

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

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré - PE - v. 15, n. 2, p. 9-114, 2007

MINISTRO DO MEIO AMBIENTE
Carlos Minc Baumfeld

PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
João Paulo Capobianco

DIRETOR DA DIRETORIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Rômulo José Fernandes Barreto Mello

COORDENADOR GERAL DE PESQUISA
Ugo Eicheler Vercillo

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

EDIÇÃO

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Gestão Estratégica
Centro Nacional de Informação, Tecnologias Ambientais e Editoração
SCEN, Trecho 2 - Bloco B
CEP: 70818-900 - Brasília - DF
Telefones: (0xx61) 3316-1191 e 3316-1065
Fax: (0xx61) 3226.5094

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

Rua Samuel Hardman, s/n
CEP: 55578-000 - Tamandaré - PE - Brasil
Telefone: (0xx81) 3676-1109 / 3676-1355 / 3676-1166
Fax: (0xx81) 3676-1310
E-mail: cepene.pe@ibama.gov.br

Impresso no Brasil
Printed in Brazil

Indexado por:
Periódica, Zoological Record e Asfa

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE

Editor Chefe (Chief Editor)

José H. Meneses de Lima - ICMBio

Editores Associados (Associate Editors)

Antonio C. de Paula Pontes - ICMBio

Maria do C. Ferrão Santos - ICMBio

Fábio Moreira Correa - ICMBio

Carlos Tassito Corrêa Ivo - UFC

Sônia Maria M. de Castro e Silva - IBAMA

Conselho Editorial (Editorial Board)

Alfredo Oliveira Galvez

UFRPE

Antônio Olinto A. da Silva

Instituto de Pesca

Antônio A. Fonteles Filho

UFC

Carmem M. de Queiroz

UFPE

Cintia Myagi

UNIMONTE

Clemente Coelho Junior

UFRPE

Cristina de A. Rocha Barreira

UFC

Gustavo H. Fernandes Vieira

UVA

Jorge Eduardo L. de Oliveira

UFRN

José Angel Alvarez Perez

UNIVALI

José Arlindo Pereira

UFRPE

José Roberto Verani

UFSCar

José Z. de O. Passavante

UFPE

Marilena Ramos Porto

UFRPE

Masayoshi Ogawa

UFC

Melquíades Pinto Paiva

UFC

Petrônio Alves Coelho

UFPE

Regine H. S. F. Vieira

UFC

Renaldo Tenório de Moura

IBAMA

Roberto C. de A. Carvalho

UFC

Roberto Sassi

EFPB

Sigrid Neumann Leitão

UFPE

Silvana Saker Sampaio

UFC

Tereza Cristina V. Gesteira

UFC

Secretária (Editorial Office)

Ana Elizabete T. de Souza Freitas - ICMBio

FoneFax (81) 3676-1166; E-mail: ana-elizabete.souza@icmbio.gov.br

Revisão de Texto (Text Reviewer)

Antônio A. Fonteles Filho

Carlos Tassito Corrêa Ivo

Editoração Eletrônica (Digital Compositor)

RDS Gráfica e Editora Ltda.

Capa (Cover)

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

Boletim Técnico-Científico do Cepene.../ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. v. 15, nº. 2 (2007), Tamandaré, PE: CEPENE, 2007 v:il.; 25 cm.

ISSN – 0104-6411

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

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

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

CDU 639.2 (05)

Tamandaré, PE – 2007

Solicitamos Permuta / Exchange desired

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Antonio Clerton de Paula Pontes
Chefe do CEPENE

SUMÁRIO

- DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CLOROFILA *a* E DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS EM PRAIAS ESTUARINAS DA ILHA DE SÃO FRANCISCO DO SUL (BAÍA DA BABITONGA, SUL DO BRASIL) — Franciele Pereira Camacho e José Maria Souza-Conceição9
- DINÂMICA DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSISTEMA RECIFAL DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO, BRASIL — Raquel Correia de Assis Machado, Fernando Antônio do Nascimento Feitosa, Rafaella Brasil Bastos e Ryssoaurya Keyla Travassos 17.
- DESENVOLVIMENTO ESTRUTURAL DE BOSQUE DE MANGUE AO LONGO DO GRADIENTE DE INUNDAÇÃO DO RIO ARINQUINDÁ – BAÍA DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO — Gilson Alves do Nascimento Filho, Clemente Coelho Junior, Fabio Moreira Correa, Andrei Figueiredo Prates Longo, Felipe Lima Gaspar e Ralf Schwamborn31
- ASPECTOS DA BIOLOGIA PESQUEIRA DO ARATU-DA-PEDRA *Plagusia depressa* (FABRICIUS, 1775) (CRUSTACEA: BRACHYURA: PLAGUSIIDAE) CAPTURADO EM TAMANDARÉ (PERNAMBUCO – BRASIL) — Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas e Maria do Carmo Ferrão Santos39
- PROSPECÇÃO DE CAMARÕES MARINHOS (CRUSTACEA: DECAPODA: PENAEIDAE) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DE SERGIPE - BRASIL — Maria do Carmo Ferrão Santos, Augusto César C. Dias da Silva, Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas e Glauber Santana de Sousa47.
- BIOLOGIA PESQUEIRA DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri*, (HELLER, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), NA APA COSTA DOS CORAIS, TAMANDARÉ (PERNAMBUCO- BRASIL) — Uêdja Mendes da Silva e Maria do Carmo Ferrão Santos57
- ASPECTOS DA BIOLOGIA PESQUEIRA DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL MARÍTIMO DE BELMONTE (BELMONTE – BAHIA, BRASIL) — Maria do Carmo Ferrão Santos, Júlio César Ruano da Silva e Tarciso Andrade Matos69
- ESTUDO DA OCORRÊNCIA DO SURUBIM PINTADO (*Pseudoplatystoma coruscans*, Agassiz 1829) NO LAGO DE SOBRADINHO, REMANSO, ESTADO DA BAHIA, BRASIL — Elizabeth Maria de Souza Moreira e Athiê Jorge Guerra Santos.....81.
- CONTRIBUIÇÃO À CONSERVAÇÃO E MANEJO DO PEIXE SERRA *Scomberomorus brasiliensis* (COLLETTE RUSSO & ZAVALLA-CAMIN, 1978) (OSTEICHTYES; SCOMBRIDAE) NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL — Zafira da Silva de Almeida, Clara Maria Lima da Silva, Adriana do Nascimento Cavalcante, Alexsandra Câmara Paz, Nayara Barbosa Santos e Fernanda Silva Gonçalves87.
- DINÂMICA DA FROTA PESQUEIRA SEDIADA NA CIDADE DE ILHÉUS, ESTADO DA BAHIA — Márcio Luiz Vargas Barbosa Filho e Maurício Cetra99.

ARTIGO DE REVISÃO

- O DESENVOLVIMENTO DA OSTREICULTURA EM PERNAMBUCO — Henrique David Lavander, Sérgio Rodrigues Silva Neto, Ricardo Luís Mendes de Oliveira, André Batista de Souza, Leônidas de Oliveira Cardoso Junior, Irú Menezes Guimarães, Ícaro Gomes Antonio, Weruska de Melo Costa e Alfredo Olivera Gálvez107.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CLOROFILA *a* E DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS EM PRAIAS ESTUARINAS DA ILHA DE SÃO FRANCISCO DO SUL (BAÍA DA BABITONGA, SUL DO BRASIL)Franciele Pereira Camacho¹
José Maria Souza-Conceição²**RESUMO**

A baía da Babitonga, situada no município de São Francisco do Sul, constitui um importante ecossistema de Santa Catarina. Com o avanço da urbanização vem sofrendo interferência antrópica marcante o que possivelmente afeta as comunidades biológicas e as condições físico-químicas do meio. Coletas de plâncton foram realizadas entre agosto de 2005 e agosto de 2006 em 7 pontos amostrais fixos. Dados abióticos foram registrados com um multianalisador Horiba e disco de Secchi e nos mesmos pontos determinou-se a concentração de clorofila *a* (g.L^{-1}) utilizando alíquotas de 100 a 150 mililitros de água em um sistema de filtração com filtros de fibra de vidro GF/C, que foram posteriormente analisados em um fluorímetro. Os valores médios e o desvio-padrão encontrados para temperatura, salinidade e pH foram respectivamente $23,5^{\circ}\text{C} \pm 3,2$; $28,6 \pm 3,4$ e $8,3 \pm 0,3$. O oxigênio dissolvido apresentou concentrações menores nos pontos de maior influência marinha e o inverso para a condutividade e a transparência. A clorofila *a* variou de 0,0322 a $1,2362 \text{ g.L}^{-1}$ apresentando média de $0,4340 \text{ g.L}^{-1}$ e desvio-padrão $\pm 0,2417$. As concentrações de clorofila *a* obtidas são características de um ambiente potencialmente produtivo e capaz de suportar os demais elos da teia trófica, apresentando uma forte relação com a temperatura, pH e com regime de chuvas. Foi observado também na variação da clorofila *a* um padrão de dois momentos de elevação que estariam associados à primavera e final do verão. As variáveis estudadas apresentaram uma dinâmica relacionada principalmente ao aporte continental, a sazonalidade das chuvas e a influência marinha.

