremidades sendo arrastada com a ajuda de uma pequena embarcação (jangada ou caíque), realizando movimentos que descreve um semi-círculo, retornando à praia em um outro ponto. Neste momento, os pescadores em terra iniciam o recolhimento da rede puxando-a com a ajuda de cabos e cordas amarrados nas duas extremidades, podendo alcançar aproximadamente até 6,0 metros de comprimento (Figura 1).

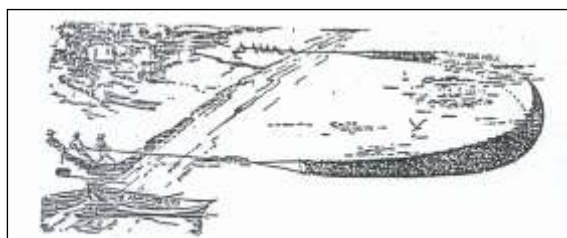


Figura 1 – Pesca camaroneira utilizando arrastão-de-praia (GAMBA, 1994).

Dos camarões peneídeos capturados, foram separados aleatoriamente, em 200 exemplares da espécie *Xiphopenaeus kroyeri*, após ser registrada a produção total por espécie de camarão oriunda de um arrastão-de-praia, escolhido também ao acaso dentre os demais existentes na frota local.

Para cada indivíduo amostrado, após a sexagem, determinou-se o comprimento do cefalotórax – CC, medido em mm entre a base do rostró e a margem posterior do cefalotórax. O reconhecimento do sexo foi realizado macroscopicamente pela presença do téllico nas fêmeas e do petasma nos machos.

Uma amostragem extra de 100 machos e 150 fêmeas do camarão sete-barbas foi realizada em julho de 2006, tendo em vista a obtenção de dados para ajustagem de equações de regressão entre diferentes medidas lineares ou entre comprimento e peso: comprimento do cefalotórax – CC, comprimento total – CT, comprimento do abdômen – CA, peso total – PT, peso do cefalotórax – PC e peso do abdômen – PA. Todas as medições foram realizadas com um paquímetro de aço, com aproximação de 0,1 mm, e o peso obtido em balança analítica, com aproximação de 0,1 g.



Para se observar possíveis diferenças de comprimento entre os sexos, as medidas de comprimento do cefalotórax foram submetidas ao teste “t” de Student, com  $\alpha = 0,05$  (ZAR, 1984); (IVO; FONTELES-FILHO, 1997). Com relação à igualdade na proporção sexual, utilizou-se o teste  $\chi^2$ , em que a rejeição de  $H_0$  significa a ocorrência de predominância numérica de um dos sexos.

Para uma melhor compreensão da estrutura populacional do camarão sete-barbas, determinou-se a frequência mensal relativa dos indivíduos por classe de comprimento e foi feita a estimação de medidas de tendência central (valores mínimo, máximo e médio) e dispersão (variância).

Na identificação do período de reprodução, utilizou-se a relação entre a frequência mensal das gônadas maduras (Y) e os meses correspondentes (X), utilizando-se a técnica proposta por Vazzoler (1996) que classifica os indivíduos em jovens (estádio I) e adultos (soma dos estádios E, M, D), e a escala apresentada por Santos (1997 e 2002): 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 de coloração verde-escura e bastante volumosas; e desovando (D) - a coloração é semelhante à fase anterior, porém apresenta-se de forma parcelada, ou seja, uma parte totalmente transparente, alternada com outra verde-escuro.

O comprimento médio na primeira maturidade sexual foi estimado pelo método da ogiva, em que as frequências acumuladas foram plotadas graficamente contra o comprimento do cefalotórax, identificando-se o valor de X correspondente ao valor de Y = 0,50 com o qual a metade da população de fêmeas atingiu a maturação gonadal.

As relações entre as medidas lineares de comprimentos, para machos e fêmeas, foram ajustadas por uma equação do tipo  $Y = a + bX$ , enquanto a relação entre comprimento e peso foi ajustadas por uma equação logarítmica do tipo  $Y = A.X^b$  (ZAR, 1984); (IVO; FONTELES-FILHO, 1997). A existência de correlação, entre as variáveis foi testada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), considerando-se o número de pares ordenados para se estimar seu valor crítico.

A época do recrutamento pesqueiro foi determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio do cefalotórax e da frequência de fêmeas no estágio I, na suposição de que um decréscimo do comprimento individual e um aumento na proporção de fêmeas imaturas, em alguns meses, estariam relacionados com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável.

A produtividade do camarão sete-barbas com

arrastão-de-praia em Barra de Camaragibe foi estimada através da divisão da produção de cada arrasto pelo esforço de pesca (kg/arrasto). A participação do camarão sete-barbas foi determinada levando-se em consideração o peso de sua produção em relação ao peso total dos peneídeos desembarcados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de agosto de 2005 a julho de 2006, foram amostrados 2.400 indivíduos do camarão sete-barbas, dos quais 882 eram machos e 1.518 fêmeas, em Barra de Camaragibe. As maiores frequências do comprimento de machos e fêmeas do camarão sete-barbas se concentraram nas faixas de 13 -18 mm CC e 14 - 20 mm CC (Tabela 1, Figura 2). A participação média dos machos foi de 36,7%, com valores mínimo e máximo em junho (24,0%) e abril (44,0%); para as fêmeas a participação média foi de 63,3%, com valores mínimo e máximo em abril (56,0%) e junho (76,0%) (Tabela 1, Figura 3).

Em Barra de Camaragibe, o comprimento médio do cefalotórax para machos do camarão sete-barbas variou entre o mínimo de 14,2 mm em junho de 2006 e o máximo de 16,6 mm em agosto e outubro de 2005, com média para o período de 15,6 mm. Para as fêmeas, o comprimento média variou de 15,6 mm em junho de 2006 e o máximo de 18,3 mm em outubro de 2005, com média anual de 17,3 mm; valores muito próximo do máximo foram observados nos meses de dezembro e janeiro; porém com valores inferiores em setembro e de maio a julho, caracterizando a ocorrência de recrutamento (Tabela 2, Figura 4).

Valores aproximados à distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax observada no presente estudo foram encontrados por diferentes autores no Nordeste do Brasil (COELHO; SANTOS, 1993); (SANTOS, 1997;1999;2000); (IVO; SANTOS, 1999); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000;2005); (SANTOS et al., 2003).

Comparando-se os comprimentos médios mensais, observa-se que as fêmeas apresentam maior comprimento em relação aos machos, com exceção do mês de setembro, em que machos e fêmeas apresentam tamanhos semelhantes. Segundo Dall et al. (1990), este fato faz parte da própria biologia dos camarões peneídeos.

Com relação à proporção sexual, os dados indicam a existência do predomínio das fêmeas sobre os machos, com exceção do mês de abril, onde não foi observada diferença estatisticamente significativa (Tabela 2). O material analisado em Barra de Camaragibe divergiu do observado em outros locais por diferentes autores, entre eles: Barros e Josson (1967); Oliveira (1991), Coelho e Santos (1993); Coelho e Santos (1995); Santos (1997); Santos e Ivo

Tabela 1 – Distribuição de freqüência absoluta do comprimento de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

Comprimento do cefalotórax (mm)	Meses																								Período			
	ago		set		out		nov		dez		jan		fev		mar		abr		mai		jun		jul		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	m	f		
8																												
9	0,0	100,0	0,0	100,0																			0,0	100,0				
10	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0						0,0	100,0	0,0	100,0							100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	
11	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0				100,0	0,0	0,0	100,0	33,3	66,7	0,0	100,0					60,0	40,0	0,0	100,0	28,6	71,4	
12	75,0	25,0	25,0	75,0	33,3	66,7	0,0	100,0	33,3	66,7	40,0	60,0	50,0	50,0	0,0	100,0					60,0	40,0	37,5	62,5	43,8	56,3		
13	75,0	25,0	44,4	55,6	46,2	53,8	56,3	43,8	80,0	20,0	55,6	44,4	55,6	44,4	50,0	50,0	100,0	0,0	70,0	30,0	42,3	57,7	90,9	9,1	58,5	41,5		
14	55,6	44,4	33,3	66,7	64,7	35,3	57,1	42,9	80,0	20,0	52,9	47,1	52,9	47,1	68,4	31,6	83,3	16,7	38,1	61,9	32,1	67,9	34,8	65,2	51,3	48,7		
15	36,4	63,6	66,7	33,3	50,0	50,0	66,7	33,3	87,9	12,1	66,7	33,3	63,6	36,4	80,6	19,4	76,2	23,8	39,1	60,9	39,4	60,6	47,4	52,6	60,7	39,3		
16	54,5	45,5	58,3	41,7	47,1	52,9	51,2	48,8	64,0	36,0	57,1	42,9	56,3	43,8	57,9	42,1	61,1	38,9	47,1	52,9	21,4	78,6	19,0	81,0	51,8	48,3		
17	42,9	57,1	38,2	61,8	45,0	55,0	18,5	81,5	12,5	87,5	33,3	66,7	33,3	66,7	24,4	75,6	19,5	80,5	19,0	81,0	13,6	86,4	9,5	90,5	26,8	73,2		
18	32,0	68,0	39,1	60,9	26,5	73,5	11,1	88,9	6,7	93,3	21,4	78,6	27,3	72,7	15,0	85,0	13,3	86,7	20,0	80,0	0,0	100,0	26,3	73,7	20,7	79,3		
19	14,3	85,7	58,8	41,2	30,8	69,2	12,5	87,5	4,8	95,2	25,0	75,0	33,3	66,7	5,6	94,4	0,0	100,0	8,3	91,7	0,0	100,0	0,0	100,0	17,3	82,7		
20	41,7	58,3	66,7	33,3	26,9	73,1	0,0	100,0	10,5	89,5	26,7	73,3	21,1	78,9	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0		
21	45,5	54,5	0,0	100,0	16,7	83,3	0,0	100,0	40,0	60,0	28,6	71,4	28,6	71,4	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0		
22	0,0	100,0	25,0	75,0	14,3	85,7	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0		
23	16,7	83,3	0,0	100,0	15,4	84,6	0,0	100,0	0,0	100,0	16,7	83,3	16,7	83,3	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0		
24	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0			0,0	100,0	33,3	66,7					0,0	100,0	0,0	100,0			6,3	93,8		
25	0,0	100,0			0,0	100,0			0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0					0,0	100,0			0,0	100,0		
26			0,0	100,0	0,0	100,0			0,0	100,0			0,0	100,0									0,0	100,0		0,0	100,0	
27	0,0	100,0			0,0	100,0			0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0										0,0	100,0		0,0	100,0
28					0,0	100,0	0,0	100,0																		0,0	100,0	
29									0,0	100,0			0,0	100,0						0,0	100,0					0,0	100,0	
30					0,0	100,0																				0,0	100,0	
31																										0,0	100,0	
Total	%	39,5	60,5	42,0	58,0	32,0	68,0	35,0	65,0	42,0	58,0	39,0	61,0	39,5	60,5	40,5	59,5	44,0	56,0	36,5	63,5	24,0	76,0	28,0	72,0	36,8	63,2	
	número	79	121	84	116	64	136	70	130	84	116	78	122	79	121	81	119	88	112	73	127	48	152	56	144	884	1516	

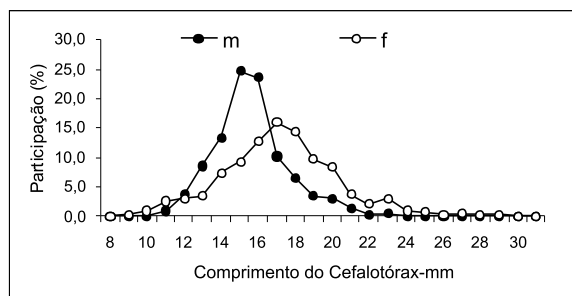


Figura 2 - Distribuição de freqüência relativa do comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

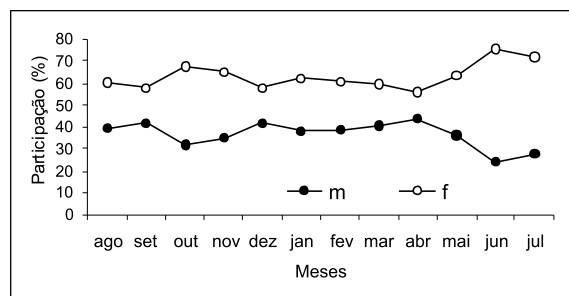


Figura 3 – Proporção sexual mensal do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006)

(2000); Santos e Freitas (2000), os quais indicam a existência de predomínio das fêmeas na maioria dos meses, com predomínio dos machos apenas em alguns meses.

A maior concentração de indivíduos de pequeno porte em uma área de pesca leva à redução do comprimento médio da população nela explorada. Com base nesse princípio, verifica-se que em Barra de Camaragibe os indivíduos são menores, em relação ao comprimento médio de 19,0 mm CC observado no estoque capturado pela pesca motorizada no litoral

alagoano (SANTOS, 1997), o que pode ser um indicativo de que os jovens tendem a viver em áreas mais rasas e perto da foz dos rios (Tabela 2, Figura 4).

Diante dos resultados estatísticos obtidos, observa-se que o comprimento do cefalotórax e a proporção sexual de fêmeas, em termos médios e também na maioria dos meses do período de estudo, foram superiores aos dos machos.

Na análise do desenvolvimento gonadal, dentre as 1.518 fêmeas de *X. kroyeri* amostradas, 191 (12,6%) eram jovens (estádio I) e 1.327 adultas

Tabela 2 – Medidas de tendência central e dispersão, e valores mensal e anual das estatísticas  $t$  e  $\chi^2$  para machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

Meses	Medidas								$\chi^2$	"t"
	macho				fêmea					
	média	mínimo	máximo	variância	média	mínimo	máximo	variância		
ago	16,6	12	23	5,0	17,5	9	27	9,8	8,820	-2,369
set	16,3	12	22	4,3	16,2	9	26	10,1	5,120	<b>0,269</b>
out	16,6	12	23	7,6	18,3	10	30	16,1	25,920	-3,491
nov	15,3	13	19	2,0	17,5	12	28	7,0	18,000	-7,663
dez	15,5	11	21	2,7	18,2	12	29	6,9	5,120	-8,920
jan	16,5	12	23	2,8	18,1	10	27	13,1	9,680	-4,227
fev	16,2	11	24	6,3	17,7	10	27	11,0	8,820	-3,631
mar	15,4	13	19	1,4	17,5	11	25	5,0	7,220	-8,624
abr	15,3	13	18	1,3	17,4	14	23	2,8	<b>2,880</b>	-10,530
mai	14,5	10	19	3,3	16,6	11	29	8,5	14,580	-6,271
jun	14,2	12	17	2,1	15,6	8	25	10,1	54,080	-4,217
jul	14,4	11	18	3,3	16,4	9	26	10,2	38,720	-5,552
Período	15,6	10	24	3,8	17,3	8	30	12,6	166,427	-15,139

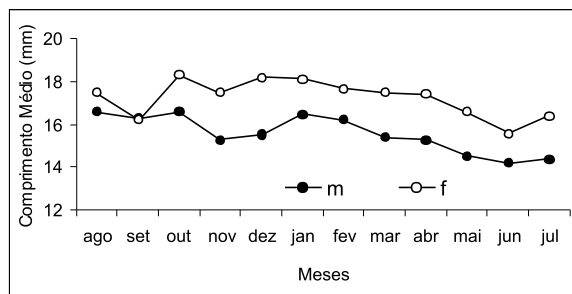


Figura 4 – Comprimento médio mensal (em mm) de macho e fêmea de camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

(estádios E = 66,9%; M = 18,1%; D = 2,4%). As fêmeas nos estágios I (jovem) e E (início de maturação) e respondem por 89,5%, enquanto aquelas nos estágios M (maduras) e D (desovando) respondem apenas por 10,5% dos indivíduos amostrados (Tabela 3, Figura 5). A elevada frequência do estoque jovem e o reduzido comprimento médio dos indivíduos corroboram com a idéia de que a zona costeira de Passo do Camaragibe funcione como área de recrutamento/crescimento. As frequências mais elevadas das fêmeas nos estágio I ocorrem nos meses de setembro-outubro, março e junho-julho e, a se considerar o comprimento médio individual de fêmeas jovens, pode-se observar a existência de recrutamento ao longo da maioria dos

meses, mas principalmente em junho e outubro (Tabela 3, Figura 5).

O porcentual de fêmeas jovens em Barra de Camaragibe foi bastante elevado quando comparado aos valores obtidos em outras áreas de pesca com arrasto motorizado na região Nordeste, como por exemplo: 2,3% em Luís Correia/Piauí (SANTOS, 1997); (SANTOS; COELHO, 1996); 8,6% em Pitimbu - PB; 6,8% na área mais ao largo da foz do rio São Francisco (Alagoas/Sergipe) (Santos, 1997); 0,6% em Maragogi - Alagoas (SANTOS, 2000). Tal fato mostra que os indivíduos na fase juvenil ocorrem, principalmente, em áreas com até 6 m de profundidade, próximas à foz do rio Camaragibe, onde as operações com arrastão-de-praia são mais intensas. A baixa participação de fêmeas desovando (D) deve-se ao fato de que as mesmas procuram áreas mais profundas para reproduzirem.

Dependendo da localidade, tem-se observado variações quanto ao período de recrutamento do camarão sete-barbas no Nordeste, mas a maioria dos autores confirma a existência de dois picos de recrutamento (SANTOS; COELHO, 1996); (SANTOS; COELHO, 1998); (SANTOS, 1997); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS et al., 2003).

Em Barra de Camaragibe as fêmeas imaturas (I) apresentam comprimento mínimo de 8,0 mm em junho e máximo de 16,0 mm em abril; valores acima da média de 12,4 mm ocorreram em novembro, dezembro, março e abril. As fêmeas em maturação (E) apresentam comprimento mínimo de 13,0 mm em

Tabela 3 – Participação mensal de fêmeas do camarão sete-barbas por estágio de desenvolvimento gonadal, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

Meses	Estádio gonadal										Total	
	I		E		M		D		adultas (E+M+D)			
	nº	%	nº	%	n	%	nº	%	nº	%	nº	%
ago	8	6,6	102	84,3	10	8,3	1	0,8	113	93,4	121	100,0
set	15	12,9	88	75,9	13	11,2		0,0	101	87,1	116	100,0
out	24	17,6	45	33,1	62	45,6	5	3,7	112	82,4	136	100,0
nov	13	10,0	78	60,0	39	30,0		0,0	117	90,0	130	100,0
dez	4	3,4	73	62,9	39	33,6		0,0	112	96,6	116	100,0
jan	14	11,3	71	57,3	22	17,7	17	13,7	110	88,7	124	100,0
fev	14	11,6	81	66,9	18	14,9	8	6,6	107	88,4	121	100,0
mar	18	15,1	71	59,7	30	25,2		0,0	101	84,9	119	100,0
abr	9	8,0	71	63,4	26	23,2	6	5,4	103	92,0	112	100,0
mai	8	6,3	109	85,8	10	7,9		0,0	119	93,7	127	100,0
jun	43	28,3	106	69,7	3	2,0		0,0	109	71,7	152	100,0
jul	21	14,6	120	83,3	3	2,1		0,0	123	85,4	144	100,0
Total	191	12,6	1015	66,9	275	18,1	37	2,4	1327	87,4	1518	100,0

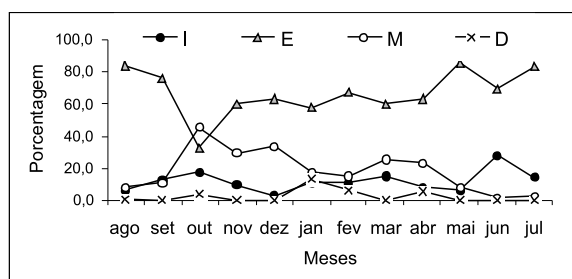


Figura 5 – Participação (%) média mensal de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio gonadal em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

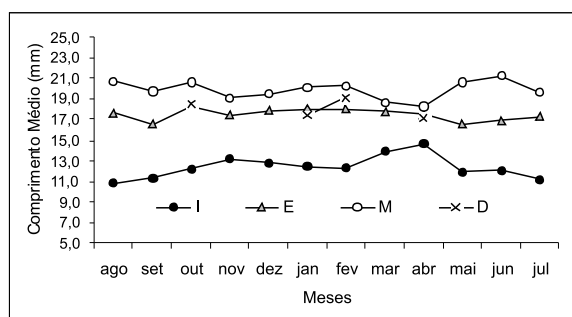


Figura 6 – Comprimento médio mensal (mm) de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio gonadal, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

setembro e maio, e máximo de 29,0 em dezembro; valores acima da média de 17,5 mm ocorreram nos meses de agosto, outubro e de dezembro a março. As fêmeas maduras (M) apresentam comprimento mínimo de 15,0 mm em novembro e abril, e máximo de 30,0 mm em outubro; valores acima da média 19,9 mm ocorreram em agosto, outubro, janeiro, fevereiro, maio e junho. As fêmeas desovando (D) apresentam comprimento mínimo de 16,0 mm em outubro e abril, e máximo de 26,0 mm em janeiro; valores acima da média de 18,3 mm ocorreram em outubro e fevereiro (Tabela 4, Figura 6).

Em Barra de Camaragibe o comprimento médio cefalotórax em que 50,0% das fêmeas do camarão sete-barbas atingiram a primeira maturação gonadal foi estimado em 13,0 mm CC (Tabela 5, Figura 7). Outros trabalhos realizados em diversas áreas de pesca no Nordeste (SANTOS, 1997;2000); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000;2005); (SANTOS et al., 2003) indicam que esse parâmetro variou na faixa de 11,3 mm - 13,9 mm CC, portanto, semelhantes ao valor encontrado neste trabalho.

As equações de regressão estimadas relacionaram as medidas lineares e de peso para cada sexo, as quais resultaram significantes ao nível de  $\alpha = 0,05$ , com valores do coeficiente de determinação ( $r$ ) iguais ou superiores a 0,922 (Figura 8). Valores aproximados foram divulgados por Neiva e Wise (1967), e Ivo e Santos (1999).

A produtividade média mensal do camarão sete-barbas foi estimada em 1,1 kg/arrasto, tendo-se registrado valores mais elevados em setembro, outubro, maio e julho e valores muito baixos nos

Tabela 4 – Comprimentos mensais do cefalotórax (mm) de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

Meses	Medidas															
					E				M				D			
	méd	mín	máx	var	méd	mín	máx	var	méd	mín	máx	var	méd	mín	máx	var
ago	10,8	9	13	1,6	17,7	14	25	6,1	20,8	18	27	7,3	*	19	19	*
set	11,3	9	13	1,0	16,5	13	26	6,0	19,8	17	24	7,9				
out	12,2	10	14	1,3	18,3	14	25	7,7	20,6	16	30	9,0	18,6	16	23	6,8
nov	13,2	12	14	0,5	17,4	14	23	3,6	19,1	15	28	7,0				
dez	12,8	12	14	0,9	17,9	14	29	4,0	19,5	16	29	8,3				
jan	12,4	10	14	1,2	18,1	14	27	7,2	20,1	16	25	7,1	17,4	17	26	6,8
fev	12,3	10	14	1,8	18,0	14	27	7,2	20,3	17	27	8,1	19,1	17	23	3,8
mar	13,9	11	15	1,3	17,8	16	21	2,1	18,7	16	25	4,7				
abr	14,7	14	16	0,5	17,5	15	22	1,8	18,3	15	23	3,5	17,2	16	18	0,6
mai	12,0	11	13	0,6	16,6	13	24	5,8	20,7	18	29	10,7				
jun	12,1	8	14	1,6	16,9	14	25	6,1	21,3	20	23	2,3				
jul	11,2	9	13	1,1	17,3	14	26	6,2	19,7	18	22	4,3				
Período	12,4	8	16	0,2	17,5	13	29	3,9	19,9	15	30	6,1	18,3	16	26	8,5

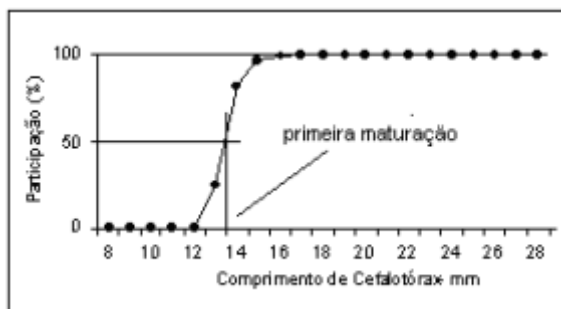


Figura 7 – Tamanho médio de primeira maturação gonadal estimado para fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

meses de novembro e junho (Tabela 6, Figura 9). Dentre os fatores causais dessa baixa produtividade destacam-se os seguintes: (a) atuação das pescarias em áreas restritas; (b) a duração das operações de pesca com arrastão-de-praia é bem mais curta (aproximadamente 40 min.) em comparação com as operações com redes de arrasto (média de 3 horas) por embarcações motorizadas; (c) baixo peso médio dos camarões capturados, cujo habitat está localizado em áreas estuarinas e litorâneas costeiras.

Esta observada redução na disponibilidade dos camarões aos arrastões-de-praia parece funcionar como um defeso natural entre os meses de novembro a abril, quando se constata uma queda no rendimento

das pescarias em comparação com os meses de maio, julho e outubro, que se evidenciam como os mais produtivos.

Tabela 5 - Distribuição de freqüência de comprimento do cefalotórax (mm) de fêmeas jovens e adultas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

Comprimento do Cefalotórax (mm)	Estágio de Desenvolvimento Gonadal				Total n°
	Jovens (I)		Adultas (E+M+D)		
	n°	%	n°	%	
8	1	100			1
9	3	100			3
10	14	100			14
11	34	100			34
12	38	100			38
13	37	75,5	12	24,5	49
14	19	18,1	86	81,9	105
15	4	3,0	130	97,0	134
16	1	0,6	176	99,4	177
17			225	100	225
18			197	100	197
19			135	100	135
20			115	100	115
21			51	100	51
22			30	100	30
23			40	100	40
24			13	100	13
25			9	100	9
26			4	100	4
27			6	100	6
28			2	100	2
29			3	100	3
30			1	100	1

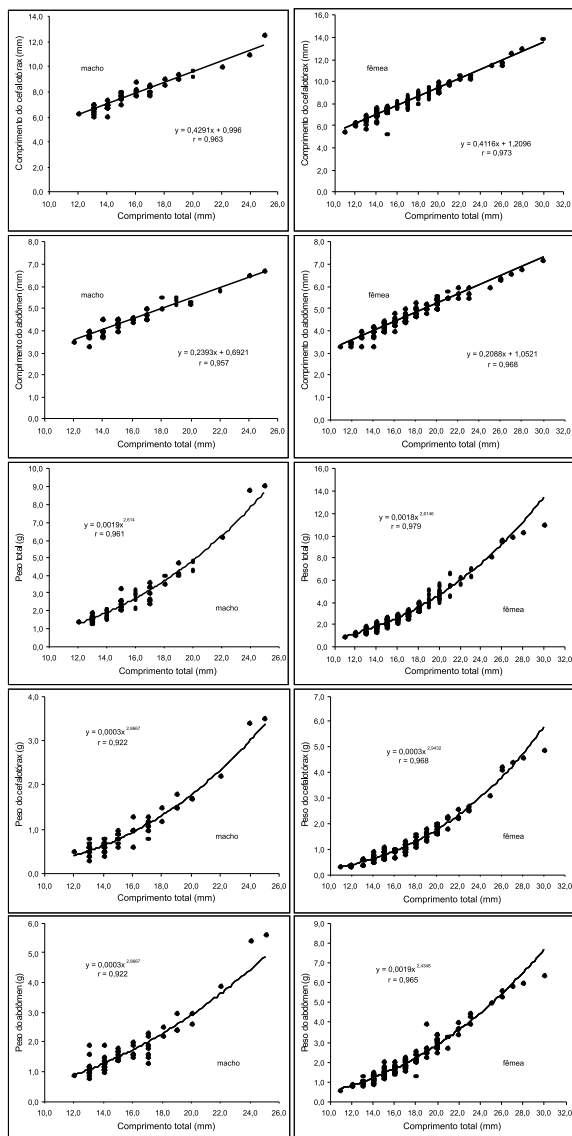


Figura 8 – Equações de regressão estimadas para machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

**CONCLUSÕES**

1. A distribuição de comprimento apresenta uma concentração de indivíduos na faixa de 13 mm - 20 mm CC, mas as fêmeas apresentam tamanho médio (17,3 mm CC) e participação na captura (63,3%) superiores aos dos machos (15,6 mm CC e 36,7%).
2. Os menores indivíduos machos foram capturados

Tabela 6 – Valores controlados da captura (kg) e do esforço de pesca (hora de arrastos) e estimativa da produtividade (kg/arrasto), nas pescarias do camarão sete-barbas realizadas em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período: agosto de 2005 a julho de 2006).

Meses	Controle		Produtividade
	captura	esforço	
ago	3	3	1,00
set	5	4	1,25
out	3,5	3	1,17
nov	0,7	2	0,35
dez	0,6	1	0,60
jan	2	2	1,00
fev	1,6	3	0,53
mar	1,8	3	0,60
abr	2	3	0,67
mai	4	2	2,00
jun	5	2	2,50
jul	3,3	1	3,30
Período	33	29	1,12

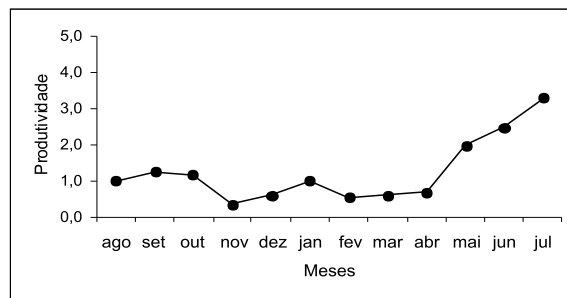


Figura 9 – Produtividade (kg/arrasto) do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Barra de Camaragibe – Alagoas (Período de agosto de 2005 a julho de 2006).

em novembro, dezembro e março - julho, enquanto as fêmeas, em setembro e maio - julho.

3. As fêmeas imaturas participaram com 12,6%, em maturação 66,9%, as maduras com 18,1% e desovando com 2,4%, resultados que, juntamente com a elevada frequência de indivíduos de pequeno porte, indica Barra do Camaragipe como área de crescimento do camarão sete-barbas.
4. A maior participação de fêmeas jovens ocorreu em junho (28,3%), mês que deve ser contemplado com medidas de ordenamento pesqueiro objetivando proteger o pico do recrutamento.

5. O comprimento médio da primeira maturação gonadal para as fêmeas foi estimado em 13,0 mm de comprimento do cefalotórax.
6. O camarão sete-barbas apresentou produtividade média de 1,1 kg/arrasto.

#### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e CEPENE/IBAMA por terem financiado este Projeto. Ao chefe do CEPENE/IBAMA, Antonio Clerton de Paula Pontes por ter cedido toda a estrutura laboratorial e o transporte para os deslocamentos ao município trabalhado. A Carla Carneiro Marques, Coordenadora de Pesquisa, pelo apoio fornecido nas demandas durante a realização do projeto. Ao Dr. Fábio Moreira Correia (Analista Ambiental), pelo estímulo fornecido durante este período. A Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas (Analista Ambiental), Eduardo Rangel (Consultor) e Ângela Zaccaron da Silva (Oceanógrafa, Coordenação de Ordenamento Pesqueiro) pela atenção e colaboração em vários momentos. A Mauricio Mendes da Silva e Josué Fernandes Pereira (Técnicos Ambientais do CEPENE/IBAMA), Glauciane Maria Lima e Silva de Oliveira (estagiária CNPq) e Givson Cavalcanti de Lima (bolsista do CNPq), pela contribuição nas amostragens biológicas. Ao Sr. Francisco Ferreira da Silva (da Colônia de Pescadores de Barra do Camaragibe), pelas facilidades fornecidas nas coletas do material biológico.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M.A.P.M. **Estudos biológicos do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), camarão sete barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR.1978.100f.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BARROS, A.C.; JONSSON, S. Prospecção de camarões na região estuarina do rio São Francisco. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v.7, n.2, p.7-29, 1967.

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, 1993.

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, p.121-140, 1995.

DALL, W.; HILL, B. J.; ROTHLSBERG, P. C.;

SHARPLES, D. J. 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.1995.365f.** Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GAMBA, M.R. **Guia prático de tecnologia de pesca.** IBAMA/CEPSUL, 94 p., Itajaí, 1994.

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.

IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. **Estatística pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca.** Tom Gráfica e Editora, V+193 p., Fortaleza, 1997.

IVO, C.T.C.; SANTOS, M.C.F. Caracterização morfométrica 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.

BRASIL. **Diagnóstico do município de Passo de Camaragibe.** Ministério de Minas e Energia, 21p., 2005.

NEIVA, G.S.; WORSMANN, T.U. OLIVEIRA, M.T.; VALENTINI, H. Contribuição ao estudo da maturação da gônada feminina do camarão rosa (*Penaeus paulensis*, Perez Farfante, 1967). **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.1, n.4, p.23-38, 1971.

OLIVEIRA, J.L. **Biologie et dynamique des populations de la crevette *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862).** 1991.189f. Tese (Doutorado), Université Pierre et Marie Curie, Paris.

PÉREZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns, in: Fisher, W. (ed.), **FAO species identification sheets for fishery purposes, Western Central Atlantic (Fishery Area 31)**, Roma, v.6, 1978.

SANTOS, M.C.F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste do Brasil.** 1997.232f Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

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.** 2002. 200f Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SANTOS, M.C.F. Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.8, n., p.99-129, 2000.

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.; COELHO, P.A. Recrutamento pesqueiro de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na plataforma continental dos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe - Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.6, p.35-45, 1998.

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. Análise da população de camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus*

*kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) 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.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** CNPq, Nupelia, 169 p., Brasília, 1996.

WORMSMANN, T.U. Étude histologique de l' ovaire de *Penaeus paulensis* Perez-Farfante (1967). **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v.25, p.43-54, 1976.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis.** Prentice-Hall Inc, 620 p., Englewood Cliffs, 1984.



**DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOLÓGICO-PESQUEIROS DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), EM JEQUIÁ DA PRAIA (ALAGOAS – BRASIL)**

Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>1</sup>  
Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas<sup>1</sup>

**RESUMO**

As análises de dados realizadas neste trabalho apresentaram os resultados a seguir: as amostragens biológicas foram realizadas mensalmente, no período de maio de 2002 a abril de 2004, com total de 3.600 indivíduos; as fêmeas contribuíram com 52,4%; o comprimento médio individual do cefalotórax foi de 18,9 mm para os machos e de 20,3 mm para as fêmeas; as capturas concentraram-se em indivíduos com comprimento do cefalotórax entre 15 mm e 26 mm; o recrutamento através da participação de fêmeas jovens capturadas é do tipo bimodal, com pico principal entre junho e agosto e outro em dezembro; a reprodução é do tipo bimodal, com picos nos meses de março - maio e setembro; o comprimento de primeira maturação sexual das fêmeas foi estimado em 13,5 mm; a produtividade média do camarão sete-barbas foi de 4,8 kg/hora de arrasto.

**Palavras-chave:** camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, biologia pesqueira, Jequiá da Praia, Alagoas.

**ABSTRACT**

**Estimation of biological and fishing parameters of seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), from Jequiá da Praia, Alagoas State, Brazil**

Data analysis from this study showed the following results: biological samples were carried out monthly between May, 2002 and April, 2004, adding up to 3,600 individuals; females make up 52.4% of the commercial catch; mean individual carapace length was 18.9 mm for males and 20.3 mm for females; catches were concentrated on individuals with carapace length between 15 and 26 mm; recruitment estimated through juvenile female proportion in the catch was bimodal with a major peak between June - August and another one in December; reproduction activity is bimodal, with peaks between March and May and another one in September; length of females at first sexual maturity was estimate as 13.5 mm; mean fishing productivity of seabob shrimp was around 4.8 kg per hour's trawling.

**Key-words:** seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, fisheries biology, Jequiá da Praia, Alagoas State.

---

<sup>1</sup> Analista Ambiental do CEPENE/IBAMA

## INTRODUÇÃO

O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), se distribui desde a Carolina do Norte (USA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), sendo a única espécie do gênero *Xiphopenaeus* que ocorre no Atlântico Ocidental. É uma espécie que suporta grandes variações de salinidade, entre 9,0‰ e 36,5‰. Sua captura pode ocorrer em profundidade máxima de 118 metros, sendo mais abundante na faixa de 5 - 27 m; tem ciclo de vida curto (em torno de 24 meses), implicando num crescimento rápido e mortalidade natural elevada (PÉREZ-FARFANTE, 1978); (HOLTHUIS, 1980); (DALL et al., 1990); (D'INCAO, 1995); (SANTOS, 1997).

O estado de Alagoas possui uma costa de 230 km, onde estão localizados 17 municípios costeiros e 47 comunidades pesqueiras. Sua pesca camaroneira motorizada foi pioneira na região Nordeste, tendo sido iniciada no Pontal do Peba, município de Piaçabuçu (SANTOS, 1997; 2002) e considerada uma das principais atividades econômicas do estado desde o seu início, em 1969. No município de Jequiá da Praia, a pesca motorizada ocorre desde 1988, em frente ao distrito de Lagoa Azeda onde, atualmente, estima-se ser responsável pelo emprego direto e indireto de aproximadamente 150 pessoas.

Em Lagoa Azeda, quase toda a produção do camarão sete-barbas é vendida a atravessadores, que a enviam para Maceió, Bahia e Pernambuco, após processamento realizado por mulheres, adolescentes e crianças, logo em seguida ao desembarque. Durante as operações de pesca não se utiliza gelo a bordo e a tripulação é composta por 2-3 pescadores. Os pesqueiros explorados são conhecidos pelos nomes de Lama do Porto, Jacarecica, Tabuado, Puxim e Pedrinha, todos com profundidade na faixa de 10-25 m.

A frota camaroneira motorizada é composta por 20 embarcações com casco de madeira e comprimento variando entre 8 e 12 m, tem motor de 3 a 4 cilindros e todas utilizam o arrasto duplo, dentro de 2 milhas náuticas de distância da costa. Os arrastos ocorrem no período diurno, em número de três, com duração média de 2 horas por viagem de 10 horas.

O conhecimento do ciclo biológico é importante para a regulamentação da pesca dos camarões peneídeos, prevenindo uma redução excessiva dos estoques reprodutores e do comprimento médio individual, além de fornecer valiosas informações acerca do desenvolvimento e crescimento das populações. Como qualquer recurso natural, os peneídeos só podem ser racionalmente explorados quando o básico de sua biologia se torna conhecido (DALL *et al.*, 1990).

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, com vistas a subsidiar possíveis medidas reguladoras de sua exploração comercial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material biológico que serve de base a este trabalho foi coletado mensalmente ao largo do distrito de Lagoa Azeda, no período entre maio de 2002 a abril de 2004. As amostras foram tomadas de forma aleatória, a partir de 2 kg de camarão sete-barbas oriundos de embarcações selecionadas ao acaso, totalizando 150 indivíduos. O local foi escolhido devido à importância de sua produção camaroneira, que ocupa o terceiro lugar no estado, e pela ausência de estudos sobre o estoque de *X. kroyeri*.