Palavras-chave: ambiente estuarino, baía da Babitonga, clorofila *a*, fitoplâncton, variáveis ambientais.

ABSTRACT**Spatio-temporal distribution of chlorophyll *a* and environmental variables in estuarine beaches of São Francisco Island (Babitonga bay, Southern Brazil)**

The Babitonga bay, located in São Francisco do Sul, constitutes an important ecosystem of Santa Catarina state. With the urbanization progress it is suffering human interference which possibly affects the biological communities and the physiochemical conditions of the environment. Plankton samples were collected from August/2005 to August/2006 in 7 fixed stations. Abiotic data were registered with a multianalyser Horiba and Secchi disk. In the same points the chlorophyll *a* content was estimated by taking 100 – 150 ml water aliquots on a filtration system using fiberglass GF/C filters that were later analyzed in a fluorimeter. The average values and standard deviation found for temperature, salinity and pH were $23.5^{\circ}\text{C} \pm 3.2$; 28.6 ± 3.4 and 8.3 ± 0.2 , respectively. The dissolved oxygen presented smaller concentrations in the stations under marine influence and the inverse was obtained for conductivity and transparency. The chlorophyll-*a* ranged from 0.0322 to 1.2362 g.L^{-1} , presenting 0.4340 g.L^{-1} of average and standard deviation ± 0.2417 . The chlorophyll *a* concentrations obtained are characteristic of a productive environment and capable of supporting other links of the trophic web and maintaining a strong relationship with temperature, pH and rainfall. It was also observed two peaks of chlorophyll *a* which can be associated to spring and the ending of summer. The variables studied presented, in the study area, dynamics linked mainly to the continental drainage, the rain season, and the sea influence.

Key words: estuarine environment, Babitonga bay, chlorophyll *a*, phytoplankton, environmental variables.

¹ Fundação Educacional da região de Joinville - UNIVILLE - Campus Universitário s/n, Bom Retiro, Caixa Postal 246, CEP 89201-972, Joinville – Santa Catarina. e-mail: fran_biomarina@yahoo.com.br;

² Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Fundação Educacional da Região de Joinville – UNIVILLE.

INTRODUÇÃO

A comunidade planctônica contribui de forma significativa para a produtividade dos ecossistemas aquáticos. O fitoplâncton constitui a unidade básica de matéria orgânica nos sistemas aquáticos, apresentam diversidade de tamanho, forma, e composição química, mas em comum um pigmento chamado clorofila *a*, que segundo Odum (1997), é utilizado como indicador da biomassa fitoplanctônica.

Os estudos sobre a biomassa fitoplanctônica, através da clorofila *a* colaboram com avaliações da quantidade de matéria orgânica disponível aos demais níveis tróficos. Conforme Fonseca, Passavante e Maranhão (2002), também contribui para traçar um perfil das condições e do potencial produtivo de uma área. No Estado de Santa Catarina, o conhecimento científico sobre a região costeira ainda é limitado, especialmente no que se refere aos estudos sobre a distribuição espacial e a variação temporal do fitoplâncton em termos de clorofila *a* (BRANDINI et al., 1997). A falta de informações atuais que ampliem o conhecimento deste ambiente extremamente pressionado por atividades humanas pouco controladas, acarreta, segundo Horn-Filho (1997), em graves impactos antrópicos ao ecossistema, reduzindo conseqüentemente a diversidade e a abundância do mesmo.

A baía da Babitonga é um importante complexo estuarino do sul do Brasil e localiza-se ao norte do estado de Santa Catarina (KNIE, 2002), representando fonte de renda, sustento e recreação para a população local (OLIVEIRA, 2000). No entanto, a interferência antrópica na paisagem trouxe modificações ambientais, proporcionando ao estuário novas condições. A baía da Babitonga exibe problemas que abrangem desde a poluição de suas águas decorrente dos despejos provenientes das indústrias e do esgoto doméstico, até o assoreamento acelerado agravado no transcorrer dos anos, o desmatamento criminoso, a pesca predatória, a caça clandestina, a ocupação ilegal das áreas públicas, as obras mal dimensionadas e os aterros dos bosques de mangue (IBAMA, 1998).

No setor ocidental, a baía da Babitonga recebe aportes fluviais dos rios Cubatão, Cachoeira, Palmital e Parati, além de forte pressão antrópica, considerando as atividades econômicas dos seis municípios de seu entorno, Joinville, Araquari, São Francisco do Sul, Garuva, Itapoá e Barra do Sul. No setor oriental, a baía recebe a influência do Oceano Atlântico (KNIE, 2002). O município de São Francisco do Sul, onde se encontra inserida a maior parte da baía, mantém atividades portuárias regulares, o que sugere a necessidade de um monitoramento constante da região. Além disso, a cidade apresenta inexistência ou insuficiência de sistema de tratamento

de esgotos e drenagem pluvial, influenciando na qualidade da água (ROCHA, 2000).

O estudo da distribuição espaço-temporal da clorofila *a* e sua relação com as variáveis ambientais na baía da Babitonga tem por objetivo contribuir com possíveis avaliações do potencial de produção biológica e com a obtenção de informações necessárias para a utilização racional desse ecossistema.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas treze saídas de campo, para sete pontos amostrais ao longo da margem da cidade de São Francisco do Sul, na baía da Babitonga (Figura 1), de agosto de 2005 a agosto de 2006 em maré de quadratura. Todos os sete pontos amostrais representam praias deste complexo estuarino.

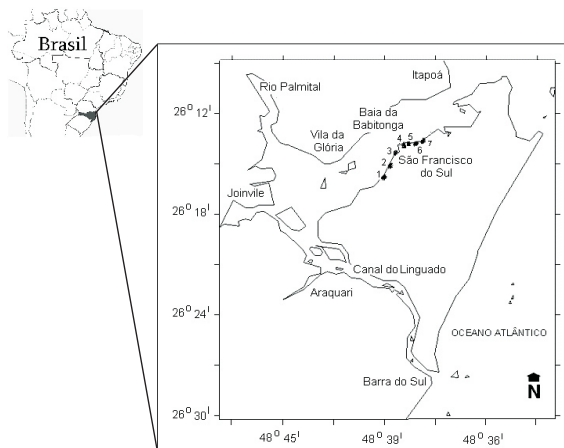


Figura 1 - Área de estudo e localização dos pontos amostrais.

Os parâmetros físico-químicos de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), salinidade, pH, oxigênio dissolvido (mg/l) e condutividade (mhos.cm^{-1}), foram obtidos *in situ* utilizando um multianalisador HORIBA modelo U-10. A transparência da água foi determinada em porcentagem através do disco de Secchi.

Para a clorofila *a*, amostras de água sub-superficial foram coletadas com um balde e retirada uma alíquota de 100 a 150 mililitros, sendo filtrada a bordo com um sistema de filtração (Whatman) e filtros de 25 milímetros de diâmetro de fibra de vidro de $1,2 \mu\text{m}$ de abertura de poro (GF/C). Após a filtração, os filtros foram acondicionados em papel alumínio para não ocorrer interferência da luz, etiquetados e mantidos numa caixa de isopor com gelo para posterior análise no laboratório. Os pigmentos foram extraídos do material retido pelos filtros GF/C com acetona 90% durante 24 h no escuro a -12°C . Depois deste período, o material

sobrenadante foi colocado em cubetas ópticas de 1 cm³ para em seguida serem realizadas as leituras em fluorímetro TURNER, modelo TD-700 (DIAZ; RAIMBAULT; CONAN, 2000; MACHADO et al., 1997).