Para cada indivíduo amostrado determinou-se o comprimento do cefalotórax – CC (medido entre a base do rostró e sua margem posterior) e procedeu-se à identificação do sexo (presença do tético nas fêmeas e de petasma nos machos), além da determinação do estágio de desenvolvimento gonadal em fêmeas.

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

Os dados analisados foram agrupados em meses iguais de anos diferentes. Foram determinados os valores mínimo e máximo, a média e variância do comprimento do cefalotórax.

As médias do comprimento e as frequências de machos e fêmeas foram submetidas aos testes *t* e  $\chi^2$ , 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 os indivíduos em jovens (estádio I) e adultos (soma dos estádios E, M, D). O método consiste em se relacionar as frequências relativas de fêmeas adultas (Y) com o comprimento individual (X), determinando-se para as frequências de 50% e 100% os

comprimentos em que metade e o total dos indivíduos, respectivamente, atingiram a primeira 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 abundância dos camarões foi avaliada através da captura por unidade de esforço (CPUE), considerando-se as unidades kg/barco-dia e kg/hora de arrasto.

A receita anual por barco foi obtida pela multiplicação da produtividade por dia de pesca e o número médio de dias de pesca por barco/ano, vezes preço de venda. A receita total resultante das pescarias foi obtida multiplicando-se receita por barco vezes tamanho da frota.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de maio de 2002 a abril de 2004, foram amostrados 3.600 exemplares do camarão sete-barbas, sendo 1.712 machos e 1.888 fêmeas, os quais se distribuíram praticamente na mesma amplitude: entre 9 mm e 32 mm para machos e entre 8 mm e 32 mm para as fêmeas, mas com maior concentração das frequências nas faixas de 15-22 mm e 15-26 mm, respectivamente (Tabela 1, Figura 1). Valores semelhantes aos deste trabalho foram registrados por diferentes autores em outros locais de pesca no Nordeste (COELHO; SANTOS, 1993); (SANTOS, 1997;2000); (IVO; SANTOS, 1999);

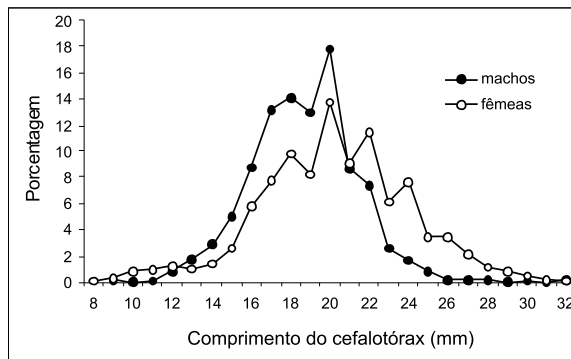


Figura 1 – Distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax (mm) de machos e de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas). Período: maio de 2002 a abril de 2004.

(SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000;2002;2005;2006); (SANTOS et al., 2003).

Quanto à composição por sexo, os dados deste trabalho mostram que a participação das fêmeas (52,4%), variando de 42,0 % em fevereiro a 70,0 % em março, foi superior à dos machos (47,6%), que variou de 30,0% em março a 58,0% em fevereiro (Tabela 2, Figura 2), informações em parte coincidentes com as da bibliografia publicada por vários autores: BARROS; JONSSON (1967), OLIVEIRA (1991), COELHO; SANTOS (1993;1995), SANTOS (1997), SANTOS; IVO (2000), SANTOS; Freitas (2000).

O comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas apresentou médias gerais de 18,9 mm e 20,3 mm, tendo-se registrado valores mensais superiores em fevereiro, maio, junho, setembro e outubro (machos) e fevereiro, maio, setembro e novembro (fêmeas). O aumento da frequência de indivíduos de pequeno porte numa área de pesca leva à redução do comprimento médio amostral de uma população explorada, desde que seu aporte seja significativamente elevado em comparação com o estoque já existente na área. Nesse sentido, é possível observar que valores claramente inferiores à média de comprimento do cefalotórax ocorreram em novembro, janeiro, março, abril e julho (machos), e dezembro e janeiro (fêmeas), meses considerados como de recrutamento de jovens do camarão sete-barbas para o estoque adulto (Tabela 1, Figura 2).

A análise do teste  $\chi^2$  ( $\chi^2_{crit} = 3,84$ ,  $\alpha = 0,05$ ), para comparação das proporções de machos e fêmeas do camarão sete-barbas capturado em frente à Lagoa Azeda, indicou a existência de predominância estatisticamente significativa das fêmeas, nos meses de março, junho e setembro, e no período anual. O predomínio dos machos foi registrado em fevereiro e agosto, portanto, no restante dos meses, não foi observada diferença estatisticamente significativa na proporção sexual (Tabela 2, Figura 3)

Quanto à composição sexual do material analisado, nota-se semelhança com as conclusões de diferentes autores que afirmam terem as fêmeas participação superior aos machos nas amostras de diferentes localidades (BARROS;JONSSON, 1967); (OLIVEIRA, 1991); (COELHO; SANTOS, 1993; 1995); (SANTOS, 1997); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000).

Durante o período de estudo, foram amostradas 1.888 fêmeas, entre as quais 82 ou 4,5% eram jovens (Estádio I). As demais, num total de e 1.806 eram adultas pertencentes aos estádios E (838 ou 44,4 %), M (956 ou 50,6 %) e D (12 ou 0,6 %) (Tabela 3). As elevadas frequências de fêmeas nos estádios E e M indicam que estas se recrutam para a área de pesca já no início do processo de maturação gonadal e migram para as áreas mais profundas no

Tabela 1 – Distribuição de freqüência de comprimento do cefalotórax (mm) de machos e de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas). Período: maio de 2002 a abril de 2004.

Comprimento do cefalotórax (mm)	Meses												Período	
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
<b>machos</b>														
9							0,6					1,3	3	
10												0,7	1	
11												0,7	1	
12	1,3	1,1					0,8		1,2	0,8		0,7	4,0	15
13	12,7							1,3	0,6	0,8	1,4	1,4	2,0	31
14	8,9			4,0			3,3	4,5	0,6	4,8		2,8	4,7	49
15	19,0		2,2	10,7	0,7		6,5		4,2	1,6	2,9	3,5	7,4	86
16	10,1	1,1	17,8	9,3	0,7	10,6	10,4	15,0	6,4	5,8	11,2	10,1	150	
17	17,7	3,4	13,3	17,3	7,1	13,0	16,2	10,8	8,0	15,9	14,0	21,5	225	
18	8,9	5,7	8,9	22,7	13,5	22,0	20,8	12,0	8,8	24,6	11,9	10,1	241	
19	7,6	8,0	11,1	17,3	14,2	10,6	20,8	16,2	9,6	5,8	16,1	17,4	223	
20	6,3	33,3	28,9	12,0	27,0	19,5	15,6	13,8	14,4	17,4	17,5	12,1	306	
21	0,0	17,2	11,1	5,3	11,3	6,5	5,2	6,6	14,4	10,1	11,9	6,0	149	
22	3,8	9,2	2,2	1,3	16,3	4,9	3,2	12,0	14,4	11,6	7,0	2,0	127	
23	3,8	2,3	4,4		6,4	0,8		1,8	8,8	2,9	1,4	0,7	45	
24		5,7			1,4	0,8	1,3	4,8	2,4	1,4	0,7		29	
25		4,6				0,8		0,6	4,0				15	
26		2,3											4	
27		1,1							0,8				3	
28		1,1			1,4								4	
29														
30		1,1											2	
31														
32		2,3											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	
	n	158	174	90	150	141	123	154	167	125	138	143	149	1712
<b>Fêmeas</b>														
8												1,3	2	
9			1,0			0,6	0,6	0,7			0,6		0,7	6
10			1,9		0,6	1,7	0,7	0,8					4,0	15
11					0,6	1,1	4,8	0,8	0,6				3,3	17
12			1,0	0,7		1,1	6,8	3,8	0,6	0,6			0,0	23
13	4,2			0,7		0,0		6,0	2,3		0,6			20
14	4,2					2,8		2,3	1,1	1,2	3,8		2,0	27
15	19,7					2,3	1,4	0,8	2,9		1,3		5,3	50
16	21,1		3,8	12,0	2,5	4,0	3,4	8,3	4,0	3,7	3,2		8,6	110
17	18,3	3,2	8,6	6,7	4,4	8,5	4,1	11,3	4,6	8,6	4,5		12,6	146
18	11,3	1,6	14,3	9,3	7,5	11,9	8,2	12,8	4,0	17,3	8,9		11,3	185
19	5,6	7,9	17,1	16,0	17,0	7,9	4,1	4,5	5,1	8,6	5,7		5,3	156
20	5,6	27,0	21,0	13,3	6,3	14,1	12,3	2,3	13,1	13,6	12,1		11,3	260
21	1,4	6,3	6,7	9,3	22,0	13,6	13,7	6,0	6,9	12,3	16,6		8,6	171
22	2,8	14,3	7,6	9,3	12,6	7,9	11,0	12,8	10,9	14,8	17,2		8,6	217
23		9,5	1,9	4,0	5,7	4,5	7,5	6,0	6,9	7,4	10,2		4,6	116
24	2,8	11,1	10,5	9,3	3,8	6,2	8,9	6,8	9,1	6,2	9,6		5,3	145
25	2,8	6,3	1,0	2,7	4,4	5,1	3,4	6,0	6,9	0,0	1,9		2,6	65
26		9,5	1,9	5,3	3,8	2,8	3,4	1,5	5,7	3,7	1,9		2,0	65
27		1,6	1,9	1,3	1,9	2,3	2,1	2,3	8,0		0,6		0,7	40
28					4,4	1,1	2,7	1,5	2,9		1,9		1,3	21
29					1,3	0,6			2,3	2,9			0,0	16
30		1,6						1,5	0,6	1,2			0,0	9
31					1,3		0,7		1,1				0,7	4
32													2	
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	
	n	142	126	210	150	159	177	146	133	175	162	157	151	1888

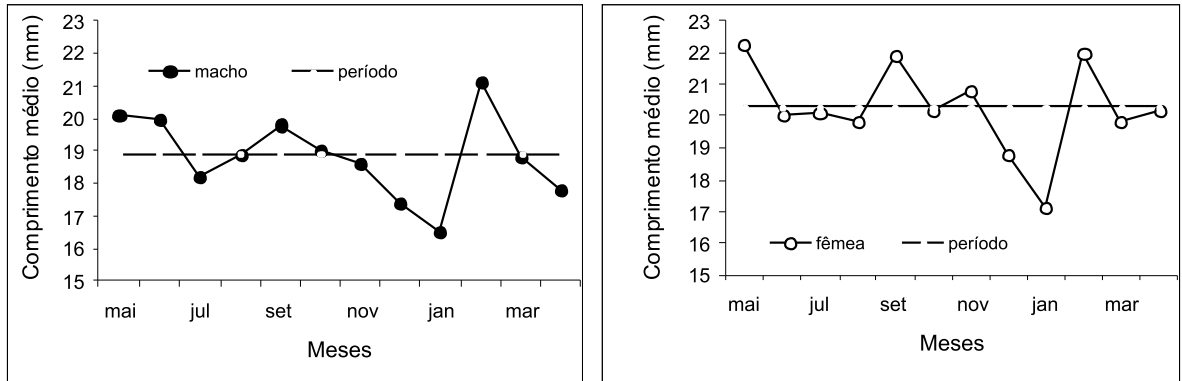


Figura 2 – Comprimento médio do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Tabela 2 – Frequências de machos e fêmeas, medidas de tendência central e dispersão (mm), e valores das estatísticas  $\chi^2$  e t para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Estimativas												$\chi^2$	"t"	
	machos		fêmeas		total	machos				fêmeas					
	n	%	n	%		mín	máx	méd	var	mín	máx	méd			var
mai	141	47,0	159	53,0	300	15	28	20,1	4,1	11	32	22,3	11,4	1,080	-6,930
jun	123	41,0	177	59,0	300	12	25	20,0	5,0	9	29	20,0	14,1	9,720	0,000
jul	154	51,3	146	48,7	300	9	24	18,2	4,4	9	31	20,1	19,9	0,213	-4,679
ago	167	55,7	133	44,3	300	12	25	18,9	6,7	10	30	19,8	20,4	3,853	-2,046
set	125	41,7	175	58,3	300	12	27	19,8	8,5	11	31	21,9	17,3	8,333	-5,141
out	138	46,0	162	54,0	300	13	24	19,0	4,9	9	30	20,2	8,7	1,920	-4,018
nov	143	47,7	157	52,3	300	12	24	18,6	5,3	13	28	20,8	8,8	0,653	-7,210
dez	149	49,7	151	50,3	300	9	23	17,4	6,7	8	31	18,8	18,1	0,013	-3,448
jan	158	52,7	142	47,3	300	12	23	16,5	7,1	13	25	17,1	7,1	0,853	-1,947
fev	174	58,0	126	42,0	300	12	32	21,1	9,7	17	30	22,0	7,0	7,680	-2,698
mar	90	30,0	210	70,0	300	15	23	18,8	4,2	9	27	19,8	9,9	48,000	-3,265
abr	150	50,0	150	50,0	300	14	22	17,8	3,5	12	27	20,2	9,4	0,000	-8,184
Período	1712	47,6	1888	52,4	3600	12	25	18,9	5,8	17	32	20,3	12,7	8,604	-13,921

momento da desova. A Tabela 3 mostra a ocorrência de um importante pico reprodutivo entre março e maio, ao qual se segue um período de recrutamento, entre junho e agosto.

A frequência mensal de fêmeas maduras (M) superou a frequência média anual (50,6%) no período de março a maio e em setembro (Tabela 3), sugerindo que os meses seguintes podem ser de reprodução. A partir dessa observação é possível presumir que a espécie desenvolve um processo de reprodução bimodal, com pico principal entre abril e junho ou julho e outubro. Tais valores dão a entender que a

reprodução do primeiro semestre gera os indivíduos juvenis capturados no principal pico de recrutamento (julho - agosto). A Figura 4 mostra a grande predominância das fêmeas adultas (média de 95,6%), em relação às fêmeas imaturas (média = 4,4%).

A elevação da participação de jovens nas capturas, a exemplo da diminuição do comprimento médio amostral, é um indicativo de ocorrência de recrutamento em dada área de pesca. Apesar da baixa frequência de fêmeas jovens nas amostragens das capturas realizadas pela frota camaroneira, é possível observar frequências relativamente elevadas de

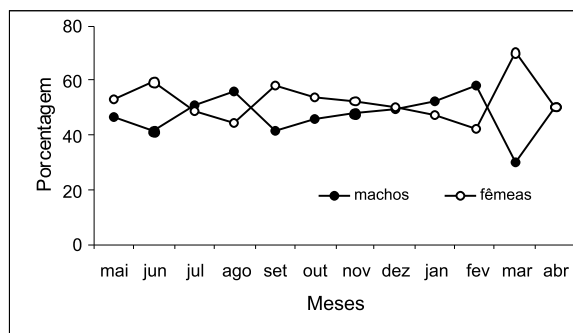


Figura 3 – Frequências de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

fêmeas jovens em julho, agosto e dezembro, que seriam os meses de recrutamento do camarão sete-barbas em Lagoa Azeda (Figura 4). A depender da localidade, tem-se encontrado divergências quanto ao período de recrutamento de *X. kroyeri* no Nordeste, mas há concordância quanto à sua ocorrência em dois picos, um no primeiro semestre e outro no segundo semestre do ano (SANTOS; COELHO, 1996; SANTOS, 1997; SANTOS; IVO, 2000; SANTOS et al., 2003; SANTOS; FREITAS, 2005).

O percentual de fêmeas jovens nas amostras (4,4%) (Tabela 4) ficou em torno dos valores obtidos em outras áreas de pesca com arrasto motorizado na

região Nordeste, como por exemplo: 2,3% em Luís Correia/Piauí (SANTOS; COELHO, 1996); 8,6% em Pitimbu/Paraíba; 1,4% em Tamandaré/Pernambuco; 6,8% na área mais ao largo da foz do rio São Francisco (Alagoas/Sergipe) (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% em Ilhéus/Bahia (SANTOS; IVO, 2000; SANTOS et al., 2003). Mesmo em locais de captura com arrastão de praia, supostamente com grande concentração de peneídeos jovens, a participação de fêmeas imaturas foi de 4,2% em Barra de Santo Antônio/Alagoas (SANTOS; FREITAS, 2000) e de 15,1% em frente a Pitimbu/Paraíba (SANTOS; FREITAS, 2002).

O camarão sete-barbas realiza migração reprodutiva, quando os indivíduos se deslocam para águas mais profundas, em mar aberto (CROCOS, 1987a,b), fato que justifica a quase ausência de fêmeas desovando em frente à Lagoa Azeda.

As fêmeas jovens, como esperado, possuem menor comprimento médio que as fêmeas adultas (Tabela 4). As fêmeas imaturas (I) apresentaram comprimento mínimo de 8,0 mm (em dezembro) e máximo de 15,0 mm (em setembro); valores abaixo da média de 11,5 mm ocorreram nos meses de março, de maio a julho, outubro e dezembro. As fêmeas em maturação (E) apresentaram comprimento mínimo de 12,0 mm (em setembro) e máximo de 32,0 mm (em maio); valores acima da média de 20,6 mm ocorreram em fevereiro, maio, julho, e dezembro. As fêmeas maduras (M) apresentaram comprimento mínimo de

Tabela 3 – Porcentagem mensal de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Estádio de desenvolvimento gonadal								adultas (E+M+D)		Total
	I		E		M		D		n	%	
	n	%	n	%	n	%	n	%			
mai	2	1,3	52	32,7	103	64,8	2	1,3	157	98,7	159
jun	10	5,6	93	52,5	72	40,7	2	1,1	167	94,4	177
jul	19	13,0	52	35,6	73	50,0	2	1,4	127	87,0	146
ago	18	13,5	62	46,6	53	39,8		0,0	115	86,5	133
set	7	4,0	68	38,9	98	56,0	2	1,1	168	96,0	175
out	2	1,2	86	53,1	74	45,7		0,0	160	98,8	162
nov		0,0	75	47,8	82	52,2		0,0	157	100,0	157
dez	14	9,3	82	54,3	55	36,4		0,0	137	90,7	151
jan		0,0	90	63,4	52	36,6		0,0	142	100,0	142
fev		0,0	66	52,4	60	47,6		0,0	126	100,0	126
mar	8	3,8	56	26,7	142	67,6	4	1,9	202	96,2	210
abr	2	1,3	56	37,3	92	61,3		0,0	148	98,7	150
Período	82	4,3	838	44,4	956	50,6	12	0,6	1806	95,7	1888

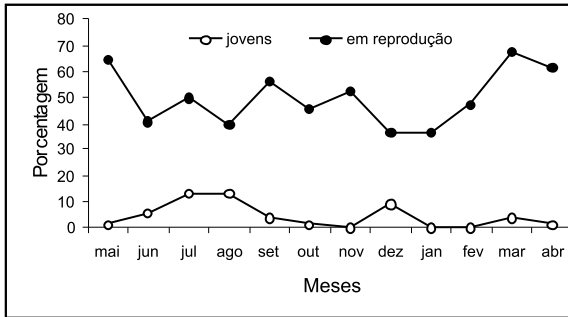


Figura 4 – Participação média mensal de fêmeas jovens e em reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

13,0 mm (em janeiro) e máximo de 32,0 mm (em maio); valores acima da média de 21,4 mm ocorreram em fevereiro, entre abril e setembro e em novembro. As fêmeas desovando (D) apresentaram comprimento mínimo de 19,0 mm (entre junho e julho) e máximo de 27,0 mm (em setembro); valores acima da média de 21,8 mm ocorreram em maio e setembro.

O comprimento médio de cefalotórax no qual 50% das fêmeas atingem a primeira maturação gonadal foi estimado em 13,2 mm; a partir do comprimento de 16,0 mm todas as fêmeas já completaram a primeira maturação gonadal (Tabela 5).

Outros trabalhos, realizados com dados coletados em diversas áreas de pesca no Nordeste, indicam as fêmeas de camarão sete-barbas iniciam a primeira maturação gonadal com comprimento

variando entre 11,3 mm e 13,9 mm (SANTOS, 1997;2000); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000); (SANTOS et al., 2003); (SANTOS; FREITAS, 2005). No Golfo do México e Mar do Caribe a primeira maturação de *X. kroyeri* ocorre em torno do quarto mês de vida e a fase totalmente adulta ocorre em torno do sexto mês (NÚÑEZ; WAKIDA, 1997).

Para o camarão sete-barbas, as maiores produções por barco, e, por conseqüência as maiores produtividades, a se considerar o número constante de 20 barcos que opera mensalmente em Lagoa Azeda foram obtidas no período de maio a novembro com máximo neste último mês. Segue-se um período de menor produtividade entre os meses de dezembro e abril, com mínimo em abril (Tabelas 6 e 7). Para os camarões branco e rosa não se observou qualquer tendência, com a produção e produtividade variando indistintamente entre meses.

No ano de 2004, a produção de camarões peneídeos no estado de Alagoas foi estimada em 1.900 t, da qual 54,9% são provenientes do Pontal do Peba, seguido por Maceió (19,5%), Cururipe (14,1%) e Jequiá da Praia (5,2%). O restante da produção (6,3%) vem de outros municípios litorâneos (IBAMA/CEPENE, 2005).

A se considerar a frota de 20 barcos de Lagoa Azeda e os valores da produção e produtividade no período de maio a junho, estima-se uma produção por espécie de camarão como a seguir: camarão sete-barbas = 5.263,7kg; camarão branco = 3.903,8kg e camarão rosa = 652,3kg, totalizando 9.818,8kg de camarão.

Durante o período de defeso do camarão, ou quando a produtividade está abaixo do

Tabela 4 – Comprimento mensal do cefalotórax (mm) de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Estádios de maturação gonadal															
					E				M				D			
	mín	máx	med	var	mín	máx	med	var	mín	máx	med	var	mín	máx	med	var
mai	11,0	12,0	11,5	0,5	17,0	32,0	22,4	13,4	17,0	32,0	22,5	8,6	22,0	23,0	22,5	0,5
jun	9,0	14,0	11,3	2,9	14,0	27,0	19,6	8,4	16,0	29,0	21,7	9,8	19,0	20,0	19,5	0,5
jul	9,0	12,0	11,4	0,7	15,0	31,0	20,8	13,5	16,0	28,0	21,9	6,6	19,0	22,0	20,5	4,5
ago	10,0	14,0	12,6	1,1	15,0	26,0	19,1	8,1	17,0	30,0	23,0	12,7				
set	11,0	15,0	13,6	2,3	12,0	31,0	20,6	18,8	18,0	31,0	23,3	9,5	22,0	27,0	24,5	12,5
out	9,0	12,0	10,5	4,5	14,0	30,0	19,6	8,9	18,0	26,0	21,1	4,8				
nov					13,0	28,0	19,7	11,3	17,0	28,0	21,8	4,6				
dez	8,0	11,0	10,0	1,1	14,0	31,0	30,1	12,0	14,0	27,0	19,1	9,4				
jan					13,0	24,0	16,7	4,8	13,0	25,0	17,8	10,3				
fev					17,0	30,0	21,4	8,0	20,0	26,0	22,8	5,0				
mar	9,0	12,0	10,3	1,4	14,0	24,0	18,8	6,1	16,0	27,0	20,5	6,7	20,0	23,0	21,8	2,3
abr	12,0	13,0	12,5	0,5	16,0	24,0	18,3	4,8	16,0	27,0	21,5	7,3				
Período	8,0	15,0	11,5	1,7	12,0	32,0	20,6	9,8	13,0	32,0	21,4	7,9	19,0	27,0	21,8	4,1

Tabela 5 – Distribuição de freqüência de comprimento de cefalotórax (mm) de fêmeas jovens e adultas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Comprimento do cefalotórax (mm)	Condição de desenvolvimento				Total
	jovens		adultas		
	n	%	n	%	
8	2	1,0	0,0	0,0	2
9	6	1,0	0,0	0,0	6
10	15	1,0	0,0	0,0	15
11	17	1,0	0,0	0,0	17
12	15	0,7	8	0,3	23
13	14	0,7	6	0,3	20
14	10	0,4	17	0,6	27
15	3	0,1	47	0,9	50
16		0,0	110	1,0	110
17		0,0	146	1,0	146
18		0,0	185	1,0	185
19		0,0	156	1,0	156
20		0,0	260	1,0	260
21		0,0	171	1,0	171
22		0,0	217	1,0	217
23		0,0	116	1,0	116
24		0,0	145	1,0	145
25		0,0	65	1,0	65
26		0,0	65	1,0	65
27		0,0	40	1,0	40
28		0,0	21	1,0	21
29		0,0	16	1,0	16
30		0,0	9	1,0	9
31		0,0	4	1,0	4
32		0,0	2	1,0	2
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>4,3</b>	<b>1806</b>	<b>95,7</b>	<b>1888</b>

economicamente aceitável, é comum a frota se deslocar para a captura do peixe. Somando-se a este os dias cuja situação climática não permite a saída do barco para o pesqueiro e os domingos, em que o pescador dedica a seu laser, estima-se que cada barco, se não tiver muitos problemas mecânicos, fique em atividade na pesca do camarão em torno de 200 dias/ano.

O processo de comercialização começa já à bordo da embarcação, onde os camarões são classificados segundo seu tamanho, nas seguintes categorias: grande, constituída pelos camarões rosa e o branco, que são comercializados conjuntamente; e pequena, em que estão incluídos os camarões rosa e sete-barbas.

O preço médio de primeira comercialização do quilograma do camarão varia por espécie, sendo o

camarão branco vendido por R\$ 20,00, o camarão rosa por R\$ 10,00 e o camarão sete-barbas com R\$ 4,00. Considerando-se esses valores, foi possível estimar que o camarão sete-barbas gerou uma receita de R\$ 465.600,00, o camarão branco, de R\$ 768.000,00 e o camarão rosa, de R\$ 204.000,00. Toda a frota totalizou uma receita anual da ordem de R\$ 1.437.600,00 (Tabelas 6 e 7).

**CONCLUSÕES**

1. O comprimento médio do cefalotórax de machos e fêmeas foi 18,9 mm e 20,3 mm, respectivamente, com maior concentração entre os comprimentos de 15 mm a 26 mm.
2. O porcentual de fêmeas nos desembarques foi um pouco superior ao dos machos, atingindo 52,4%.
3. O pico de recrutamento (pelo método da participação de fêmeas imaturas) foi mais importante entre junho e agosto (oriundo do pico reprodutivo de março a maio), e em dezembro.
4. A participação média de fêmeas jovens foi de 4,4%, e a das adultas foram de 95,6%, distribuídas como 44,4% em maturação, 50,6% maduras e 0,6% desovando.
5. A época de desova tem distribuição bimodal, ocorrendo nos períodos mensais de março - maio e setembro - novembro.
6. O comprimento médio de cefalotórax das fêmeas por estágio gonadal de 11,5 mm para as imaturas; 20,6 mm em maturação; 21,4 mm maduras; e de 21,8 mm para as desovando.
7. O comprimento médio de cefalotórax, na primeira maturação sexual das fêmeas, foi estimado em 13,5 mm.
8. O camarão sete-barbas apresentou participação de 66,3% entre os peneídeos desembarcados e produtividade média de 4,8 kg/hora de arrasto.

**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 Uêdja Mendes da Silva pela digitação dos dados. A Maurício Mendes da Silva, pela colaboração nas amostragens biológicas. A José Jailson Ferreira Madalena e Domício Pereira dos Santos Júnior pela participação na aquisição do material biológico. Enfim, a todos os pescadores de Lagoa Azeda e toda a direção e associados da Colônia de Pescadores Z-13 (Paulo Bandeira), que sempre tão bem receberam a equipe de pesquisa do CEPENE, fornecendo todas as informações necessárias para o êxito deste trabalho.



**DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOLÓGICO-PESQUEIROS DO CAMARÃO SETE-BARBAS,  
*Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), EM JEQUIÁ DA PRAIA (ALAGOAS – BRASIL)**

Tabela 6 – Valores controlados da produção e esforço de pesca exercido por barco para a pesca de camarão em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Controle								
	produção						esforço		
	sete-barbas		branco		rosa		total	dias de pesca	horas de arrasto
	kg	%	kg	%	kg	%			
mai	240,0	51,3	210,0	44,9	18,0	3,8	468,0	22	132
jun	300,0	67,6	132,0	29,7	12,0	2,7	444,0	21	126
jul	360,0	54,5	246,0	37,3	54,0	8,2	660,0	20	120
ago	282,9	58,8	160,3	33,3	37,7	7,8	480,9	22	132
set	304,0	58,5	176,0	33,8	40,0	7,7	520,0	24	144
out	252,0	50,6	198,0	39,8	48,0	9,6	498,0	19	114
nov	674,7	67,2	306,7	30,5	23,0	2,3	1004,3	23	138
dez	192,0	60,4	102,0	32,1	24,0	7,5	318,0	22	132
jan	150,0	41,0	174,0	47,5	42,0	11,5	366,0	21	126
fev	156,0	38,2	198,0	48,5	54,0	13,2	408,0	20	120
mar	180,0	41,1	246,0	56,2	12,0	2,7	438,0	20	120
abr	66,7	23,3	193,3	67,4	26,7	9,3	286,7	20	120
Período	263,2	53,6	195,2	39,8	32,6	6,7	491,0	21,2	127,0

Tabela 7 - Valores estimados da produtividade por barco para a pesca de camarão em Lagoa Azeda (município de Jequiá da Praia – Alagoas), no período de maio de 2002 a abril de 2004.

Meses	Produtividade média													
	sete-barbas				branco				rosa				Total	
	kg/dia de pesca	%	kg/hora de arrasto	%	kg/dia de pesca	%	kg/hora de arrasto	%	kg/dia de pesca	%	kg/hora de arrasto	%	kg/dia de pesca	kg/hora de arrasto
mai	10,9	51,3	1,82	51,3	9,5	44,9	1,59	44,9	0,8	3,8	0,14	3,8	21,3	3,55
jun	14,3	67,6	2,38	67,6	6,3	29,7	1,05	29,7	0,6	2,7	0,10	2,7	21,1	3,52
jul	18,0	54,5	3,00	54,5	12,3	37,3	2,05	37,3	2,7	8,2	0,45	8,2	33,0	5,50
ago	12,9	58,8	2,14	58,8	7,3	33,3	1,21	33,3	1,7	7,8	0,29	7,8	21,9	3,64
set	12,7	58,5	2,11	58,5	7,3	33,8	1,22	33,8	1,7	7,7	0,28	7,7	21,7	3,61
out	13,3	50,6	2,21	50,6	10,4	39,8	1,74	39,8	2,5	9,6	0,42	9,6	26,2	4,37
nov	29,3	67,2	4,89	67,2	13,3	30,5	2,22	30,5	1,0	2,3	0,17	2,3	43,7	7,28
dez	8,7	60,4	1,45	60,4	4,6	32,1	0,77	32,1	1,1	7,5	0,18	7,5	14,5	2,41
jan	7,1	41,0	1,19	41,0	8,3	47,5	1,38	47,5	2,0	11,5	0,33	11,5	17,4	2,90
fev	7,8	38,2	1,30	38,2	9,9	48,5	1,65	48,5	2,7	13,2	0,45	13,2	20,4	3,40
mar	9,0	41,1	1,50	41,1	12,3	56,2	2,05	56,2	0,6	2,7	0,10	2,7	21,9	3,65
abr	3,3	23,3	0,56	23,3	9,7	67,4	1,61	67,4	1,3	9,3	0,22	9,3	14,3	2,39
período	12,4	53,6	2,07	53,6	9,2	39,8	1,54	39,8	1,5	6,6	0,26	6,6	23,2	3,87

**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.

BARROS, A.C.; JONSSON, S. Prospecção de camarões na região estuarina do rio São Francisco. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v.7, n.2, p.7-29, 1967.

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, 1993.
- 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, p.121-140, 1995.
- CROCOS, P.J. **Reproductive dynamics of the grooved tiger prawn *Penaeus semisulcatus* in the North-western Gulf of Carpentaria, Australia.** **Aust. J. Mar. Freshw. Res.**, v.38, p.79-90, 1987a.
- CROCOS, P.J. **Reproductive dynamics of the tiger prawn *Penaeus esculentus* and a comparison with *P. semisulcatus* in the north-western Gulf of Carpentaria, Australia.** **Aust. J. Mar. Freshw. Res.**, v.38, p.91-102, 1987b.
- DALL, W.; HILL, B. J.; ROTHLSBERG, P. C.; SHARPLES, D. J. 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, 365p., Curitiba, 1995.
- FAO. **Review of the state of the marine fishery resources.** **FAO Fish. Tech. Pap.**, Rome, n. 457, p.1-235, 2005.
- 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 – 2004.** Tamandaré, 152 p., 2005.
- IVO, C.T.C.; SANTOS, M.C.F. Caracterização morfométrica 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.
- NEIVA, G.S.; WORSMANN, T.U.; OLIVEIRA, M.T.; VALENTINI, H. Contribuição ao estudo da maturação da gônada feminina do camarão rosa (*Penaeus paulensis*, Pérez Farfante, 1967). **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.1, n.4, p. 23-38, 1971.
- NÚÑEZ, M.G.; WAKIDA, A.T. Pesca de fomento del camarão siete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Campeche y Tabasco, 1994-1997. **Inf. Téc. Inst. Nac. Pesca**, Ciudad del Carmen, 1997.
- OLIVEIRA, J.L. **Biologie et dynamique des populations de la crevette *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862).** Tese (Doutorado), Université Pierre et Marie Curie, 189 p., Paris, 1991.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns, in Fisher, W. (ed.), **FAO species identification sheets for fishery purposes, Western Central Atlantic (Fishery Area 31).** Roma, 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, 232 p., 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, 200p., 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. Análise da população de camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) 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. Caracterização biológica e pesqueira do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no pesqueiro Laminha, Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu (Alagoas – Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.14, n. 1, p. 71-92, 2006.

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.

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., 620 p., Englewood Cliffs, 1984.



**A PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO-ROSA, *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967)  
(CRUSTACEA, PENAEIDAE), NA BAÍA DE IGUAPE, BAHIA, BRASIL**

Maíra C. de Carvalho<sup>1</sup>  
Marlene C. P. de Aguiar<sup>2</sup>  
Maria do Carmo Ferrão Santos<sup>3</sup>  
José Armando Duarte Magalhães<sup>4</sup>

**RESUMO**

Devido à sua importância para a região Nordeste, este trabalho caracteriza a pesca camaroneira realizada no estuário da Baía de Iguape, através do acompanhamento da captura comercial e de entrevistas realizadas com os pescadores no local de desembarque pesqueiro, na localidade de Nagé (Bahia). As entrevistas ocorreram entre os meses de julho/2004 a junho/2005 e indicaram um número aproximado de 400 pescadores atuando na área. A pesca na região é eminentemente artesanal e a maioria dos pescadores depende unicamente do camarão para sobreviver. Os pescadores demonstraram conscientização quanto à importância do estuário e da necessidade de sua preservação, além de preocupação com as modificações no ecossistema local, decorrentes das atividades de uma hidrelétrica posta em funcionamento na Barragem de Pedra do Cavalo.

**Palavras-chave:** peneídeos, *Farfantepenaeus subtilis*, estuário, pesca artesanal, Baía de Iguape (BA).

**ABSTRACT**

**Artisanal fishery on pink shrimp, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) (Crustacea, Penaeidae)  
in Iguape Bay, Bahia State, Brazil**

Given its relevance in Northeast Brazil, this work aims to characterize the shrimp fishery that occurs in the estuarine area of Iguape Bay, through the statistical control of the commercial fishing and interviews with about 400 local fishermen at Nagé landing site, Bahia State, from July, 2004 to June, 2005. The local shrimp fishery is by and large artisanal and it makes up the only way of living for the majority of its dwellers. Fishermen show a remarkable awareness as to the importance of the estuary and the need for its preservation, in addition to a concern over changes in that ecosystem brought about by energy-producing activities from Pedra do Cavalo reservoir's hydroelectric plant.

**Key words:** penaeids, *Farfantepenaeus subtilis*, estuary, artisanal fishery, Iguape Bay, Bahia State.

---

<sup>1</sup> Mestre em ecologia e biomonitoramento - UFBA

<sup>2</sup> Professora do Dep. de Zoologia - UFBA

<sup>3</sup> Analista ambiental do CEPENE/IBAMA

<sup>4</sup> Analista ambiental do IBAMA/BA

## INTRODUÇÃO

A pesca artesanal ou de pequena escala é aquela que contempla tanto as capturas com o objetivo de obtenção de alimento para as famílias dos participantes como a que possui objetivo essencialmente comercial, podendo, inclusive, não ser a única atividade econômica de quem a executa (DIAS-NETO; DORNELLES, 1996).

Segundo Logan et al. (1986), algumas das principais características da pesca artesanal são: (a) apresentar grande variedade de tipos de barcos e petrechos, que têm custos operacionais relativamente baixos; (b) ser executada em três tipos de ambientes tropicais: plataforma continental de continentes e ilhas, estuários e recifes de coral; (c) possuir ampla variedade de formas de comercialização, passando pela venda direta ao consumidor no local de desembarque até sistemas de mercado mais sofisticados, com a atuação de atravessadores; (d) ter o recrutamento dos membros da tripulação dos barcos com base em vínculos sociais importantes mais do que nos conhecimentos e experiências individuais.

Na atividade artesanal, também conhecida como pesca de pequena escala, o pescador enfrenta o risco de perder seus meios de produção e, além disso, é impossível prever com exatidão o montante das capturas e as condições climáticas por ocasião das pescarias (McGOODWIN, 2002).

Segundo Dias-Neto e Dornelles (1996), as principais dificuldades encontradas pelos pescadores para a realização da pesca artesanal são: (a) degradação ambiental; (b) sobrepesca e/ou pesca predatória; (c) dificuldade de acesso aos sistemas de crédito e seguros; (d) dependência de intermediários (atravessadores) para o sucesso da atividade; (e) áreas de pesca próximas aos núcleos urbanos; (f) pequeno poder político; (g) conflitos com outros setores da sociedade, como os da fiscalização, pesca industrial, aqüicultura, turismo e conservação ambiental.

Os pescadores da localidade de Nagé realizam estritamente a pesca artesanal, baseada na captura de mariscos, siris, peixes e, principalmente, camarão. A área de pesca é constituída pela região estuarina do Rio Paraguaçu e da Baía do Iguape e, segundo informações fornecidas pela população local, há aproximadamente 50 anos a produtividade pesqueira na região era muito mais expressiva do que a atual.

A degradação dos ambientes naturais e a conseqüente redução dos estoques pesqueiros são fato comum em locais de ocorrência da pesca predatória do camarão (REIS; D'INCAO, 2000); (CAMPOS; BRANCO, 2002). Aliado a este fato, a região de estudo está sob o impacto da água doce que é regularmente liberada por meio da Barragem de Pedra do Cavalo desde o início do ano de 2005, em

função das atividades da hidrelétrica em funcionamento no local, o que vem causando alterações nas condições ambientais e provocando a diminuição da influência marinha no estuário.