As relações entre clorofila *a* e os parâmetros ambientais foram analisadas estatisticamente pelo método de correlação de Spearman através do Programa Statistica 5.0 para Windows (STATSOFT 1995), onde as correlações são assinaladas significativas ao nível de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Particularmente nos estuários, a precipitação e o aporte de compostos dissolvidos por meio da drenagem continental são considerados de grande importância para o crescimento das populações, pois influenciam o crescimento da biomassa fitoplanctônica através do aporte de nutrientes orgânicos e minerais (BASTOS; FEITOSA; MUNIZ, 2003). Na região Sul uma influência direta do fenômeno “El Niño” é o incremento das chuvas (SEELIGER; ODEBRECHT; CASTELLO, 1998), e conseqüentemente da produtividade primária, devido à maior disponibilidade de matéria orgânica e mineral. O estuário da Babitonga, através dos dados do presente estudo, mostrou tratar-se de uma área subtropical com altos índices pluviométricos durante os meses de primavera e verão. Segundo DENIT/IME (2004), o clima da região é fortemente influenciado pela umidade marítima, ocasionando elevados índices pluviométricos, relacionados à passagem de frentes frias vindas do quadrante sul, sendo que os menores índices ocorrem nos meses referentes ao inverno (junho - agosto) com uma precipitação inferior a 100 mm mensais. Ao longo do período de estudo, foi observado um padrão próximo ao descrito acima, com uma precipitação média mensal maior durante os meses de chegada da primavera e verão, ultrapassando os 100mm e índices menores em direção ao início do inverno (Figura 2). O mesmo foi

observado para laguna dos Patos - RS, onde a precipitação pluviométrica anual, entre 1200 e 1500 mm, varia marcadamente a cada ano estando relacionada principalmente, com o padrão de frequência da passagem de frentes frias.

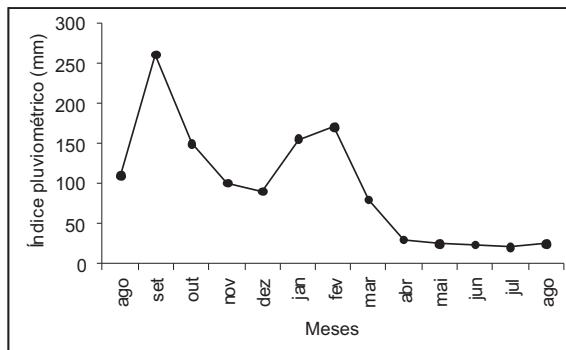


Figura 2 - Regime de chuvas no entorno da baía da Babitonga no período de agosto de 2005 a agosto de 2006. Fonte: Estação Meteorológica Colégio Agrícola de Araquari – Santa Catarina.

A análise de correlação de Spearman, entre os parâmetros físico-químicos e valores da concentração da clorofila *a*, mostrou correlações positivas significativas entre: (1) a temperatura e o pH, (2) a temperatura e a clorofila *a*, (3) o pH e o oxigênio dissolvido, (4) o pH e a condutividade, (5) o pH e a clorofila *a*, e (6) a salinidade e a transparência. Correlações negativas significativas foram apontadas (1) entre a temperatura e o oxigênio dissolvido, (2) entre o pH e a salinidade, e (3) entre o oxigênio dissolvido e a salinidade (Tabela 1).

Os valores médios de temperatura para a área de estudo foram muito próximos nos sete pontos avaliados. Entretanto, pequenas elevações foram observadas nos pontos referentes à porção mais interna da baía (estações 1 e 2), e reduções nos

Tabela 1 – Valores das correlações de Spearman entre as variáveis sub-superficiais de temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, salinidade, transparência da água e concentração de clorofila *a* determinadas para o período de agosto de 2005 a agosto de 2006 na baía da Babitonga.

Variáveis	Variáveis					
	pH	oxigênio dissolvido	condutividade	salinidade	transparência da água	concentração de clorofila
temperatura	0,365*	-0,431*	0,125	-0,084	0,128	0,599*
pH		0,306*	0,347*	-0,248*	0,008	0,382*
oxigênio dissolvido			0,125	-0,484*	-0,129	-0,007
condutividade				0,089	0,191	-0,027
salinidade					0,280*	-0,203
transparência da água						-0,176

* - Correlações significativas ao nível de $p < 0,05$.

pontos com maior influência oceânica (estações 6 e 7). A maior diferença entre os valores máximo e mínimo da temperatura esteve muito próximo de 1°C. (Figura 3). A pequena variação de temperatura observada pode estar associada à pequena profundidade do local e ao grau de turbulência da água, próprio deste ambiente costeiro de transição. Vários autores encontraram padrões de temperatura semelhantes aos encontrados para a área de estudo no presente trabalho (BRANDINI, 1985; MACEDO et al., 1987; BRANDINI, THAMM e VENTURA 1988; RABELLO e BRANDINI, 1990; BRANDINI e THAMM, 1994; MACHADO et al., 1997; SEELIGER; ODEBRECHT; CASTELLO, 1998; BASTOS; FEITOSA; MUNIZ, 2003; ROSEVEL-SILVA et al., 2005).

Um fator ambiental importante, especialmente no que se refere à distribuição dos organismos de modo geral é a salinidade (ESTEVES, 1998; NYBAKKEN, 2001; BASTOS; FEITOSA; MUNIZ, 2003). Conforme observado nos pontos analisados, os valores de salinidade apresentaram um gradiente decrescente desde a região mais externa, influenciada pelo oceano adjacente, em direção a região mais interna que se caracteriza por misturar-se às águas doces derivadas da drenagem continental (pontos 1, 2 e 3). Esse padrão ficou evidente com a salinidade chegando a cerca de 36 (nos pontos 4, 5, 6 e 7) durante os meses mais secos e caindo para valores mínimos de 23,7; 23,3 e 23,6 nos pontos 1, 2 e 3 respectivamente, durante períodos de maior precipitação (Figura 3). Este comportamento é comum em outras regiões estuarinas, como foi observado por Brandini e Moraes (1986), Rabello e Brandini (1990), Machado et al. (1997), Seeliger, Odebrecht; Castello (1998), Lacerda et al. (2004) e por Rosevel-Silva et al. (2005).

A concentração do oxigênio dissolvido em um determinado ponto varia em função de um somatório de fatores físico-químicos (salinidade e temperatura da água) e biológicos (respiração e fotossíntese), além dos fatores meteorológicos (ventos) e aqueles relacionados com a circulação da água (BRANDINI; THAMM, 1994). Para a área de estudo, todos os pontos apresentaram teores mínimos de oxigênio da água no período correspondente a primavera e valores máximos no período correspondente ao inverno. Isso explica a variação irregular de sua concentração, oscilando em função da salinidade, temperatura, fluxo e refluxo da maré. A tendência de maiores valores nos pontos mais internos e um gradiente decrescente na direção das áreas de maior influência oceânica foi observada (Figura 3). Assim, a diminuição deste fator pode ter ocorrido em função da decomposição de matéria orgânica, da respiração dos organismos aquáticos ou por ser uma região rodeada por manguezais. Desta forma, a tendência de

menores concentrações em direção a área mais externa estaria ligada ao maior consumo biológico e também por ser uma área de elevada dinâmica ambiental. Segundo Esteves (1998), a agitação da superfície da água por ação dos ventos pode promover a circulação na coluna d'água e a ascensão de águas sub-saturadas, assim como a liberação de oxigênio dissolvido para a atmosfera, alterando a sua dinâmica no meio.

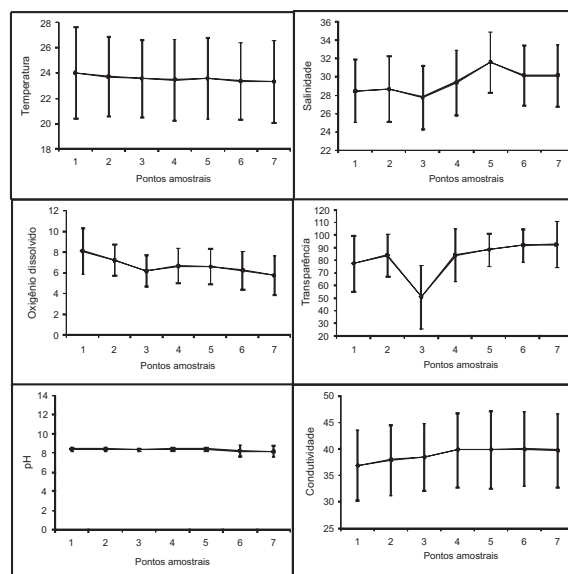


Figura 3 – Valores médios e desvio padrão da temperatura (°C), salinidade (‰), oxigênio dissolvido (mg/l), transparência da água (%), pH e da condutividade (mhos/cm) nos 7 pontos amostrais para o período de agosto de 2005 à agosto de 2006 na baía da Babitonga.

O estuário da baía da Babitonga é um ecossistema enriquecido pelos detritos orgânicos provenientes dos manguezais ao seu redor e, de modo geral, mantém suas características naturais apesar do desenvolvimento urbano da cidade de São Francisco do Sul. Além disso, a cidade mantém atividade portuária regular, o que pode acarretar na diminuição da penetração de luz devido à quantidade de material em suspensão. Segundo Bastos, Feitosa e Muniz, (2003), os estuários por serem ambientes pouco profundos e sofrerem interferência dos rios e do mar, alternadamente, apresentam grandes variações em relação à transparência da água. Para a área de estudo, verificou-se que a transparência exibiu uma relação direta com a salinidade, com 100% de visibilidade principalmente nos pontos 6 e 7 e menores nos pontos 1 e 3 que sofrem influência direta da

drenagem continental (Figura 3). Esse padrão é semelhante ao encontrado por Machado et al. (1997), na baía de Paranaguá (PR).

O pH é uma das variáveis físico-químicas que deve ser considerada na avaliação da qualidade da água (CUNHA; SILVA, 2002), em decorrência de que alterações bruscas podem acarretar no desaparecimento de organismos (NYBAKKEN, 2001). A bacia de drenagem ao redor da baía da Babitonga contribui com grandes quantidades de ácidos húmicos, provenientes dos manguezais e das restingas. Desta forma, o pH mostrou-se homogêneo para a área de estudo, com valores alcalinos (Figura 3), possivelmente devido ao balanço conjunto do aporte de ácidos húmicos continentais, da atividade fotossintética e da salinidade. Este comportamento também foi observado por Lacerda et al. (2004) e por Rosevel-Silva et al. (2005) em estuários no Nordeste do Brasil.

Os valores médios da condutividade para a área de estudo exibiram maiores valores nos pontos de influência marinha (Figura 3). No estudo realizado por Cunha e Silva (2002), no estuário do rio Mearim (Maranhão), verificaram que nos períodos chuvosos ocorreu uma clara diferença na condutividade, em relação aos períodos de estiagem, quando ocorre uma maior evaporação de água e com isso uma maior condutividade. No caso da baía da Babitonga, esse comportamento foi observado, porém demonstrou-se um pouco distinto provavelmente em função das diferentes configurações ambientais das duas áreas.

A comunidade planctônica contribui de forma significativa para o equilíbrio produtivo dos ecossistemas aquáticos e segundo Pereira e Soares-Gomes (2002), o fitoplâncton fixa fotossinteticamente uma quantidade de carbono que compensa as perdas pela respiração, refletindo no metabolismo ecossistêmico. Esses organismos fotossintetizantes têm uma composição diversa e vários pigmentos, mas todos possuem em comum a clorofila *a*, sendo o composto chave na captura de energia luminosa para a fotossíntese. Segundo Paranhos (1996), é o único pigmento no centro de reação responsável pela retirada de elétrons da água para iniciar a reação luminosa da fotossíntese. A determinação da clorofila *a* é usada como uma estimativa da quantidade de biomassa fitoplanctônica no ambiente (ODUM, 1997; PARANHOS, 1996; PRIMACK; RODRIGUES, 2006). Durante o presente estudo, as concentrações de clorofila *a* nos diversos pontos de coleta variaram como a seguir: **ponto 1** – de 0,2501 g.L⁻¹ (agosto de 2005) a 1,2362 g.L⁻¹ (março de 2006); **ponto 2** – de 0,2501 g.L⁻¹ (agosto de 2005) a 1,2362 g.L⁻¹ (março de 2006); **ponto 3** – de 0,1653 g.L⁻¹ (julho de 2006) a 0,7611 g.L⁻¹ (março de 2006); **ponto 4** – de 0,1204 g.L⁻¹ (agosto de 2005) a 0,7113 g.L⁻¹ (março de

2006); **ponto 5** – de 0,0321 g.L⁻¹ (agosto de 2005) a 0,7321 g.L⁻¹ (janeiro de 2006); **ponto 6** – de 0,0913 g.L⁻¹ (agosto de 2005) a 0,6705 g.L⁻¹ (março de 2006); e **ponto 7** – de 0,1027 g.L⁻¹ (agosto de 2005) a 0,6137 g.L⁻¹ (dezembro de 2006). Independente da época e do ponto de coleta a concentração de clorofila *a* variou de 0,0320 a 1,2362 g.L⁻¹, com média geral de 0,4340 g.L⁻¹ e desvio-padrão ±0,2417 – ver Figura 4.

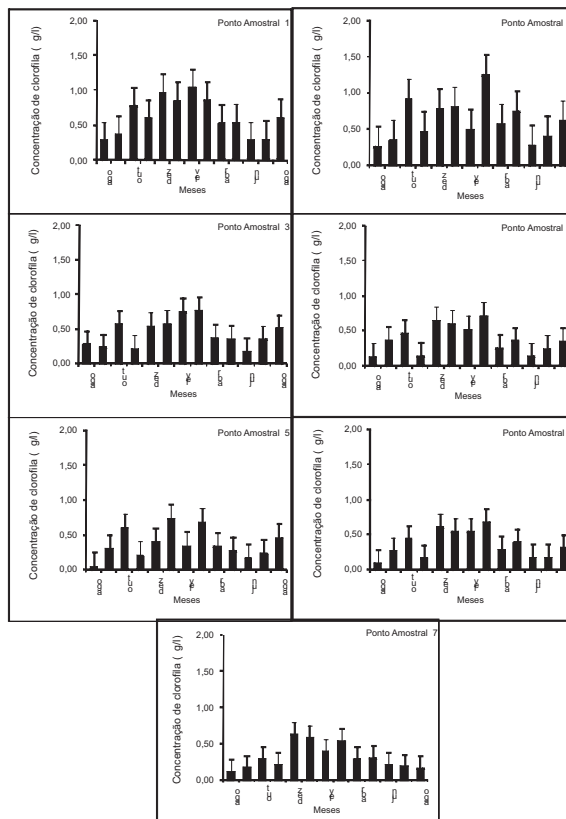


Figura 4 – Variação temporal da clorofila *a* por ponto amostral para o período de agosto de 2005 à agosto de 2006 na baía da Babitonga.

Nos estuários, os principais fatores ambientais que influenciam na variabilidade anual e interanual da biomassa do fitoplâncton estão relacionados principalmente aos regimes de luz e condições meteorológicas, como a precipitação pluviométrica e direção e intensidade do vento. Também, a ressuspensão induzida pelos ventos, associada a alta produtividade nas áreas rasas (<2m), acarreta em concentrações altas de biomassa, comparada aquelas observadas em áreas com profundidades maiores (>3m) (SEELIGER; ODEBRECHT; CASTELLO, 1998). Segundo Wafar; Le Corre e Birrien (1983), a baía de

Morlaix, no Atlântico Norte, é constantemente misturada em função da maré, não existindo aparente instabilidade durante o ano, e no entanto, a luz é suficientemente adequada para desencadear um rápido desenvolvimento do fitoplâncton, principalmente no verão, onde nestas águas costeiras rasas a penetração de luz se estende até o fundo e a produção é máxima. Na baía da Babitonga, o acréscimo na biomassa neste ambiente de águas bem misturadas aumenta e diminui gradualmente, sendo sustentado por toda a primavera, verão e outono. Além disso as maiores concentrações de clorofila *a* observadas, estão associadas ao regime de chuvas contribuindo com o maior aporte de nutrientes para a área.