Apesar de toda a importância da pesca do camarão para a manutenção e subsistência dos moradores da localidade de Nagé, inexistente qualquer caracterização recente da pesca no local. Desta forma, o objetivo deste trabalho é obter informações etnobiológicas referentes à pesca do camarão através da caracterização da comunidade pesqueira local, visando contribuir para tomadas de decisões quanto à sustentabilidade da pesca, o que se refletirá em retorno econômico para a própria comunidade.

O camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) é capturado em ambiente estuarino na Baía de Iguape e desembarcado na localidade de Nagé e, segundo informações fornecidas pelos pescadores, é a espécie de maior relevância para a pesca na região. É importante salientar que *F. subtilis* consta da Lista de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção, Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexploração, de acordo com a Instrução Normativa n.º 5, de 21 de maio de 2004, do Ministério do Meio Ambiente. Este trabalho faz parte de um estudo mais amplo, que envolveu também a obtenção de dados bioecológicos, e resulta de uma parceria entre o CEPENE (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste)/IBAMA e a UFBA (Universidade Federal da Bahia).

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo situa-se no distrito de Nagé, no município de Maragogipe (Bahia), localizado nas imediações da Baía de Iguape, a qual é alimentada pelo rio Paraguaçu. As pescarias do camarão rosa ocorrem em uma área estimada em 17 km<sup>2</sup>, a 20 km da Hidrelétrica Pedra do Cavalo (Figura 1), cujo fluxo de água tem conseqüência direta sobre as condições do ecossistema.

Em encontro preliminar entre profissionais do IBAMA, alunos da Graduação e da Pós-Graduação da UFBA, pescadores e moradores da comunidade, representantes da colônia de pesca e líderes locais, foram apresentados os projetos a serem desenvolvidos na região, numa parceria entre o IBAMA e a Universidade Federal da Bahia, cuja execução seria no período de julho de 2004 a junho de 2005.

Foram realizadas entrevistas com os pescadores a partir da aplicação de um questionário padrão, com os seguintes tópicos: identificação do pescador (nome e idade); quantidade de canoas existentes em Nagé; tempo de moradia no local de trabalho; número de viagens de pesca por semana;

número médio de barcos que saem nos dias de pesca; número de pescadores que saem para pescar em cada barco (mínimo e máximo); artes e apetrechos de pesca utilizados na pesca de camarão; tempo necessário (dias/horas) para a pesca de camarão; em quanto (percentual) a pesca de camarão contribui para a receita da comunidade/família; em quais períodos do ano a pesca/produção de camarão é mais favorável e por que; quais os principais problemas/dificuldades encontrados pelos pescadores na realização da atividade; se existem locais preferenciais para a pesca de camarão; se possui licença para a pesca de camarão e se exerce outra função além da pesca do camarão; quais são os procedimentos adotados com o pescado durante e após (salga, defumação, cata, etc.) a pesca; qual a produção média diária de camarão; quais são os tipos de camarão capturados com maior frequência; qual o destino da produção (subsistência e/ou comercialização); qual a época do defeso de camarão na região; se recebe apoio financeiro durante o defeso; se a malha da rede é variável; se possui embarcação própria e quantas; se a família contribui na realização da atividade, de que modo e se sobrevive somente da pesca; se acredita que existe a necessidade de preservação dos estuários locais, e de que forma seria feita; se a fiscalização da pesca é rigorosa e se já ocorreram punições.

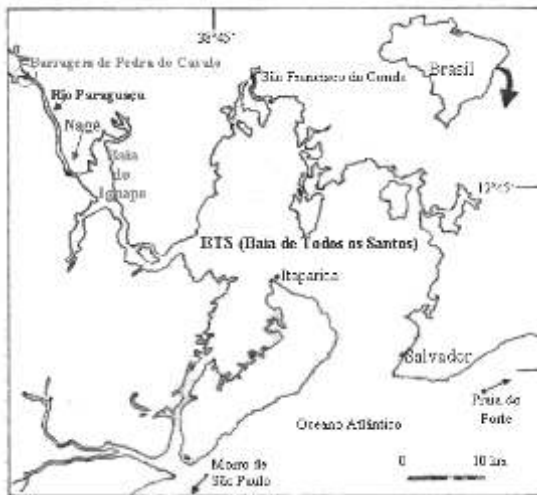


Figura 1 – Região de estudo, evidenciando a área de pesca do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis*, na Baía de Iguape, Bahia (modificado de Lessa et al., 2000 e 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no universo aproximado de 400 pescadores de camarão atuando em Nagé, foram entrevistados em torno de 10% deste total, os quais

foram selecionados aleatoriamente e entrevistados à medida que eram encontrados no porto de desembarque. Para descrever a atividade pesqueira local, as variáveis foram analisadas utilizando-se métodos estatísticos simples, obtendo-se distribuições de freqüências e médias.

De acordo com as entrevistas, o número de embarcações pesqueiras operando na pesca do camarão em Nagé é estimado em 100 canoas com casco de madeira e impulsionada pelo pescador com o auxílio de remo ou vara. O arrasto motorizado em regiões estuarinas está proibido através da Portaria IBAMA nº 32, 13/03/2002.

Os pescadores, em sua maioria, são originários do próprio município de Maragogipe (Bahia) e residem na área há mais de 16 anos (Figura 2) e seu tempo de permanência na atividade da pesca varia de 2 a 43 anos, com média de 23,4 anos.

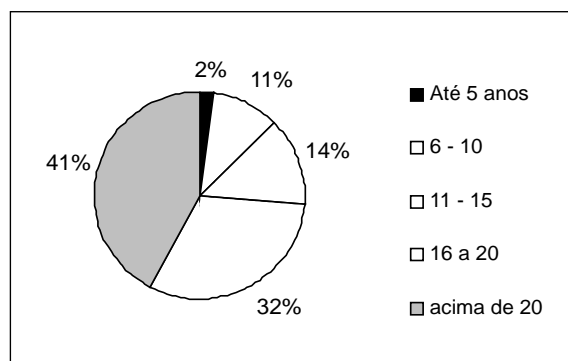


Figura 2 – Distribuição percentual dos pescadores de camarão em Nagé (Bahia), entrevistados quanto à idade no período de 2004 e 2005.

Conforme Cabral (2001), o tempo de permanência no local de trabalho é um fator importante de inclusão das populações dentro do conceito de comunidades tradicionais, podendo também ser o resultado da disponibilidade de alimento oferecido gratuitamente pelo ambiente à população que habita áreas próximas aos manguezais. Desse modo, tempos maiores de fixação de residência na área estudada sugerem a existência de um forte vínculo dos pescadores com o ambiente em que vivem. Para Marcelino (2000), em áreas estuarinas tradicionais é comum a permanência média de moradores em comunidades pesqueiras por mais de 30 anos.

Todas as pessoas entrevistadas foram do sexo masculino, não havendo informações sobre a existência de “mulheres pescadoras” de camarão no local. A estrutura etária mostrou que a idade varia de 22 a 58 anos, com média de 42 anos e a maior parte

(40%) na faixa etária de 51 - 60 anos, mostrando que o grupo atual de pescadores está apenas se mantendo, portanto, com poucos jovens iniciando na atividade. No entanto, a participação feminina é bastante relevante em atividades auxiliares e correlatas, visto que muitas mulheres atuam na filetagem do camarão, coleta de moluscos (60%), e beneficiamento e venda do pescado da fauna acompanhante da pesca do camarão (peixe e siri).

A tripulação das canoas camaroneiras é composta por quatro pescadores, cada um exercendo uma função específica: (1) popeiro: governa a embarcação; (2) buraqueiro: joga a rede; (3) faxineiro: leva o candeeiro para iluminar a canoa e a área de pesca, além de fazer a limpeza inicial da produção; (4) proeiro: puxa a pedra da rede com o pé, junto com os demais tripulantes.

Os principais apetrechos utilizados pelos pescadores de camarão em Nagé são: a canoa; redinha de arrasto de camarão; dois remos; balaio para o armazenamento da produção; lamparina a gás (candeeiro); e dois “capacetes de obra” (de operário da construção civil) para retirar o excesso de água e facilitar a limpeza da canoa após a pesca.

O período de estiagem, quando a salinidade está mais elevada, foi considerado como a melhor época para a pesca do camarão por 70% dos entrevistados.

O período de atividade pesqueira é um dos possíveis estimadores do esforço de pesca sobre os recursos disponíveis. Cerca de 53 pescadores saem para pescar por dia em Nagé, e realizam uma média de 7 viagens por semana, com duração aproximada de 5 horas/viagem, saindo na maré vazante e retornando na enchente (geralmente à noite).



Figura 3 – Canoas no porto de desembarque pesqueiro, em Nagé, Bahia (maio/2005)

A área de atuação dos pescadores incide em pesqueiros identificados como de maior produção de camarão. Segundo 60% dos entrevistados, enquanto

para 40% deles não há locais “melhores”, já que atualmente a produção depende do aporte de água doce que chega ao estuário, o que faz com que tenham de ir a locais próximos à foz, ou seja, mais distante de Nagé.

As Figuras 3 a 10 mostram a rotina estabelecida para a pesca do camarão nas proximidades de Nagé. A produção média é de 16,0 kg por canoa, obtida com a realização de oito arrastos e captura média de 2,0 kg por arrasto.



Figura 4 – Saída de pescadores à noite, durante a maré vazante em Nagé, Bahia (maio de 2005).



Figura 5 – Função de “buraqueiro”, estican a rede no estuário.



Figura 6 – Observando se a rede está posicionada corretamente sobre o pesqueiro.





Figura 7 – Retirada da rede pelos pescadores, por cerca de 5 minutos, após o tempo de espera de 15 minutos.



Figura 10 – Finalização da limpeza a bordo e descarte de material sem valor comercial. Nota-se a presença de camarões e pequenos peixes na canoa iluminada por candeeiro.



Figura 8 – Esticamento da rede antes de novo lançamento.

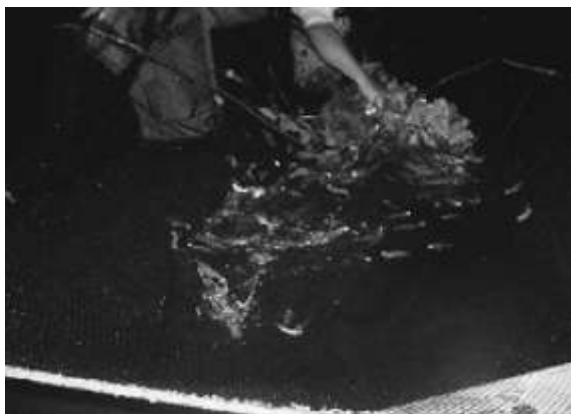


Figura 9 – Limpeza inicial da rede, antes da despesca do seu conteúdo na canoa.

Dentre os problemas que afetam a pesca do camarão, na opinião dos pescadores, o principal está relacionado à liberação de água doce pela Barragem de Pedra do Cavalo, seguido da pesca de bomba, da falta de fiscalização, das condições ambientais e de problemas financeiros (Figura 11).

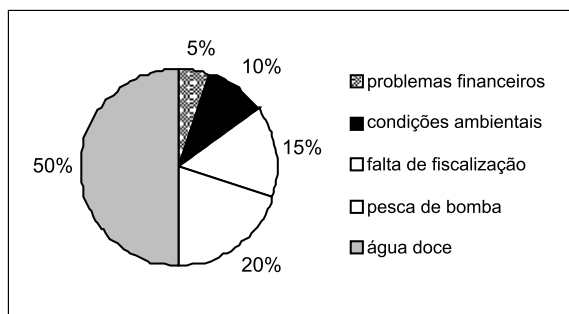


Figura 11 – Principais problemas apresentados pelos pescadores de camarão que afetam a realização da atividade na Baía de Iguape (Bahia), no período de 2004 e 2005.

Apenas 50% dos pescadores mencionaram estar cadastrados na Colônia de Pesca e possuir licença para a pesca do camarão. Segundo Rodrigues (2000), as principais razões que levam os pescadores a se cadastrarem são o direito a benefícios (aposentadoria, seguro-desemprego, etc.) e desejo de estar associado à classe. Por outro lado, os motivos que desestimulam os pescadores à associação são a falta de tempo, a burocracia e o próprio desconhecimento dos procedimentos necessários.

Depoimentos atestam que a produtividade

pesqueira local vem diminuindo com o passar dos anos, causando problemas financeiros. Entretanto, a maioria dos pescadores (80%) afirma que dependem unicamente da pesca para sobreviver e, destes, 60% pescam exclusivamente o camarão.

As características das embarcações locais estão relacionadas com as táticas de captura, permitindo que os pescadores permaneçam no estuário apenas o tempo suficiente para manter o pescado em bom estado de conservação, sem a necessidade de recorrer a procedimentos mais sofisticados e custosos.

Do total de pescadores que responderam o questionário sobre atividade pesqueira, 20% são proprietários de uma canoa e a grande maioria (80%) informou não possuir embarcação própria devido aos altos preços de aquisição (em torno de R\$ 2.000,00). Estes normalmente atuam como parceiros dos proprietários, que podem ou não participar da atividade pesqueira. Foi constatado em entrevistas que alguns pescadores emprestam sua embarcação a outros colegas durante períodos de ociosidade.

Entre a captura e a venda do pescado, foi constatado a realização dos seguintes tarefas de beneficiamento: limpeza e separação do camarão por tamanho. Nagé tem a tradição de defumar o camarão, mas essa atividade é realizada por apenas 10% dos pescadores entrevistados. Na maioria dos casos, esse beneficiamento é realizado por donos de defumadores locais, que compram a maior parte da produção.

Nesta localidade, o “porto” é o ponto de centralização do desembarque pesqueiro, onde, com a produção ainda a bordo da canoa, ocorre a maior parte da comercialização do pescado, que é feita para eventuais turistas, atravessadores, e consumidores e comerciantes locais.

Com relação às principais espécies capturadas, 100% dos pescadores apontaram o camarão-rsoa, *F. subtilis* como a espécie de maior frequência nas capturas durante todo o ano, seguido do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), do *F. brasiliensis* e, por último, do sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), este muito raro na região. O produto principal é o camarão, mas ocorre também a captura de outras espécies acompanhantes que podem servir para consumo ou complemento financeiro.

Encontra-se em vigência na região a Instrução Normativa nº. 14, de 14 de outubro de 2004 do Ministério do Meio Ambiente. Esta medida regulamenta o período do defeso “na área compreendida entre a divisa dos Municípios de Mata de São João e Camaçari no Estado da Bahia e a divisa dos Estados da Bahia e Espírito Santo, nos períodos de 1º de abril a 15 de maio e de 15 de setembro a 31 de outubro”. A medida tem por objetivo preservar a espécie durante a fase do recrutamento, quando é verificada na natureza a existência de grande

quantidade de indivíduos jovens nos estuários e no ambiente marinho.

De acordo com os dados levantados sobre o defeso, constatou-se um total desconhecimento dos pescadores de Nagé, uma vez que apenas 10% dos entrevistados mencionaram o mês de maio como possível período e os demais não souberam responder. Verificou-se que 100% dos pescadores não recebem qualquer auxílio durante este período e inexistente interrupção da atividade durante todo o ano. Uma proporção significativa de pescadores (50%) reconhece a importância do defeso, mas argumentam que existe dificuldade em se cumprir uma legislação desse tipo e alegam não possuir alternativas para prover o sustento da família durante esse período.

Está comprovado que o defeso, quando devidamente cumprido, durante a época do recrutamento traz benefícios, tanto para a recuperação dos estoques, quanto para os ganhos econômicos obtidos pelo incremento em peso da captura (GARCIA & Le RESTE, 1987); (SANTOS, 1997); (D’INCAO et al., 2002). Por outro lado, o sucesso de qualquer medida de gestão requer o envolvimento efetivo do interessado, sensível à necessidade de conservação do recurso, como uma garantia da manutenção da atividade produtiva por tempo indeterminado (RODRIGUES *et al.*, 2000).

Quanto à noção de preservação dos estuários e de que forma isso poderia ser feito, os pescadores de Nazé demonstraram extrema preocupação com o tema e a consciência de que é de lá que retiram seu sustento, portanto, sendo necessário preservá-lo para garantir sua sobrevivência e de sua família.

Foram citadas algumas medidas para manutenção do estuário, as quais estão apresentadas na Figura 12. É visível a importância dada principalmente ao fornecimento de maiores informações a respeito do defeso e à intensificação da fiscalização local por parte dos órgãos ambientais responsáveis, já que apenas 10% dos pescadores já presenciaram a apreensão de embarcações no local.

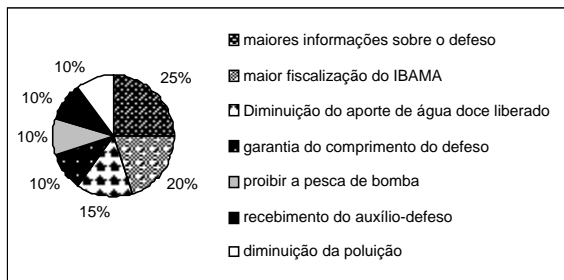


Figura 12 – Percentual dos principais medidas para preservação do estuário, apontadas pelos pescadores da Baía de Iguape (Bahia), no período de 2004 e 2005.

A despeito da conscientização da necessidade de preservação ambiental, esses trabalhadores estão inseridos numa sociedade consumista, que os leva a uma relação cada vez mais predatória com os recursos naturais, a ponto de quase inviabilizar sua sobrevivência por meio da pesca artesanal. Como menciona Nordi (1992), as populações humanas estão submetidas às leis sociais, mais do que às leis ecológicas, num contexto em que muitas vezes a sobrevivência é mais urgente do que a preocupação com o meio ambiente.

## CONCLUSÕES

1. A pesca artesanal é muito importante para boa parte da população de Nagé, seja como atividade principal na formação da renda familiar, seja como fonte de pescado de boa qualidade para consumo.
2. A pesca em Nagé é eminentemente artesanal ou de pequena escala, com os pescadores utilizando canoas para a realização da atividade e se baseando na captura do camarão rosa.
3. A renda familiar, para a maioria dos pescadores, depende fortemente da atividade pesqueira, da qual a maioria das esposas e velhos também participam, atuando como marisqueiras, filetadeiras de siri e/ou no beneficiamento da ictiofauna acompanhante.
4. O ritmo da produção tem diminuído com o tempo e o conhecimento tradicional retido pelos pescadores mais velhos da região corre o risco de desaparecer, em função da dificuldade de manutenção das famílias apenas com a pesca, causando um progressivo desinteresse dos mais jovens quanto à atividade pesqueira, levando-os a procurar emprego em outros setores. Desta forma, além do aspecto puramente econômico, não se deve desconsiderar o aspecto cultural da pesca que, apesar de estar em processo de mudança, ainda é um importante componente da identidade de muitas comunidades, a exemplo daquela formada pelos moradores da localidade de Nagé.
5. A diminuição da produção, conforme afirmado pelos pescadores, pode estar ocorrendo em função de processos pertinentes à própria atividade, como a ocorrência da pesca durante os períodos de recrutamento do camarão rosa. Também, processos externos, como a degradação ambiental, a pesca de bomba e a liberação de água doce através das comportas da Barragem de Pedra do Cavallo, entre outros, podem causar a diminuição da produção.

## RECOMENDAÇÕES FINAIS

É recomendável a implantação de programas de gestão que visem à melhoria da qualidade ambiental da região e da vida da população, envolvendo saneamento básico, controle de poluição, fiscalização sobre a pesca, etc. A participação do

maior número possível de entidades na discussão e implantação dos projetos deve ser assegurada;

Deve ser estimulado o cadastramento dos pescadores nas Colônias e a criação de fontes alternativas de renda durante o defeso, visando diminuir a pressão de captura e favorecer a recomposição dos estoques naturais, contribuindo para a manutenção da comunidade e de sua cultura;

A estrutura populacional das espécies de camarão peneídeos de maior relevância deve ser acompanhada por, no mínimo, cinco anos, visando comparar os períodos de recrutamento das espécies com o defeso estabelecido para a região;

É necessário implantar um sistema efetivo de controle de desembarque pesqueiro, com o apoio do IBAMA e de órgãos e entidades locais, buscando obter dados ambientais, visando o monitoramento a longo prazo das possíveis conseqüências para o meio ambiente, mediante o aporte de água doce liberada por Pedra do Cavallo na Baía do Iguape (BA).

## AGRADECIMENTOS

Aos pescadores de Nagé, em especial ao amigo "Bebega", pelo acolhimento, apoio e contribuição para realização desta pesquisa; à Universidade Federal da Bahia, pela oportunidade do estudo; e ao CEPENE/IBAMA, por ter proporcionado as viagens de campo e a Colônia de Pescadores de Maragogipe (BA).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, A.L. *Aspectos sócio-culturais e implicações ambientais das formas de uso e ocupação do espaço estuarino do Rio Timbó, Estado de Pernambuco, Brasil*. 2001. 110f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

CAMPOS, B.R.; BRANCO, J.O. *Ocorrência e abundância de camarões marinhos na pesca artesanal de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) na Armação de Itapocoroy*, Penha, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24, Itajaí, SC. *Resumos ...*, Itajaí, SC, 2002. p. 92.

DIAS-NETO, J.; DORNELLES, L.D.C. *Diagnóstico da pesca marítima do Brasil*. IBAMA: Brasília. (Coleção Meio Ambiente. Série de Estudos – Pesca), 1996. v. 20, 165pp.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L.F. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (1965-1999). *Atlântica*, Rio Grande, v.24, n.2, p.103-116. 2002.

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

explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneídeos costeros. Roma: **FAO. Documento Técnico de Pesca**, 1987. v. 203, 180pp.

LESSA, G.C.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; BRICHTA, A.; DOMINGUEZ, J.M.L. A reevaluation of the late quaternary sedimentation in Todos os Santos Bay (BA), Brazil. **An. Acad. Brasil. Ciên.**, Rio de Janeiro, v.72, n.4, 2000.

LESSA, G.C.; DOMINGUEZ, J.M.L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; BRICHTA, A. **The tides and tidal circulation of Todos os Santos Bay, Northeast Brazil: a general characterization.** **An. Acad. Brasil. Ciên.**, Rio de Janeiro, v.73, n.2, 2001.

LOGAN, P.; POLLNAC, R.; STEVENSON, D. **Guia para la administración de la pesca em pequena escala: información del sector pesquero.** International Center for Marine Resource Development, The University of Rhode Island, Kingston, 1986.

MARCELINO, R.L. **Diagnóstico sócio-ambiental do estuário do Rio Paraíba do Norte - PB, com ênfase nos conflitos de uso e interferências humanas em sua área de influência direta.** 2000. 99f. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

MCGOODWIN, J.R. Comprender las culturas de las comunidades pesqueras. Clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria. **FAO Doc. Téc.**

**Pesca**, Roma, n. 401, p.1-301, 2002.

NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): Uma abordagem ecológica e social.** 1992. 107f. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

REIS, E. G.; D'INCAO, F. The present status of artisanal fisheries of extreme southern Brazil: an effort towards community-based management. **Ocean & Coastal Management**, v.43, p. 585-595, 2000.

RODRIGUES, A.M.T. **Diagnóstico sócio-econômico e percepção ambiental das comunidades de pescadores artesanais do entorno da Baía da Babitonga (SC): Um subsídio ao gerenciamento costeiro.** 2000. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RODRIGUES, A.M.T.; BRANCO, E.J.; SACCARDO, S.A.; BLANKENSTEYN, A. A exploração do caranguejo *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae) e o processo de gestão participativa para normatização da atividade na região Sudeste-Sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, v.26, p.63-78, 2000.

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

**GROWTH OF NON SEX-REVERTED TILAPIA *Oreochromis niloticus* (CHITRALADA STRAIN), REARED IN CONCRETE TANKS AND NET-CAGES IN NORTHEAST BRAZIL**

Athiê Jorge Guerra Santos<sup>1</sup>  
 Augusto José Nogueira<sup>2</sup>  
 André Teixeira<sup>3</sup>  
 José Patrocínio Lopes<sup>4</sup>  
 Paulo de Paula Mendes<sup>1</sup>

**ABSTRACT**

This work investigated the growth of sex-reverted and non sex-reverted tilapia fish *Oreochromis niloticus* (chitralada strain), reared in concrete tanks and net-cages at Paulo Afonso City, Northeast Brazil. The initial stock density in the concrete tank was 2 ind.m<sup>-2</sup>, for a 90-day rearing period. In the net-cage, the density was of 250 ind.m<sup>-2</sup>, and reared during 155 and 130 days for the sex-reverted and non sex-reverted fish, respectively. The non sex-reverted fish showed rapid growth performance, with a narrow statistical difference when compared to the sex-reverted ones; the final body weights were in average 308.0 and 363.0 grams, respectively. The water temperature was 24-27°C. Non sex-reverted fish reared under higher temperatures (29-31°C) grew much faster (411.2 g) than sex-reverted and non sex-reverted fish reared under lower temperatures. The number of phenotypic males was bigger even among the non-reverted fish, indicating that water temperature could have influenced their growth rate and sex-ratio. It was concluded that the use of steroid hormones in tilapia culture in Northeast Brazil should be of great concern, at least during the hottest periods of the year. Furthermore, besides the water temperature and the number of phenotypic males inside the populations, the origin of the offspring can determine whether the culture of non-reverted fish will succeed or not.

**Key words:** non sex-reverted tilapia, growth, steroid hormones.

**RESUMO**

**Crescimento da tilápia, *Oreochromis niloticus* (linhagem Chitralada), sem reversão de sexo, cultivada em viveiros e tanques-rede no Nordeste do Brasil**

O presente trabalho investigou o crescimento da tilápia *Oreochromis niloticus* (linhagem Chitralada), em peixes revertidos e não-revertidos sexualmente, criados em tanques de alvenaria e tanques-rede, em Paulo Afonso, Nordeste do Brasil. Nos tanques de alvenaria foram estocados 2 peixes/m<sup>2</sup>, por um período de 90 dias. Nos tanques-rede, a densidade foi de 250 peixes/m<sup>2</sup> e a duração do cultivo, de 155 e 133 dias, para os peixes revertidos e os não-revertidos, respectivamente. Os peixes não-revertidos apresentaram um bom desempenho de crescimento, com pequena diferença estatística quando comparados com o dos peixes revertidos sexualmente; os ganhos de peso médios finais foram de 308,0 e 363 g, respectivamente. A temperatura variou entre 24-27°C. Peixes não-revertidos criados sob temperaturas elevadas (29-31°C) obtiveram maior peso médio (411,2 g) do que peixes revertidos e não-revertidos criados sob temperaturas mais baixas. Machos fenotípicos foram encontrados em grande quantidade mesmo entre os peixes não-revertidos, indicando que a temperatura pode ter influenciado tanto a taxa de crescimento quanto a proporção sexual. Conclui-se que o uso de hormônios esteróides na reversão sexual da tilápia deve ser reavaliado, pelo menos nas épocas mais quentes do ano. Pôde-se concluir que, além da temperatura da água e do número de machos fenotípicos dentro da população, a origem dos alevinos pode influenciar no sucesso da criação de tilápias não-revertidas.

**Palavras-chave:** tilápia não-revertidas, hormônios esteróides, crescimento.

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE

<sup>2</sup> Mestre em Recursos Pesqueiro e Aquicultura – Técnico da UFRPE

<sup>3</sup> Mestre em Recursos Pesqueiro e Aquicultura – Pesquisador da Bahia Pesca

<sup>4</sup> Mestre em Recursos Pesqueiro e Aqüicultura – Pesquisador da CHESF

## INTRODUCTION

Although commercial tilapia culture in Brazil started during early 1970s, only after the 1990 decade it has been practiced in a large scale, especially in its northeastern region. Initially, the tilapias were cultivated in a polyculture system of earthen ponds (SILVA, 1996). Afterwards, the culturing techniques changed into a semi-intensive and intensive culture in net-cages, having nowadays the male sex-reverted tilapia *Oreochromis niloticus*, chitralada strains, as the main reared species (taxon). Monosex male tilapia is desirable in a wide variety of aquaculture production systems, and in Brazil it is obtained by administering synthetic sex steroids hormones in food or water. However, manipulations of sexual phenotype designed to produce monosex populations are not straightforward and the results are unpredictable (BEARDMORE *et al.*, 2001). Also, the biodegradation of synthetic sex steroids hormones in water is very slow and it can cause environmental impacts, if used frequently in a large scale. This subject is still of great concern among scientists, which have been called for a substitutive technique of sex reversal with synthetic steroids hormones in tilapia fish, as it was recurrently addressed during the last International Symposium on Tilapia Aquaculture held in Brazil in 2000.

It is already known that wild Nile tilapia males grow faster than females (RIBEIRO, 2001), but there is little information concerning the growth performance of the *non sex-reverted* tilapia, chitralada strain, when they are cultivated under tropical water temperatures (SANTOS, 2003 a,b). This investigation aimed to show a comparative study on the growing performances between non sex-reverted and sex-reverted tilapia fish *Oreochromis niloticus*, Chitralada strain, reared in concrete/earthen-bottom tanks and net-cages, located in the Northeastern region of Brazil.

## MATERIAL E METHODS

The experiments were carried out from April to December at the Fish Farming Station which belongs to the public hydroelectric company-CHESF and inside of the 'Xingozinho', meander of the Xingó reservoir, both located at Paulo Afonso, Bahia State, Brazil.

### Growth of sex-reverted and non sex-reverted fish

All seedlings were obtained at the CHESF Fish Culture Station. One part of them was submitted to the sex-reversal procedures, which consisted of 60 mg of 17 $\alpha$ -Methyltestosterone per kilogram of food, and given to the fish during the period of 28 days. The other part of the seedlings did not receive any hormone treatment.

After that, a total of 400 fish was divided into two groups, named sex-reverted and non sex-reverted groups (group 1 and 2, respectively). Each group consisted of two replications. They were cultivated in a

50 m<sup>2</sup> concrete/earthen-bottom tank at a stock density of 2 ind. m<sup>-2</sup>. All the fish were fed daily with a 32% gross protein food, at a daily rate of 3% of the total biomass. Samplings were taken almost every thirty days, in order to record the growth performance (body weight and length), and adjustments of food supply. At the end of the experiment, all fishes of each group were measured individually and counted for the survival ratio. This experiment lasted 90 days and was carried out between April and July, 2001.

### Growth and sex ratio of non sex-reverted fish

The methodology applied in this experiment was the same of the first one, except for the absence of the sex-reverted fish group and the execution period, which occurred during the dry season, between September and December, 2001. The water temperature was also taken, in order to compare with the non-reverted group of the former experiment.

### Growth performance of sex-reverted and non-reverted fish

The experiment was done in net-cages located at the fishculture ground 'Xingozinho', meander of Xingó reservoir in Paulo Afonso, from May to November, 2001.

Non sex-reverted fish were obtained from the CHESF Fish Farming Station, while the sex-reverted males were bought from a private fish farm located near the experimental area. Twelve 4.0 m<sup>2</sup>-cages were used in this experiment: nine of them were ascribed to the sex-reverted fish groups and the remaining three cages for the non sex-reverted ones. The initial stock density was 250 ind.m<sup>-2</sup>.

The feeding protocol consisted of four meals a day, with a 42% gross protein feed during the first thirty days and 32%, afterwards. Samplings (around 10% of total number of fish) were approximately taken every 15 days, for measurements and food supply adjustments.

### Statistical analyses

For the relationship between body length and period of culture, the equation  $W = \beta_0 e^{\beta_1 T} + e_i$  was applied, where  $\beta_0$  and  $\beta_1$  means parameters used in the model, T means culture period and  $e_i$  is an associate error for each observation.

In order to compare the growth between the sex-reverted and non sex-reverted fish, there was applied the statistic W, based on the likelihood process (MENDES, 1999), as follows:

$$W = (n_1 + n_2) \text{Ln} \left( \frac{SQ_{res(1,2)}}{n_1 + n_2} \right) - n_1 \text{Ln} \left( \frac{SQ_{res(1)}}{n_1} \right) - n_2 \text{Ln} \left( \frac{SQ_{res(2)}}{n_2} \right)$$

The body length daily growth rate was obtained from the estimative parameter " $\beta_1$ " of the growth model

(DBLGR= $\beta_1$ (cm.day<sup>-1</sup>), while daily growth rate of the body weight was obtained from the “e <sup>$\beta_1$</sup> ” value of the exponential model:  $DBWGR = e^{\beta_1}$  (% weight.day<sup>-1</sup>).

**RESULTS AND DISCUSSION**

In experiment I, the initial average body length of the non-reverted and reverted fish was 7.0 and 7.4 cm, while the bodyweight was 6.7 and 8.2 g, for each respective group. At the end of the experiment, they reached 22.5 and 25.00 cm, and 308.0 and 363.4 g. The survival rate was 78.0 % for the non-reverted fish group and 91.0% for the reverted one, in average values (Table 1). The daily body weight growth rate was calculated as 4.11% (e<sup>0.0403</sup>) for the reverted fish and 4.08% (e<sup>0.04</sup>) for the non-reverted fish, showing small statistical difference (P < 0,05) between groups (Table 2, Figure 1).

The water temperature in the beginning of experiment I was 30° C (maximum value) during the month of May, but decreased afterwards down to 28° C in August, near the end of the raining season. The minimum value recorded at this time was 26° C (Figure 2).

Here, an eventual observation on the sex ratio and the non sex-reverted fish indicated that the number

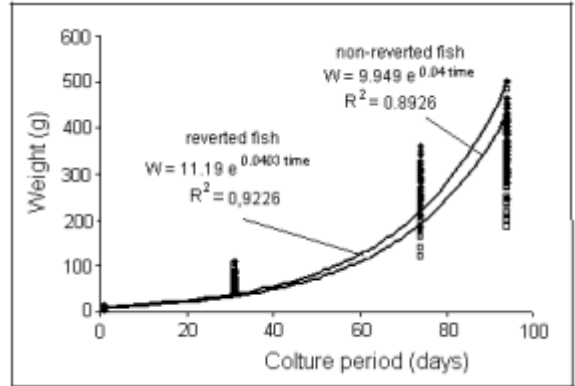


Figure 1 – Growth of sex-reverted and non sex-reverted tilapia fish raised in concrete tanks at CHESF Fish Farming Station from April to July, 2001 (Experiment I)

of male fish was much bigger than the female's. This information was reconfirmed by the following experiment.

In experiment II, where only non sex-reverted fish were used, the sexual examination showed the

Table 1 – Data obtained from the rearing of sex reverted and non sex-reverted tilapia, Chitralada strain, in concrete/bottom earthen tanks at CHESF Fish Farming Station in 2001.

Parameters	Experiment I						Experiment II			
	non-reverted fish			reverted fish			non-reverted fish			
	R* <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	mean	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	mean	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	mean
Density (ind/m <sup>2</sup> )	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Initial fish number	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Initial body length average (cm)	7.0	7.0	7.0	7.4	7.4	7.4	8.8	8.9	9.2	8.9
Initial bodyweight average (g)	6.7	6.7	6.7	8.2	8.2	8.2	13.5	14.7	17.5	15.2
Final body length average (cm)	22.6	22.4	22.5	25.3	24.8	25.0	25.4	26.5	25.4	25.7
Final bodyweight average (g)	229.9	316.1	308.0	375.2	351.6	363.4	388.0	451.7	394.0	411.2
Culture days	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Survival rate (%)	75	81	78	96	86	91	88	85	80	84
Sexual ratios (%)										
male	-	-	-	-	-	-	66	73	78	72.3
female	-	-	-	-	-	-	34	27	22	27.7

R\* means replication

Table 2 – Comparative statistical analyses between sex reverted and non sex-reverted tilapia fish raised in concrete tanks at CHESF Fish Farming Station, from April to July, 2001.

Fish group	Models	R <sup>2</sup>	CS*
sex-reverted	W = 11.19e <sup>0.0403time</sup>	0.9226	a
son-sex reverted	W = 9.949e <sup>0.04time</sup>	0.8926	b

\*CS = comparative statistics: different letters means statistic difference between the models

number of phenotypic males to be much bigger than the females; among 253 examined fish only 27.7% were females, against 72.3% of males (Table 1).

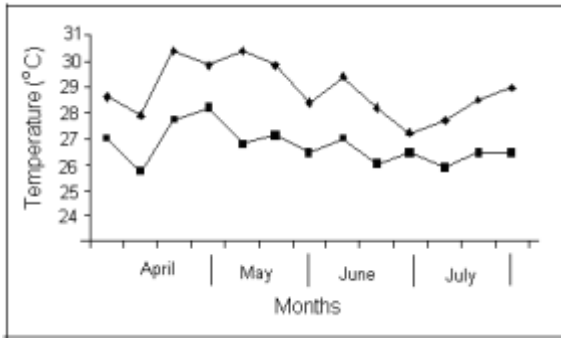


Figure 2 – Water temperature variation in the non sex-reverted tilapia fish from April to July, 2001. Triangular and square marks mean maximum and minimum water temperatures, respectively.

For the growth performance, the initial average in body length was 8.9 cm and 15.2 g in body weight. They reached 25.7 cm and 411.2 g, after the 90 days culture period. These non sex-reverted fish grew more significantly when compared with those of experiment I (Table 3, Figure 3).

The water temperature at the end of the experiment was about 31.0° and 29.0° C, as for the maximum and minimum values, respectively (Figure 4). The average survival rate was 84.0 %.

The results from the fish reared in net-cages (experiment III) showed that the non-reverted fish grew from 34.0 g up to 790 g in only 130 days of culture, while the sexual reverted fishes grew from 25.0 g to 841 g, but in 155 days. Bigger values of body weight gain were observed in the class interval from 201-600 grams (Table 4, Figure 5). There was no statistic difference ( $P > 0.05$ ) in daily body weight gain between the groups throughout the experiment. The water temperatures varied from 24 to 27° C, between May and October, 2001.

Tilapia has become one of the most important reared fish in Brazil and although commercial tilapia

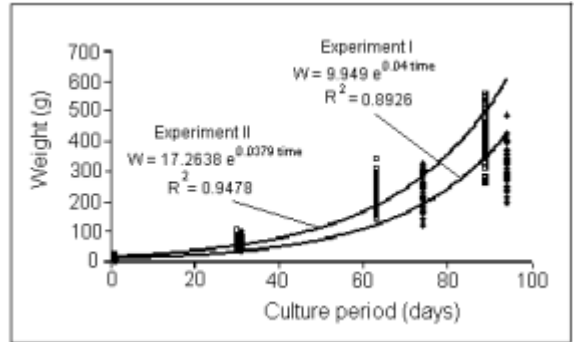


Figure 3 – Comparative growth of the non sex-reverted tilapia fish raised in concrete tanks at CHESF Fish Farming Station, in different rearing periods: April to July, 2001 (Experiment I) and September to December, 2001 (Experiment II)

the 1990s that it has been practiced in a large scale, especially in its northeastern region of the country, such as in Paulo Afonso City. In spite of the many investigations on the biology and farming of tilapia (PULLIN, 1982), a specific study on the comparative growth between the sex-reverted and non sex-reverted tilapia fish, Chitralada strain, reared in that region, was still unknown

It goes with saying that male tilapia fish grow much faster than female, and when fish are given sex steroid hormones during post-larval stages, sex can be changed into monosex populations, as it is desirable. However, the sex reversal technique with synthetic steroid hormones recently became questionable among scientists, since its intensive usage can cause some impact to the environment and native species (PANDIAN; SHEELA, 1995; BEARDMORE *et al.*, 2001). Efforts must be made in order to avoid the use of sex-reversal by steroid hormones process in the tilapia culture.

According to the results obtained in the present work, reverted and non-reverted tilapia fish showed almost the same growth when reared in the concrete tanks. Although the growth of the two fish groups differed statistically, the daily body weight gain ratio between them was very small, so indicating a strong

Table 3 – Comparative statistical analyses between non sex-reverted fish groups raised in concrete tanks at CHESF Fish Farming Station from September to December, 2001

Non- reverted Fish group	Models	R2	CS*
experiment I	$W = 9.949e^{0.04time}$	0.8926	a
experiment II	$W = 17.2638e^{0.0379time}$	0.9478	b

\*CS = comparative statistic: different letters means statistic difference between the models



Table 4 – Daily gain and mean body weights of reverted and non-reverted tilapia, Chitralada strain, raised in cages at Xingozinho fish farming ground from May to October, 2001.

Sampling (date/culture period)	Reverted fish weight (g)*	Sampling (date/culture period)	Non-reverted fish weight (g)*	Daily gain weight (g) (reverted fish)	Daily gain weight (g) (non-reverted fish)
May/29/2001	25.0	-	-	-	-
Jun/07/2001	40.0	Jun/23/2001	34.0	1.6	-
Jun/22/2001	67.0	Jul/17/2001	79.0	1.8	1.9
Jul/17/2001	160.0	Aug/01/2001	150.0	3.7	4.7
Aug/01/2001	248.0	Aug/18/2001	250.0	5.8	5.9
Aug/18/2001	394.0	Sep/05/2001	386.0	8.6	7.5
Sep/05/2001	536.0	Sep/21/2001	519.0	7.9	8.3
Oct/02/2001	740.0	Oct/02/2001	600.0	7.5	7.4
Oct/16/2001	790.0	Oct/16/2001	648.0	3.6	3.42
Oct/31/2001	841.0	Oct/31/2001	790.0	3.4	9.5
Culture days	155 days	Culture days	130 days	-	-

\* Average velour's

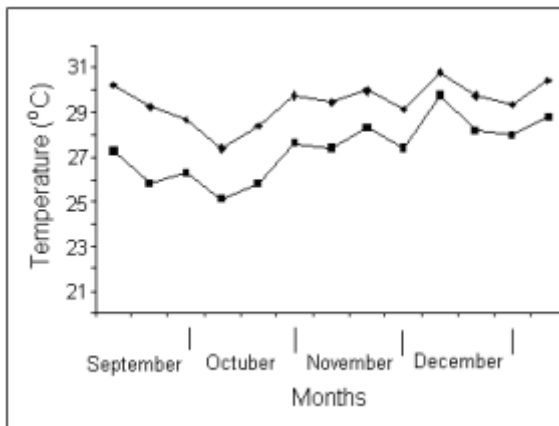


Figure 4 – Water temperature variation in the non sex-reverted fish group from September to December, 2001. Triangular and square marks mean maximum and minimum water temperatures, respectively.

similarity on the growth performance. Non sex-reverted fish reared during September and December grew much faster than those (including, sex-reverted fish) reared between April and July. Since temperature can advance or retard physiological activities in tilapia (BARAS et al., 2001), the difference on growth performance between the groups can be explained by the difference of water temperature registered in the experiments, as it was hotter from September to December.

Similarly, non-reverted tilapia fish showed a rapid growth performance when reared in commercial net-cage farming. As shown in the comparative results,

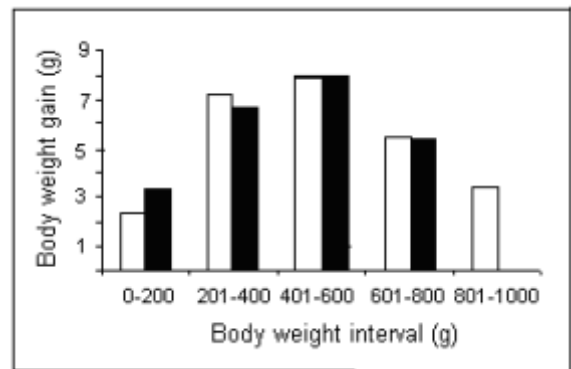


Figure 5 – Daily bodyweight gain of sex-reverted (white bar) and non sex-reverted tilapia fish (black bar) reared in cages at Xingozinho fish farming ground.

non sex-reverted tilapia fish can also reach a desirable commercial size in a period similar to the reverted ones.

Another important point observed in the present investigation was that the number of male fish was always much bigger than the female's, even among the non-reverted fish group. For tilapia, as in most teleost fish (DEVLIN; NAGAHAMA, 2002), sex-ratio can be influenced by some specific environmental factor, such as temperature, for instance, while salinity does not have any effect on sex determination. Low temperature does not cause any effect on the sex ratio, when it is applied during inappropriate periods but, when it is used during early life phases (before ten days of life), can promote feminization effects. High temperatures have induced masculine offspring in thermosensitive

tilapia fish (BAROILLER et al., 2000); (BAROILLER; D'COTTA, 2001). Since the non-reverted fish used in the present experiments were all born in warm water, it seems that temperature brought about the predominance of males found among them, which in turn, promoted better growth performance in the concrete tanks and net-cages.

It has been shown that Tilapia Chitralada can reach the first maturation with different sizes (NOGUEIRA, 2003), classified into two length categories according to growth performance: big (40.0cm), and small (29.5 cm). This indicates that cross breeding among broods that show fast growth performance can provide offspring with rapid growth characteristics. Therefore, it can be concluded that besides the water temperature and the number of phenotypic males inside the populations, the origin of the offspring can also determine whether farming of non-reverted fish will succeed or not.

## CONCLUSIONS

From the obtained results, it could be concluded that the use of steroid hormones in tilapia farming in Northeast Brazil should be of great concern, at least during the hottest periods of the year. Furthermore, besides the water temperature and the number of phenotypic males inside the populations, the origin of the offspring can determine whether the farming of non-reverted fish will succeed or not.

## REFERENCES

BARAS, E.B.; MÉLARD, C. Effect of water temperature on survival, growth and phenotypic sex mixed (XX-XY) progenies of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, v.192, n.2-4, p.187-199, 2001.

BAROILLER, J.F.; CLOTA, F.; D'COTTA, H. Genetic and environmental sex determination in tilapia: a review. **Proceedings of the Fifth International Symposium on Tilapia Aquaculture**, Rio de Janeiro, 2000.

BAROILLER, J.F.; D'COTTA, H. Environment and sex determination in farmed fish, p.399-409, in **Comparative biochemistry and physiology. Part C: toxicology & pharmacology**, v.130, n.4, 2001.

BEARDMORE, J.A.; MAIR, G.C; LEWIS, R.I. Monosex male production in finfish as exemplified by tilapia: applications, problems, and prospects. **Aquaculture**, v.197, n.1-4, p.283-301, 2001.

DEVLIN, R.H.; NAGAHAMA, Y. Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological and environmental influences. **Aquaculture**, v.208, n.3-4, p.191-364, 2002.

NOGUEIRA, A.J. **Aspecto da biologia reprodutiva e padrões de crescimento da tilápia *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 (linhagem Chitralada) em cultivo experimental**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 77 p., Recife, 2003.

PANDIAN, T.J.; SHEELA, S.G. Hormonal induction of sex reversal in fish. **Aquaculture**, v.138, n.1-22, 2005.

PULLIN, R.S.V.; LOWE-McCONNELL, R. **The biology and culture of tilapias**. ICLARM, 432 p., Manila, 1982

RIBEIRO, P.R. Espécies exóticas, p. 91-115, in **Fundamentos da Moderna Aqüicultura**. Editora da ULBR, Canoas, 2001.

SANTOS, A.J.G.; NOGUEIRA, J.A.; LOPES, P.J.; TEIXEIRA, C.M. Sexual reversion: is it necessary in the tilapia cage culture in the Northeastern region of Brazil, p. 689, in **Symposium of the World Aquaculture Society, Vol. 2.**, Salvador, 2003.

SANTOS, A.J.G.; LOPES, P.J.; BRITO, J.; KRUGER, S.; ALBUQUERQUE, S. 2003. Studies on Tilapia hybrid production by means of interspecific mating and backcross process, p. 690, in **Symposium of the World Aquaculture Society, Vol. 2.**, Salvador, 2003

SILVA, A.L.N. **Tilápia vermelha (híbrido de *Oreochromis* spp) e camorim *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792): aspectos biológicos e cultivo associado na região Nordeste do Brasil**. Doctor's thesis, Universidade Federal de São Carlos, 200 p., São Carlos, 1996.

**ICTIOFAUNA CAPTURADA PELA FROTA ARTESANAL  
NA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ <sup>1</sup>**

Sônia Maria Martins de Castro e Silva <sup>2</sup>  
José Roberto Verani <sup>3</sup>  
Carlos Tassito Corrêa Ivo <sup>4</sup>

**RESUMO**

A comunidade de peixes capturada por embarcações artesanais está constituída por espécies: (a) tipicamente costeiras; (b) que se aproximam da costa para realizar as funções de alimentação ou reprodução; (c) pelágicas costeiras migratórias que se deslocam paralelamente à costa. Embora representem 63,7% da produção de pescado, os estudos da ictiofauna são raros e dizem respeito, em especial, à biologia das principais espécies. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a ictiofauna capturada pela frota artesanal que atua na costa do estado do Ceará, quanto à sua composição e distribuição espacial e sazonal, bem como abordar alguns aspectos relativos à sua ecologia. Para tanto, foram amostrados 183.530 peixes e aplicados 121 questionários no período de janeiro a dezembro de 2001, nas localidades pesqueiras de Camocim, Paracuru, Fortaleza, Caponga e Fortim, obtendo-se uma amostra representativa de toda a área de atuação da frota artesanal no estado. Os indivíduos foram classificados em 124 espécies, 50 famílias e 14 ordens, predominando a ordem Perciformes, com destaque para as famílias Carangidae, Haemulidae e Sciaenidae. Destas, 91 ocorreram em mais de uma das localidades estudadas e 97 foram registradas tanto no período chuvoso quanto no seco. A maioria das espécies apresentou as seguintes características: habitam um só pesqueiro (costa, risca ou alto); vivem no fundo ou próximo ao mesmo, especialmente em substratos rochosos; não formam cardume; não migram; e apresentam maior capturabilidade no período diurno e em pescarias com linha.

**Palavras-chave:** ictiofauna, composição, distribuição espacial, distribuição temporal, pesca artesanal, Estado do Ceará.

**ABSTRACT**

**On the fish fauna caught by the artisanal fishing fleet in the Ceará State coast**

The fish community caught by artisanal boats is made up of species sorted out in three categories: (a) typically coastal, (b) those which approach the coast for feeding and reproduction; (c) migratory pelagic species which move alongside the coast. Although they represent 63.7% of the production of marine fish in Ceará State, studies on the fish fauna are scarce and they are especially concerned with the biology of the prominent species. The objective of the present paper is to characterize the ichthyofauna caught by the artisanal fleet in operation off Ceará State, in respect to its composition

and time/space distribution, and to some aspects of its ecology as well. To this effect, 183,530 fish were sampled and 121 poll questionnaires applied over the period from January to December, at Camocim, Paracuru, Fortaleza, Caponga and Fortim fishing communities, thus providing an even coverage of the operation area of the artisanal fleet. The sampled individuals were classified into 124 species, 50 families and 14 orders, among which order Perciformes and families Carangidae, Haemulidae and Sciaenidae stand out. Amongst the 124 species, 91 were found in more than one of the sampling sites and 97 were registered both in the rainy and dry periods. Most of the species presented the following features: they inhabit only one type of fishing ground (inshore, shelf, offshore); they close to or on mainly rocky bottoms; they do not form shoal or migrate; and they are more catchable during daytime, from the hook-and-line fisheries.

**Key words:** fish fauna, composition, time distribution, space distribution, artisanal fisheries, Ceará State.

<sup>1</sup> Trabalho realizado com o apoio financeiro do CPNq.

<sup>2</sup> Analista Ambiental do IBAMA/CE. E-mail soniammcs@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

<sup>4</sup> Professor da Universidade Federal do Ceará – UFC

## INTRODUÇÃO

A região litorânea, na qual se encontram enseadas, baías, estuários e lagunas costeiras, é reconhecidamente uma área de proteção, alimentação e reprodução para considerável número de espécies de peixes, além de funcionar como habitat permanente para várias outras (LIVINGSTON, 1982); (DAY JR. et al., 1989); (GIANNINI; PAIVA-FILHO, 1990).

Embora se reconheça a importância dessa região, pouco se tem estudado sobre as espécies que nela ocorrem e sobre suas relações com o meio ambiente. Os estudos sobre a pesca artesanal são ainda mais escassos e estão direcionados, principalmente, aos aspectos econômicos e sociais da atividade. Entre os poucos trabalhos publicados sobre as espécies capturadas na costa do estado do Ceará, a maioria está relacionada à biologia, com destaque para cavala, serra, cangulo e biquara, a exemplo dos trabalhos de Ivo (1972); Mota Alves e Fernandes (1973); Mota Alves e Aragão (1973); Menezes (1976); Gesteira e Mesquita (1976); Menezes (1979); Ximenes (1981); Menezes (1985).

A frota artesanal marinha movida a remo e/ou vela, no estado do Ceará, totaliza 4.253 embarcações envolve cerca de 12.800 pescadores, sendo responsável por 63,7% da produção total de peixes (IBAMA, 2004). As pescarias artesanais se caracterizam pelo emprego de embarcações de curto raio de ação, uso de aparelhos-de-pesca primitivos e por apresentarem baixo rendimento. Esta frota captura espécies de peixe: (a) tipicamente costeiras; (b) que se aproximam da costa para realizar as funções de alimentação ou reprodução; (c) pelágicas costeiras migratórias, que se deslocam paralelamente à costa durante todo o ano (CASTRO E SILVA, 2004).

Segundo Krebs (2001), a primeira característica de uma comunidade é sua biodiversidade, de modo que o estabelecimento de uma lista das espécies presentes é a base para um estudo ecológico, pois fornece medidas simples de riqueza e diversidade, permitindo a descrição e comparação das comunidades. Assim, o presente trabalho tem por objetivos: determinar a composição da ictiofauna capturada pelas embarcações artesanais, na costa cearense, e conhecer alguns aspectos sobre a ecologia dessas espécies.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material que serviu de base ao presente estudo foi obtido por amostragem biológica de desembarques e por entrevistas realizadas com pescadores e mestres de embarcação. Constitui parte do Projeto de Ecologia e Pesca dos Peixes Marinhos capturados pela frota artesanal entre os estados do Piauí e Rio Grande do Norte, desenvolvido

pelo Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros no Litoral Nordeste – CEPENE, com o apoio das Superintendências do IBAMA nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. As análises deste trabalho, porém, englobam apenas os dados coletados de pescarias realizadas na costa do estado do Ceará.

A existência de fatores ambientais diversos, mesmo em áreas próximas, pode interferir na estrutura das comunidades de peixes nelas residentes. Para que se pudesse avaliar tal afirmativa e, considerando-se as diferentes características ambientais encontradas na costa cearense, a exemplo da presença de rios mais caudalosos no litoral oeste do estado, maior concentração de poluentes no entorno de Fortaleza, menor largura da plataforma continental no litoral leste e predomínio de fundos calcários em todo o litoral cearense (COUTINHO; MORAIS, 1970); (IVO, 1996), foram selecionadas seis localidades pesqueiras, sendo duas no litoral oeste (Camocim e Paracuru), duas em Fortaleza (Mucuripe e Porto dos Botes) e duas no litoral leste (Caponga e Fortim), cobrindo-se dessa forma toda a área de atuação da frota artesanal na costa do estado do Ceará (Figura 1). As duas localidades selecionadas em Fortaleza, dada a sua proximidade, foram agrupadas numa só, recebendo a denominação de Fortaleza. Além dos fatores ambientais, outros foram também considerados na seleção das localidades de estudo, tais como a importância numérica da frota artesanal existente e da produção de pescado.

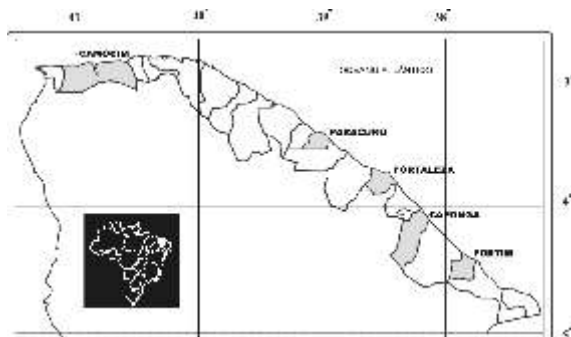


Figura 1 – Mapa da costa do estado do Ceará, com indicação das localidades pesqueiras selecionadas para o levantamento das informações.

As espécies de peixe que ocorrem nos desembarques artesanais na costa cearense foram identificadas através de amostragens diárias nas localidades selecionadas, dentre o total de peixes desembarcados nas principais pescarias (paquetes com linha, paquetes com rede de espera, jangadas com linha, jangadas com rede de espera, canoas com

linha, canoas com rede de espera e botes a vela com linha) realizadas no período de janeiro a dezembro de 2001, tendo sido amostrados 183.530 indivíduos.

Um total de 659 embarcações teve seus desembarques acompanhados, com a seguinte distribuição por localidade: Camocim – 248, Paracuru – 105, Fortaleza – 105, Cascavel – 119 e Fortim – 82. As embarcações objeto de estudo (260 paquetes, 107 jangadas, 181 canoas e 111 botes a vela) correspondem a 16,7% da frota artesanal que atuou na costa do estado do Ceará no ano de 2001 (IBAMA, 2002).

A determinação do nome científico das espécies se deu através de “caderneta de campo” comparando-se o nome comum dos peixes, conforme identificado pelos amostradores, e fotos obtidas *in loco*, com trabalhos científicos publicados por diferentes autores: Lima (1969); Lima e Oliveira (1978); Carvalho-Filho (1994) e Szpilman (2000). Eventualmente, em caso de dúvida, também se utilizou o site Fishbase.org, sistema de informação com dados sobre a biologia de diversas espécies de peixe.

Cada exemplar foi classificado em nível de ordem, família, gênero e espécie, com seu respectivo nome comum, adotando-se a classificação evolutiva proposta por Szpilman (2000). As arraias não foram incluídas no estudo em questão, face o reduzido volume de informações coletadas, resultado da baixa frequência de ocorrência nas capturas.

Para obtenção dos dados sobre a ecologia das espécies, foram aplicados 121 questionários contendo a relação nominal de todas as espécies identificadas nas amostragens de campo e, sobre as mesmas, as seguintes indagações: distribuição quanto à distância da costa (costa, risca, alto) e à coluna d’água (superfície, meia-água, fundo); os tipos de fundo em que habitam (areia, cascalho, lama, pedra); hábitos migratórios; se forma ou não cardumes; o período (dia, noite) e o aparelho-de-pesca com melhores capturas (linha, rede de espera).

As entrevistas foram realizadas com mestres de embarcação, pescadores individuais e grupos de pescadores de reconhecida experiência, refletindo dessa forma os dados ora apresentados a vivência e o conhecimento adquirido pelos mesmos ao longo dos anos na atividade pesqueira.

No que diz respeito à distribuição dos indivíduos quanto à distância da linha de costa, utilizou-se a classificação adotada por Lima e Paiva (1966) e Fonteles-Filho (1968): a) costa – distante do litoral cerca de 3 milhas náuticas, com profundidade na faixa de 10 - 12 m; b) restinga – distante do litoral cerca de 6 milhas náuticas, com profundidade na faixa de 16 - 18 m; c) risca – distante do litoral cerca de 15 milhas náuticas, com profundidade na faixa de 26 - 36 m; e d)

alto – distante do litoral cerca de 45 milhas náuticas, com profundidade a partir de 46 m. Tendo em vista a dificuldade dos pescadores em identificar a ocorrência das espécies quanto à restinga e à risca, optou-se em considerar esses pesqueiros um só, denominando-o de risca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Distribuição espaço-temporal da ictiofauna

Como é característico nos ecossistemas marinhos tropicais, o litoral do estado do Ceará é habitado por um número muito diverso de espécies, mas de pequena abundância individual. A pesca ocorre nos diferentes nichos, desde as regiões costeiras até a borda da plataforma continental e tem flutuações sazonais, acompanhando os ciclos de maior abundância (CASTRO E SILVA, 2004.).

Nas amostragens realizadas no período de janeiro a dezembro de 2001, foram identificadas 124 espécies, pertencentes a 50 famílias e 14 ordens. Destas, 123 espécies são marinhas e apenas uma de águas estuarinas – a tainha (*Mugil curema*). A Tabela 1 apresenta uma relação das espécies de peixe identificadas nas pescarias artesanais na costa do estado do Ceará, com os respectivos nomes científico e comum, bem como o total de indivíduos amostrados por espécie.

Observa-se que o número de espécies encontrado se aproxima do total de 127 observado por Costa e Saldanha-Neto (1976) em estudo realizado nas praias de Mucuripe e Paracuru, e se apresenta superior a outros levantamentos ictiofaunísticos realizados na costa do estado do Ceará: Ivo et al. (1996) observaram a presença de 44 espécies de peixes pesquisando a fauna acompanhante das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevis*, na localidade do Iguape (município de Aquiraz); FREITAS (2000) acompanhando os desembarques de jangadas realizados na Enseada do Mucuripe (município de Fortaleza) catalogou 54 espécies; KOBAYASHI (2000) registrou, em estudo realizado sobre as características da pesca artesanal na localidade pesqueira de Caponga (município de Cascavel) - Programa REVIZEE, a ocorrência de 74 espécies de peixe nos desembarques de paquetes e jangadas realizados nessa localidade; Braga et al. (2000), estudando a ictiofauna acompanhante dos arrastos de camarões realizados frente ao município de Fortaleza, registraram a presença de 97 espécies de peixe; e Conceição (2003), em pesquisa sobre as capturas realizadas em recifes artificiais de pneus instalados nas praias da Baleia (município de Itapipoca), Mucuripe (município de Fortaleza) e na Barra da Sucatinga (município de Beberibe), listou um total de 40 espécies.

A ordem Perciformes foi a mais representativa, com 88 (70,9%) das 124 espécies identificadas. Seguem-se, por ordem numérica decrescente, as ordens Tetraodontiformes com sete espécies (5,7%), Carcharhiniformes com cinco espécies (4,0%) e Siluriformes com cinco espécies (4,0%) (Tabela 1). Este padrão assemelha-se ao encontrado nos trabalhos desenvolvidos por Costa e Saldanha-Neto (1976), Freitas (2000), Kobayashi (2000) e Conceição (2003).

Entre as 50 famílias identificadas no presente estudo, Carangidae, Haemulidae e Sciaenidae contribuíram com um total de 38 espécies, destacando-se a família Carangidae com 18 representantes (Tabela 1)

De acordo com Ivo et al. (1996), cinco famílias se destacaram na fauna acompanhante das pescarias de lagostas no Iguape (município de Aquiraz): Lutjanidae com sete espécies, Chaetodontidae com seis, Pomadasyidae com cinco, Serranidae com cinco e Acanthuridae com quatro espécies. Kobayashi (2000) observou em Caponga uma predominância da família Carangidae com nove espécies, seguida de Lutjanidae com sete e Haemulidae com cinco espécies. Freitas (2000) identificou em Mucuripe um maior número de espécies pertencentes às famílias Carangidae (onze), Lutjanidae (sete) e Scombridae (seis); e Conceição (2003) registrou um maior número de espécies pertencentes às famílias Haemulidae (seis), Carangidae (cinco) e Lutjanidae (quatro) em recifes artificiais no litoral cearense.

Conforme pode ser visto na Tabela 2, entre as espécies catalogadas, 24 foram encontradas em todas as localidades amostradas, 33 em apenas uma localidade (13 em Camocim, 3 em Paracuru, 3 em Fortaleza, 10 na Caponga e 4 no Fortim) e 67 (54,0%), em mais de uma localidade. A ausência de algumas espécies em determinadas localidades pode estar associada à pequena autonomia das embarcações artesanais, não atingindo a área de ocorrência das mesmas no período de estudo. De um modo geral, o padrão de distribuição da icitiofauna capturada pela frota artesanal na região costeira do estado do Ceará indica uma ampla distribuição espacial desses recursos pesqueiros.

Camocim com 86 espécies e Fortaleza com 62 espécies (Tabela 2) representaram, respectivamente, as localidades com maior e menor número de espécies identificadas. Fonteles-Filho (1997) admite que, embora não disponha de informações sobre a produtividade da plataforma continental frente às diversas localidades pesqueiras da costa do estado do Ceará, pode-se aventar a hipótese de uma forte correlação entre o volume de deságüe fluvial e a produção pesqueira. A influência do Rio Coreaú, que desemboca em Camocim, e a proximidade do Rio

Parnaíba podem ter contribuído para o maior número de espécies observado nessa localidade, tendo em vista o grande volume de matéria orgânica e nutrientes carregados para as áreas de pesca durante todo o ano, responsáveis pela elevada produtividade primária dessa região (KLEIN, 1977).

O menor número de espécies verificado em Fortaleza pode ser atribuído, principalmente, à elevada poluição do Porto do Mucuripe, causada pelo aporte de óleo e de tintas no ambiente, por ocasião da limpeza e pintura das embarcações motorizadas existentes no entorno desse porto, se efetivamente, como se espera, a poluição atingir considerável proporção da área de pesca em frente à Fortaleza, que totalizava cerca de 224 embarcações motorizadas no ano de 2003 (IBAMA, 2004).

Das espécies de peixe identificadas no presente trabalho, 97 ocorreram durante todo o ano, 16 estiveram presentes apenas no período chuvoso – dezembro a maio, quando são registrados 89,9% das chuvas do Estado, correspondente a 961,7 mm (SOUZA et al., 1996) e 11 no período seco – junho a outubro (96,7 mm). Observa-se, no entanto, a ocorrência de um maior número de espécies no período chuvoso, o que permite concluir que o regime de chuvas exerce influência sobre a riqueza de espécies na costa do estado do Ceará (Tabela 3, Figura 2).

Diversos fatores podem influir na presença ou ausência das espécies em determinada época do ano, entre os quais, a redução da salinidade no período chuvoso, a aproximação ou afastamento da costa de espécies forrageiras pelo citado efeito da salinidade, maior disponibilidade de alimento em algum momento e migração com fins trófico e/ou reprodutivo.

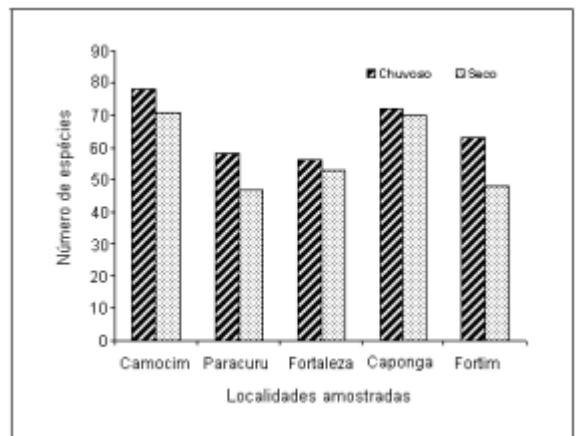


Figura 2 – Variação sazonal do total de espécies de peixe capturadas pela frota artesanal na costa do estado do Ceará, por localidade amostrada.

Tabela 1 – Lista das espécies de peixes capturadas pela frota artesanal na costa do estado do Ceará, no ano de 2001. Entre parênteses número de indivíduos amostrados.

Ordem	Família	Nome		
		científico	comum	
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterra, 1788)	Cação lixa (38)	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey, 1860)	Cação lombo preto (38)	
		<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller & Henle, 1839)	Cação cabeça chata (17)	
		<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	Cação sicuri (3)	
		<i>Galeocerdo cuvieri</i> (Péron & LeSueur, 1822)	Cação jaguara (34)	
	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	Cação panan (17)	
Squaliformes	Squalidae	<i>Squalus cubensis</i> Howell Rivero, 1936	Cação bagre (2)	
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatus percellens</i> (Walbaum, 1792)	Cação viola (13)	
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	Ubarana (197)	
	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	Camurupim (68)	
Anguiliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840	Moréia verde (7)	
		<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	Moréia pintada (13)	
		<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)	Moréia (1100)	
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (LeSueur, 1818)	Sardinha bandeira (142)	
		<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Sardinha verdadeira (9549)	
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	Arenque (48)	
Siluriformes	Ariidae	<i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre cangatão (241)	
		<i>Hexanematischthys herbergii</i> (Bloch, 1794)	Bagre costeiro (50)	
		<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766)	Bagre de fita (423)	
		<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815)	Bagre branco (269)	
		<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	Bagre amarelo (475)	
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i> (Valenciennes, 1837)	Pacamom (31)	
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Exocoetus volitans</i> Linnaeus, 1758	Voador (38)	
	Belonidae	<i>Ablennes hiaris</i> (Valenciennes, 1846)	Zambaia (922)	
		<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	Agulhão roliço (3)	
		<i>Tylosurus crocodilus crocodilus</i> (Péron & LeSueur, 1821)	Zambaia-rolicha (2)	
Beryciformes	Holocentridae	<i>Holocentrus ascensionis</i> (Osbeck, 1765)	Mariquita (11073)	
		<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	Mariquita china (2)	
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Camurim (122)	
	Serranidae	<i>Alphesthes afer</i> (Bloch, 1793)	Sapé (54)	
	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	Piráuina (3361)	
		<i>Dermatolepis inermis</i> (Valenciennes, 1833)	Piranema (1)	
		<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Peixe gato (9)	
		<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Mero (32)	
		<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	Garoupa preta (2)	
		<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Garoupa (217)	
		<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Serigado (848)	
		<i>Paranthias fucifer</i> (Valenciennes, 1828)	Pargo pincel (7)	
	Grammistidae	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Peixe sabão (1)	
	Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	Olho de boi (1576)	
	Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)	Pirá (1974)	
	Branchiostegidae	<i>Lopholatilus villarii</i> Miranda-Ribeiro, 1915	Batata (51)	
	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltator</i> (Linnaeus, 1766)	Enchova (101)	
	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Beijupirá (491)	
	Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i> Linnaeus, 1758	Piolho (28)	
	Perciformes	Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	Galo do alto (84)
			<i>Caranx bartholomaei</i> Cuvier, 1833	Garajuba amarela (2208)
			<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Garajuba (5831)
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)			Xaréu (94)	
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831			Guaraximbora (1725)	
<i>Caranx lugubris</i> Poey, 1860			Pargo ferreiro (64)	
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)			Palombeta (5825)	
<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)			Carapau (3)	
<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)			Xixarro (67)	
<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard, 1825)			Guaxuma (213)	
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)			Palombeta do alto (5)	
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)			Tibiro (61)	
<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)			Olhão (3542)	
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)			Galo (230)	
<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)			Arabaiana (222)	
<i>Seriola lalandi</i> Valenciennes, 1833			Arabaiana ferreira (4)	
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)			Piraroba (2)	
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)			Pampo (39)	

## Continuação da Tabela 1

Ordem	Familia	Nome	
		científico	comum
Perciformes	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	Dourado (3312)
	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Cioba (3820)
		<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	Caranha (24)
		<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Dentão (2003)
		<i>Lutjanus purpureus</i> Poey, 1876	Pargo (4718)
		<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758))	Ariacó (15037)
		<i>Lutjanus vivanus</i> (Cuvier, 1828))	Pargo olho de vidro (2949)
		<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Guaiuba (24807)
	<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)	Pargo piranga (665)	
	Lobotidae	<i>Labotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Chancarrona (3)
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Carapeba (525)	
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Pirambu (75)
		<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Frade (57)
		<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Coró amarelo (213)
		<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	Golosa (165)
		<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	Xira (5926)
		<i>Haemulon melanurum</i> (Linnaeus, 1758)	Sapuruna (11179)
		<i>Haemulon plumieri</i> (Lacépède, 1801)	Biquara (16034)
		<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Cambuba (395)
		<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Canguito (658)
		<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Coró boca-roxa (356)
Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	Sargo (24)	
	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus 1758)	Salema (4762)	
	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	Peixe-pena (12)	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacépède, 1801)	Pescada amarela (55)
		<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada branca (1664)
		<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Pescada cachorra (76)
		<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)	Pescada cobra (1)
		<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	Boca mole (1965)
		<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Judeu (1770)
		<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Cururuca (320)
		<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)	Pescada dentuça (43)
		<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Judeu listrado (10)
		<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Cabeça-dura (995)
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Paru (8992)	
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	Paru dourado (1)	
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Saberé (196)	
Mugilidae	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Tainha (207)	
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	Bicuda (733)	
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbudo (1720)	
Labridae	<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio (73)	
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Lanceta (53)	
Gempylidae	<i>Ruvettus pretiosus</i> Cocco, 1833	Peixe prego (1)	
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	Espada (518)	
Perciformes	Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1832)	Cavala impinge (1159)
		<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Bonito (710)
		<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	Bonito listrado (13)
		<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette et al., 1978	Serra (3249)
		<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Cavala (3510)
		<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	Albacora-de-laje (1341)
<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	Albacora (1326)		
Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804)	Agulhão de vela (108)	
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	Mocinha (5)	
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Solha (3)
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes carolinensis</i> Gmelin, 1789	Cangulo branco (2)
		<i>Balistes vetula</i> Linnaeus, 1758	Cangulo (592)
		<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)	Cangulo fernande (460)
		<i>Xanthichthys ringens</i> (Linnaeus, 1758)	Cangulo mirim (2)
	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)	Cangulo velho (15)
Ostraciidae	<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu caixão (7)	
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	Baiacu garajuba (7)	



Tabela 2 – Composição da ictiofauna capturada pela frota artesanal nas localidades pesqueiras de Camocim, Paracuru, Fortaleza, Caponga e Fortim (x = presente; vazio = ausente).

Espécies	Localidades				
	Camocim	Paracuru	Fortaleza	Caponga	Fortim
Agulhão de vela	x	x	x	x	
Agulhão roliço	x				x
Albacora	x	x		x	
Albacora-de-laje			x		
Arabaiana	x	x	x	x	x
Arabaiana ferreira	x				
Arenque	x	x	x	x	x
Ariacó	x	x			x
Bagre amarelo	x	x		x	
Bagre branco	x	x		x	x
Bagre cangatão	x				
Bagre costeiro	x				
Bagre de fita	x			x	
Baiacu caixão			x	x	
Baiacu garajuba	x	x	x	x	x
Barbudo	x	x		x	
Batata		x	x	x	x
Beijupirá	x	x	x	x	x
Bicuda	x	x	x		x
Biquara	x	x	x	x	x
Boca mole	x	x	x	x	x
Bonito	x	x	x	x	x
Bonito listrado				x	
Cabeça-dura				x	
Cação bagre	x		x		
Cação cabeça chata	x		x	x	x
Cação jaguara	x		x	x	
Cação lixa	x		x	x	x
Cação lombo preto			x		x
Cação panan		x	x	x	x
Cação sicuri	x				
Cação viola				x	
Cambuba	x	x		x	x
Camurim	x	x		x	
Camurupim	x		x	x	x
Canguito		x			
Cangulo	x	x	x	x	x
Cangulo branco			x		
Cangulo fernande	x		x	x	x
Cangulo mirim					x
Cangulo velho				x	
Caranha	x	x		x	
Carapau				x	x
Carapeba	x		x	x	
Cavala	x	x	x	x	x
Cavala impinge	x		x	x	x
Chancarrona	x	x	x	x	x
Cioba	x	x	x	x	x
Coró amarelo	x	x			
Coró boca-roxa	x				
Cururuca	x	x		x	
Dentão	x				
Dourado	x	x	x	x	x
Enchova	x	x		x	
Espada	x	x	x	x	x
Frade	x	x	x		x
Galo	x	x		x	x
Galo do alto	x	x	x	x	x
Garajuba	x	x	x	x	x
Garajuba amarela		x	x		x
Garoupa	x	x	x	x	x
Golosa	x	x		x	
Garoupa preta				x	

Continuação da Tabela 2

Espécies	Localidades				
	Camocim	Paracuru	Fortaleza	Caponga	Fortim
Guaiuba	x	x	x	x	x
Guaraximborá	x		x	x	x
Guaxuma	x	x	x	x	x
Judeu	x	x		x	
Judeu listrado	x				
Lanceta		x	x	x	x
Mariquita	x	x	x	x	x
Mariquita china					x
Mero	x			x	
Mocinha				x	
Moréia	x	x	x	x	x
Moréia pintada					x
Moréia verde				x	
Olhão	x	x	x	x	x
Olho de boi	x	x	x	x	x
Pacamón		x	x	x	x
Palombeta	x	x		x	
Palombeta do alto	x				
Pampo	x	x			x
Papagaio			x	x	x
Pargo		x		x	x
Pargo ferreiro	x		x	x	x
Pargo olho de vidro	x		x		x
Pargo pincel		x	x		x
Pargo piranga	x		x		x
Paru	x			x	x
Paru dourado	x				
Peixe gato	x				x
Peixe prego		x	x		
Peixe sabão				x	
Peixe-pena		x	x	x	x
Pescada amarela	x	x		x	
Pescada branca	x	x		x	
Pescada cachorra	x				
Pescada cobra	x				
Pescada dentuça	x				
Piolho		x	x	x	x
Pirá	x		x	x	x
Pirambu	x				x
Piranema				x	
Piraroba	x	x			
Piraúna			x	x	x
Saberé	x				
Salema		x		x	
Sapé	x				x
Sapuruna	x		x	x	x
Sardinha bandeira	x	x	x	x	
Sardinha verdadeira			x		
Sargo		x			
Serigado	x	x	x	x	x
Serra	x	x	x	x	x
Solha	x	x		x	
Tainha		x			
Tibiro	x	x			
Ubarana	x	x		x	
Voador					x
Xaréu	x	x	x	x	
Xira		x	x	x	x
Xixarro				x	
Zambaia	x		x	x	x
Zambaia-roliça			x	x	

Tabela 3 – Ocorrência das espécies de peixe capturadas pela frota artesanal na costa do estado do Ceará.