Os “blooms” de fitoplâncton são manifestações comuns durante o início da primavera e verão, decorrentes do aumento das concentrações de nutrientes, em função da drenagem continental (LALLI; PARSONS, 1997; MARTÍNEZ-LOPÉZ et al., 2001). Ao se comparar os resultados obtidos da clorofila *a* na baía da Babitonga com outras áreas estuarinas, tropicais e sub-tropicais, verifica-se que são compatíveis em termos de sazonalidade, quando valores mais altos de clorofila *a* ocorreram no período chuvoso, como observado por Tundisi et al. (1978), Brandini (1985), Macedo et al. (1987), Brandini, Thamm e Ventura (1988), Rabello e Brandini (1990), Brandini e Thamm (1994), Machado et al. (1997), Seeliger, Odebrecht e Castello (1998), Fonseca, Passavante e Maranhão (2002), Bastos, Feitosa e Muniz (2003) e Lacerda et al. (2004). Em áreas costeiras com influência de plumas de rios há também um maior florescimento fitoplanctônico devido ao fluxo de nutrientes nos períodos chuvosos, como observado no trabalho de Ringuet e Mackenzie (2005), na baía de Kaneohe, no Havaí. O estudo citado acima mostrou que além dos efeitos das entradas de nutrientes pelos rios e meteorológicos como a pluviosidade, a velocidade e direção do vento podem contribuir amplamente com as variações da biomassa fitoplanctônica, principalmente quando somado ao efeito da amplitude de maré. Esses mesmos mecanismos foram também observados por Ganesella et al. (2005) no canal da Bertiooga, São Paulo. Desta maneira, dados da direção e velocidade do vento, deveriam ser tomados em estudos futuros deste gênero no complexo estuarino da Babitonga.

CONCLUSÕES

- a) A precipitação pluviométrica condiciona importantes variações na comunidade fitoplanctônica, ocorrendo aumento da clorofila *a* no estuário durante os meses chuvosos pela intensificação da chegada de nutrientes via aporte continental e o inverso nos meses com estiagem;

- b) A variação da temperatura da água encontrada mostrou condicionar-se em função do regime de chuvas, da profundidade, do grau de mistura da água;
- c) A salinidade foi maior nos pontos mais externos, com característica ambiental semelhante às da plataforma adjacente, apresentando uma relação direta com a transparência da água;
- d) O oxigênio dissolvido apresentou uma relação negativa com a salinidade, tendendo a ser maior nos pontos mais internos;
- e) A uniformidade dos valores de pH na área estaria relacionada à homogeneidade vertical deste estuário;
- f) Os valores máximos registrados da condutividade ocorreram durante o verão, sugerindo mais sólidos dissolvidos adicionados, em função da drenagem continental, regime de chuva e oscilação da maré;
- g) As concentrações de clorofila *a* obtidas são características de um ambiente potencialmente produtivo e capaz de suportar os demais elos da teia trófica, apresentando forte relação com a temperatura, pH e com regime de chuvas; e
- h) A variação da clorofila *a* mostrou um padrão de dois momentos de elevação que estariam associados à primavera e à chegada do outono.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) pelo apoio financeiro e disponibilização da infra-estrutura necessária para a realização desta pesquisa, a Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), representada pelos professores L. R. Rörig e M. A. Castro-Silva, na disponibilização da estrutura necessária para as análises de clorofila, ao professor H. L. Spach (CEM-UFPR) e ao funcionário da UNIVILLE P. Rosa (Paulinho) pelo apoio em campo, aos colegas do curso de Biologia Marinha (UNIVILLE) M.D.P. Costa, F.S. Döge, D. Bordin, D. Frisanco, P.S.V. Pandolfo, A.M. Almeida e J.L.C. Serena que contribuíram de alguma forma com a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, R. B.; FEITOSA, F. A. N.; MUNIZ, K. Variação Espacial – Temporal da Biomassa Fitoplanctônica Relacionada com Parâmetros Abióticos, no Estuário do Rio Uma (Pernambuco, Brasil). **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.11, n. 1, p. 11-29, 2003.

- BRANDINI, F.P. Seasonal Succession of the Phytoplankton in the Bay of Paranaguá (Paraná State-Brazil). **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, v.45, n.4, p.687-694, 1985.
- BRANDINI, F. P.; MORAES, C. L. B. Composição e Distribuição do Fitoplâncton em Áreas Costeiras e Oceânicas da Região Sueste do Brasil. **Nerítica**, Curitiba, v.1, n. 3, p. 9-19, 1986.
- BRANDINI, F. P.; THAMM, C. A.; VENTURA, I. Ecological Studies in the Bay Paranaguá. III. Seasonal and Spatial Variations of Nutrients and Chlorophylla. **Nerítica**, Curitiba, v. 3, n.1, p.1-30, 1988.
- BRANDINI, F. P.; THAMM, C. A. C. Variação diária e sazonal do Fitoplâncton e Parâmetros ambientais na Baía de Paranaguá. **Nerítica**, Curitiba, v.8, n.1-2, p.55-72, 1994.
- BRANDINI, F. P.; LOPES, R. M.; GUSTSEIT, K. S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. **Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil - Diagnose e Revisão Bibliográfica**. Rio de Janeiro: MMA-CIRM-FEMAR, Rio de Janeiro. 1997, 196p.
- CUNHA, H. W. A.P.; SILVA, A.C. Caracterização sócio-ambiental do rio Mearim na cidade de Arari, MA. **Rev. Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.27, n. 1,2, p.31-36, 2002.
- DENIT/IME. **Estudos Ambientais da Baía da Babitonga – Canal do Linguado**. Relatório Final dos Estudos da Baía da Babitonga/Canal do Linguado. Convênio DENIT/IME: CD/ROM-2004.
- DIAZ, F.; RAIMBAULT, P.; CONAN, P. Small – Scale Study of Primary Productivity During Spring in a Mediterranean Coastal Area (Gulf of Lions). **Continental Shelf Research**, Oxford, v.20, p. 975-996, 2000.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998, 602p.
- FONSECA, R. S.; PASSAVANTE, J. Z. Z. O.; MARANHÃO, G. M. B. Ecossistema Recifal da Praia de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco): Biomassa Fitoplanctônica e Hidrologia. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.10, n.1, p. 9- 26, 2002.
- GIANESELLA, S. M. F.; SALDANHA-CORRÊA, F. M. P.; MIRANDA, L. B.; CORÊA, M. A.; MOSER A. O. Short- Term Variability and Transport of Nutrients and Chlorophyll *a* in Bertioiga Channel, São Paulo State, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v.53, n.3/4, p:99-114, 2005.
- KNIE, J.L.W. **Atlas Ambiental da Região de Joinville: Complexo Hídrico da Baía da Babitonga**. Joinville:FATMA/GTZ, 2002, 144p.
- HORN-FILHO, N.O. **O Quaternário costeiro da Ilha de São Francisco do Sul e Arredores, Nordeste do Estado de Santa Catarina - Aspectos Geológicos, Evolutivos e Ambientais**. 1997. 312f. Tese Doutorado em Geociência, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- IBAMA. **Proteção e Controle de Ecossistemas Costeiros: Manguezais da Baía da Babitonga**. Brasília:IBAMA, 1998, 146p.
- LACERDA, S. R., KOENING, M. L., NEUMANN-LEITÃO, S., FLORES-MONTES, M. J. Phytoplankton Nyctemeral Variation at a Tropical River Estuary (Itamaracá – Pernambuco, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, Rio de Janeiro, v.64, n.1, p.81-94, 2004.
- LALLI, C. M.; PARSONS, T. R. **Biological Oceanography: an Introduction**. 2 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997, 314p.
- MACEDO, S. J.; PEREIRA - BARROS, J. B.; COSTA, K. M. P., LIRA, M. C. A. Variações dos Principais Parâmetros Ambientais da lagoa Mundaú, AL.; de Jul/84 a Jul/85 e sua influência sobre o ciclo Biológico Lagunar. **Bol. de Estudos de Ciências do Mar**. Maceió, v.6, p.9-35, 1987.
- MACHADO, E. C.; DANIEL, C. B.; BRANDINI, N.; QUEIROZ, R. L. V. Temporal and Spatial Dynamics of Nutrients and Particulate Suspended Matter in Paranaguá, Bay, PR, Brazil. **Nerítica**, Curitiba, v.11, p.15-34, 1997.
- MARTÍNEZ-LÓPEZ, A.; CERVANTES-DUARTE, R.; REYES-SALINAS, A.; VALDEZ-HOLGUÍN, E. Cambio Estacional de Clorofila *a* en la Bahía de La Paz, B.C.S., México. **Hidrobiológica**, Iztapalapa, v.11, n.1, p.45-52. 2001.
- NYBAKKEN, J. W. **Marine Biology: an ecological approach**. San Francisco: **Benjamin Cummings**, 2001, 516p.
- ODUM, E. **Fundamentos da Ecologia**. 5. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997, 927p.
- OLIVEIRA, F.A. A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão e a Baía da Babitonga. In: JORNADA DE ESTUDOS AMBIENTAIS BRASIL- ALEMANHA: BABITONGA 2000: PRESERVAÇÃO COM QUALIDADE, I.; 2000, Joinville. **Anais...** Joinville: UNIVILLE, 2000, p.35-40.

- PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro:Interiência, 2002, p.382.
- PARANHOS, R. **Alguns métodos para análise da água**. Rio de Janeiro:Cadernos Didáticos UFRJ, 1996, 200p.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, E. Rodrigues. 2001
- RABELLO, J.; BRANDINI, F. P. Variação Temporal de Parâmetros Hidrográficos e Material Particulado em Suspensão em Dois Pontos Fixos da baía de Paranaguá, Paraná (Junho/87 - Fevereiro/88). **Nerítica**, Curitiba, v.5, n.1, p. 95-111, 1990.
- RINGUET, S.; MACKENZIE, F. T. Controls on Nutrient and Phytoplankton Dynamics During normal Flow and Storm Runoff Conditions, Southern Kaneohe Bay, Hawaii. **Estuaries**, Mississippi, v.28, n.3, p: 327-337, 2005.
- ROSEVEL-SILVA, M., SILVA-CUNHA, M. G. G., FEITOSA, F. A. N., MUNIZ, K. Estrutura da Comunidade Fitoplanctônica na Baía de Tamandaré (Pernambuco, Nordeste do Brasil). **Tropical Oceanography**, Recife, v.33, n.2, p.157-175, 2005.
- ROCHA, I. O. **Considerações Sobre Pressões Socioeconômicas na Baía da Babitonga**. In: JORNADA DE ESTUDOS AMBIENTAIS BRASIL-ALEMANHA: BABITONGA 2000: PRESERVAÇÃO COM QUALIDADE, I.; 2000, Joinville. **Anais...** Joinville:UNIVILLE, 2000, p.31-33.
- STATSOFT, Inc. 1995. Statistica for Windows. Tulsa, USA. [Computer program manual].
- SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil**. Rio Grande: Ecosientia, 1998, 326p.
- TUNDISI, J.; TEIXEIRA, C.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; KUTNER, M. B.; KINOSHITA, L. Plankton Studies in a Mangrove Environment. IX. Comparative Investigations With Coastal Oligotrophic Waters. **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, v.38, n.2, p:301-320, 1978.
- WAFAR, M. V. W. ; LE CORRE, P. ; BIRRIEN, J. L. Nutrients and Primary Production in Permanently Well- mixed Temperate Coastal Waters. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, n. 17, p.431-446, 1983.

DINÂMICA DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSISTEMA RECIFAL DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO, BRASIL.

Raquel Correia de Assis Machado¹
Fernando Antônio do Nascimento Feitosa²
Rafaella Brasil Bastos³
Rysoaurya Keyla Travassos⁴

RESUMO

A praia de Porto de Galinhas possui formações recifais que compõem piscinas naturais de extrema beleza, e por isso, sofre atualmente uma intensa atividade turística, sendo uma das praias mais visitadas do nordeste brasileiro. Com o intuito de contribuir no monitoramento da qualidade ambiental da área, analisou-se a biomassa fitoplanctônica (teor de clorofila) e alguns parâmetros hidrológicos. Foram realizadas coletas em três meses do período de estiagem e três meses do chuvoso, em três pontos fixos, durante a baixa-mar e preamar de um mesmo dia. Entre as variáveis ambientais analisadas destacaram-se, por apresentar diferença sazonal, temperatura, transparência, oxigênio dissolvido e sua taxa de saturação, com valores maiores no período de estiagem, enquanto que material em suspensão, nitrito e pH no período chuvoso. Baseado na Análise dos Componentes Principais, altas correlações diretas ocorreram entre oxigênio dissolvido, sua taxa de saturação, temperatura e transparência; assim como entre material em suspensão, nitrito e pluviometria e inversa entre esses dois grupos. Após análise dos resultados, foi possível caracterizar o referido ecossistema recifal como ainda isento de poluição orgânica e que a pluma do rio Maracaipe é capaz de interferir na área no período chuvoso. As concentrações de clorofila indicaram que o estado trófico do ambiente variou entre mesotrófico e eutrófico.

Palavras-chave: biomassa fitoplanctônica, ecossistema recifal, hidrologia.

ABSTRACT

Phytoplankton biomass and hidrology dynamics in the reef ecosystem of Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil.

The Porto de Galinhas beach has coral reef formations that form natural pools of extreme beauty, and in consequence, actually suffer an intense tourist activity, as one of the most visited beaches of Northeastern Brazil. The phytoplankton biomass (chlorophyll concentration) and some hydrologic parameters were studied to assess the environmental quality of the area. Water samples were collected in the water sub-surface, during three months of the dry and of the rainy seasons, in three fixed points, during the diurnal low and high tides from the same day. Temperature, water transparency, dissolved oxygen and its saturation level presented higher values during the dry season, while the suspended material, nitrite and pH presented higher values during the rainy season. In the Principal Components Analysis the dissolved oxygen presented direct correlation with the oxygen saturation level, temperature and water transparency; and inverse correlation with the suspended material, nitrite and rain. The obtained results showed that coral reef ecosystem is free of organic pollution and that the Maracaipe River influences the area during the rainy season. The chlorophyll concentrations showed that the trophic states of ecosystem varied mesotrophic to eutrophic.

Key words: coral reef ecosystem, phytoplankton biomass, hidrology.

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Oceanografia da UFPE. Bolsista CNPq. E-mail: kelassis@yahoo.com.br

² Professor do Departamento de Oceanografia da UFPE.

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

⁴ Aluna do Curso de Especialização em Oceanografia da UFPE.

INTRODUÇÃO

Os recifes de corais são conhecidos por sua beleza, diversidade e pela fantástica produtividade que suportam, fornecendo uma variedade de bens e serviços às pessoas (BAKER; ROBERTS, 2004). Além disso, oferecem uma proteção efetiva para o litoral, pois absorvem grande parte da energia das ondas incidentes (MANSO; CORRÊA; GUERRA, 2003). Servem como aglomerador de organismos, sendo considerados zona de reprodução, berçário, abrigo e alimentação de diversos animais e vegetais (SALE, 1991).

Os recifes de corais brasileiros estão livres de catástrofes naturais, ao contrário dos recifes caribenhos que estão localizados em um cinturão de furacões. Por isso, a maior ameaça aos recifes brasileiros parece ser o impacto antrópico. Atualmente, o crescente e descontrolado turismo e o desenvolvimento urbano nestas áreas tem sido as maiores ameaças aos recifes de corais (FERREIRA; MAIDA, 2006).

Os impactos relacionados ao turismo incluem danos diretos, como físicos e coleta de organismo, e danos indiretos, como o desenvolvimento urbano decorrente da atividade turística e a construção de marinas e *resorts* que contribuem com a degradação ambiental através do despejo de esgotos nas águas costeiras sem tratamento prévio (VAN'T HOF, 2001), gerando um enriquecimento de nutrientes no local e favorecendo a proliferação excessiva de algas que competem com os corais por espaço (MELO; CRISPIM; LIMA, 2005).

A praia de Porto de Galinhas possui formações recifais que compõem piscinas naturais de extrema beleza, sendo este o principal atrativo para ser considerada uma das praias mais visitadas do litoral do nordeste do Brasil. O turismo local começou a se expandir aceleradamente em meados da década de 90 e atualmente a praia é reconhecida como destino turístico nacional (MENDONÇA, 2004).

Devido à intensa atividade turística em Porto de Galinhas, sente-se cada vez mais a necessidade de um levantamento sobre a biodiversidade e qualidade ambiental. Em função disso, alguns trabalhos foram realizados na área por Fonseca et al. (2002), enfatizando a biomassa fitoplanctônica e a hidrologia do ecossistema recifal; Maranhão (2003), sobre a distribuição espaço-temporal da meiofauna e da nematofauna de poças de maré situadas na parte interna do ecossistema recifal; Alcântara, Padovani e Travassos (2004), sobre a pesca artesanal e o turismo; Engmann (2006), analisando os padrões de distribuição da ictiofauna e a influência do turismo e da pesca; e mais recentemente Moraes (2008), sobre a interação sócio-ambiental entre a comunidade de jangadeiros e o ecossistema recifal.