Espécies	Período	
	chuvoso	seco
Aguilhão de vela	x	x
Aguilhão roliço	x	
Albacora	x	x
Albacora-de-laje	x	x
Arabaiana	x	x
Arabaiana ferreira	x	
Arenque	x	x
Ariacó	x	x
Bagre amarelo	x	x
Bagre branco	x	x
Bagre cangatão	x	x
Bagre costeiro	x	x
Bagre de fita	x	x
Baiacu caixaó	x	
Baiacu garajuba	x	x
Barbudo	x	x
Batata	x	x
Beijupirá	x	x
Bicuda	x	x
Biquara	x	x
Boca mole	x	x
Bonito	x	x
Bonito listrado	x	
Cabeça-dura	x	x
Cação bagre	x	
Cação cabeça chata	x	x
Cação jaguara	x	x
Cação lixa	x	x
Cação lombo preto	x	x
Cação panan	x	x
Cação sicuri	x	
Cação viola		x
Cambuba	x	x
Camurim	x	x
Camurupim	x	x
Canguito	x	x
Cangulo	x	x
Cangulo branco	x	
Cangulo fernande	x	x
Cangulo mirim	x	
Cangulo velho	x	
Caranha	x	x
Carapau	x	x
Carapeba	x	x
Cavala	x	x
Cavala impinge	x	x
Chancarrona	x	x
Cioba	x	x
Coró amarelo	x	x
Coró boca-roxa	x	x
Cururuca	x	x
Dentão		x
Dourado	x	x
Enchova	x	x
Espada	x	x
Frade	x	x
Galo	x	x
Galo do alto	x	x
Garajuba	x	x
Garajuba amarela	x	x
Garoupa	x	x
Garoupa preta		x
Golosa	x	x

Continuação da Tabela 3

Espécies	Período	
	chuvoso	seco
Guaiuba	x	x
Guaraximbora	x	x
Guaxuma	x	x
Judeu	x	x
Judeu listrado		x
Lanceta	x	x
Mariquita	x	x
Mariquita china	x	
Mero	x	x
Mocinha		x
Moréia	x	x
Moréia pintada		x
Moréia verde	x	x
Olhão	x	x
Olho de boi	x	x
Pacamon	x	x
Palombeta	x	x
Palombeta do alto		x
Pampo	x	x
Papagaio	x	x
Pargo	x	x
Pargo ferreiro	x	x
Pargo olho de vidro	x	x
Pargo pincel	x	
Pargo piranga	x	x
Paru	x	x
Paru dourado	x	
Peixe gato	x	
Peixe prego	x	
Peixe sabão	x	
Peixe-pena	x	x
Pescada amarela	x	x
Pescada branca	x	x
Pescada cachorra	x	x
Pescada cobra		x
Pescada dentuça	x	x
Piolho	x	x
Pirá	x	x
Pirambu	x	x
Piranema		x
Piraroba	x	x
Piraúna	x	x
Saberé	x	x
Salema	x	x
Sapé	x	x
Sapuruna	x	x
Sardinha bandeira	x	x
Sardinha verdadeira	x	
Sargo		x
Serigado	x	x
Serra	x	x
Solha	x	x
Tainha	x	x
Tibiro	x	x
Ubarana	x	x
Voador	x	x
Xaréu	x	x
Xira	x	x
Xixarro	x	x
Zambaia	x	x
Zambaia-rolíça		x

### Aspectos da ecologia das espécies

Como forma de melhor compreender o comportamento das espécies de peixe que constituem a ictiofauna da zona costeira cearense e facilitar a interpretação dos dados coletados, foram levantados em campo alguns aspectos sobre a ecologia dessas espécies, os quais se encontram resumidos na Tabela 4, onde também estão indicados os quantitativos de espécies em relação às características ecológicas. É importante frisar que os dados apresentados refletem o conhecimento adquirido por pescadores e mestres de embarcação em seu dia-a-dia nas atividades de pesca.

No que diz respeito à distribuição das espécies de acordo com os “pesqueiros”, observou-se que a maioria habita o alto (34,7%), seguido das que vivem na costa com 29,0%, na “costa, na risca e no alto” (16,1%), na “risca e no alto” (9,7%), na “costa e na risca” (8,9%) e na “risca” (1,6%). Os valores apontam para um equilíbrio entre o total de espécies que habita um só pesqueiro e aquelas que vivem em mais de um (Tabela 4). Estes resultados diferem daqueles encontrados no trabalho de Costa e Saldanha-Neto (1976), em que apenas 15,7% das espécies habitam um único pesqueiro: 8,7% na costa, 1,6% na risca e 5,5% no alto. Tal diferença se deve a um ou mais dos seguintes fatores: a) maior autonomia das embarcações artesanais objeto deste trabalho, devido a melhorias introduzidas em algumas de suas características, o que lhes permite alcançar maiores distâncias e novos pesqueiros; b) redução da abundância dos estoques de peixe da região costeira, como consequência do aumento do esforço de pesca; e c) melhoria na eficiência dos aparelhos de pesca, quando direcionados para a captura de uma única espécie a partir de modificações na técnica de confecção do equipamento.

Das 124 espécies catalogadas foi observado que 109 (87,9%) habitam o fundo (Tabela 4) ou em suas proximidades e, destas, 22,9% são encontradas em substrato de areia; 12,8% em areia e lama; 8,3% em areia, lama, cascalho e pedra; 6,4% em cascalho e 4,6% em cascalho e pedra (Tabela 4). De acordo com informações obtidas junto aos pescadores, apenas o camurim habita exclusivamente fundos de lama. A maioria das espécies de peixe capturadas (44,0%), no entanto, vive em substrato rochoso, resultado que se aproxima do valor de 48,5% estimado por Costa e Saldanha-Neto (1976), fato que pode ser atribuído à formação de algas calcárias na plataforma continental cearense (COUTINHO; MORAIS, 1970).

No que diz respeito à formação ou não de cardumes (Tabela 4), verificou-se que o percentual de espécies que não possuem esta característica (60,5%) foi superior àquele encontrado por Costa e Saldanha-Neto (1976) - 44,1%, provavelmente devido

à maior ocorrência de espécies que habitam o alto, onde 32 espécies não formam cardume, dentre as 44 encontradas nesse pesqueiro.

A sardinha bandeira e o xaréu são as espécies que formam os maiores cardumes, e algumas outras apresentam aspectos peculiares quanto a essa característica, por exemplo, camurupim, guaraximbora, guaiúba e beijupirá, no período em que formam grandes cardumes, se deslocam do fundo (habitat preferencial) para a superfície; xaréu e guaraximbora, quando jovens, se agrupam com outras espécies do mesmo gênero formando cardume, separando-se quando adultos; a serra forma cardumes em diferentes profundidades, segundo Paiva et al. (1971). É importante ressaltar que o cangulo, antes de ser quase extinto do litoral cearense, era uma espécie formadora de cardume.

De um modo geral, as populações biológicas realizam movimentos à procura de condições ambientais favoráveis à sua manutenção; alguns destes movimentos são conhecidos como migração.

Dentre as 124 espécies de peixe identificadas, apenas 35 (28,2%) realizam migrações, especialmente no inverno quando os peixes se aproximam da zona costeira para se alimentar (Tabela 4). Nesse período, o vento abranda e os peixes acompanham a “água limpa” onde encontram alimento. No verão, devido aos fortes ventos, a água é “suja” e a disponibilidade de alimentos é reduzida, afastando o peixe da costa em direção ao alto na busca de “água limpa”.

Algumas espécies migram em conjunto, como é o caso da sardinha bandeira e do olhão. A cavala acompanha a sardinha bandeira e os restos deixados pela cavala atraem o bonito. A serra acompanha a cavala e também se alimenta de sardinha bandeira. Outros peixes, como cioba, dentão e serigado, também costumam movimentar-se em grupo.

A relação dos movimentos migratórios com os processos de alimentação e reprodução na costa do estado do Ceará foi registrada por alguns autores. Os indivíduos adultos de camurupim podem ser classificados ecologicamente como pelágicos costeiros que realizam migrações com objetivos tróficos e genéticos, processo identificado pela coloração acobreada que apresentam durante o quarto trimestre, demonstrando que procedem de águas com baixa salinidade. Nos meses de outubro/novembro, por exemplo, grandes cardumes de camurupim provenientes das águas costeiras do Pará e Maranhão chegam à costa do estado do Ceará, onde se reproduzem, retornando às águas de origem no início de fevereiro (MENEZES; PAIVA, 1966); (MENEZES, 1968.) Para Fonteles-Filho (1988), sendo a cavala e a serra espécies da zona epipelágica, ambiente onde não existem abrigos e as populações-presa têm distribuição muito dispersa, sua velocidade

Tabela 4 – Caracterização ecológica das espécies de peixe capturadas pela frota artesanal na costa do estado do Ceará. PES = pesqueiro; DCA = distribuição na coluna d'água; TFU = tipo de fundo; FCA = formação de cardume; HMI = hábitos migratórios; PCA = período de captura; ACA = aparelho de pesca.

Espécies	PES	DCA	TFU	FCA	HMI	PCA	ACA
Agulhão de vela	A	S	(*)	N	S	D	L
Agulhão roliço	A	SMF	P	N	N	D	L
Albacora	A	F	P	S	S	DN	L
Albacora-de-laje	A	F	P	S	S	DN	L
Arabaiana	A	F	CP	S	N	DN	L
Arabaiana ferreira	A	F	P	N	N	D	L
Arenque	C	MF	ALCP	S	S	D	RL
Ariacó	A	F	P	S	S	N	L
Bagre amarelo	C	F	AL	S	N	DN	RL
Bagre branco	C	F	AL	S	N	DN	RL
Bagre cangatão	C	F	AL	S	N	DN	RL
Bagre costeiro	C	F	AL	S	N	DN	RL
Bagre de fita	C	F	AL	S	N	DN	RL
Baiacu caixão	CRA	F	C	N	N	D	L
Baiacu garajuba	CRA	F	C	N	N	D	L
Barbudo	C	F	A	S	N	D	RL
Batata	C	F	P	N	N	D	RL
Beijupirá	C	SMF	ALCP	S	S	DN	L
Bicuda	A	S	(*)	S	S	D	L
Biquara	RA	F	P	N	N	DN	L
Boca mole	C	F	AL	S	N	D	R
Bonito	CRA	SMF	ALCP	S	S	DN	RL
Bonito listrado	RA	SMF	ALCP	S	S	DN	RL
Cabeça-dura	R	F	C	N	N	D	RL
Cação bagre	A	F	A	N	S	D	L
Cação cabeça chata	A	F	A	N	S	N	RL
Cação jaguara	A	F	A	N	S	D	L
Cação lixa	A	F	A	N	S	D	L
Cação lombo preto	A	F	A	N	S	N	L
Cação panan	A	F	A	N	S	N	L
Cação sicuri	A	F	A	N	S	N	L
Cação viola	A	F	A	N	S	D	R
Cambuba	CR	F	P	N	N	DN	RL
Camurim	C	F	L	N	N	N	R
Camurupim	C	SMF	ALCP	S	S	DN	RL
Canguito	C	F	C	N	N	D	RL
Cangulo	A	F	P	S	N	D	L
Cangulo branco	A	F	P	N	N	D	L
Cangulo fernande	A	F	P	N	N	D	L
Cangulo mirim	A	F	P	N	N	D	L
Cangulo velho	A	F	P	N	N	D	L
Caranha	A	F	P	N	S	N	L
Carapau	A	F	CP	N	N	D	L
Carapeba	C	F	A	S	N	D	RL
Cavala	CRA	SM	(*)	S	S	N	L
Cavala impinge	RA	SM	(*)	S	S	D	L
Chancarrona	CR	F	A	S	N	D	RL
Cioba	CRA	F	CP	S	N	DN	L
Coró amarelo	C	F	A	S	N	DN	RL
Coró boca-roxa	C	F	A	S	N	DN	R
Cururuca	CRA	F	A	N	N	DN	R
Dentão	RA	F	P	N	N	DN	L
Dourado	RA	S	(*)	S	N	D	L
Enchova	CRA	F	ALCP	N	S	D	R
Espada	CR	MF	AL	N	N	D	RL
Frade	R	F	P	N	N	D	L
Galo	CR	F	A	N	N	D	L
Galo do alto	A	F	P	N	N	D	L
Garajuba	RA	F	C	S	N	DN	RL
Garajuba amarela	RA	F	P	S	N	DN	RL
Garoupa	A	F	P	N	N	DN	L
Garoupa preta	A	F	P	N	N	D	L
Golosa	C	F	C	S	N	D	L
Guaiuba	A	F	P	S	N	DN	L
Guaxuma	A	F	P	S	N	DN	L
Guaraximbora	A	F	P	S	N	N	L

Continuação da Tabela 4

Espécies	PES	DCA	TFU	FCA	HMI	PCA	ACA
Judeu	C	F	AL	N	N	D	R
Judeu listrado	C	F	A	N	N	D	R
Lanceta	CR	F	P	N	N	D	L
Mariquita	A	F	P	N	N	DN	L
Mariquita china	A	F	C	N	N	D	L
Mero	CRA	F	P	N	N	DN	L
Mocinha	C	F	P	N	N	D	L
Moréia	CRA	F	P	N	N	D	L
Moréia pintada	CRA	F	P	N	N	D	L
Moréia verde	CRA	F	P	N	N	D	L
Olhão	A	S	(*)	S	S	N	L
Olho de boi	RA	F	P	N	N	D	L
Pacamon	CRA	F	P	N	N	DN	L
Palombeta	C	SMF	ALCP	S	S	D	RL
Palombeta do alto	A	SM	(*)	S	S	D	L
Pampo	C	F	A	N	N	D	L
Papagaio	CR	F	CP	N	N	D	L
Pargo	A	F	P	N	S	N	L
Pargo ferreiro	A	F	P	N	N	DN	L
Pargo olho de vidro	A	F	P	N	N	DN	L
Pargo pincel	A	F	P	N	N	DN	L
Pargo piranga	A	F	P	N	N	DN	L
Paru	CR	F	A	S	N	D	RL
Paru dourado	CR	F	P	S	N	D	RL
Peixe gato	CRA	F	A	N	N	DN	L
Peixe prego	A	F	P	N	N	D	L
Peixe sabão	CR	F	A	N	N	D	L
Peixe-pena	A	F	A	N	N	DN	L
Pescada amarela	C	F	AL	S	N	DN	RL
Pescada branca	C	F	AL	S	N	D	RL
Pescada cachorra	C	F	AL	N	N	DN	R
Pescada cobra	C	F	AL	N	N	DN	RL
Pescada dentuça	C	F	AL	N	N	D	RL
Piolho	CRA	F	ALCP	N	N	D	L
Pirá	A	F	P	N	N	D	L
Pirambu	CR	F	P	N	N	DN	RL
Piranema	RA	F	P	N	N	D	L
Piraroba	C	F	A	N	N	D	L
Piraúna	RA	F	P	N	N	DN	L
Saberé	C	F	A	N	N	D	L
Salema	C	F	A	S	N	D	L
Sapé	C	F	P	N	N	D	L
Sapuruna	A	F	P	N	N	D	L
Sardinha bandeira	C	SM	(*)	S	S	DN	RL
Sardinha verdadeira	CRA	SM	(*)	S	S	DN	RL
Sargo	C	F	P	S	N	D	L
Serigado	A	F	P	N	S	DN	L
Serra	CRA	SM	(*)	S	S	DN	RL
Solha	CR	F	AL	N	N	DN	RL
Tainha	C	S	(*)	S	S	DN	R
Tihiro	C	S	(*)	S	N	D	L
Ubarana	C	F	A	N	N	DN	RL
Voador	RA	S	(*)	S	S	DN	L
Xaréu	CRA	SMF	ALCP	S	S	DN	RL
Xira	RA	F	P	N	N	N	L
Xixarro	C	F	CP	S	N	DN	L
Zambaia	CRA	S	(*)	N	S	D	L
Zambaia-rolíça	CRA	S	(*)	N	S	D	L
Resumo quantitativo	C - 36 R - 2 A - 43 CR - 11 RA - 12 CRA - 20	S - 9 F - 100 SM - 6 MF - 2 SMF - 7	L - 1 A - 25 C - 7 P - 48 CP - 5 AL - 14 ALCP - 9	S - 49 N - 75	S - 35 N - 89	D - 64 N - 12 DN - 48	L - 79 R - 10 RL - 35

Observação: PES (C = costa, R = risca, A = alto); DCA (S = superfície, M = meia-água, F = fundo); TFU (A = areia, C = cascalho, P = pedra); FCA (S = sim, N = não); HMI (S = sim, N = não); PCA (D = dia, N = noite); ACA (L = linha, R = rede de espera)

permite percorrer grandes distâncias. Dada essa característica, Fonteles-Filho (1968) registrou maiores índices de captura e abundância relativa dessas espécies no período de outubro a março, meses em que os cardumes se tornam mais densos pela aproximação da costa com fins reprodutivos, ficando ao alcance das artes e métodos de pesca empregados. O aumento na frequência de fêmeas ovadas de pargo nos desembarques, à medida que a pesca se transferiu para a plataforma continental, levou IVO e HANSON (1982) a suporem que a desova dessa espécie ocorre em bancos oceânicos e que, portanto, os indivíduos procuram áreas mais distantes para desovar.

Além dos deslocamentos mar-terra e terra-mar, migrações superfície-fundo e fundo-superfície também são citadas pelos pescadores e realizadas com fins de alimentação, por determinadas espécies (bonito, camurupim, serra, entre outras), cujas pescarias são realizadas nos períodos, diurno com linha, e noturno com rede de espera.

Diversos autores discutem a existência de padrões de comportamento e ocupação de habitats entre os períodos do dia pelos peixes. Os pescadores afirmam que determinados peixes alimentam-se durante o dia, portanto as pescarias são mais produtivas nesse período, e outros sobem à superfície à noite para se alimentar, quando são capturados. Este comportamento define o aparelho de pesca a ser utilizado pelo pescador.

Das 124 espécies de peixe identificadas no presente trabalho, 64 apresentaram maiores capturas durante o período diurno (51,6%), somente 12 (9,7%) durante o período noturno e 48 (38,7%) independem do período do dia (Tabela 4). Os dados levam a supor que a maioria das espécies de peixe capturadas pela frota artesanal do Ceará tem hábitos alimentares diurnos. Cangulo, pirá e piraúna, por exemplo, são pescados exclusivamente no período diurno e, segundo os pescadores, isto se deve ao fato de “não enxergarem a isca durante a noite”.

As pescarias noturnas são mais produtivas em noites sem lua, pois os peixes são atraídos pela luz do lampião da embarcação, facilitando sua captura. Em noites de lua cheia as pescarias com rede de espera apresentam maior rendimento do que as pescarias com anzol, tendo em vista que os peixes permanecem no fundo, não subindo à superfície para se alimentar.

Dada a elevada presença de algas calcárias na plataforma continental do estado do Ceará, a maior parte das espécies (63,7%) é capturada com linha. Somente 10 espécies, que vivem sobre fundos de areia e/ou lama, são pescadas exclusivamente com redes; as demais espécies são capturadas tanto com redes de espera quanto com linha (Tabela 4).

É importante frisar que algumas das

características apresentadas para determinadas espécies diferem daquelas mencionadas por Carvalho-Filho (1994) para toda a costa brasileira, o que deve ser atribuído ao fato do presente estudo referir-se unicamente à costa do estado do Ceará. As diferenças anotadas reportam-se, principalmente, às informações quanto à distribuição das espécies na coluna d'água e ao tipo de fundo onde são encontradas.

## CONCLUSÕES

1. A comunidade íctica da costa do estado do Ceará, onde foram identificadas 124 espécies, 50 famílias e 14 ordens, caracterizou-se pelo predomínio da ordem Perciformes, com destaque para as famílias Carangidae, Haemulidae e Sciaenidae.
2. Camocim apresentou o maior número de espécies, provavelmente devido ao elevado aporte de nutrientes pelo Rio Coreau e outros de menor expressão, para a zona costeira. Inversamente, o menor aporte de nutrientes pela ausência de rios de maior importância no que concerne ao volume d'água aportado na região. No entanto, o padrão de distribuição da ictiofauna capturada pela frota artesanal na costa do estado do Ceará indica uma ampla distribuição espacial das espécies.
3. O aumento do aporte de matéria-orgânica às áreas de pesca, ocasionado pela intensificação do deságue fluvial no período chuvoso, exerce influência sobre as comunidades de peixe, em função do aumento da produtividade primária, o que se revela no elevado número de espécies registrado nesse período. As espécies de peixe capturadas pela frota artesanal na costa cearense apresentam o seguinte perfil: habitam um só pesqueiro (alto – 34,7%, costa – 29,0% e risca – 1,6%); vivem no fundo ou próximo ao mesmo (87,9%), especialmente em fundos rochosos (44,0%); não formam cardume (60,5%); não migram (71,8%); são pescadas com maior frequência no período diurno (51,6%) e apresentam maior capturabilidade em pescarias com linha (63,7%).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, M.S.C.; SALLES, R.; FONTELES-FILHO, A.A. Tecnologia e análise econômica da pesca de arrasto de camarões na zona costeira do município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.33, p.157-163, 2000.

CASTRO E SILVA, S.M.M. **Caracterização da pesca artesanal na costa do estado do Ceará, Brasil**. 2004. 262f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes da costa brasileira**. São Paulo: Editora Marca D'água Ltda., 1994. 304p.
- CONCEIÇÃO, R.N.L. **Ecologia de peixes de recifes artificiais de pneus instalados na costa do estado do Ceará**. 2003. 99f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- COSTA, R.S.; SALDANHA-NETO, S. Dados sobre a ecologia e pesca de peixes marinhos do estado do Ceará (Brasil). **Ciê. Agron.**, Fortaleza, v.6, n.1-2, p.109-126, 1976.
- COUTINHO, P.N.; MORAIS, J.O. Distribucion de los sedimentos en la plataforma continental norte e nordeste del Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.10, n.1, p.79-90, 1970.
- DAY JR., J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M.; YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine ecology**. John Wiley & Sons, Inc., New York, 558 p., 1989.
- FONTELES-FILHO, A.A. Sobre a captura e abundância da cavala e da serra nos pesqueiros do estado do Ceará. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v.8, n.2, p.133-137, 1968.
- FONTELES-FILHO, A.A. Sinopse de informações sobre a cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) e a serra, *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin (Pisces: Scombridae), no Estado do Ceará, Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.27, p.21-48, 1988.
- FONTELES-FILHO, A.A. Diagnóstico e perspectivas do setor pesqueiro artesanal do estado do Ceará, p. 7-17, in Fonteles-Filho, A.A. (ed.), **Workshop Internacional Sobre a Pesca Artesanal**. Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará, 170 p. Fortaleza, 1997.
- FREITAS, M.C. **Caracterização da pesca artesanal praticada com jangadas sediadas na Enseada do Mucuripe no município de Fortaleza-Ceará**. 2000. 62f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- GESTEIRA, T.C.V.; MESQUITA, A.L.L. Época de reprodução, tamanho e idade na primeira desova da cavala e da serra, na costa do estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.16, n.2, p.83-86, 1976.
- GIANNINI, R.; PAIVA-FILHO, A.M. Os Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) da Baía de Santos (SP), Brasil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v.38, n.1, p.69-86, 1990.
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil – 2001**. Tamandaré, 2002. 140 p. (mimeografado).
- IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil – 2003**. Tamandaré, 2004. 197p. (mimeografado).
- IVO, C.T.C. Época de desova e idade na primeira maturação sexual da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), no estado do Ceará. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.12, n.1, p.27-29, 1972.
- IVO, C.T.C. **Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeviscauda* (Latreille) (Crustácea: Palinuridae), capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os estados do Amapá e Espírito Santo**. 1996. 277f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- IVO, C.T.C.; HANSON, A.J. Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.22, n.1/2, p. 1-41, 1982.
- IVO, C.T.C.; SANTIAGO, M.E.; MONTEIRO-NETO, C. Fauna acompanhante na pesca das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeviscauda* (Latreille), no estado do Ceará, Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.30, n.1-2, p.41-47, 1996.
- KLEIN, V.L.M. Sobre a composição e abundância relativa do plâncton, na plataforma continental do estado do Ceará. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.17, n.1, p.21-27, 1977.
- KOBAYASHI, R.K. **Características da pesca artesanal na praia de Caponga, Município de Cascavel, Estado do Ceará**. UFC, Relatório Técnico, Fortaleza, 31p., 2000.
- KREBS, C.J. **Ecology**. Benjamin Cumming, 695 p., San Francisco, 2001.
- LIMA, H.H. Primeira contribuição ao conhecimento dos nomes comuns de peixes marinhos do Nordeste brasileiro. **Bol. Ciên. Mar**, Fortaleza, n.21, p.1-20, 1969.
- LIMA, H.H.; OLIVEIRA, A.E. Segunda contribuição ao conhecimento dos nomes comuns de peixes marinhos do Nordeste brasileiro. **Bol. Ciên. Mar**, Fortaleza, n.29, p.1-27, 1978.



- LIMA, H.H.; PAIVA, M.P. Alguns dados ecológicos sobre os peixes marinhos de Aracati. **Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, n.11, p.1-10, 1966.
- LIVINGSTON, R.J. Trophic organization of fishes in a coastal seagrass system. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v.7, p.1-12, 1982.
- MENEZES, M.F. Aspectos da pesca artesanal de algumas espécies marinhas no Estado do Ceará. **Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, n.17, p.1-11, 1968.
- MENEZES, M.F. Aspectos biológicos da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), capturada por currais-de-pesca. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.16, n.1, p.45-48, 1976.
- MENEZES, M.F. Aspectos da biologia e biometria do cangulo, *Balistes vetula* Linnaeus, no Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.19, n.1/2, p.57-68, 1979.
- MENEZES, M.F. Biologia pesqueira do cangulo, *Balistes vetula* Linnaeus: reprodução e crescimento. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, n. 24, p.45-52, 1985.
- MENEZES, M.F.; PAIVA, M.P. Notes on the biology of tarpon, *Tarpon atlanticus* (Cuvier & Valenciennes), from coastal waters of Ceará State, Brazil. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v.6, n.1, p.83-98, 1966.
- MOTA ALVES, M.I.; ARAGÃO, L.P. Maturação sexual da biquara, *Haemulon plumieri* Lacépède (Pisces: Pomadasyidae). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.13, n.2, p.69-76, 1973.
- MOTA ALVES, M.I.; FERNANDES, G.L. Sobre a alimentação e mecanismo alimentar da biquara, *Haemulon plumieri* Lacépède (Pisces, Pomadasyidae). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.13, n.1, p.1-7, 1973.
- PAIVA, M.P.; BEZERRA, R.C.F.; FONTELES-FILHO, A.A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.11, n.1, p.1-43, 1971.
- SOUZA, E.B.; ALVES, J.M.B.; REPELLI, C.A. A variabilidade espacial da precipitação sobre o Estado do Ceará. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 9.; 1996, Campos do Jordão. **Anais...Campos do Jordão: SBMET**, 1996. p.196-200.
- SZPILMAN, M. **Peixes marinhos do Brasil – Guia prático de identificação**. Instituto Ecológico Aqualung, 288 p., Rio de Janeiro, 2000.
- XIMENES, M.O.C. Idade e crescimento da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, no Estado do Ceará. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.21, n.1/2, p.47-54, 1981.



**NOTA CIENTÍFICA****COMPOSTOS ORGANOESTÂNICOS: UM RISCO POTENCIAL PARA CONTAMINAÇÃO DO PESCADO MARINHO**

Anna Rafaela Cavalcante Braga<sup>1</sup>  
Ítalo Braga de Castro<sup>2</sup>  
Cristina de Almeida Rocha-Barreira<sup>3</sup>

**RESUMO**

Compostos organoestânicos (COEs) são utilizados em tintas de ação antiincrustante aplicadas a embarcações do mundo inteiro, tendo-se revelado altamente tóxicos para diversos componentes da biota marinha. Em mamíferos, os efeitos da contaminação por organoestânicos são: imunossupressão, alterações reprodutivas e citotoxicidade. Estudos realizados na península de Suva, em Fiji, e na Baía de Guanabara, no Brasil, demonstraram o risco potencial existente no consumo de pescado oriundo de áreas contaminadas por COEs, tais como, portos, marinas e estaleiros. O presente estudo analisou uma amostra de 50 moluscos da espécie *Stramonita haemastoma* que estavam sendo comercializados em uma feira livre na cidade de Fortaleza. Esses animais revelaram altos índices de imposex, que é uma anomalia induzida exclusivamente por organoestânicos. Apesar dos níveis de exposição a essas substâncias, necessários para causar efeitos observáveis em seres humanos serem desconhecidos, é de suma importância que uma atenção maior seja destinada a esse problema em estudos futuros, já que no Brasil não existe ainda uma legislação que regule concentrações seguras desses compostos nos alimentos.

**Palavras-chave:** organoestânicos, poluição, pesca, risco.

**ABSTRACT****Organotin compounds: a potential hazard in the contamination of marine fish**

Organotin compounds (OTCs) are used in antifouling paints applied on boats all over the world, having shown to be highly toxic to different components of the marine biota. In mammals the effects of contamination from organotin compounds are: immunosuppression, reproduction changes and cytotoxicity. Research work carried out off the Suva peninsula, in Fiji, and the Guanabara Bay, in Brazil, has shown the existing potential risks in the consumption of fish from OTC-contaminated areas like harbors, marinas and shipyards. The present study analyzed a sample of 50 individuals of *Stramonita haemastoma* that was commercialized at a marketplace in Fortaleza city, Brazil. Those individuals revealed high indices of imposex, which is an anomaly induced exclusively by organotin compounds. Although the exposure levels to such substances necessary to cause visual effects in human beings are unknown, it is very important to give a special attention to this problem in future studies, since in Brazil there does not yet exist a law enforcement of safe concentrations of those compounds in fish food.

**Key words:** organotin, pollution, fishing, health hazard.

<sup>1</sup> Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da FURG.

<sup>2</sup> Estudante de Doutorado do Programa e Pós-Graduação em Oceanografia, Física, Química e Geologia da FURG.  
italo\_braga@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal do Ceará - LABOMAR/ Laboratório de Zoobentos.

## INTRODUÇÃO

Compostos orgânicos de estanho (COEs), como tributilestanho (TBT) e trifenilestanho (TPT), são amplamente utilizados em todo o mundo para diversos fins. Durante a década de 20 os mesmos eram utilizados em fluidos para transformadores e capacitores e na produção de PVC. As propriedades biocidas destes compostos foram descobertas na década de 50, quando começaram a ser utilizados como pesticidas. Já na década de 60, o TBT e o TPT passaram a ser utilizados como componentes ativos em tintas biocidas de ação anti-incrustante (CLARK et al., 1988)

O tributilestanho é normalmente utilizado isoladamente ou associado ao trifenilestanho (HORIGUCHI et al., 1994) em tintas de ação anti-incrustante aplicadas como revestimento a superfícies submetidas ao contato direto e prolongado com a água do mar. Sua finalidade é basicamente prevenir as incrustações no casco de embarcações e navios por organismos marinhos, que diminuem o rendimento em velocidade e danificam seriamente essa estrutura. Outra utilização bastante comum destes compostos é na produção de plásticos como o poliuretano, de aplicação bastante difundida.

Tintas à base de TBT são empregadas por um grande número de embarcações, chegando a revestir os cascos de 90% de todos os navios construídos no mundo durante a década de 80, quando estas eram utilizadas por 100% dos grandes navios produzidos no Japão (LUDGATE et al., 1987), devido à sua grande eficiência. Atualmente estima-se que 70% dos navios do mundo ainda as utilizem sob a forma de copolímero, liberando em média, 4ug/cm<sup>2</sup> de TBT e/ou TPT diariamente na água do mar (SWENNEN et al., 1997).

O primeiro caso em que se comprovou a ação tóxica dos organoestânicos sobre a biota marinha foi observado em 1975, em fazendas de cultivo do molusco bivalve *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) existentes numa área cercada por marinas e pequenos portos na Baía de Arcachon, França. Nestes animais foram observadas a diminuição do número de jovens recém fixados e anomalias de desenvolvimento nas larvas, e as conchas de indivíduos adultos passaram a apresentar o fenômeno do "balling", que consiste na formação de septos entre as camadas de carbonato de cálcio depositadas, conferindo às valvas um formato arredondado que afeta seu valor comercial (ALZIEU et al., 1986); (RUIZ et al., 1996). Em 1987, no sudeste da Inglaterra observou-se no molusco gastrópode *Nucella lapillus* (Linnaeus, 1758) o fenômeno do imposex, que consiste na formação de um pênis e de um vaso deferente em fêmeas, resultado da disfunção hormonal provocada pelo TBT (HORIGUCHI et al., 1994). Posteriormente, o imposex

foi observado em organismos de diversas partes do mundo, inclusive ao longo de toda a costa do Brasil (CASTRO et al., 2000, 2004 e 2005); (FERNANDEZ et al., 2002); (CASTRO, 2002).

A toxicidade dos compostos organoestânicos para organismos aquáticos aumenta de acordo com o número de radicais butil ou fenil de um até três e diminui com a adição de um quarto radical (Figura 1). Estes compostos são liberados na água e são gradativamente degradados pelo ambiente até o estanho inorgânico, que é inofensivo (CLARK et al., 1988).

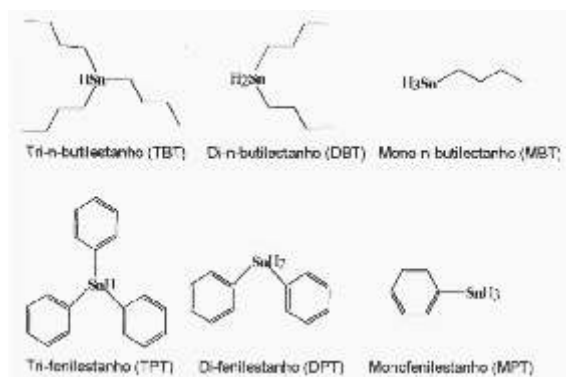


Figura 1 – TBT, TPT e seus derivados de importância biológica (FERNANDEZ et al., 2002).

O presente estudo tem por objetivo verificar a ocorrência de imposex em amostras de moluscos gastrópodes marinhos coletados nas proximidades de terminais portuários e que se destinam ao consumo humano e, assim, alertar para necessidade da realização de estudos mais detalhados acerca da contaminação marinha por compostos orgânicos de estanho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No ano de 2002 uma amostra de 50 moluscos gastrópodes da espécie *Stramonita haemastoma*, que estavam sendo comercializados em uma feira-livre na cidade de Fortaleza, foram adquiridos e analisados quanto à presença de imposex. Os animais tiveram suas conchas medidas da extremidade do canal sifonal até a ponta da espira, sendo posteriormente removidas para análise das partes moles. A determinação sexual dos animais foi feita através da presença do receptáculo seminal presente unicamente em fêmeas e próstata em machos, além da coloração das gônadas.

Os indivíduos de *Stramonita haemastoma* que apresentaram receptáculo seminal e pênis concomitantemente foram consideradas fêmeas com

algum nível de imposex, cuja quantificação foi feita através dos índices: % de imposex,  $RPSI = ([\text{m\u00e9dia do comprimento dos p\u00eanis das f\u00eambras}]^3 / [\text{m\u00e9dia do comprimento dos p\u00eanis dos machos}]^3)$ ;  $RPLI = ([\text{m\u00e9dia do comprimento dos p\u00eanis das f\u00eambras}] / [\text{m\u00e9dia do comprimento dos p\u00eanis dos machos}])$  (GIBBS et al., 1987).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra analisada revelou altos índices de imposex, com ocorrência em 100% dos moluscos estudados. Os valores de RPLI e RPSI foram, respectivamente, 98,5 e 77,23. O índice de VDSI na escala de seis est\u00e1gios de Gibbs et al. (1987) ficou entre IV e V.

Sendo imposex uma anomalia tipicamente observada em gastr\u00f3podes, esses resultados indicam que os animais foram coletados provavelmente em \u00e1reas pr\u00f3ximas a terminais portu\u00e1rios e estavam contaminados por concentra\u00e7\u00f5es significativas de organoest\u00e2nicos.

As \u00e1reas mais afetadas pela contamina\u00e7\u00e3o por TBT, TPT e seus derivados, s\u00e3o zonas costeiras com fluxo intenso de embarca\u00e7\u00f5es e/ou navios tais como marinas, estaleiros e portos. O problema \u00e9 potencializado uma vez que os compostos org\u00e2nicos de estanho s\u00e3o muito hidrof\u00f3bicos e tendem a se acumular por longos per\u00edodos no sedimento dos substratos marinhos (KAN-ATIREKLAP et al., 1997); (MORA; PHILLIPS, 1997); (KIM et al., 1998); (SARRADIN et al., 1991). Nestas \u00e1reas, v\u00e1rios problemas relacionados \u00e0 utiliza\u00e7\u00e3o dos organoest\u00e2nicos j\u00e1 foram observados, dentre quais podemos ressaltar: anomalias reprodutivas em invertebrados (DEPLEDGE; BILLINGHURST, 1999), altas taxas de mortalidade em moluscos cultivados (ALZIEU, 2000), e imunossupress\u00e3o e efeitos citot\u00f3xicos em aves e mam\u00edferos (TAKAHASHI et al., 1999).

Em estudo recente, Lima et al. (2006) demonstraram claramente que compostos organoest\u00e2nicos podem ser transferidos entre organismos marinhos atrav\u00e9s de uma dieta alimentar contaminada, devido ao fato desses compostos apresentarem um razo\u00e1vel potencial bioacumulador.

Alguns estudos *in vitro* levantam hip\u00f3teses sobre o risco potencial do consumo de alimentos contaminados por compostos org\u00e2nicos de estanho por seres humanos. De um modo geral, os resultados desses estudos apontam para o surgimento de anomalias reprodutivas, imunossupress\u00e3o e citotoxicidade (RONIS & MASON, 1996); (CHOENFELDER et al., 2003).

Na pen\u00ednsula de Suva, em Fiji, foram verificadas altas concentra\u00e7\u00f5es de organoest\u00e2nicos em moluscos e crust\u00e1ceos capturados nas

proximidades de terminais portu\u00e1rios movimentados durante pescarias artesanais. Esses organismos representavam a principal fonte de prote\u00edna animal na dieta de algumas popula\u00e7\u00f5es nativas de Suva, fato que os tornou objeto de estudos, ainda em andamento, sobre os efeitos da contamina\u00e7\u00e3o por compostos org\u00e2nicos de estanho sobre seres humanos (DAVIS et al., 1999).

No Brasil, \u00e9 conhecido um caso de contamina\u00e7\u00e3o de recursos alimentares por organoest\u00e2nicos: em mexilh\u00f5es (*Perna perna* Linnaeus, 1758) coletados numa \u00e1rea de atividade marisqueira na Ba\u00eda de Guanabara no Estado do Rio de Janeiro, an\u00e1lises qu\u00edmicas de organoest\u00e2nicos revelaram altas concentra\u00e7\u00f5es desses compostos, representando risco real a seres humanos que venham a consumi-los (FERNANDEZ et al., 2005).

No Brasil a maior parte do esfor\u00e7o de pesca \u00e9 realizado na zona costeira, e em sua maior propor\u00e7\u00e3o em regi\u00f5es pr\u00f3ximas a terminais portu\u00e1rios, uma vez que, \u00e9 nessas \u00e1reas onde existe toda a infra-estrutura necess\u00e1ria a realiza\u00e7\u00e3o dessa atividade (ABDALLAH, 1998). Sendo assim, \u00e9 relevante supor que boa parte do pescado capturado nas proximidades de terminais portu\u00e1rios brasileiros pode estar contaminado por compostos org\u00e2nicos de estanho. Desse modo, esse tipo de contamina\u00e7\u00e3o pode ser extremamente prejudicial a popula\u00e7\u00f5es de baixa renda que tenham o pescado como principal fonte de prote\u00ednas em sua dieta.

Apesar dos n\u00edveis de exposi\u00e7\u00e3o necess\u00e1rios para causar efeitos observ\u00e1veis em seres humanos serem desconhecidos, \u00e9 de suma import\u00e2ncia que uma aten\u00e7\u00e3o maior seja destinada a esse problema em estudos futuros, j\u00e1 que no Brasil n\u00e3o existe ainda uma legisla\u00e7\u00e3o que regule concentra\u00e7\u00f5es seguras desses compostos nos alimentos.

## REFER\u00caNCIAS BIBLIOGR\u00c1FICAS

ABDALLAH, P.G. **Atividade pesqueira no Brasil: pol\u00edtica e evolu\u00e7\u00e3o**. Tese (Doutorado em Ci\u00eancias), Universidade de S\u00e3o Paulo, 148 p., Piracicaba, 1998.

ALZIEU, C.; ANJUAN, J.; DELTREI, J.P.; BOREL, M. Tin contamination in Arcachon Bay: effects on oyster shell anomalies. *Mar. Poll. Bull.*, v.17, p. 494-498, 1986.

ALZIEU, C. Environmental impact of TBT: the French experience. *Scien. Total Environ.*, v.258, p. 99-102, 2000.

CASTRO, I.B. **Estudo do imposex provocado em *Thais haemastoma* (Linnaeus, 1767) (Mollusca:Gastropoda:Thaididae) por compostos**

**orgânicos de estanho em áreas portuárias do estado do Ceará.** Monografia (Graduação em ciências Biológicas), Universidade Federal do Ceará. 2002.

CASTRO, I.B.; MATTHEWS-CASCON, H.; FERNANDEZ, M.A.S. Imposex em *Thais haemastoma* (Linnaeus, 1767) (Mollusca: Gastropoda), uma indicação da contaminação por organoestânicos na costa do município de Fortaleza. **Arq. Ciên. Mar.** v.33, p.51-56, 2000.

CASTRO, I.B.; MEIRELLES, C.A.O.; MATTHEWS-CASCON, H.; FERNANDEZ, M.A.S. *Thais (Stramonita) rustica* (Lamarck, 1822) (Mollusca: Gastropoda: Thaididae), a potential bioindicator of contamination by organotin in Northeast Brazil. **Braz. J. Ocean.** v.52, p. 135-139, 2004.

CASTRO, I. B.; BRAGA, A.R.C.; ROCHA-BARREIRA, C.A. Altos índices de imposex em *Stramonita rustica* (Mollusca:Gastropoda) em áreas portuárias dos estados de Alagoas e Sergipe, Brasil. **Trop. Ocean.** v.33, p. 121-128, 2005.

CLARK, E.L.; STERRIT, R.M.; LESTER, J.N. The fate of tributyltin in the aquatic environment: a look at the data. **Environ. Scien. Technol.** ,v.22, p. 600-604, 1988.

DAVIS, M.T.; NEWELL, P.F.; QUINN, N.J. TBT contamination of an artisanal subsistence fishery in Suva harbour, Fiji. **Ocean. Coast. Manag.**, v.42, p.591-601, 1999.

DEPLEDGE, M.H.; BILLINGHURST, Z. Ecological significance of endocrine disruption in marine invertebrates. **Mar. Poll. Bull.**, v.39, p. 32-38, 1999.

FERNANDEZ, M.A.S.; LIMAVERDE, A.C.; CASTRO, I.B.; WAGENER A.L.R.; ALMEIDA, A.C.O. Occurrence of imposex in *Thais haemastoma*: possible evidence of environmental contamination derived from organotin compounds in Rio de Janeiro and Fortaleza, Brazil. **Rep. Publ. Health**, v.18, 2002.

FERNANDEZ, M.A.S.; WAGENER, A.L.R.; LIMAVERDE, A.C.; SCOFIELD, A.L.; PINHEIRO, F.M.; RODRIGUES, E. Preliminary evaluation of human health risks from ingestion of organotin-contaminated seafood in Brazil. **Braz. J. Ocean.** ,v.53, n.1/2, p. 75-77, 2005.

GIBBS, P.E.; BRYAN, G.W.; PASCOE, P.L.; BURT, G.R. The use of dog-whelk, *Nucella lapillus*, as an indicator of tributyltin (TBT) contamination. **J. Mar.**

**Biol. Assoc. U.K.** v.67, p. 507-523, 1987.

HORIGUCHI, T.; SHIRAISHI, H.; SHIRAISHI, H.; MORITA, M. Imposex and organotin compounds in *Thais clavigera* and *T. bronni* in Japan. **J. Mar. Biol. Assoc. U.K.** v.74, p.651-669, 1994.

KAN-ATIREKLAP, S.; TANABE, S.; SANGUANSIN, J.; TABUCANON, M. S.; HUNGSPREUGS, M. Contamination by butyltin compounds and organochlorine residues in green mussel (*Perna viridis* L.) from Thailand coastal waters. **Environ. Poll.** v.97, p.79-89, 1997.

KIM, B. G.; NAKATA, H.; TANABE, S. In vitro inhibition of hepatic cytochrome P450 and enzyme activity by butyltin compounds in marine mammals. **Environ. Poll.** v.99, p.255-261, 1998.

LIMA, A.F.A.; CASTRO, I.B.; ROCHA-BARREIRA, C.A. Imposex induction in *Stramonita haemastoma floridana* (Conrad, 1837) (Mollusca:Gastropoda: Muricidae) submitted to an organotin-contaminated diet. **Braz. J. Ocean.**, v. 54, n.1, p. 85-90, 2006.

LUDGATE, J. Economic and technological impact of TBT legislation on the USA marine industry. **Proceedings, The Oceans - An International Workplace Conference**, v 4, p.1309-1313, 1987.

MORA, S.J.; PHILLIPS, D.R. Tributyltin (tbt) pollution in riverine sediments following a spill from a timber treatment facility in Henderson, New Zealand. **Environ. Technol.** v.18, p.1187-1193, 1997.

RONIS, M.J.J.; MASON, A.Z. The metabolism of testosterone by the periwinkle (*Littorina littorea*) in vitro and in vivo: effects of tributyl tin. **Mar. Environ. Res.** , v.42, p. 161-166, 1996.

RUIZ, J.M.; BACHELET, G.; CAUMETTE, P.; DONARD, O.F.X. Three decades of tributyltin in the coastal environmental with emphasis on Archacon Bay, France. **Environ. Poll.** v.93, p.195-203, 1996.

SARRADIN, P.M.; ASTRUC, A.; DESAUZIERS, V.; PINEL, R. Butyltin pollution in surface sediments of Acachon Bay after ten years of restricted use of TBT-based paints. **Environ. Technol.** ,v.12, p. 537-543, 1991.

SCHOENFELDER, M.; SCHAMAS, D.; EINSPANIER, R. Steroidogenesis during in vitro maturation of bovine cumulus oocyte complexes and possible effects of tributyltin on granulosa cells. **J. Steroid Biochem. Mol. Biol.** v.84, p. 291-300, 2003.

SWENNEN, C.; RUTTANADAKUL, N.;  
ARDSEUNGNERN, S.; SINGH, H. R.; MENSINCK,  
B.P.; HALLERS-TJABBES, C.C. Imposex in sublittoral  
and littoral gastropods from the Gulf of Thailand and  
Strait of Malacca in relation to shipping. *Environ.*  
*Technol.* v.18, p.1245-1254, 1997

TAKAHASHI, S.; TANABE, S.; TAKEUCHI, I.;  
MIYAZAKI, N. Distribution and specific  
bioaccumulation of butyltin compounds in marine  
ecosystem. *Arch. Environ. Comm. Toxicol.*, v.37,  
p.50-61, 1999.





**ARTIGO DE REVISÃO****COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PESCADO NO BRASIL, NO PERÍODO 2001 - 2004**Antônio Carlos Corrêa Dias da Costa <sup>1</sup>**RESUMO**

O presente trabalho amplia as informações e análises do comércio internacional do pescado e produtos pesqueiros do Brasil, para os anos 2001-2004, com destaque para os países do MERCOSUL. Nesse período, as exportações e importações brasileiras de produtos pesqueiros atingiram as somas de US\$1,472 bilhão e US\$ 929,5 milhões, respectivamente. O saldo negativo registrado entre 1997 e 2000, transforma-se em saldo positivo a partir de 2001. A região brasileira de maior importância no valor das exportações foi a Região Nordeste, com 58,0% do total, com destaque para o Ceará como principal exportador. Em seguida, vêm as regiões Sul, com participação de 22,0%, e Sudeste, com 11,0%; as demais regiões são responsáveis por cerca de 9,0%. As importações brasileiras vêm sendo reduzidas a cada ano do período 2001 a 2004, tanto em valor monetário, como em volume. Os principais mercados importadores de produtos brasileiros estão concentrados em nove países, que respondem por 93,0% do valor total, dentre os quais se destacam os Estados Unidos, Espanha e França. Os principais produtos da pauta de importação representam 87,0% da receita, sendo “bacalhau polar seco”, “bacalhau (gadus) seco” e “filé de merluza congelado” os mais valiosos. O intercâmbio do MERCOSUL com o Brasil, para produtos pesqueiros, ainda é considerado modesto. A Argentina lidera todas as importações do período, em peso e dólares, com tendências decrescentes a partir de 2001.

**Palavras-chave:** pescado, comércio internacional, MERCOSUL, Brasil.

**ABSTRACT****Brazilian international fish trade in the period 2001 - 2004**

The present paper seeks to widen the information and analyses of the international trade of fish products in the years 2001-2004, with emphasis on the MERCOSUL (Southern Common Market) countries. In that period, importation and exportation of Brazilian fish products reached figures of US\$ 1.472 million and US\$ 929.5 million, respectively. The deficit observed in the fish balance of payments in 1997-2000 turned into a positive surplus from 2001 onwards. The Brazilian northeast stands out as the country's major exporting region, with 58.0% of the nation's total, in which Ceará State is the main exporter. With a less degree of importance come the Brazilian South (22.0%) and Southeast (11.0%) regions, and the remainder account for 9.0% of the overall exportation. Importation of fish products by Brazil is on the decrease along the years 2001-2004 both is weight and value. The main importing markets are concentrated in nine countries that account for 93.0% of the revenues, among which stand out the United States, Spain and France. The primary products of the fish importation trade make up 87.0% of the revenues, being “polar dry cod”, “dry (gadus) cod” and “frozen hake fillet” the most valuable. The fish trade with MERCOSUL and South American countries shows a negative surplus, among which Argentina is the prominent one, despite a decreasing trend at work since 2001.

**Key words:** fish products, international trade, Southern Common Market, Brazil

---

<sup>1</sup> Consultor do IBAMA/PNUD

## INTRODUÇÃO

O comércio internacional de pescado no Brasil foi recentemente analisado para o período 2001-2003 (OLIVEIRA; SILVA-FILHO, 2005). Neste trabalho, além de se incluir dados do ano de 2004, foram acrescentadas outras análises relacionadas com: (a) principais produtores, exportadores e importadores mundiais; (b) evolução das importações e exportações de pescado no Brasil; (c) participação e importância das demandas internas e externas; (d) perfil das empresas que atuam no comércio internacional de pescado; (e) oportunidades para o comércio internacional de pescado no Brasil. O presente trabalho gera informações que podem contribuir para melhorar conhecimentos sobre as atividades dirigidas à comercialização de produtos pesqueiros no mercado internacional.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram atualizados os dados necessários para compatibilizar informações disponíveis em documentos oficiais, especialmente emitidos pela Secretaria de Comércio Exterior do Ministério de Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior, utilizando o Sistema Aliceweb/MDIC para emprego da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), no capítulo 03 códigos 03.00.00.00 a 03.99.99.99 e

capítulo 16 códigos 16.04.11.00 a 16.05.90.00 para identificação de produtos pesqueiros. Também foram utilizados dados do Programa ESTATPESCA (IBAMA, 2003/2004/2004/2005), de outras publicações (OLIVEIRA; SILVA-FILHO, 2005), e as informações com rótulo de "Não Declarados", relativas a dados sem identificação da origem.

## RESULTADOS

### Balança comercial de produtos pesqueiros

O volume das exportações brasileiras de pescado mostrou tendência crescente no período 1998 a 2004, embora com um leve decréscimo em 2004, quando comparado a 2003. A taxa de crescimento variou entre o mínimo de 0,73%, em 1998, e o máximo de 56,44%, em 2003, com variações para maior e menor em anos consecutivos; em 2004 a taxa de crescimento foi negativa em -13,33%. A receita da exportação também apresentou tendência de crescimento no período, com leve redução em 1998, que resultou numa taxa de crescimento negativo de -4,14%. A taxa de crescimento apresentou picos diversos ao longo do período. A taxa mínima de crescimento foi observada em 1999 e a máxima em 2000 (Tabela 1).

A importação de pescado pelo Brasil, em peso,

Tabela 1 – Valores de exportação, importação, saldo da balança comercial e proporções de produtos pesqueiros do Brasil para o período 1997-2004. Valores em US\$ milhão (FOB).

Ano	Tipo de comércio				Saldo da balança comercial	
	exportação		importação		comercial	
	valores	taxa	valores	taxa	valores	taxa
toneladas						
1997	29,4		209,1		-180	
1998	29,6	0,73	195,7	-6,40	-166	-7,57
1999	36,4	22,94	169,1	-13,59	-133	-20,11
2000	57,0	56,44	194,5	15,01	-137	3,64
2001	72,1	26,53	168,7	-13,28	-97	-29,78
2002	98,3	36,35	148,2	-12,16	-50	-48,39
2003	123,5	25,56	152,5	2,93	-29	-41,73
2004	107,0	-13,33	158,7	4,03	-52	77,85
US\$ FOB x 1000						
1997	125,67		446,79		-321,13	
1998	120,46	-4,14	453,45	1,49	-332,99	3,69
1999	137,95	14,52	317,97	-29,88	-180,02	-45,94
2000	238,60	72,96	297,24	-6,52	-58,64	-67,43
2001	283,54	18,84	260,89	-12,23	22,65	-138,62
2002	352,41	24,29	213,22	-18,27	139,19	514,63
2003	427,49	21,31	202,93	-4,82	224,56	61,33
2004	436,33	2,07	252,45	24,40	183,87	-18,12

Fonte: SECEX - IBAMA

apresentou tendência decrescente ao longo do período 1997-2002, com leve tendência de crescimento em 2000, que prosseguiu em 2003-2004. A taxa de crescimento apresentou picos ao longo de todo período. A receita de importação não apresentou tendência clara, embora se possa classificá-la como ligeiramente decrescente no período estudado.

A balança comercial brasileira de pescado, em peso, apresentou saldo negativo ao longo do período 1997-2004, porém com considerável redução do mesmo, mas com ligeiro aumento em 2004. Quanto ao saldo em termos monetários, pode-se observar importante desempenho do Brasil, com valores relativos crescentes ao longo do período, tornando-se positivo a partir de 2001 (Tabela 1, Figura 1).

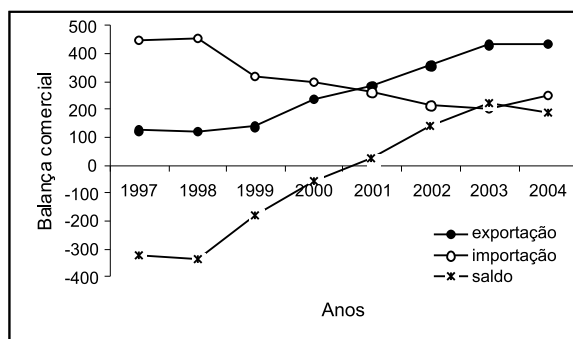


Figura 1 – Valores de exportação, importação e saldo da balança comercial de produtos pesqueiros do Brasil para o período 1997-2004. Fonte SECEX – IBAMA. Valores em US\$ milhão (FOB).

Observa-se que no ano de 2002 é consignado, nas exportações, o menor preço médio do dólar no período, muito embora o maior valor das exportações tenha ocorrido em 2004. O melhor desempenho, em volume, foi em 2003 quando o preço médio do dólar cresceu cerca de 5% em relação a 2002. Para as importações o menor preço médio é registrado em 2003, enquanto o maior valor importado foi em 2001. Em volume a maior quantidade adquirida foi também em 2001, quando os preços médios apresentavam um aumento de 8% em relação a 2003 (Tabela 2).

### Exportação de produtos pesqueiros

As exportações brasileiras de pescado no período 2001-2004 totalizaram 384.296 t, equivalentes a US\$ 1.495.534, com média anual de 96.074 t e US\$ 373.883, respectivamente (Tabelas 3 e 4). No período, os principais estados exportadores foram Rio Grande do Norte, Ceará e Santa Catarina, respectivamente com médias de 18.580 t, 15.754 t e 13.152 t. Ao se analisar a receita das exportações, nota-se uma inversão nos montantes referentes aos

estados do Ceará (US\$ 381,5 milhões) e Rio Grande do Norte (US\$ 303,3 milhões), dados que ressaltam a liderança do Ceará como estado exportador. Seguem-se os estados do Rio Grande do Sul, Paraíba, Pernambuco e Pará, os três últimos com exportação média anual em torno de 7.000 t. Apesar do equilíbrio no volume exportado por esses estados, notam-se grandes diferenças de receita entre os mesmos advindas da exportação de produtos pesqueiros; Pernambuco = US\$ 40,3 milhões, Pará = US\$ 36,0 milhões, e Paraíba e Rio Grande do Sul com cerca de US\$ 14,0 milhões cada.

Tabela 2 – Preços médios por tonelada de produtos pesqueiros comercializados pelo Brasil durante o período 2001-2004. Valor em US\$ 1 – FOB.

Ano	Tipo de comércio	
	exportações	importações
2001	3931,00	1546,00
2002	3583,00	1439,00
2003	3759,00	1330,00
2004	4077,00	1591,00

Fonte: SECEX/IBAMA

Os estados brasileiros cuja exportação média no período 2001-2004 foi superior a 5.000 t ou US\$ 10,0 milhões responderam por 98,4 % da produção total exportada no período e por 97,9 % da receita total correspondente. Os estados do Ceará e do Rio Grande do Norte são maiores exportadores brasileiros de pescado, tanto em volume como em receita resultante, sendo respectivamente responsáveis por 35,7% do volume exportado e por 45,8% da receita gerada. Ao se incluir um terceiro estado mais importante (Santa Catarina – volume e Pernambuco receita), tem-se que os três estados respondem por 49,4% do volume exportado e 56,6% da receita gerada. Em ordem decrescente da exportação em peso, os três estados brasileiros mais importantes são Rio Grande do Norte (19,3%), Ceará (16,4%) e Santa Catarina (13,7 %). Seguem-se os estados do Pará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Sul com exportações que variam em torno de 8,0% do volume exportado. Logo abaixo estão os estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, cujas exportações variaram entre 5,6 % e 4,0 % do total no período 2001-2004. O Piauí foi o Estado com menor participação nas exportações, com apenas 1,6% do total (Tabelas 3 e 4).

O estado de Pernambuco, cuja participação em peso nas exportações foi apenas regular, passa a ser o terceiro maior exportador, com 11,0% do total da receita por exportação. Santa Catarina, cuja produção

em peso foi tida como entre as três mais importantes, fica entre os estados de importância apenas regular em termos de receita. O estado do Pará mantém sua participação intermediária com 9,8% das exportações, tanto em peso como em receita. Os estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul, respectivamente com 4,0 % e 3,9 % das receitas, mostram participações reduzidas quando comparadas com os cerca de 8,0 % das exportações em peso. Os estados de São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro têm participação insignificante no comércio de pescado, tanto em peso como em receita (Tabelas 3 e 4).

Em geral, os estados das regiões Norte e Nordeste apresentam maior exportação de pescado quando comparados com os estados das regiões Sudeste e Sul. Esta participação é mais significativa em termos de receita monetária, provavelmente devido à ocorrência de espécies com maior preço no mercado de consumo como, por exemplo, lagosta, camarão e pargo, tidos como produtos nobres.

Os oito principais estados brasileiros, com exportação acima de 5 mil toneladas ou 10 milhões de dólares, podem ser dispostos em quatro grupos: **1** – Ceará (27,4 %) e Rio Grande do Norte (23,4 %) como os maiores exportadores, com 52,7%; **2** - Pernambuco (12,4 %) e Pará (11,1 %), como segundo maior grupo de exportadores, com 23,6%; **3** – Bahia (7,7 %) e Santa Catarina (7,3%) com 15,0 %; **4** – Paraíba (4,5 %) e Rio Grande do Sul (4,2%) com apenas 8,7% do total exportado. Note-se que o primeiro grupo representa mais do que o dobro do segundo maior grupo de exportadores (Tabelas 5 e 6, Figura 2). Note-se que as exportações por Rio Grande do Norte e Ceará passaram, respectivamente, de 9.160 t para 24.891 t e de 7.927 t para 18.156 t entre 2001 e 2004, respectivamente, um crescimento que deve estar relacionado com o notável desenvolvimento da atividade de carcinicultura nesse período.

Ao se analisar as exportações, em peso, dos estados cujas receitas superaram os 10 milhões de dólares, tem-se que Ceará e Rio Grande do Norte mantêm a supremacia, responsáveis, que foram, no período 2001-2004, por 41,8 % do total exportado, com uma pequena inversão entre os mesmos quando se compara os valores da receita. Nos demais agrupamentos percebe-se uma mudança de posição entre os grupos, ao se comparar as exportações em peso com as receitas; o grupo Pernambuco/Pará, que ocupava a segunda posição, passou a ocupar a quarta posição, o grupo Bahia/Santa Catarina, que ocupava a terceira posição, passou a ocupar a segunda colocação, enquanto o grupo Paraíba/Rio Grande do Sul, que ocupava o segundo lugar, passou para a terceira posição.

O agrupamento dos estados por região nos permite observar que a região Nordeste é responsável

pelo maior volume de receita, com 70,0% das exportações brasileiras no período 2001/2004; o total exportado pela região atingiu US\$ 1,044 bilhão, com média anual de US\$ 261,2 milhões. As regiões Norte e Sul com participações semelhantes de 10,4 % (média anual de US\$ 38,8 milhões) e 10,3 % (média anual de US\$ 38,6 milhões) ocupam a segunda e a terceira colocações. Segue-se a região Sudeste com 9,2 % e média anual de US\$ 34,4 milhões. A região Centro-Oeste com menos de 0,5 % tem pouca ou nenhuma representatividade nas exportações brasileiras de pescado. A grande representatividade da Região Nordeste, com mais do dobro das exportações das demais regiões em conjunto, resulta por ser a maior produtora de camarões cultivados e lagostas, cujos preços, no mercado internacional, são os mais elevados. A região Norte, com a segunda maior receita, também deve sua posição às exportações de camarão, originário da pesca marítima do Pará, e possivelmente ao mercado de peixes ornamentais vivos explorados pelo estado do Amazonas – ver Tabela 7, Figura 3.

As exportações brasileiras de produtos pesqueiros, transformados ou não, com valores acima de 1.000 toneladas no período de 2001 a 2004 estão representadas por 25 produtos dentre os cerca de 100 constantes da pauta de exportação (Tabela 8). As diversas formas de camarão exportadas se constituem no principal produto das exportações brasileiras em se tratando de volume exportado, com 178,5 mil toneladas no período de 2001 a 2004. Na segunda posição, bem abaixo do camarão, estão os atuns com 35.360,0 toneladas exportadas. As lagostas respondem por 9.607 toneladas exportadas, ocupando o terceiro lugar no volume exportado. Com volume de exportação muito próximo da lagosta está a corvina, com 18.398,0 toneladas exportadas. Finalmente, ocupam lugar de destaque o pargo e o bonito listrado com volume exportado de 6.665,0 toneladas e 12.575 toneladas. Os demais produtos estão agrupados de forma a não se poder identificar ou têm produção pouco significativa.

É importante destacar que alguns produtos da pauta de exportação brasileira somente aparecem nas estatísticas nos últimos dois anos do período analisado e que alguns produtos deixaram de ser exportados nos anos mais recentes (Tabela 8). Por exemplo, os camarões congelados deixaram de aparecer nas exportações a partir de 2003, sendo muito provável que tenham passado a ser exportados com outro nome, tal como camarões inteiros congelados que aparecem pela primeira vez em 2002.

Considerando-se o valor da receita por exportação, tem-se que 38 produtos superaram o valor de US\$ 1,0 milhão no período 2001-2004 (Tabela 9), tendo ainda os camarões como o principal produto brasileiro exportado, com US\$ 767,7 milhões e

Tabela 3 – Principais estados brasileiros exportadores de produtos pesqueiros no período de 2001 a 2004.

Estados	Ano				Total	Valores	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Amazonas	243	1276	306	145	1970	493	0,5
Pará	4860	6382	8958	8748	28948	7237	7,5
Maranhão	745	422	449	286	1902	476	0,5
Piauí	1015	1401	2314	1509	6239	1560	1,6
Ceará	7928	15348	21582	18157	63015	15754	16,4
Rio Grande do Norte	9160	16768	23499	24892	74319	18580	19,3
Paraíba	11495	6296	6352	4503	28647	7162	7,5
Pernambuco	4527	7187	9958	7189	28861	7215	7,5
Alagoas	218	148	53	66	485	121	0,1
Sergipe		66	15		82	20	0,0
Bahia	4345	4816	5964	6058	21183	5296	5,5
Minas Gerais			93	88	182	45	0,0
Espírito Santo	2177	3112	3645	3630	12564	3141	3,3
Rio de Janeiro	4671	3575	3526	3428	15201	3800	4,0
São Paulo	3332	3780	4077	4372	15561	3890	4,0
Paraná	0	105	189	257	551	138	0,1
Santa Catarina	11615	15122	12527	13346	52610	13153	13,7
Rio Grande do Sul	5668	9811	7514	8032	31025	7756	8,1
Mato Grosso do Sul		2	1	29	32	8	0,0
Goiás	2	2	11	2	17	4	0,0
Não identificado*	153	564	148	34	899	225	0,2
<b>Total</b>	<b>72156</b>	<b>96186</b>	<b>111182</b>	<b>104770</b>	<b>384293</b>	<b>96073</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Aliceweb/MDIC;\* inclui dados "não declarados"

Tabela 4 – Principais estados brasileiros exportadores de produtos pesqueiros no período de 2001 a 2004. Valores em US dólares (FOB).

Estados	Ano				Total	Valores	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Amazonas	2438	3031	2677	2785	10930	2733	0,7
Pará	28896	30731	39558	44910	144095	36024	9,6
Maranhão	3176	1613	1309	1814	7912	1978	0,5
Piauí	5044	5959	8441	6645	26089	6522	1,7
Ceará	66078	96378	112509	106511	381476	95369	25,5
Rio Grande do Norte	42996	68090	89452	102746	303285	75821	20,3
Paraíba	17856	11352	16871	12451	58530	14632	3,9
Pernambuco	33374	39666	49876	38621	161536	40384	10,8
Alagoas	2085	1160	925	1377	5547	1387	0,4
Sergipe		379	53		431	108	0,0
Bahia	21963	23594	27053	27539	100149	25037	6,7
Minas Gerais		1	215	139	355	89	0,0
Espírito Santo	5227	8236	10931	11093	35487	8872	2,4
Rio de Janeiro	11616	8087	9136	10621	39461	9865	2,6
São Paulo	19512	17196	11732	14058	62498	15624	4,2
Paraná		470	733	1181	2385	596	0,2
Santa Catarina	23563	20647	22180	28124	94513	23628	6,3
Rio Grande do Sul	12672	14667	14494	15529	57362	14341	3,8
Mato Grosso do Sul	7	18	24	77	125	31	0,0
Goiás	131	139	168	138	576	144	0,0
Distrito Federal	1				1		0,0
Não identificado*	574	1116	930	170	2790	697	0,2
<b>Total</b>	<b>297208</b>	<b>352531</b>	<b>419266</b>	<b>426528</b>	<b>1495534</b>	<b>373883</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Aliceweb/MDIC; \* inclui dados "Não Declarados"

Tabela 5 – Exportação em toneladas dos estados brasileiros cujo valor médio do período 2001 a 2004 superou 5 mil toneladas.

Estado	Ano				Total		
	2001	2002	2003	2004	exportação	%	média
Santa Catarina	11615,19	15122,08	12527,11	13345,77	52610,16	16,0	13152,5
Paraíba	11495,44	6296,30	6351,76	4503,07	28646,57	8,7	7161,64
Rio Grande do Norte	9160,17	16767,98	23498,75	24891,79	74318,69	22,6	18579,7
Ceará	7927,76	15347,77	21582,21	18156,97	63014,71	19,2	15753,7
Rio Grande do Sul	5668,27	9811,28	7513,60	8032,14	31025,29	9,4	7756,32
Pará	4859,74	6382,10	8958,22	8748,38	28948,43	8,8	7237,11
Pernambuco	4527,40	7187,17	9957,58	7188,82	28860,97	8,8	7215,24
Bahia	4344,99	4816,46	5964,21	6057,74	21183,41	6,4	5295,85
Total	59598,96	81731,14	96353,44	90924,69	328608,22	100,0	82152,1

Tabela 6 – Estados brasileiros com exportação de produtos pesqueiros com valor médio superior a 10 milhões dólares no período de 2001 a 2004. Valores em US dólares (FOB).

Estados	Anos				Total		
	2001	2002	2003	2004	exportação	%	média
Ceará	66078,36	96378,40	112247,82	106510,58	381215,15	28,0	95303,79
Rio Grande do Norte	42996,41	67803,86	89452,19	102745,93	302998,39	22,3	75749,60
Pernambuco	33373,59	39665,91	49876,03	38620,79	161536,32	11,9	40384,08
Pará	28896,07	30730,86	39558,29	44910,10	144095,31	10,6	36023,83
Bahia	21963,09	23594,04	27052,85	27539,05	100149,03	7,4	25037,26
Santa Catarina	23562,58	20647,02	22179,55	28123,79	94512,94	6,9	23628,23
São Paulo	19512,00	17196,00	11732,00	14058,00	62498,00	4,6	15624,50
Paraíba	17855,68	11351,97	16871,28	12450,61	58529,54	4,3	14632,39
Rio Grande do Sul	10940,69	13586,10	14494,09	15528,94	54549,82	4,0	13637,46
Total	265178,47	320954,16	383464,09	390487,79	1360084,50	100,0	340021,13

Fonte: Aliceweb/MDIC

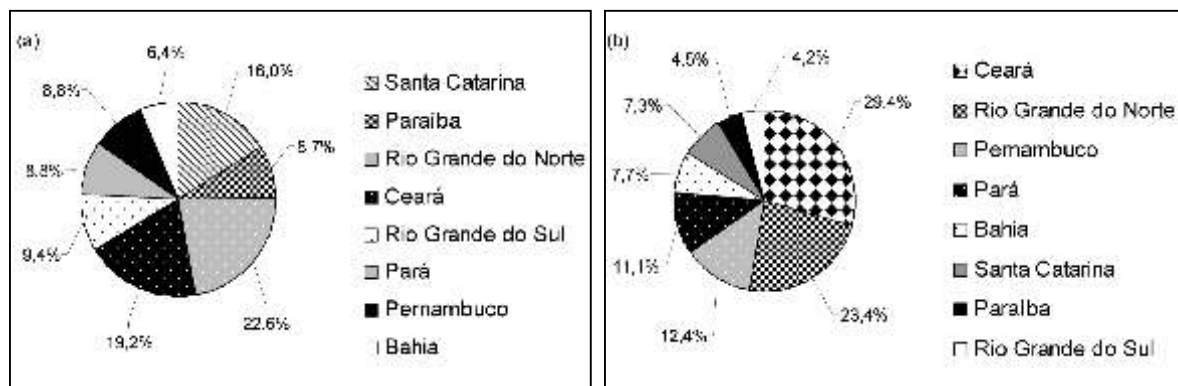


Figura 2 – Participação dos principais estados brasileiros nas exportações de produtos pesqueiros no período de 2001 a 2004: (a) exportação média do período supera 5 mil toneladas (b) com exportação superior a 10 milhões dólares.

Tabela 7 – Exportação brasileira de produtos pesqueiros por região no período de 2001 a 2004. Valores em mil dólares (FOB).

Região	Ano				Total		
	2001	2002	2003	2004	exportação	%	média
Norte	31334,12	33761,49	42234,81	47695,48	155025,90	10,4	38756,48
Nordeste	192571,88	248191,17	306489,27	297702,88	1044955,20	70,0	261238,80
Sudeste	36355,01	33520,93	32013,49	35911,12	137800,55	9,2	34450,14
Sul	36234,58	35784,52	37407,03	44834,10	154260,23	10,3	38565,06
Centro Oeste	138,26	157,38	191,96	214,66	702,27	0,0	175,57
Total	298634,86	353417,5	420339,6	428362,2	1492744,15	100,0	373186,04

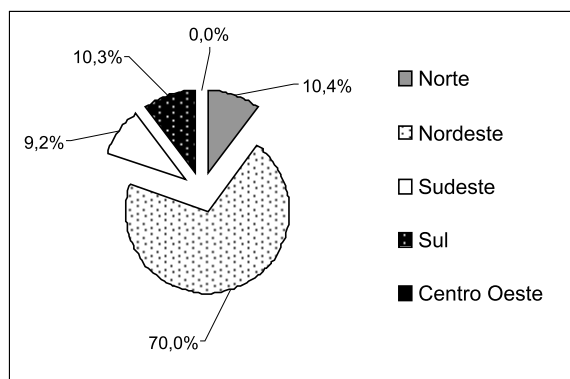


Figura 3 – Proporção das exportações brasileiras de produtos pesqueiros por região no período de 2001 a 2004.

participação média de 52,2%. A lagosta que ocupava posição modesta em relação ao peso exportado, passa a ocupar o segundo lugar com US\$ 276,2 milhões e participação média de 18,8%.

Verifica-se que o tipo de produto “camarões congelados”, com grande destaque em 2001 teve uma queda expressiva de 86% em relação ao ano anterior, não registrando mais exportações nos anos seguintes. Em 2002, dois novos produtos de camarão foram introduzidos no mercado (camarão inteiro congelado e outros camarões) sendo que para o primeiro deles os valores da receita foram crescentes até 2004, quando se registrou uma taxa de crescimento de 107% em relação a 2002. O segundo produto também registra crescimento de 80%, em seu valor em 2003, tendo uma redução de 32% em 2004.

Para o produto “lagostas congeladas” o valor da receita foi de US\$ 58,5 milhões em 2001, sofrendo uma queda para US\$ 3,0 milhões e não mais registrando-se exportações desse produto nos anos subseqüentes. Em 2002 inicia-se a comercialização do produto “outras lagostas congeladas” cujas

exportações foram de US\$ 63,5 milhões, mantendo este valor no ano seguinte. Para 2004 registra um crescimento de cerca de 26,0%. Observa-se também foram introduzidos no mercado, respectivamente, oito, sete e seis produtos nos anos de 2002 a 2004, com destaque para “pargos congelados e frescos”, “peixes sapo congelados” e as “albacoras atuns barbatana amarela cong”. Torna-se evidente que as exportações brasileiras são bastante dependentes dos produtos “camarão” e “lagosta”, por obterem os melhores preços no mercado internacional (Tabela 10).

#### Importação de produtos pesqueiros

As importações brasileiras de produtos pesqueiros são realizadas por vinte estados, tendo totalizado cerca de US\$ 628,1 milhões no período 2001-2004, com média anual de US\$ 157,3 milhões. O Estado de São Paulo, com US\$ 236,8 milhões (média anual de US\$ 59,2 milhões) ou 37,7% do total importado pelo país, é o de maior representatividade. Na seqüência, aparecem os seguintes estados: Santa Catarina, com US\$ 138,5 milhões (média anual de US\$ 34,6 milhões), que equivale a cerca de 22,0% das importações de pescado; e Rio de Janeiro, com 21,3% das importações (US\$ 133,5 milhões no período e média anual de US\$ 33,4 milhões), ocupa a terceira posição. Merece ainda ser destacado o estado de Pernambuco, com 5,7% das importações que equivalem em média a US\$ 8,9 milhões anuais. Rio Grande do Sul (3,4% ou US\$ 5,5 milhões), Paraná (3,0% ou US\$ 4,7 milhões) e Bahia (2,2% ou US\$ 3,3 milhões) podem ser considerados estados com baixos valores de importação. Os demais estados totalizam 4,7% das importações, sem que qualquer um deles ultrapasse 1,8% do valor anual e, portanto, com pouco ou nenhum significado no volume de pescado importado pelo Brasil (Tabela 11).

Note-se uma inversão na relação exportação/importação: os estados com maior percentual no volume de exportação (Ceará e Rio Grande do Norte) têm menor representatividade no

Tabela 8 – Produtos pesqueiros brasileiros com volume exportado acima de 1.000 toneladas exportado no período de 2001 a 2004.

Produto	Anos				Total	Participação	
	2001	2002	2003	2004		média	%
outros peixes congelados	11015,0	11278,0	9134,0	7785,0	39212,0	9803,0	10,2
outros peixes frescos	9119,0	10901,0	10101,0	9203,0	39324,0	9831,0	10,2
camarões congelados	23407,0	4057,0			27464,0	13732,0	7,1
atuns brancos germões cong.	5097,0	4020,0	1092,0		10209,0	3403,0	2,7
albacoras Atuns barb. amar.cong.	4225,0	2350,0	1723,0	1680,0	9978,0	2494,5	2,6
prep./cons. de atuns inteiros	3400,0	2376,0			5776,0	2888,0	1,5
lagosta ( <i>panulirus...</i> ) cong.	2335,0				2335,0	2335,0	0,6
bonitos listrados congelados	3541,0	3350,0	2414,0	3270,0	12575,0	3143,8	3,3
corvinas congeladas	1223,0	6564,0	5506,0	5105,0	18398,0	4599,5	4,8
prep./pons. de sardinhas	1060,0	1020,0			2080,0	1040,0	0,5
camarões interiores congelados		17682,0	33823,0	38113,0	89618,0	29872,7	23,3
outros camarões congelados		12293,0	25824,0	16245,0	54362,0	18120,7	14,1
camarões Krill congelados		5926,0	1195,0		7121,0	3560,5	1,9
patas e lulas congeladas		1898,0			1898,0	1898,0	0,5
caranguejos congelados		1158,0	1469,0	1019,0	3646,0	1215,3	0,9
outras lagostas congeladas		2418,0	2336,0	2512,0	7266,0	2422,0	1,9
outros atuns frescos		1041,0	1011,0	1561,0	3613,0	1204,3	0,9
merluzas e Abroteas congeladas		1257,0			1257,0	1257,0	0,3
prep/ cons. Atuns inteiros			2740,0	3044,0	5784,0	2892,0	1,5
filés de outros peixes congelados			1096,0	1431,0	2527,0	1263,5	0,7
pargos frescos			1521,0	1199,0	2720,0	1360,0	0,7
outros peixes chatos congelados			1778,0		1778,0	1778,0	0,5
pargos congelados			1903,0	2042,0	3945,0	1972,5	1,0
polvos congelados				1241,0	1241,0	1241,0	0,3
outras carnes peixes congeladas				1479,0	1479,0	1479,0	0,4
outros produtos	7734,0	6597,0	6515,0	7841,0	28687,0	7171,8	7,5
<b>Total</b>	<b>72156,0</b>	<b>96186,0</b>	<b>111181,0</b>	<b>104770,0</b>	<b>384293,0</b>	<b>96073,3</b>	<b>100,0</b>

volume importado; o contrário ocorre com São Paulo e Rio de Janeiro, que passam de uma pequena contribuição para o volume exportado para grande representatividade no volume de importações. Note-se ainda que Santa Catarina apresenta um certo equilíbrio entre os percentuais de exportação e importação.