A avaliação da eutrofização artificial de águas costeiras pode ser realizada através de variações na biomassa fitoplanctônica, material em suspensão, concentração de nutrientes, ou variações fisiológicas e estruturais nas comunidades de organismos recifais (SMITH et al., 1981 apud BRODIE et al., 1997). No entanto, a correlação entre a saúde das comunidades biológicas e a qualidade da água ainda é problemática (BRODIE et al., 1997), já que pode ser afetada por outros fatores.

Como as algas possuem a capacidade de consumir os sais nutrientes dissolvidos na água, a avaliação conjunta da biomassa fitoplanctônica e destes sais fornecem uma estimativa mais realista e adequada da condição da qualidade ambiental. Além disso, a avaliação da biomassa fitoplanctônica através da quantificação da clorofila possui a vantagem da resposta a entrada de nutrientes poder ser prontamente avaliada, de ser uma técnica de fácil realização e de utilização de equipamentos simples, de não possuir muitos problemas com contaminação e os métodos utilizados já terem sido bem descritos e trabalhados (BRODIE et al., 1997).

Tendo em vista a importância econômica e ecológica do ecossistema recifal de Porto de Galinhas e as vantagens no emprego da biomassa fitoplanctônica (teor de clorofila *a*) juntamente com outras variáveis ambientais na avaliação da qualidade da água, pretende-se através desse trabalho, contribuir para o melhor conhecimento sobre a dinâmica e o monitoramento ambiental da referida área.

MATERIAL E MÉTODOS

A praia de Porto de Galinhas está situada no município de Ipojuca, estado de Pernambuco, 50 km ao sul da cidade de Recife (8°30'17"S e 35°00'18"W). Possui uma população fixa de cerca de 6 mil habitantes e um fluxo mensal de 65 mil turistas na alta estação (MENDONÇA, 2004). Apresenta formações recifais características da costa pernambucana, correspondendo a linhas de *beachrocks*, geralmente paralelas à costa, que servem de substrato para o desenvolvimento de algas e corais (MANSO; CORRÊA; GUERRA, 2003) (Figura 1).

A direção dos ventos na praia de Porto de Galinhas é predominante de E - SE, no período de abril a setembro, e de E - NE, de outubro a março (CPRH, 1997).

Os rios mais próximos do ambiente recifal de Porto de Galinhas são o rio Maracaípe, ao sul, cuja foz se localiza a 3 km, e o complexo portuário de Suape, ao norte, formado pelos rios Ipojuca, Merepe, Tatuoca e Massangana que se localiza a 11 km.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é considerado do tipo As', com chuvas de



Figura 1 – Foto aérea da praia de Porto de Galinhas. Fotografado por Laborel em 1963.

outono-inverno (ANDRADE; LINS, 1965). Caracteriza-se, portanto, por apresentar uma estação seca ou de estiagem (setembro a fevereiro) e uma estação chuvosa (março a agosto). A precipitação média anual é de 2050 mm, enquanto que a temperatura fica entre 24 e 32°C (CHAVES, 1991).

Tomando-se por base o hidrodinamismo local, foram estabelecidas três pontos fixos de coleta entre os recifes e a praia, estando o ponto 1 de amostragem situado na extremidade norte dos recifes (8°30'08"S e 34°59'57"W), o ponto 2 na parte mediana (8°30'30"S e 34°59'59"W) e o ponto 3 na extremidade sul dos recifes (8°30'50"S e 35°00'07"W) (Figura 2).

Foram realizadas coletas com garrafa de Kitahara em três meses do período de estiagem (janeiro, fevereiro e março) e três do chuvoso (junho, julho e agosto) de 2006, na superfície, durante a baixa-mar e preamar, utilizando-se maré de sizígia.

As variáveis ambientais analisadas foram: a profundidade, utilizando uma ecossonda manual digital LCD Sounder Plastimo Echotest (714700), a temperatura, através de um termômetro comum com escala entre -10 e 60 °C; a salinidade, utilizando-se um refratômetro manual da Atago; o oxigênio dissolvido pelo método de Winkler, descrito por Strickland e Parsons (1972); a taxa de saturação do oxigênio dissolvido, usando-se a Tabela da UNESCO (1973); a

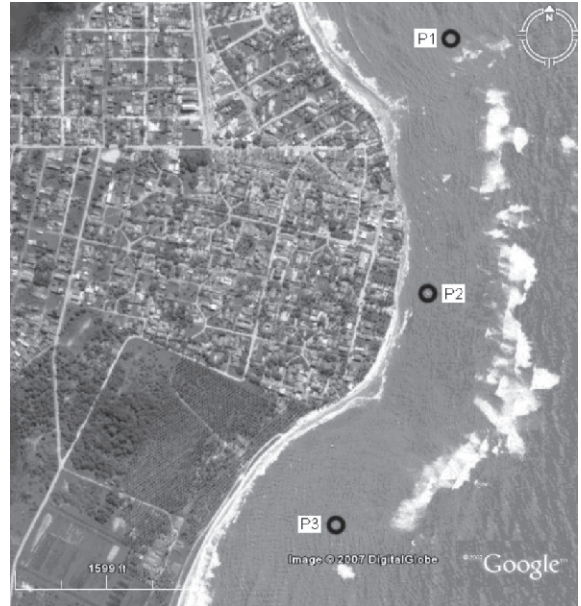


Figura 2 – Imagem de satélite da praia de Porto de Galinhas (Ipojuca, Brasil) com os três pontos fixos de coleta demarcados. Fonte: modificado de Google Earth, 2007.

transparência da água, através da leitura do disco de Secchi; o pH, através de um pH-metro Hanna instruments (8417); os sais nutrientes, nitrito, nitrato e fosfato pela técnica de Strickland e Parsons (1972) e o silicato de acordo com Grasshoff, Ehrhardt e Kremling (1983); o material em suspensão total pelo método de Melo, Summerhayes e Toner (1975); e a biomassa fitoplanctônica (teor de clorofila *a*) pelo método espectrofotométrico da UNESCO (1966).

Os dados de precipitação pluviométrica foram cedidos pelo Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE) do Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) e procedentes da Estação Experimental de Porto de Galinhas.

A avaliação numérica dos dados foi realizada através da Análise dos Componentes Principais (ACP), utilizando-se o programa computacional Estatística versão 6.0 (Start Soft Inc.).

A análise estatística da variação dos parâmetros de acordo com a sazonalidade, regime de marés e pontos de coleta foi feita utilizando o teste T de Student, através do software Excel 2000 da Microsoft Corporation. Foram considerados significativos valores de $p > 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores climatológicos, como a energia radiante e a precipitação total; e os fatores

hidrológicos, como a transparência e a estrutura térmica da coluna d'água, o grau de mistura e a dinâmica dos nutrientes inorgânicos, possuem fundamental importância no controle da produção primária dos ecossistemas aquáticos (TUNDISI; TUNDISI, 1976).

A interferência da precipitação pluviométrica em Porto de Galinhas durante o período chuvoso, no que se refere à influência fluvial, deve-se principalmente ao rio Maracaípe, já que neste período do ano a predominância de ventos é E - SE e este é o rio mais próximo ao sul da área estudada.

O ano de 2006 apresentou uma curva similar à média histórica, porém houve nítida variação nos valores referentes aos meses de janeiro, fevereiro, março e julho, que obtiveram valores inferiores e os meses de maio e junho com valores superiores à média histórica (1992 a 2006), destacando-se o mês de maio que esteve bem acima (Figura 3).

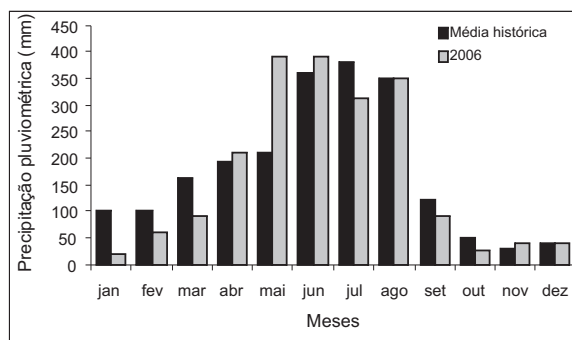


Figura 3 – Dados pluviométricos da Estação Experimental de Porto de Galinhas do ano de 2006 (janeiro a dezembro) e a média histórica mensal dos últimos 15 anos. Fonte: LAMEPE/ITEP.