O número de itens de produtos importados situa-se em torno de 80, porém as maiores representatividades ficam limitadas a cerca de 10 produtos. As sardinhas sardinelas congeladas se apresentam como o principal produto importado, com 30,6% das importações em peso (média de 48.083 t/ano), mas ocupando apenas a sexta posição em termos monetários (8,3% ou US\$ 19,2 milhões). Os filés de merluza congelados ocupam a segunda posição, com 12,5% ou 19.561 t que correspondem a 12,5% e receita de US\$ 29,0 milhões. Os bacalhaus polares secos respondem por 10,7% do volume importado, que

corresponde a 16.828 t/ano, convertendo-se no principal produto em termos monetários, com US\$ 54,8 milhões ou 23,6%. O bacalhau gadus seco com pequena representatividade na importação em peso (3,6% ou média anual de 5.594 t) passa a ocupar a segunda posição em valor de receita (17,4% ou R\$ 40,4 milhões). Por fim, merecem destaque os salmões do Pacífico frescos (5,3% ou 8.245 t) e os esqualos congelados (3,4% ou 4.362 t). Os produtos citados respondem por 65,5% do volume das importações brasileiras, equivalente a 103.673 t. As demais espécies importadas encontram agrupadas em diferentes produtos, com destaque para os filés de peixe congelados (Tabelas 12 e 13). O produto "preparados/conservas" de outros peixes inteiros não foi importado em 2004, enquanto os produtos bacalhau (gadus) fresco e cavalas, cavalinhas congeladas foram importados pela primeira nesse ano.

A pauta de produtos importados também é



Tabela 9 – Produtos pesqueiros brasileiros com valor de exportação acima de US\$ 1,0 milhão no período de 2001 a 2004. Valores em mil dólares (FOB).

Produto	Ano				Total	Participação	
	2001	2002	2003	2004		média	%
camarões congelados	129402,00	17986,00			147388,00	73694,00	10,0
lagosta ( <i>panulirus</i> ) congelada	58571,00	3037,00			61608,00	30804,00	4,2
outros peixes frescos	21443,00	28091,00	29653,00	30498,00	109685,00	27421,25	7,5
outros peixes congelados	22469,00	16838,00	14417,00	12821,00	66545,00	16636,25	4,5
prep. cons.atuns inteiros	9146,00	5211,00	5656,00	6920,00	26933,00	6733,25	1,8
atuns branc, germões cong.	7125,00	5655,00	1544,00		14324,00	4774,67	1,0
albacoras atuns barb. amar.cong	4904,00	3062,00	2019,00	1696,00	11681,00	2920,25	0,8
peixes ornamentais vivos	3225,00	3249,00			6474,00	3237,00	0,4
filés de outros peixes cong	3215,00	2334,00	2881,00	4393,00	12823,00	3205,75	0,9
prep. Cons.sardinhas inteiras	2731,00	1693,00		1626,00	6050,00	2016,67	0,4
Outros peixes secos	2688,00	3238,00	3338,00	1290,00	10554,00	2638,50	0,7
bonitos listrados congelados	2913,00	2461,00	2332,00	2880,00	10586,00	2646,50	0,7
outros atuns frescos	2883,00	4550,00	4172,00	6185,00	17790,00	4447,50	1,2
corvinas congeladas	1102,00	4927,00	4771,00	5123,00	15923,00	3980,75	1,1
figados, ovas.... congelados	1907,00	1755,00	3926,00	4635,00	12223,00	3055,75	0,8
outras carnes de peixes cong.	1214,00	1228,00	2286,00	4442,00	9170,00	2292,50	0,6
camarões int. cong. exc.Krill		67068,00	122264,00	138833,00	328165,00	109388,33	22,3
outros camarões int.cong. exc.Krill		65480,00	117845,00	79961,00	263286,00	87762,00	17,9
outras lagostas cong. exc.inteiras		63559,00	63513,00	80058,00	207130,00	69043,33	14,1
camarões Krill congelados		24403,00	4432,00		28835,00	14417,50	2,0
lagosta inteira cong.		4381,00	1811,00	1292,00	7484,00	2494,67	0,5
caranguejo cong.		1699,00	2398,00	1906,00	6003,00	2001,00	0,4
outras prep. cons.de atuns		1114,00		1210,00	2324,00	1162,00	0,2
outros peixes chatos cong.		1142,00	2537,00		3679,00	1839,50	0,2
pargos cong			5030,00	5716,00	10746,00	5373,00	0,7
pargos frescos e refrigerados			4510,00	3826,00	8336,00	4168,00	0,6
outros peixes vivos			2085,00	2645,00	4730,00	2365,00	0,3
peixe sapo cong			1188,00	1102,00	2290,00	1145,00	0,2
outros peixes ornamentais vivos			2174,00	2664,00	4838,00	2419,00	0,3
barbatana de tubarão seca			1064,00	2405,00	3469,00	1734,50	0,2
polvo (...) cong.			1036,00	5322,00	6358,00	3179,00	0,4
albacoras -atuns barbatana amar				1778,00	1778,00	1778,00	0,1
filés de garoupa frescos				1079,00	1079,00	1079,00	0,1
filés de garoupa congelados				1069,00	1069,00	1069,00	0,1
outras carnes de peixes fresc./resfr				1565,00	1565,00	1565,00	0,1
filés de outros peixes frescos				3665,00	3665,00	3665,00	0,2
outros crustáceos cong. int. e far.				1743,00	1743,00	1743,00	0,1
outros	8874,00	8651,00	10123,00	6180,00	33828,00	8457,00	2,3
Total	283812,00	342812,00	419005,00	426528,00	1472157,00	368039,25	100,0

bastante concentrada em alguns produtos. Observa-se na Tabela 12 que apenas os produtos filés de merluza e esqualos tiveram os valores das importações aumentados, no período, com valores crescentes a partir de 2001. Os bacalhaus polares, os preparados/conservas de outros peixes inteiros e os preparados/conservas de sardinhas têm seus valores decrescentes em todos os anos do período. Os demais produtos apresentam variações, ora para maior, ora para menor, do que os valores registrados

em 2001. Os bacalhaus polares, embora decrescentes a partir de 2001, mantêm-se como principal produto em valor, atingindo cerca 24,0% do total importado, seguidos dos bacalhaus gadus, com 10,7%. Os filés de merluza situam-se na terceira posição, com 12,5%.

Observa-se que o produto bacalhaus polares líder nas importações registra de 2001 para 2004 uma taxa de crescimento negativo de - 22,0%. A sardinha congelada também apresenta taxa decrescente de

Tabela 10 – Preços médios, em US\$ por tonelada, dos principais produtos pesqueiros brasileiros exportados no período de 2001 a 2004.

Produto	Preço médio
camarão inteiro congelado	3661,00
outros camarões congelados	4873,00
camarões congelados	5366,00
lagosta congelada	28506,00
lagosta (Panulirus...) congelada	26384,00
outros peixes frescos	2789,00

- 24,0% e de - 70,0% para preparações e conservas de sardinhas. Os salmões do Pacífico frescos registram uma taxa de crescimento de 71,0% e os esqualos congelados tiveram a maior taxa de crescimento do período, com 112,0%.

Com relação ao volume das importações, dez produtos respondem por 82,0% do total importado e destes destacam-se as sardinhas sardinelas congeladas cuja representatividade é de 31,0%, seguindo-se de filés de merluzas com 12,0% e de bacalhaus polares secos com 11,0% e os demais selecionados variam de 7,0%, como filés de outros peixes congelados, a 0,8%, como preparados/conservas de outros peixes inteiros.

Os preços médios dos bacalhaus polares

registraram seu maior valor por tonelada em 2001 com US\$ 3.515 e seu menor preço ocorreu em 2004 com US\$3.005. Os bacalhaus gadus tiveram seu maior preço em 2001 com US\$7.864 e o menor ocorreu em 2003 com US\$6.295. A sardinha atingiu seu maior preço por tonelada em 2001, com US\$440 e o menor em 2003, com US\$382. No período 2001/2004, o preço médio mais elevado por tonelada foi o dos bacalhaus gadus com US\$ 7.217 e o de menor preço foi a sardinha que registrou US\$ 382.

O produto "bacalhau seco polar" teve maior representatividade no período, com 24,0% do valor das importações brasileiras, embora desde 2001 venha diminuindo os valores importados; em 2004 a redução foi de 22,0% em relação ao praticado em 2001. Já o produto "bacalhau seco (gadus)" apresentou um crescimento em torno de 6,0% em 2004. O produto "esqualos congelados" foi o que apresentou maior taxa de crescimento no período, com aumento de 112,0% entre os anos de 2001 e 2004. Os "salmões frescos do Pacífico" apresentaram crescimento de 71,0% no valor importado, quando comparado os anos de 2001 e 2004. Finalmente os "filés congelados de merluza" registram no período 2001 a 2004 um crescimento de 24,0%. Os demais produtos não apresentam variações significativas.

Os preços médios praticados entre os principais produtos selecionados vêm-se mantendo em

Tabela 11 – Importação brasileira de produtos pesqueiros por Estado no período de 2001 a 2004. Valores em US\$ dólares (FOB).

Estados	Anos				Total	Participação	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Rondônia	58,00				58,00	14,50	0,0
Amazonas	2475,00	1305,00	1786,00	1105,00	6671,00	1667,75	0,0
Pará				100000,00	100000,00	25000,00	0,0
Ceará	296549,00	54020,00	181465,00	186010,00	718044,00	179511,00	0,1
Rio Grande do Norte	256334,00	122224,00	103006,00	72800,00	554364,00	138591,00	0,1
Paraíba	1070599,00	407026,00	227791,00	148000,00	1853416,00	463354,00	0,3
Pernambuco	12071890,00	8588403,00	6214336,00	8955113,00	35829742,00	8957435,50	5,7
Alagoas	810876,00	815491,00	671080,00	838461,00	3135908,00	783977,00	0,5
Sergipe	656492,00	1576481,00	1068272,00	738853,00	4040098,00	1010024,50	0,6
Bahia	4690911,00	3612753,00	2512930,00	2711957,00	13528551,00	3382137,75	2,2
Minas Gerais	573164,00	584569,00	175426,00	142151,00	1475310,00	368827,50	0,2
Espírito Santo	3851724,00	1632290,00	3012197,00	2923741,00	11419952,00	2854988,00	1,8
Rio de Janeiro	33191484,00	29136909,00	34139270,00	37117386,00	133585049,00	33396262,25	21,3
São Paulo	62703453,00	58687258,00	54448697,00	60918894,00	236758302,00	59189575,50	37,7
Paraná	7222912,00	4181070,00	3788229,00	3944721,00	19136932,00	4784233,00	3,0
Santa Catarina	34844258,00	33000554,00	38785628,00	31869471,00	138499911,00	34624977,75	22,0
Rio Grande do Sul	5967587,00	5534389,00	4866016,00	4978768,00	21346760,00	5336690,00	3,4
Mato Grosso do Sul	60800,00	89400,00	2021350,00	2691367,00	4862917,00	1215729,25	0,8
Goiás	586033,00	120344,00	245929,00	290486,00	1242792,00	310698,00	0,2
Distrito Federal		25176,00		5124,00	30300,00	7575,00	0,0
Total	168857599,00	148169662,00	152463408,00	158634408,00	628125077,00	157031269,25	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC; inclui dados "Não Declarados".

Tabela 12 – Principais produtos pesqueiros importados pelo Brasil no período 2001 a 2004. Valores em 1000 toneladas.

Produtos	Ano				Total	Valores	
	2001	2002	2003	2004		média	%
sardinhas sardinelas congeladas	51518,00	44623,00	51728,00	44462,00	192331,00	48082,8	30,6
bacalhaus secos polares	19909,00	15935,00	13274,00	18196,00	67314,00	16828,5	10,7
filés de merluza congelados	15537,00	21973,00	19845,00	20888,00	78243,00	19560,8	12,5
filés de outros peixes congelados	14176,00	11515,00	10270,00	10064,00	46025,00	11506,3	7,3
outros peixes congelados	13552,00	8594,00	8473,00	4168,00	34787,00	8696,8	5,5
bBacalhaus Gadus secos	5537,00	4931,00	5588,00	6320,00	22376,00	5594,0	3,6
salmões do pacífico frescos	7288,00	7825,00	7233,00	10633,00	32979,00	8244,8	5,3
ssqualos congelados	3364,00	4456,00	5172,00	8458,00	21450,00	5362,5	3,4
outros prep./cons.de outros peixes	3584,00	3101,00	4326,00	4254,00	15265,00	3816,3	2,4
prep/cons. de outros peixes inteiros	1250,00	1352,00	1519,00	749,00	4870,00	1217,5	0,8
outros produtos	33142,00	23864,00	25035,00	30442,00	112483,00	28120,8	17,9
Total	168857,00	148169,00	152463,00	158634,00	628123,00	157030,8	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC; inclui produtos "Não Declarados".

Tabela 13 – Principais produtos pesqueiros importados pelo Brasil no período de 2001 a 2004. Em US\$ 1.000 FOB.

Produtos	Ano				Total	Valores	
	2001	2002	2003	2004		média	%
bacalhaus polares secos	69995	54462	39963	54692	219112	54778,0	23,6
bacalhaus gadus secos	43573	36194	35181	46552	161500	40375,0	17,4
filés de merluza congelados	26711	29144	27039	33156	116050	29012,5	12,5
salmões do pacífico frescos	17987	16481	20612	30888	85968	21492,0	9,2
filés de outros peixes congelados	29800	21805	20322	24038	95965	23991,3	10,3
sardinhas sardinelas congeladas	22702	17196	19808	17197	76903	19225,8	8,3
esqualos congelados	2924	3334	3310	6193	15761	3940,3	1,7
outros prep./cons. de outros peixes	5930	4873	6496	5862	23161	5790,3	2,5
prep./cons. de outros peixes inteiros	2847	2669	2355	1113	8984	2246,0	1,0
prep. e conservas de sardinhas	3079	1374	848	911	6212	1553,0	0,7
outros produtos	35688	25684	26914	31656	119942	29985,5	12,9
Total	261236	213216	202848	252258	929558	232390	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC

equilíbrio, com exceção de "filés de merluza congelados" que apresentou variação significativa entre 2003 e 2004, da ordem de 142,0%, fato que provocou uma redução no volume importado, de cerca de 50,0% (Tabela 14). Os produtos "filés de outros peixes congelados" e "outros peixes frescos" vinham registrando reduções sucessivas desde 2001, tendo sido excluído da pauta de importações no ano de 2004. Entre os produtos selecionados apenas dois novos foram introduzidos no mercado: pescadas e curimatãs.

#### Principais mercados de exportação e importação

Cerca de 70 países fornecem produtos pesqueiros ao Brasil, tendo atingido o total de 628.123 t ou US\$ 929.588 milhões no período 2001-2004, dentre

os quais apenas dez são responsáveis por 92,0% do valor total das importações. Entre os mercados selecionados três se destacam dos demais, tendo a Noruega na liderança com 36,6%, a Argentina com 20,6% e o Chile com 15,1% das importações totais do período (Tabelas 15).

As exportações brasileiras, tanto volume como em valor, têm sido crescentes a partir de 1998, contribuindo para isto mais de 70 países importadores, muito embora se constata elevada concentração em poucos compradores. Os principais países importadores de pescado brasileiro respondem por 93,0% do total do valor exportado no período 2000-2004, com destaque para os Estados Unidos, que respondem por 26,3% do volume e 48,0% da receita,

Tabela 14 – Preços médios dos principais produtos pesqueiros importados no período 2001 a 2004

Produto	Preço médio US\$ (t)
Bacalhaus Polares secos	3255,00
Bacalhaus Gadus secos	7217,00
Filés de Merluza congelados	1721,00
Files de outros peixes congelados	2668,00
Salmões do pacífico frescos	2606,00
outras carnes de peixes cong.	516,00
Esqualos congelados	734,00
Sardinha Saradinela congelada	400,00

Fonte: Aliceweb/MDIC

que indica uma importante dependência em relação a este país. Verifica-se que os mercados da Espanha, França e de Portugal vêm tendo crescimentos anuais nos valores de suas importações desde 2001. A Espanha, a França e Portugal registram crescimentos da receita de 99,0%, 211,0% e 41,0% entre 2001 e 2004, resultados que tornam estes mercados altamente promissores para as transações comerciais de pescado com o Brasil (Tabelas 9 a 13, Figura 4).

O volume das exportações no período atingiu 384.293 t (US\$ 1.472 milhões), sendo que nove os mercados selecionados representam 87,0% do volume total importado, destacando-se entre eles os Estados Unidos com 26,2%, seguindo-se entre os principais a Espanha com 24,1% e a França com 20,9% (Tabelas 16 e 17).

### Empresas exportadoras e importadoras

No período 2001-2004 foi identificado em operações de exportação de produtos pesqueiros no Brasil um rol de 941 empresas, responsáveis pela geração do montante de US\$ 1,2 bilhão (Tabela 18). Grande número dessas empresas (203 ou 21,6%) teve exportação pouco significativa com até US\$ 1.000, tendo exportado no período o total de US\$ 18.238. Inversamente, são oito (0,9%) as empresas que mais exportaram (acima de US\$ 15 milhões), tendo sido responsáveis por US\$ 253,7 milhões. Seguem-se as que exportaram entre 10 e 500 mil dólares (343 ou 36,5%) e as que exportaram ente 500 mil dólares a 15 milhões de dólares. As 91 (9,7%) empresas restantes exportaram entre mil dólares e 10 mil dólares.

As principais empresas brasileiras importadoras de produtos pesqueiros, num total de 1.191, despenderam US\$ 654,7 milhões no período 2001-2004 (Tabela 18). Elevada proporção destas (238 ou 27,5%) foram responsáveis por apenas 10.995,00 dólares de importações; as 343 empresas com importações no intervalo de 1.000,00 a 10.000,00 dólares também tiveram participação insignificante no total das importações, responsáveis que foram por 0,1% do valor total. As maiores empresas importadoras (2 ou 0,2%) importaram o equivalente a US\$ 33,7 milhões. As empresas que mais importaram (entre 500.000,00 e 15.000.000,00 milhões de dólares) foram responsáveis por 81,4% do total importado de US\$ 533,1 milhões. Finalmente, as empresas que importaram no intervalo de 10.000,00 a 500.000,00 dólares foram responsáveis por 11,7% dos

Tabela 15 – Principais mercados das importações brasileiras de produtos pesqueiros no período 2001 a 2004. Valores em US\$ 1.000 – FOB.

Mercado	Anos				Total	Valores	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Noruega	99148,00	81172,00	65113,00	94413,00	339846,00	84961,5	36,6
Argentina	54129,00	45711,00	41556,00	50132,00	191528,00	47882	20,6
Uruguai	12183,00	8509,00	7369,00	6633,00	34694,00	8673,5	3,7
Chile	30377,00	29429,00	33517,00	47471,00	140794,00	35198,5	15,1
Rússia – Federação	12641,00	3509,00	5237,00	1148,00	22535,00	5633,75	2,4
Venezuela	11092,00	14186,00	11923,00	14413,00	51614,00	12903,5	5,6
Portugal	8002,00	8428,00	9898,00	11963,00	38291,00	9572,75	4,1
Equador	4794,00	1182,00	2453,00	3369,00	11798,00	2949,5	1,3
Peru	4375,00	2711,00	4670,00	4028,00	15784,00	3946	1,7
Tailândia	1765,00	2901,00	4200,00	2314,00	11180,00	2795	1,2
Outros mercados	22730,00	15478,00	16912,00	16374,00	71494,00	17873,5	7,7
Toral	261236,00	213216,00	202848,00	252258,00	929558,00	232389,5	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC; inclui produtossão “Não Declarados”.

Tabela 16 – Principais países importadores de produtos pesqueiros brasileiros no período 2001 a 2004. Valores em toneladas.

Mercado	Anos				Total	Valores	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Estados Unidos	24432,00	36531,00	39535,00	27442,00	127940,00	31985,0	33,3
Espanha	16141,00	15748,00	21755,00	25295,00	78939,00	19734,8	20,5
França	5492,00	10437,00	17839,00	21895,00	55663,00	13915,8	14,5
Japão	3092,00	2199,00	2282,00	2599,00	10172,00	2543,0	2,6
Argentina	2534,00	2175,00	4161,00	4229,00	13099,00	3274,8	3,4
Países Baixos - Holanda	2534,00	4788,00	6510,00	5214,00	19046,00	4761,5	5,0
Coréia do Sul	2255,00	4644,00	3743,00	2578,00	13220,00	3305,0	3,4
Itália	1175,00	1108,00	1341,00	6134,00	9758,00	2439,5	2,5
Portugal	599,00	978,00	2472,00	3582,00	7631,00	1907,8	2,0
Outros mercados*	13902,00	17578,00	11543,00	5802,00	48825,00	12206,3	12,7
<b>Total</b>	<b>72156,00</b>	<b>96186,00</b>	<b>111181,00</b>	<b>104770,00</b>	<b>384293,00</b>	<b>96073,3</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Aliceweb/MDID, \* - inclui dados “Não Declarados”

dólares despendidos com importações (US\$ 76,6 milhões).

Um grande número de empresas participou das exportações brasileiras de pescado, sendo que muitas delas tiveram participação pouco significativa, com faturamento de até 2.000,00 dólares em 4 anos. Apenas 30 empresas tiveram participação superior a 5,0 mil de dólares ao longo do período 2001 a 2004, as quais respondem por 60,3% das exportações brasileiras de produtos pesqueiros (Tabela 19). A empresa com maior volume total de exportação (US\$ 127,9 milhões tem sede em Recife-Pernambuco e filial em Acaraú-Ceará, de onde comercializa a maior parte de sua exportação; a se considerar a exportação desta e de duas outras empresas pernambucanas, o estado ocupa a terceira posição em volume de dólares

exportados (US\$ 173,3 milhões ou 14,4%). O maior número (nove) de empresas exportadoras de pescado do Brasil, encontram-se no estado do Ceará, que exportaram US\$ 214,4 milhões no período de 2002-2004, o que representa 19,7% das exportações brasileiras. Em seguida vem o Rio Grande do Norte, que participou com US\$ 198,0 milhões (16,5%) e também conta com nove empresas exportadoras. O estado do Pará, com quatro empresas e da Bahia, com duas empresas, respondem respectivamente por cerca de 6,0% (US\$ 71,5 milhões) e 4,2% (US\$ 50,8 milhões). Em resumo, os estados do Norte e Nordeste são responsáveis por 59,0% dos produtos pesqueiros exportados pelo Brasil e, individualmente, os demais estados exportadores (Espírito Santo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) são responsável por pouco mais

Tabela 17 – Principais países importadores de produtos pesqueiros brasileiros no período 2001 a 2004. Valor: US\$ 1.000 – FOB

Mercado	Anos				Total	Valores	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Estados Unidos	145443,00	190775,00	201791,00	172161,00	710170,00	177542,5	48,2
Espanha	40907,00	36325,00	70278,00	81797,00	229307,00	57326,75	15,6
França	26006,00	39564,00	61924,00	80940,00	208434,00	52108,5	14,2
Japão	15864,00	16984,00	12722,00	16651,00	62221,00	15555,25	4,2
Argentina	10458,00	2961,00	5860,00	7828,00	27107,00	6776,75	1,8
Países Baixos- Holanda	10458,00	17870,00	23354,00	17466,00	69148,00	17287	4,7
Coreia do Sul	3169,00	5206,00	5072,00	4169,00	17616,00	4404	1,2
Itália	5069,00	4379,00	7394,00	6134,00	22976,00	5744	1,6
Portugal	2488,00	3322,00	7678,00	13214,00	26702,00	6675,5	1,8
Outros mercados	23950,00	25426,00	22932,00	26168,00	98476,00	24619	6,7
<b>Total</b>	<b>283812,00</b>	<b>342812,00</b>	<b>419005,00</b>	<b>426528,00</b>	<b>1472157,00</b>	<b>368039,25</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Aliceweb/MDIC, inclui dados “Não Declarados”

de US\$ 5,0 milhões.

Dentre as 10 maiores empresas brasileiras importadoras de produtos pesqueiros (acima de US\$ 5,0 milhões) sete estão localizadas no estado de São Paulo e são responsáveis por 19,5% das importações ou US\$ 126,5 milhões. Seguem-se duas empresas localizadas no estado do Rio de Janeiro que são responsáveis por US\$ 22,4 milhões (3,4%) e uma em Santa Catarina, responde por 6,2% das importações brasileiras ou US\$ 40,9 milhões no período 2002-2004 (Tabela 20).

**Intercâmbio comercial com o MERCOSUL**

O bloco econômico constituído pela Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil, países que compõem o MERCOSUL, possui uma área de atuação com 12 x 10<sup>6</sup> km<sup>2</sup>, uma população estimada em 200 milhões de habitantes e um PIB em torno de 1,2 trilhão de dólares, que o coloca entre as quatro maiores economias do mundo.

A exportação brasileira de produtos pesqueiros para os países do MERCOSUL mostrou-se instável no período 2001-2004, tanto em volume como em receita. Nota-se uma acentuada queda entre os anos de 2001 e 2002, com taxa de crescimento negativa de - 47,0% para a exportação em peso e também negativa de - 68,0% para a exportação em dólares. Em 2003 as exportações brasileiras voltam a crescer quase duplicando os valores obtidos em 2002. A taxa de crescimento naquele ano foi de 73,0% para a exportação em peso e de 80,0% para as vendas em dólares. No ano de 2004 a taxa de crescimento

continuou positiva, mas com valores menores de 8,0% em peso e 36,0% em receita (Tabela 21).

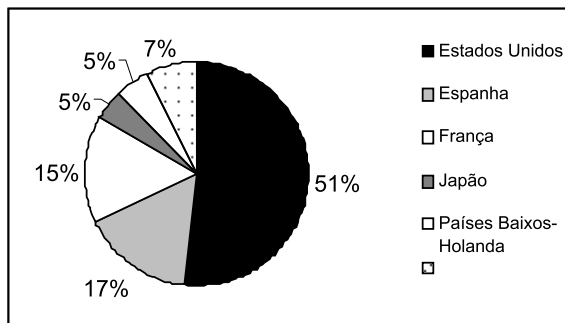


Figura 4 – Principais países importadores de produtos pesqueiros brasileiros no período 2001 a 2004 (produção superior a 2%). Valor: US\$ 1.000 – FOB

As exportações brasileiras para os países do MERCOSUL são pouco significativas, tendo atingido apenas 4.517 t e US\$ 8,0 milhões em 2001-2004 (Tabelas 22 e 23). A Argentina se caracteriza como o maior importador do Brasil, o Uruguai ocupa a segunda posição e, em seguida, o Paraguai, com importação de 292 t ou 599 mil dólares.

O mercado de importações brasileiras dos países do MERCOSUL pode ser observado nas Tabelas 24 e 25. Note-se que a Argentina é nosso principal parceiro, com média anual de 38.459,75 t e US\$ 49,7 milhões, embora que com leve diminuição

Tabela 18 – Principais empresas brasileiras exportadoras e importadoras de produtos pesqueiros no período 2001 a 2004 (US\$ 1.000).

Faturamento (US\$)	exportadoras				importadoras			
	n	%	US\$	%	n	%	US\$	%
até 1000	203	21,6	18238,00	1,5	328	27,5	10995,00	1,7
1000 - 2000	13	1,4	18,00	0,0	12	1,0	15,00	0,0
2000 - 5000	32	3,4	113,00	0,0	17	1,4	59,00	0,0
5000 - 10000	46	4,9	333,00	0,0	35	2,9	269,00	0,0
10000 - 20000	41	4,4	592,00	0,0	38	3,2	550,00	0,1
20000 - 30000	64	6,8	2135,00	0,2	124	10,4	4262,00	0,7
50000 -100000	69	7,3	5261,00	0,4	130	10,9	9081,00	1,4
100000 - 500000	169	18,0	44736,00	3,7	263	22,1	62678,00	9,6
500000 -1000000	78	8,3	55509,00	4,6	85	7,1	60444,00	9,2
1000000 -5000000	159	16,9	354413,00	29,5	133	11,2	284952,00	43,5
5000000 -10000000	46	4,9	316053,00	26,3	19	1,6	127073,00	19,4
10000000 - 15000000	13	1,4	149326,00	12,4	5	0,4	60666,00	9,3
Acima de 15000000	8	0,9	253723,00	21,1	2	0,2	33732,00	5,2
<b>Total</b>	<b>941</b>	<b>100,0</b>	<b>1200450,00</b>	<b>100,0</b>	<b>1191</b>	<b>100,0</b>	<b>654776,00</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBAMA (2001/2004)

Tabela 19 – Principais empresas brasileiras exportadoras de produtos pesqueiros por estados, municípios e faturamento no período de 2001 a 2004. Valores em US\$ 1.000 – FOB.

Local		Empresas Exportadoras	Faturamento	
estado	município		US\$	%
Pernambuco	Recife	EMPAF Empresa de Armazenamento Frigorífico Ltda	127897,00	10,7
Ceará	Fortim	Compescal Comércio de Pescado Aracatiense Ltda.	77184,00	6,4
Ceará	Fortaleza	CINA Cia Nordeste de Aquicultura e Alimentação	24896,00	2,1
Ceará	Camocim	Pesqueira Maguary Ltda..	32715,00	2,7
Rio Grande do Norte	Natal	Norte Pesca S/A	35306,00	2,9
Pernambuco	Goiana	EAMEX - erasil Mercantil S/A	26350,00	2,2
Rio Grande do Norte	Natal	CIDA - Central de Indústria e Distribuição de Alimentos Ltda.	24015,00	2,0
Rio Grande do Norte	Canguaretama	CAMANOR - Produtos Marinhos Ltda	30228,00	2,5
Bahia	Jandaira	Lusomar Maricultura Ltda.	28126,00	2,3
Ceará	Fortaleza	MM Monteiro Pesca e Exportação Ltda.	17350,00	1,4
Rio Grande do Norte	Porto do Mangue	Maricultura Tropical Ltda	14491,00	1,2
Pará	Belém	Pesqueira Maguary Ltda	35030,00	2,9
Ceará	Acarau	Acarau Pesca Distribuidora de Pescado Import. e Exportação	11944,00	1,0
Ceará	Icapui	Procapui – Produtos de Camarões de Icapui Ltda	6704,00	0,6
Bahia	Valença	Valença da Bahia Maricultura S/A	22642,00	1,9
Rio Grande do Norte	Natal	Macuripe Pesca Ltda – EPP	19093,00	1,6
Rio Grande do Norte	Canguaretama	Marine Maricultura do Nordeste S/A	20104,00	1,7
Pará	Belém	Amazonas Indústrias Alimentícias S/A AMASA	19416,00	1,6
Rio Grande do Norte	Natal	Potiguar Alimentos do Mar Ltda.	19602,00	1,6
Ceará	Fortaleza	Indústria de Frio e Pesca S/A	10711,00	0,9
Pernambuco	Recife	Qualimar Comércio Importação e Exportação Ltda.	19056,00	1,6
Rio Grande do Norte	Pendências	Potipora Aqüicultura	22400,00	1,9
Ceará	Fortaleza	Compex Indústria e Comércio de Pesca e Exportação Ltda	18826,00	1,6
Ceará	Fortaleza	SM Pescados Indústria, Comércio e Exportação Ltda.	14116,00	1,2
Rio Grande do Norte	Porto Mangue	Aquática Maricultura do Brasil Ltda.	12769,00	1,1
Pará	Belém	Pará Alimentos do Mar Ltda.	6246,00	0,5
Pará	Curuca	Compasa Camarões do Pará S/A	10780,00	0,9
Espírito Santo	Itapemirim	Atum do Brasil Captura Indústria Comércio Ltda	5478,00	0,5
Rio Grande do Sul	Rio Grande	Indústrias Alimentícias Leal Santos Ltda.	5244,00	0,4
Santa Catarina	Itajai	Amaral Sea Food Company Ltda	5187,00	0,4
Divessos		Outras empresas exportadoras	476544,00	39,7
Total			1200450,00	100,0

Tabela 20 – Principais empresas importadoras de produtos pesqueiros por estado, município e faturamento no período 2002 a 2004. Valor em US\$ 1.000 – FOB.

Estados	Municípios	Empresas Importadoras	Faturamento	
			US\$	%
São Paulo	São Paulo	Exportadora e Importadora TCA Ltda.	42855,00	6,5
São Paulo	Piracicaba	Bom Peixe Indústria e Comércio Ltda.	29017,00	4,4
São Paulo	São Paulo	Carrefour Comércio e Indústria Ltda.	8021,00	1,2
São Paulo	Osasco	Companhia Brasileira de Distribuição	20779,00	3,2
São Paulo	Loveira	Maxi Meat Alimentos Ltda.	5235,00	0,8
São Paulo	São Paulo	Khamei Representações e Exportações Ltda	12201,00	1,9
São Paulo	São Paulo	Plaza Food Mar Alimentos Ltda.	8433,00	1,3
Rio de Janeiro	São Gonçalo	Quaker Brasil Ltda.	6221,00	1,0
Rio de Janeiro	São Gonçalo	Pepsico do Brasil Ltda.	16226,00	2,5
Santa Catarina	Itajai	GDC Alimentos S/A	40915,00	6,2
Outros	Diversos		464873,00	71,0
Total			654776,00	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC/IBAMA

nos valores desde 2001. Segue-se o Uruguai com valores muito inferiores: média anual de 15.723,50 t e US\$ 10,8 milhões. As importações e exportações realizadas pelo Paraguai, sejam em volume ou dólares, são de pouca significância, não atingindo 1,0% do total do comércio entre os quatro países que compõem o MERCOSUL.

Com relação à América do Sul, a importação de produtos pesqueiros de pelo Brasil procede de 10 países, com destaque para os países que exportaram

acima de 100,0 mil dólares, no período 2001-2004 (Tabela 28). Os principais são: Argentina, com uS\$ 79,8 milhões (42,7%); Chile, com US\$ 36,1 milhões (31,0%); Venezuela, com US\$ 12,9 milhões (11,1%); e Uruguai, com US\$ 10,8 milhões (9,3%). Estes países, em conjunto, são responsáveis por 94,0% das importações brasileiras de produtos pesqueiros oriundos de países da América do Sul, sendo que Peru e Equador respondem por 3,4% e 2,5% das importações (Tabela 26).

Tabela 21 – Balança comercial de produtos pesqueiros do mercado comum do sul (MERCOSUL) no período de 2001 a 2004. Valores em US\$ 1.000 – FOB.

Ano	Exportação				Importação				Saldo da balança
	t	taxa de crescimento	US\$	taxa de crescimento	t	taxa de crescimento	US\$	taxa de crescimento	
2001	5672		11837		60455		71006		-59169
2002	2696	-52	3835	-68	55142	-9	58659	-17	-54824
2003	4657	73	6935	81	51273	-7	52925	-10	-45990
2004	5043	8	9409	36	50075	-2	59954	13	-50545
Total	18068		32016		216945		242544		

Fonte: Aliceweb/MDIC .Inclui produtos do NCM

Tabela 22 – Exportação brasileira de produtos pesqueiros para países do MERCOSUL no período de 2001 a 2004. Valores em toneladas.

País	Exportação em toneladas				Total	Estimativas	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Argentina	4645,00	2175,00	4161,00	4229,00	15210,00	3802,50	84,2
Uruguai	549,00	269,00	340,00	531,00	1689,00	422,25	9,3
Paraguai	478,00	252,00	156,00	283,00	1169,00	292,25	6,5
Total	5672,00	2696,00	4657,00	5043,00	18068,00	4517,00	100,0

Fonte: Aliceweb

Tabela 23 – Exportação brasileira de produtos pesqueiros para países do MERCOSUL no período de 2001 a 2004. Valores em US\$ 1.000 – FOB.

País	Exportação (US\$)				Total	Estimativas	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Argentina	9698,00	2961,00	5857,00	7828,00	26344,00	6586,00	82,3
Uruguai	1192,00	384,00	774,00	927,00	3277,00	819,25	10,2
Paraguai	947,00	490,00	304,00	654,00	2395,00	598,75	7,5
Total	11837	3835	6935	9409	32016	8004,00	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC



Tabela 24 – Importação brasileira de produtos pesqueiros de países do MERCOSUL no período 2001 a 2004. Valores em toneladas.

País	Importação em toneladas				Total	Estimativas	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Argentina	40549,00	39410,00	37185,00	36695,00	153839,00	38459,75	70,9
Uruguai	19845,00	15722,00	14000,00	13327,00	62894,00	15723,50	29,0
Paraguai	61,00	10,00	88,00	53,00	212,00	53,00	0,1
Total	60455,00	55142,00	51273,00	50075,00	216945,00	54236,25	100,0

Fonte: Aliceweb

Tabela 25 – Importação brasileira de produtos pesqueiros por países do MERCOSUL no período 2001 a 2004. Valores em US\$ 1.000 – FOB

País	Importação (US\$)				Total	Esimativas	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Argentina	56285,00	47670,00	43239,00	51810,00	199004,00	49751,00	82,0
Uruguai	14606,00	10978,00	9552,00	8068,00	43204,00	10801,00	17,8
Paraguai	115,00	11,00	134,00	76,00	336,00	84,00	0,1
Total	71006,00	58659,00	52925,00	59954,00	242544,00	60636,00	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC

Tabela 26 – Importação brasileira de produtos pesqueiros de países da América do Sul no período de 2001 a 2004. Valore em US\$ 1.000 – FOB.

País	Ano				Total	Estimativas	
	2001	2002	2003	2004		média	%
Argentina	56286,00	47670,00	43307,00	51810,00	199073,00	49768,25	42,7
Uruguai	14606,00	10978,00	9552,00	8067,00	43203,00	10800,75	9,3
Paraguai	114,00	11,00	134,00	75,00	334,00	83,50	0,1
Chile	31226,00	30391,00	34758,00	48106,00	144481,00	36120,25	31,0
peru	4376,00	2712,00	4670,00	4028,00	15786,00	3946,50	3,4
Equador	4796,00	1183,00	2454,00	3369,00	11802,00	2950,50	2,5
Bolívia	79,00	33,00			112,00	56,00	0,0
Venezuela	11093,00	14186,00	11924,00	14413,00	51616,00	12904,00	11,1
Não Declarados *				107,00	107,00	107,00	0,0
Total	122576,00	107164,00	106799,00	129975,00	466514,00	116628,50	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC; \* sem identificação do país

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Atendendo ao proposto neste trabalho foram condensadas várias informações referentes ao comércio exterior de produtos pesqueiros, em relação às exportações, importações e saldo da balança comercial.

As exportações brasileiras para produtos pesqueiros, no período 2001/2004 somaram US\$

1,472 bilhão, tendo seu pico máximo, em 2004 com US\$ 426,5 milhões. No mesmo período as importações atingiram US\$ 929,5 milhões, tendo seu pico máximo ocorrido em 2004 com US\$ 252,2 milhões. O déficit comercial acumulado na década de noventa, tem em 2001 a reversão dos resultados negativos anteriores, com registro do saldo positivo de US\$ 22,6 milhões.

No período 2001-2004, observa-se uma tendência favorável dos saldos da balança comercial, resultante das políticas governamentais estimulantes do crescimento, que vinham sendo promovidas no período anterior ao ano de 2000, destacando a flexibilização do regime cambial, seguida da desvalorização do real em relação ao dólar americano, a eliminação de barreiras tarifárias e a concessão de subsídios de óleo diesel para a pesca. A adoção de algumas medidas facilitadoras, reduzindo a burocracia nas operações portuárias e nos despachos aduaneiros, a desoneração do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), para a pesca, além de outros mais, também contribuíram para as mudanças ocorridas. Somados a estes feitos, a ação empresarial se destacou na busca de novos mercados, oferta de novos produtos e elevação dos padrões fito-sanitários e de qualidade dos produtos pesqueiros, resultando deste esforço conjunto, a promoção do saldo da balança comercial favorável em todo o período.

A região brasileira de maior importância no valor das exportações foi a região Nordeste, com 58,0% do total. Em todos os anos do período, ela lidera as exportações, seguindo-se a região Sul, com participação de 22,0%, a região Sudeste, com 11,0% e as demais com cerca de 9,0%. A exportação por estado classifica o Ceará como o principal exportador, tendo uma participação em torno de 26,0%. Entre os estados selecionados como principais exportadores, os integrantes da região Nordeste representam em conjunto 68,0% do valor da receita com a exportação de pescado. A pauta de produtos exportados pela Região Nordeste se constitui basicamente de camarões e lagostas, o que implica em dependência de mercado, a exemplo do que ocorreu quando da queda da produção de lagostas, que certamente foi compensada pelo aumento da exportação de camarão *Litopenaeus vannamei*, oriundo de cultivo.

As importações brasileiras, como comentadas anteriormente, vêm sendo reduzidas a cada ano do período, tanto em valor monetário, como em volume. A região Sudeste tem a primazia nos valores das importações e os estados selecionados que integram esta região representam cerca de 75,0% dos valores importados.

A disparidade na comparação entre as regiões Nordeste e Sudeste, em relação às exportações/importações, condiciona-se ao fato da região Nordeste ser maior produtora de camarões e lagostas, produtos de alto preço no mercado internacional. Para a liderança na importação de pescado pela região Sudeste, pesa o fato de que esta congrega o maior número de empresas importadoras, tais como grandes redes de supermercados e de grandes atacadistas responsáveis pelas importações

de produtos pesqueiros que em muitos casos são distribuídos para todo o país.

Os principais mercados importadores de produtos brasileiros estão concentrados em nove países, que respondem por 93,0% da receita. Dentre estes, os Estados Unidos têm a responsabilidade por 48,0%, seguindo-o a Espanha, com 16,0%, a França, com 14,0%; os demais respondem em conjunto, por 22,0%. É importante observar que as exportações para os países selecionados demonstram crescimento não só em valor como em volume, em todos os anos do período, o que identifica uma dependência a estes mercados.

As importações brasileiras também seguem a mesma configuração que ocorre nas exportações, com marcante concentração de fornecedores. Entre os vários mercados das exportações brasileiras foram selecionados dez que respondem por 92,0% do total das exportações. Entre estes, três têm a participação em torno de 72,0%, concentrando expressivamente grande parcela das importações. Observa-se que no período foram registradas reduções nas importações provenientes da Noruega e Argentina, que são as principais exportadoras, com 4,8% e 7,4% na comparação de 2001 com 2004. O Chile, na condição de terceiro maior fornecedor, registra um crescimento de 56,2%. Os demais, exceto a Federação Russa, que teve uma redução no valor das importações de 90,7%, não oferecem alterações de maior importância.

A pauta de exportação dos principais produtos pesqueiros se constitui de “outros camarões congelados”, “camarões inteiros congelados”, “outras lagostas congeladas”, “camarões congelados”, “outros peixes frescos” que em conjunto representam 71,7%. O produto “camarões inteiros congelados” lidera com 32,2%, sendo que este registra exportações a partir de 2002, ano de menor pico, e crescimento de 107,0% até 2004. Os “camarões congelados” e as “lagostas (*Panulirus*) congeladas” não constam como exportações nos anos de 2003 e 2004. O produto “outros peixes frescos” registram no período um crescimento de 42,0%. Os demais, pelos valores exportados, não oferecem alterações significativas, porém merece registro o fato que nos anos subsequentes a 2001 foram introduzidos no mercado cerca de vinte e um novos produtos.

Os principais produtos da pauta de importação representam 87,0% do valor importado. Os “bacalhaus polares secos”, “bacalhaus (*gadus*) secos” e “filés de merluza congelados” participam com 53,4%. O produto “bacalhaus polares”, líder nas importações com 23,5%, vem-se reduzindo tanto em volume como em valor (22,0%), mas “bacalhau (*gadus*) seco” e “filés de merluza congelados” tiveram crescimento na comparação 2001/2004 de 6,8% e 24,1%. As espécies “salmões do Pacífico” e “esqualos congelados”

apresentam aumentos de 71,7% e 111,7%, e os demais produtos mostraram variações significativas.

No período, 2001/2004, foram identificadas 941 empresas importadoras, sendo que entre os níveis de faturamento de US\$ 00,0 a US\$100.000 concorrem 50,0% destas empresas, cujo faturamento representa 2%. Nos níveis entre US\$ 100.000 a US\$ 5.000.000 de faturamento ocorreram 43,0% das empresas que respondem por 38,0% do faturamento. Finalmente as empresas nos níveis de faturamento entre US\$ 5.000.000 a mais de US\$ 15.000.000 representam 7% em número de empresas e 60% em valor. Verifica-se a existência de uma concentração de apenas 57 empresas que detém 60% da receita das exportações, cabendo às restantes (874), 40,0% do faturamento.

Entre as empresas exportadoras foram selecionadas 30 que respondem por 60,0% do valor das exportações. O Estado do Ceará representa 18,0% do valor exportado, seguindo-se o Rio Grande do Norte, com 16%, Pernambuco, com 14,0%, e Bahia, com 4,0%, assegurando para a região Nordeste a primazia com 52,0%. A região Norte concorre com 6,0%; as demais selecionadas com 2% e as outras empresas com 40%.

As empresas importadoras somam 1.191; destas 36,0% situam-se em níveis de faturamento de US\$ 0,00 a US\$ 20.000 e participam com 1,8% do valor pecuniário das importações. Situadas entre US\$ 20.000 a US\$ 1.000.000 estão 51% das empresas que são responsáveis por 20,8% dos dólares importados. As empresas situadas entre US\$ 1.000.000 e mais de US\$15.000.000 importados representam 13,0% do total das empresas importadoras e são responsáveis por 77,0% da receita por importação. São Paulo lidera, em número de empresas, com 19,3% do total entre os anos de 2002 a 2004, vindo em seguida Rio de Janeiro (3,4%) e Santa Catarina (6,2%).

O saldo da balança comercial do Brasil com os países do MERCOSUL tem registrado saldos negativos ao longo do período 2001-2004, mas já se observa uma tendência de reversão. A Argentina lidera todas as importações do período, com tendências decrescentes a partir de 2001, e tem a primazia nas exportações para o Brasil. As relações comerciais com países da América do Sul são também bastante deficitárias, com Argentina e Chile liderando nas exportações brasileiras com 42,6% e 30,9% respectivamente.

Tendo em vista o déficit no balanço de pagamentos referente a pescado com países do continente sul-americano, fica bem evidenciada a necessidade de desconcentração em termo de

mercados e a diversificação de produtos. Deve-se também buscar incentivos para o desenvolvimento da pesca em geral, como também para a ampliação e implementação de sistemas de cultivo tanto marinhos como de águas continentais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBAMA. **Estatística da Pesca 2001. Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação.** Tamandaré, 124 p., 2001.

IBAMA. **Estatística da Pesca 2002. Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação.** Tamandaré, 129 p., 2004.

IBAMA. **Estatística da Pesca 2003. Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação.** Tamandaré, 137 p., 2005.

IBAMA. **Estatística da Pesca 2004. Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação.** Tamandaré, 136 p., 2006.

ILHA. A. S.; RUBIN. L. S.; BARCELLOS. O. **AS Políticas Comerciais do Brasil e seus Reflexos no Comércio com a Argentina.** Ver. REPPIL @.v.I, n.1, p-31-46, 2003.

MDIC/Aliceweb. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Sistema de Consulta Aliceweb.** Disponível em: <http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br>.

MDIC/SECEX. **Editorial de Comércio Eletrônico. Informativo Secex,** Brasília, ano IV, n.26,p.2, 2000. Disponível em: [www.desenvolvimento.gov.br/secex](http://www.desenvolvimento.gov.br/secex).

MDIC/SECEX. **Ponto de Vista – Entrevista com o Secretário Executivo da CAMEC. Informativo Secex,** Brasília, ano IV, n.26,p.4-6, 2000. Disponível em: [www.desenvolvimento.gov.br/secex](http://www.desenvolvimento.gov.br/secex).

OLIVEIRA, G.M.; SILVA-FILHO, J.B. **Comércio internacional de pescado do Brasil, no período de 2001 a 2003. Bol. Tec. Cient. CEPENE,** Tamandaré, v.13, n.2, p.157-171, 2005.

SENADO FEDERAL. **MERCOSUL – Legislação e Textos Básicos. Senado Federal/MRE, Comissão Parlamentar Conjunta do MERCOSUL.** Brasília, 2005, 545p.



## 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, Dulceaquícola 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 sùmula 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





Falar a respeito do Prof. Dr. Melquíades Pinto Paiva parece tarefa fácil. Poderíamos apenas dizer que entendemos ser ele a mais lúcida inteligência brasileira que milita no campo das Ciências do Mar, mas não seria suficiente. Obstinado em tudo que faz, destaca-se como Professor, Cientista e Administrador, e, acima de tudo, como “moldador” de dezenas de Professores e Cientistas que povoam as salas de aula e os Laboratórios de Pesquisa Brasil afora. No entanto, preferimos, também, distingui-lo como um dos nossos mais importantes consultores que, desde os primeiros momentos deste Boletim Técnico-Científico do CEPENE, tem colaborado com presteza e eficiência para a melhoria da qualidade das nossas publicações. A ele somos gratos. Nossa homenagem presente se materializa na publicação do discurso de apresentação pelo Prof. Dr. Marcelo Gurgel Carlos da Silva e do discurso de agradecimento do cientista e pesquisador, Professor Melquíades Pinto Paiva, proferidos durante a cerimônia de concessão do título de Doutor Honoris Causa pela Universidade Estadual do Ceará – UECE.

Prof. Dr. Carlos Tassito Corrêa Ivo  
Editor Chefe do Boletim Técnico-Científico do CEPNOR

### DISCURSO DA OUTORGA DO TÍTULO DE DOUTOR HONORIS CAUSA DA UECE AO PROFESSOR MELQUÍADES PINTO PAIVA

Estamos aqui para dar cumprimento ao ritual de uma cerimônia que é muito grata à Universidade Estadual do Ceará (UECE), na condição de responsável pela outorga daquela que é a mais prestigiada honraria institucional e que agora ganha maior relevância, em função da grandeza do outorgado.

Falamos da concessão do título de Doutor “Honoris Causa”, pela UECE, ao cientista e pesquisador, Professor Melquíades Pinto Paiva.

Na verdade, o nosso agraciado já é Doutor em Ciências, pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, com diploma recebido no ano de 1972, em plena efervescência da sua vida acadêmica, focada no ensino e na pesquisa, tendo a servir de embocadura o aval do Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Nascer e crescer em Lavras da Mangabeira, na região sul do Estado, não foi para o Professor Melquíades, um mero acaso. A convivência com a fauna e a flora nativas, e a sua perfeita integração ao bioma caririense, fizeram-no candidato potencial ao título de “Doutor nas Coisas da Natureza”, outorgado pela Universidade da Vida.

Mas uma outra distinção estava ainda por vir, e essa tão ou mais meritória que as demais. A concessão ao Professor Melquíades Pinto Paiva do Diploma de Doutor “Honoris Causa”, pela UECE, adquiriu uma maior relevância, posto que estribada na honra e no reconhecimento do seu valor, como homem de ciência, a serviço da coletividade.

Realmente, o Professor Melquíades fez por merecer ser três vezes Doutor. A sua extensa biografia, aqui apresentada, em termos reduzidos, pela impropriedade do alongamento do texto e, conseqüentemente, do tempo da fala, basta para tornar legítima essa honraria, proposta pelo colegiado da Universidade e sacramentada por seu Magnífico Reitor, Professor Doutor Jader Onofre de Moraes.

Enquadrar o homenageado no seu contexto histórico – familiar e profissional, é tarefa que se impõe, a partir do momento em que nos reportamos às suas raízes, fincadas no interior cearense, onde se fez gente, em 1930, por obra e graça de Deus, com a efetiva participação dos seus pais biológicos: José Rodrigues Tavares Paiva e Creusa Pinto Paiva. A vida, na verdade, tem-lhe sido muito pródiga, tanto assim que ontem, dia 06 de março, completou 77 anos, sem vestígios de ameaça à sua capacidade produtiva e intelectual. O tempo vindouro haverá de premiá-lo, ainda mais, com saúde e novas oportunidades de realização pessoal e de reconhecimento à sua fulgurante inteligência.

Mas vamos aos fatos concretos que serviram de lastro à titulação: em 1952, saiu-se ele Engenheiro Agrônomo pela Escola de Agronomia do Ceará, mantida pelo Ministério da Agricultura e só mais tarde incorporada à UFC; nos anos 1957–1958, estagiou no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, especializando-se em Ictiologia. E, em 1972, doutorou-se em Ciências pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Sawaya.

Sua carreira docente foi iniciada em 1954, como professor de História Natural, no Colégio Estadual do Ceará, de onde se afastou cinco anos depois, e como Professor Assistente da Escola de Agronomia, admitido pela Portaria nº 680, de 14 de maio de 1954, recebendo promoção para Professor Adjunto, em 1966; e, por meio de concursos públicos realizados em 1980, alcançou os cargos de professor titular do Departamento de

Engenharia de Pesca e do Departamento de Biologia, da UFC, dos quais foi aposentado em 1981 e 1987, respectivamente; foi o mentor e artífice da criação do curso de Engenharia de Pesca, implantado em 1972, tendo ainda ocupado cargos e funções de relevo nessa universidade.

Além da UFC, em 1976, credenciou-se como docente e orientador junto ao curso de Mestrado em Zoologia do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, repetindo o feito, agora no Doutorado, no ano de 1993; desde o ano anterior, já se credenciara como docente e orientador, junto aos cursos de Mestrado e Doutorado em Zoologia, da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro. Entre os anos de 1989 a 1991 e 1993 a 2003, exercitou a sua condição de pesquisador-bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Também foi professor–visitante da Universidade Federal do Rio de Janeiro, de outubro de 1992 a setembro de 1994 e de março de 1997 a fevereiro de 1998, com assento no Departamento de Biologia Marinha.

Não se pode deixar de reconhecer que foi o magistério superior, o seu grande parceiro, para incursão no campo da pesquisa. A ictiologia, a biologia pesqueira, a pesca e piscicultura e o impacto ambiental de grandes projetos de engenharia, serviram-lhe de campo de experimentos, rendendo-lhe uma alentada produção bibliográfica, com 303 trabalhos publicados, incluindo livros técnicos-científicos editados no Brasil, além dos onze que aguardam publicação.

Do curriculum vitae do Professor Melquíades Pinto Paiva, consta ter sido ele diretor-fundador da Estação de Biologia Marinha da UFC, convertida mais tarde no Laboratório de Ciências do Mar, atualmente denominado Instituto de Ciências do Mar, e de ter-se mantido à frente da entidade, de 1961 a 1976, quando se demitiu do cargo, para ficar à disposição do Ministério da Educação e Cultura, ali permanecendo dez anos, junto à Delegacia Regional, no Estado do Rio de Janeiro. Em 2003, em reconhecimento ao seu valioso papel desempenhado, recebeu o título de diretor-emérito desse Instituto.

Face à sua elevada competência, reconhecida dentro e fora do país, poucas não foram as viagens que empreendeu ao exterior – Lisboa, Genebra, Nova York, tendo sido eleito e reeleito vice-presidente da Comissão Internacional para Conservação dos Atuns do Atlântico, com sede em Madri, para dois biênios sucessivos, de 1972 a 1975.

A eficiência técnica e profissional do Professor Melquíades revela-se não apenas nas missões que comandou, mas também nas atividades classistas que contaram com a sua participação e nos cargos e funções ocupados, competentemente, ao longo de toda a sua vida. Foi essa sua brilhante trajetória, como membro, inclusive, de 32 sociedades profissionais científicas ou culturais, que o levou a figurar entre os mais destacados especialistas, em sua área de atuação, ocupando espaço nas publicações da Academia Nacional de Ciências e Conselho Nacional de Pesquisa, ambos nos Estados Unidos. A par disso, ganhou reconhecimento da Organização de Agricultura e Alimentação das Nações Unidas, que o fez colaborador, tornando-se ainda verbete da Grande Enciclopédia Delta Larousse.

Um curriculum vitae desse porte e com essa riqueza, não poderia deixar de ganhar o aplauso da comunidade acadêmica, máxime quando se sabe que o seu detentor alcançou a marca de 80 participações de reuniões científicas, em que se fez também conferencista, de 40 grupos de trabalho e representações e de 23 comissões julgadoras, afora às 19 missões diplomáticas (de 1966 a 1982) de que tomou parte. O retorno não conheceu demora, tanto assim que já lhe foram prestadas 155 honrarias e distinções, dentre elas o Troféu Sereia de Ouro (2004), do Sistema Verdes Mares (Jornal, Rádio e Televisão), de Fortaleza. Além disso, foi incluso, pelo International Biographical Centre, de Cambridge (Inglaterra), no rol dos dois mil destacados cientistas do século XX.

Tal como Midas, que impregnava de ouro tudo que tocava, o professor Melquíades Pinto Paiva deixou a marca do seu preciosismo nas muitas vezes em que foi convocado para ser Editor do Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia, transformado depois em Boletim Cearense de Agronomia; dos Arquivos e do Boletim da Estação de Biologia Marinha da UFC, posteriormente convertidos em Arquivos e Boletim de Ciências do Mar, ambos do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará. A revista Marine Biology, publicada em Berlim Ocidental, também o teve, no seu corpo editorial, enquanto no plano nacional, na atualidade, é a Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas, publicada na Cidade de São Paulo, que goza da sua participação, como redator. Diga-se mais do agraciado, que a partir de 1982, manteve-se ele como correspondente do Scientific Event Alert Network, vinculado ao National Museum of Natural History - Smithsonian Institution de Washington, DC-USA. Também integrou, no triênio 1994-96, a convite da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), a Species Survival Commission/Freshwater Fish Specialist Group. Nesse seu fazer histórico/científico/profissional, participou ainda do Scientific Expert Group of the UNEP/UNESCO – Project Integrated Environmental Evaluation of Water Resources Development, a convite da UNESCO, emprestando-lhe um brilho todo especial.

Outros registros denotam a excelência da qualificação do outorgado, servindo de exemplos os inúmeros serviços de consultoria prestados a organizações nacionais e internacionais. Ressalte-se aqui o seu desempenho como Diretor da Estação Experimental de Fordlândia, pertencente às Plantações Ford, no Estado do Pará, isso ainda em 1953, quando não completara sequer um ano de formado. De 1975 a 1982 realizou consultorias para assuntos de pesca e piscicultura em represas hidrelétricas, permanecendo como consultor contratado, para idêntico fim, de 1982 a 1992. Desde 1977, já vinha ele colaborando com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, em São Paulo, com vistas à elaboração de inventários ictiofaunísticos e à realização de treinamento, com ênfase na ictiofauna, para os técnicos da companhia. Em 1982, atendendo a convite da Organização dos Estados Americanos, prestou serviços ao Projeto de Desenvolvimento da Bacia do Araguaia-Tocantins (PRODIAT), desempenhando também, a partir desse ano, e até 1986, relevantes funções como membro da Comissão Nacional de Assuntos Antárticos. Algum tempo antes, em 1979, por ato do Presidente da República, já fora guindado à presidência do grupo de trabalho sobre Minérios Marinhos, do Ministério das Minas e Energia.

No Brasil, especialmente, longa e brilhante foi a página que escreveu o homenageado, com ênfase na ciência e na tecnologia. Não muitos, como ele, podem ostentar curriculum vitae tão substancial. Isso se torna evidente quando integrou diferentes grupos de trabalho, como o constituído pelo Conselho do Desenvolvimento da Pesca, para planejar a pesquisa pesqueira, em âmbito nacional; o designado pelo poder executivo estadual, para elaborar projetos indispensáveis ao desenvolvimento da pesca, no Ceará; o criado pela Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, visando à elaboração do Plano Nacional de Pesquisas dos Recursos Pesqueiros Marinhos e Estuarinos; e o que foi composto com a finalidade de elaborar o Plano de Governo do Estado do Ceará – gestão de 1975-1978, tendo sua participação sido creditada à indicação da UFC.

Muito poderíamos, ainda, nos alongar sobre a vida pessoal, acadêmica e profissional do nosso agraciado. Mas “o tempo é o senhor da razão” e há até quem diga que “a concisão é a alma do juízo”. Daí termos que nos ater às limitações temporais e, simplesmente, dizer, que não é o Professor Melquíades Pinto Paiva o mais indicado para agradecer à Universidade Estadual do Ceará a outorga do diploma de Doutor “Honoris Causa”.

Muito pelo contrário, a honraria é da própria UECE, em ter, a partir de agora, entre os seus doutores, uma figura de tamanha expressão nacional e internacional.

Muito obrigado

Prof. Dr. Marcelo Gurgel Carlos da Silva  
Membro do Conselho Universitário da UECE

## DISCURSO DE AGRADECIMENTO

### BREVE NOTÍCIA SOBRE O ENSINO PÚBLICO NO CEARÁ (BRASIL) <sup>1</sup>

#### MELQUÍADES PINTO PAIVA <sup>2</sup>

Na história recente do mundo, a educação tem sido o mais curto ou mesmo o único caminho para que se alcance o desenvolvimento econômico e social, incentivando a cidadania plena, com a devida proteção do meio ambiente, em busca da sustentabilidade das condições de vida.

A nossa lei maior, a Constituição da República Federativa do Brasil (1988), no seu artigo 205 estabelece o seguinte:

“Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.”

<sup>1</sup> Palestra proferida em reunião solene do Conselho Universitário da Universidade Estadual do Ceará, em 7 de março de 2007, na cidade de Fortaleza, para a entrega do diploma de doutor *honoris causa* ao seu autor.

<sup>2</sup> Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo, doutor *honoris causa* pela Universidade Estadual do Ceará, professor (aposentado) da Universidade Federal do Ceará e sócio honorário brasileiro do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. Endereço para correspondência: Rua Baronesa de Poconé, 71 / 701 - Lagoa, 22471-270 Rio de Janeiro - RJ - Brasil. E-mail: <mappaiva@uol.com.br>.

A boa educação impõe aos professores competência e dedicação; adequação dos conteúdos programáticos em favor da cidadania e do preparo para o trabalho; infra-estrutura condizente com os objetivos a alcançar; apreço pelo valor fundamental da liberdade, com respeito ao estado democrático de direito.

Estes são alguns dos pressupostos contidos em nossa Carta Magna, que assegura a gratuidade do ensino em estabelecimentos oficiais.

Não é novidade a responsabilidade do Estado pela educação do povo brasileiro. Lei de 15 de outubro de 1827 determinou que houvesse em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império, escolas de primeiras letras, quantas quizessem os presidentes das Províncias.

A primeira escola primária e pública, implantada em terras cearenses, funcionou em Ibiapina (1784), dirigida pelo professor José Barros Wanderley, destinando-se a ensinar a ler, escrever e contar. Entre 1759 e 1822, desde a expulsão dos jesuítas até a Independência, foram criadas apenas 27 escolas primárias no Ceará.

Por causa da lei provincial nº 304, de 15 de julho de 1844, na presidência do brigadeiro José Maria da Silva Bittencourt, surgiu o primeiro estabelecimento público de ensino secundário no Ceará, instalado em 19 de outubro de 1845, em Fortaleza, tendo como diretor Thomaz Pompeu de Sousa Brasil, seu inspirador e orientador durante muitos anos.

O ensino superior público no Ceará começou com a Faculdade Livre de Direito, fundada em 21 de fevereiro de 1903 por um grupo de juristas, com destaque para Thomaz Pompeu de Sousa Brasil (filho) e Antônio Augusto de Vasconcelos; foi instalada em 1º de março de 1903. Estadualizada pela lei nº 717, de 8 de agosto de 1903, sancionada pelo governador Pedro Augusto Borges; seu primeiro diretor foi Antônio Pinto Nogueira Acióli, que permaneceu no cargo até 12 de julho de 1904, sendo substituído pelo vice-diretor Thomaz Pompeu de Sousa Brasil (filho), que a dirigiu até 9 de janeiro de 1926, quando foi posto em disponibilidade.

A Universidade (Federal) do Ceará foi criada pela lei nº 2.373, de 16 de dezembro de 1954, firmada pelo presidente João Café Filho, e instalada em 25 de junho de 1955; o primeiro reitor foi o professor Antônio Martins Filho.

A Fundação Educacional do Estado do Ceará teve sua criação autorizada pela lei nº 9.753, de 18 de outubro de 1973, assinada pelo governador César Cals de Oliveira Filho; ficou sob a direção da professora Antonieta Cals de Oliveira.

Em 5 de março de 1975, o Conselho Diretor da Fundação Educacional do Estado do Ceará aprovou a resolução nº 2, que “Cria a Universidade Estadual do Ceará, aprova o respectivo Estatuto e dá outras providências.” Esta resolução foi homologada pelo decreto nº 11.233, de 10 de março de 1975, firmado pelo governador César Cals de Oliveira Filho. Em 5 de novembro de 1975, o professor Antônio Martins Filho foi nomeado presidente da Fundação e primeiro reitor (pro tempore) da Universidade Estadual do Ceará.

Ao ser instalada em 10 de março de 1977, pelo governador José Adauto Bezerra, a Universidade Estadual do Ceará já estava reconhecida pelo governo federal, o que aconteceu através do decreto nº 79.172, de 26 de janeiro de 1977, assinado pelo presidente Ernesto Geisel. O primeiro reitor, com mandato a termo, foi o professor Danísio Dalton da Rocha Corrêa; a ele se seguiram no cargo de reitor os professores Luiz Moreira, Cláudio Régis de Lima Quixadá, Peripedes Franklin Maia Chaves, Paulo de Melo Jorge Filho, Manassés Claudino Fonteles, Francisco de Assis Moura Araripe e Jader Onofre de Moraes, este com mandato de quatro anos, a terminar em 21 de maio de 2008.

A Universidade Estadual do Ceará destina-se a “produzir e disseminar conhecimentos e formar profissionais, para promover o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da região Nordeste. Desenvolvimento sustentável entendido como marco diferencial de um modelo alternativo de desenvolvimento que atenda às necessidades da sociedade civil democrática, garantindo uma ordem social justa, o respeito à vida e o reconhecimento dos direitos sociais.”

Após este breve esboço histórico de pioneirismos no ensino, em terras do Ceará, vejamos a sua distribuição pelos municípios do litoral e do sertão.

O ensino pré-escolar e o fundamental, na esfera pública, prioritariamente estão sob a responsabilidade dos municípios. Aquele dito como primário se espalhou razoavelmente bem, com a implantação de grupos escolares, escolas reunidas e mesmo escolas isoladas, de certa forma atendendo às necessidades das crianças cearenses.

Até meados do século XX eram poucos os municípios que tinham ginásios à disposição dos adolescentes litorâneos e sertanejos, ficando a maioria sem condições de prosseguir estudando. Os poucos que podiam, deixavam seus lares em busca dos ginásios existentes, sujeitando-se à vida em internatos, à hospedagem em casas de familiares e amigos, ou mesmo, à constituição ou simples ingresso em “repúblicas” de estudantes. Os colégios, para a continuação dos estudos, existiam apenas em Fortaleza, o principal deles sendo o Liceu do Ceará.

A lei provincial nº. 91, de 5 de outubro de 1837, com a chancela do presidente José Martiniano Pereira de Alencar, autorizou a abertura de uma Escola Normal em Fortaleza. Estabeleceu, para cada professor de primeiras letras da Província, prazo dentro do qual deveria se matricular em dita escola, para se aplicar nas matérias que na mesma se ensinassem, vencendo o ordenado que por lei lhe competir.

O começo do ensino profissional público no Ceará foi decorrente da lei nº 1.759, de 5 de agosto de 1856, sancionada pelo vice-presidente Antônio Herculano Pereira da Cunha, que criou em Fortaleza uma Casa de Educandos, para meninos órfãos e desvalidos, maiores de 7 anos e menores de 18 anos; entre as suas atribuições, deveria ensinar ofícios profissionais.

O ensino militar no Ceará teve seu início com a criação da Companhia de Aprendizes Marinheiros, autorizada pelo decreto nº 3.347, de 26 de novembro de 1864, sob o comando do primeiro-tenente Carlos Romel, sendo instalada em 26 de fevereiro de 1865.

A lei nº 1.790, de 28 de dezembro de 1878, mandou criar uma nova Escola Normal em Fortaleza, isto na presidência de José Júlio de Albuquerque e Barros. Foi instalada em 22 de março de 1884 pelo presidente Sátiro de Oliveira Dias, sendo seu primeiro diretor o professor José de Barcellos.

Quanto ao ensino comercial público, ele começou na Escola de Comércio do Ceará, anexa ao Liceu do Ceará, criada pela lei nº 544, de 14 de agosto de 1899, pelo presidente Antônio Pinto Nogueira Acióli.

Com mais rigor, o chamado ensino técnico se iniciou, no Ceará, com a Escola de Aprendizes e Artífices, criada pelo decreto federal nº 7.566, de 23 de setembro de 1909 e instalada no ano seguinte, sob a direção de Sebastião Cavalcante de Albuquerque. Com o passar dos anos, recebeu sucessivas denominações, agora tendo o nome de Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (1999), inclusive com ensino de nível superior.

Quanto ao ensino rural, a unidade pioneira foi a Escola Normal Rural de Juazeiro, criada em 11 de janeiro de 1934 pelo Instituto Educacional de Juazeiro, encampada pelo Estado nos termos do decreto nº 1.278, de 11 de junho de 1934, assinado pelo desembargador Olívio Dornelas Câmara, no exercício do cargo de interventor federal do Estado do Ceará.

Depois, foram criadas algumas escolas agrotécnicas federais, a partir de 1954, duas das quais permanecem em funcionamento (Crato e Iguatu); agora estão se disseminando os centros de ensino tecnológico para a formação de técnicos de grau médio e tecnólogos de nível superior, nas áreas de práticas agrícolas, processamento de alimentos e manutenção eletromecânica.

No interior do Ceará, o ensino superior começou em 1960, com a implantação da Faculdade de Filosofia do Crato, graças à visão do seu primeiro diretor, o professor José Newton Alves de Sousa, e logo depois, da Faculdade de Ciências Econômicas, com o professor Pedro Felício Cavalcante na direção. Isto ocorreu após 57 anos da pioneira criação da Faculdade Livre de Direito, em Fortaleza.

A Universidade Regional de Cariri foi criada pela lei estadual nº 11.141, de 9 de junho de 1986, firmada pelo governador Luís de Gonzaga Fonseca Mota, que a instalou em 7 de março de 1987, na cidade do Crato. O primeiro reitor foi o professor José Teodoro Soares.

Em Sobral, o ensino superior teve início com a Faculdade de Filosofia, autorizada a funcionar pelo decreto federal nº 49.878, de 11 de janeiro de 1961, tendo como diretor o professor José Gerardo Ferreira Gomes. Aula inaugural aconteceu em 19 de março de 1961.

A Fundação Universidade Vale do Acaraú, com sede na cidade de Sobral, decorreu da lei municipal nº 214, de 23 de outubro de 1968, sancionada pelo prefeito Jerônimo Medeiros Prado, tendo como reitor o professor Francisco Sadoc Araújo; foi a responsável pela criação de cinco faculdades. A encampação das seis faculdades resultou da lei estadual nº 10.933, de 10 de outubro de 1984, assinada pelo governador Luís Gonzaga Fonseca Mota, assim surgindo a Universidade Estadual Vale do Acaraú.

O decreto estadual nº 8.716, de 16 de janeiro de 1967, firmado pelo governador Virgílio de Moraes Fernandes Távora, criou a Faculdade de Educação Dom Aureliano Matos, em Limoeiro do Norte, depois encampada pela Universidade Estadual do Ceará, agora com a denominação de Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos. O professor Misaél Alves de Sousa efetivou a sua instalação em 8 de agosto de 1968, e a dirigiu por mais de 10 anos.

No momento, a Universidade Estadual do Ceará oferece 59 cursos de graduação, dos quais 27 funcionam em Fortaleza; os restantes 32 cursos estão nos campi de Itapipoca, Quixadá, Iguatu, Tauá e Limoeiro do Norte. Programas de formação de mão-de-obra especializada se realizam em vários outros municípios cearenses é a interiorização do ensino universitário, beneficiando o povo do litoral e sertão cearenses. Tem 55 grupos de pesquisa, que abrangem sete das oito áreas de conhecimento, estabelecidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; conta com 16 pós-doutores, 220 doutores, 465 mestres e 194 especialistas.

Agora, voltemos ao texto da Constituição da República Federativa do Brasil (1988):

“Art. 207. As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.”

Estas responsabilidades maiores das universidades brasileiras têm que ser exercidas em níveis de boa qualidade, de modo a justificar os investimentos públicos e privados, oriundos do povo ou das organizações mantenedoras. É preciso transmitir conhecimentos apropriados e atualizados, produzir novos conhecimentos e fazer chegar à população conhecimentos que ajudem a melhorar as condições econômicas, sociais e culturais: em outras palavras, aumentar o patamar da cidadania.

Nos dias que correm, com a massificação do ensino superior, e as aberrantes autorizações para o funcionamento de cursos, principalmente de natureza privada, é bem evidente a banalização de diplomas, com pouca valia no mercado de trabalho, levando à frustração de esperanças dos seus portadores. As boas oportunidades de trabalho são poucas, as demandas crescentes e muito grandes. Há mesmo um certo desprezo pelo simples diploma, com o privilegiamento da eficiente formação profissional. A avalanche de desempregados portadores de diplomas superiores e a excessiva procura verificada em concursos públicos, comprovam as tristes palavras acima proferidas.

Vivemos em época de forte transição, neste limiar do século XXI, com a globalização dos meios de produção, de industrialização, de comércio e de outros serviços, atingindo todos os povos. Quando tudo vai mudando, também é preciso procurar a adaptação do ensino ao mundo que nos cerca. Proceder de forma diferente, é se condenar ao atraso, à pobreza e, o que é mais grave, perder a própria autodeterminação, alienando a independência e renunciando à liberdade.

O ensino superior do Ceará tem que aceitar novas realidades e procurar soluções efetivas para os problemas presentes na sociedade, com alto índice de crescimento demográfico, excessiva urbanização e alarmante pobreza do povo.

Além dos objetivos permanentes do ensino superior, as Universidades cearenses devem se preocupar em transmitir e gerar tecnologias de ponta, sem esquecer aquelas de maior alcance da população, valorizando o conhecimento popular; devem se preocupar com o melhor aproveitamento dos recursos agora explorados, cuidando da conservação e da sustentabilidade; devem se preocupar com a exploração de novos recursos naturais, valendo-se de condições oferecidas pelas variáveis da semi-aridez e da tropicalidade, ou do mar que nos cerca; devem se preocupar com a montagem de infra-estrutura, destinada ao turismo e preparar o pessoal necessário para o seu melhor desempenho, atraindo crescente número de pessoas; devem se preocupar com o surgimento de novas profissões, que levam à disponibilidade de maiores postos de trabalho, com a redução do desemprego, dando atendimento às demandas de pessoal, decorrente da globalização; enfim, devem se preocupar em combater a pobreza do povo, procurando criar uma sociedade socialmente mais justa.

Encerrando estas desataviadas palavras, antes de manifestar agradecimentos pela honraria recebida, esperamos que a Universidade Estadual do Ceará valorize todos os saberes, que são sempre úteis ao Homem!

Para alguns dos presentes a esta solenidade, quando recebo o diploma de doutor honoris causa da Universidade Estadual do Ceará, pode parecer estranho que tenha deixado para o final da palestra os agradecimentos devidos. Isto foi de propósito, para evitar constrangedora emoção, antes de lhes oferecer pensamentos de um velho professor e cientista, sempre preocupado com a felicidade dos cearenses e com os destinos do nosso Ceará.

Senhor reitor Jader Onofre de Moraes: temos entre nós sólida amizade, construída durante décadas, desde o início dos seus afazeres no atual Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, no começo das suas brilhantes carreiras de geólogo, professor e pesquisador. Então, eu me encontrava dirigindo aquela respeitosa organização acadêmica, como seu diretor-fundador. De certo modo, a homenagem honrosa que recebo tem aparência de relacionamento de filho prestigiando o pai, e assim a considero nos campos do saber e da cultura. Palavras, não as tenho, na forma desejada, para lhe agradecer e louvar seus méritos.

Ao Conselho Universitário da Universidade Estadual do Ceará, na sua totalidade e na pessoa do professor Marcelo Gurgel Carlos da Silva, autor da proposição que me concedeu o título de doutor honoris causa e me saudou nesta sessão memorável, formulo profundos e sinceros agradecimentos, por me terem distinguido com o diploma recebido, o primeiro deste tipo que me foi entregue em longa vida acadêmica, já ultrapassando meio século de continuadas lutas.

Devo ainda agradecer a todos os presentes, familiares, colegas, amigos e a comunidade acadêmica, a outras autoridades que aqui se encontram ou estão representadas, pela alegria de os ver testemunhando tão raro e grande momento de minha vida, prestigiando-me de forma que muito valorizo.

Que Deus guarde todos nós, com sua benção e proteção!