Avaliando os meses utilizados para as coletas, a menor precipitação registrada foi de 22 mm no mês de janeiro e a maior foi de 415 mm no mês de junho. Comparando as médias de precipitação pluviométrica do período de estiagem e chuvoso, verifica-se uma considerável diferença, pois o período de estiagem apresentou uma média de 53,67 mm enquanto o chuvoso apresentou uma média de 242,67 mm.

A profundidade local não apresentou diferenças sazonais significativas, em ambos os regimes de maré (Figura 4). Todos os pontos de coleta apresentaram maiores valores de profundidade durante a preamar. O ponto 1 mostrou valor médio de profundidade de 4,33 m na baixa-mar e 7,29 m na preamar; o ponto 2 foi o mais raso e apresentou 1,48 m na baixa-mar e 3,12 m na preamar; e o ponto 3 com 4,01 m na baixa-mar e 6,13 m na preamar.

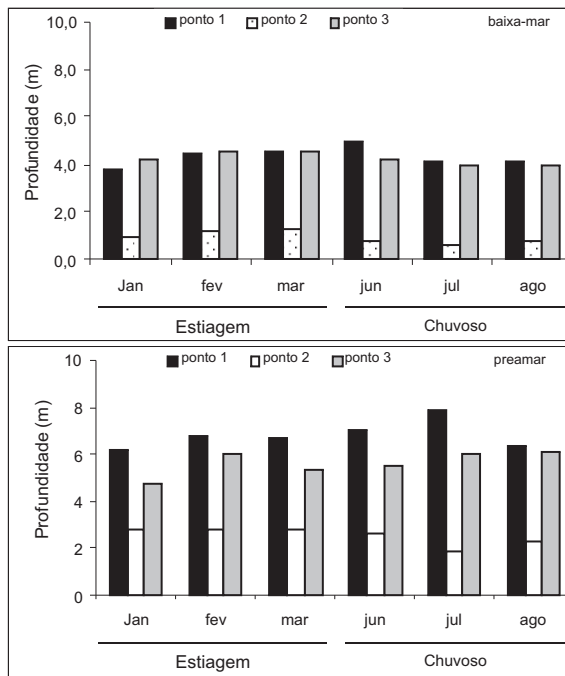


Figura 4 – Variação espacial e temporal da profundidade (m) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

A temperatura da água correlacionou-se inversamente com a pluviometria, apresentando variação sazonal, em ambos os regimes de maré, com valores significativamente maiores no período de estiagem (Figura 5). Esse mesmo padrão foi observado por Fonseca et al. (2002) na mesma área estudada.

No período de estiagem a temperatura variou entre 29 e 31°C e no período chuvoso entre 26,5 e 28°C. Não foi observada diferença significativa entre os regimes de maré.

O ponto de coleta 2 apresentou valores significativamente maiores em relação aos demais durante a baixa-mar. Esse aumento na temperatura provavelmente está relacionado à baixa profundidade deste ponto e ao semi-confinamento que ele fica submetido durante a baixa-mar. Padrão semelhante de elevação da temperatura superficial da água também foi constatado em áreas semi-confinadas por Furnas et al. (1990), na grande barreira de corais da Austrália.

O efeito da temperatura sobre a atividade produtiva em ecossistemas tropicais passa a ser mais atenuado quando comparado às regiões temperadas e polares, pois apresenta pequena amplitude e sua variação ocorre de forma gradativa (PASSAVANTE ; FEITOSA, 2004).

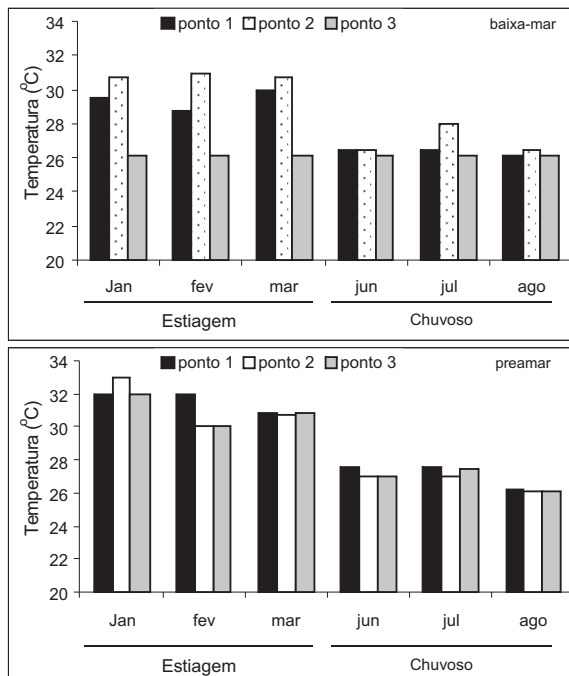


Figura 5 – Variação espacial e temporal da temperatura (°C) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006

Já em relação ao efeito da temperatura sobre os corais, sabe-se que valores acima de 30°C provocam uma queda na atividade fotossintética das zooxantelas simbióticas dos corais e valores de 34-36°C levam a completa parada dessa atividade (IGLESIAS-PRIETO et al., 1992). Como neste trabalho o máximo de temperatura verificado foi de 31°C e no período de 1997 e 1998 Fonseca et al. (2002) encontraram máximo de 32°C na mesma área de estudo, observa-se que o valor máximo de temperatura superficial da água não sofreu aumento aparente nos últimos nove anos.

A salinidade variou entre regimes de maré, apresentando valores significativamente menores na baixa-mar. Esse fato indica um aporte de água menos salina nesse ambiente, que se deve provavelmente a uma maior competência da pluma do rio Maracajé durante a baixa-mar, sendo capaz de interferir no ambiente recifal de Porto de Galinhas.

Como não houve variação espacial significativa, provavelmente o aporte de água doce, que leva a menores valores na baixa-mar, é suficiente para interferir na salinidade de todos os pontos.

Não houve variação sazonal significativa, e em ambos os regimes de maré a salinidade se apresentou

de forma similar, elevando-se ao longo do período de estiagem e durante o período chuvoso elevando-se em julho e decaindo no mês de agosto (Figura 6).

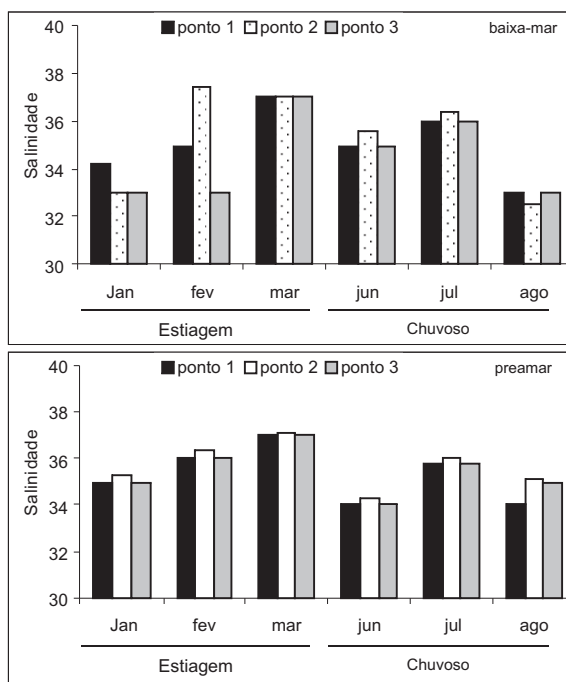


Figura 6 – Variação espacial e temporal da salinidade no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

A salinidade foi um dos parâmetros que pouco interferiu na dinâmica ambiental, não tendo apresentado forte correlação com os demais parâmetros. Essa baixa influência já era esperada por ser um ambiente recifal, pois segundo Passavante e Feitosa (2004) a influência da salinidade fica mais restrita aos estuários, já que na plataforma continental de Pernambuco a contribuição de água doce é pequena, mesmo levando-se em conta a sua sazonalidade. Apresentou uma pequena amplitude, variando de 33 a 37, sendo estes valores muito similares aos observados por Fonseca et al. (2002).

O material em suspensão total presente nas águas de Porto de Galinhas mostrou um padrão sazonal bem definido, correlacionando-se diretamente com a pluviometria e apresentando valores significativamente maiores no período chuvoso (Figura 7). Concentrações mais elevadas no período chuvoso também foram verificadas por Feitosa e Bastos (2007), nos Parrachos de Maracajá-RN, Vacelet et al. (1999), no ecossistema recifal da baía de Longoni, Oceano Índico.

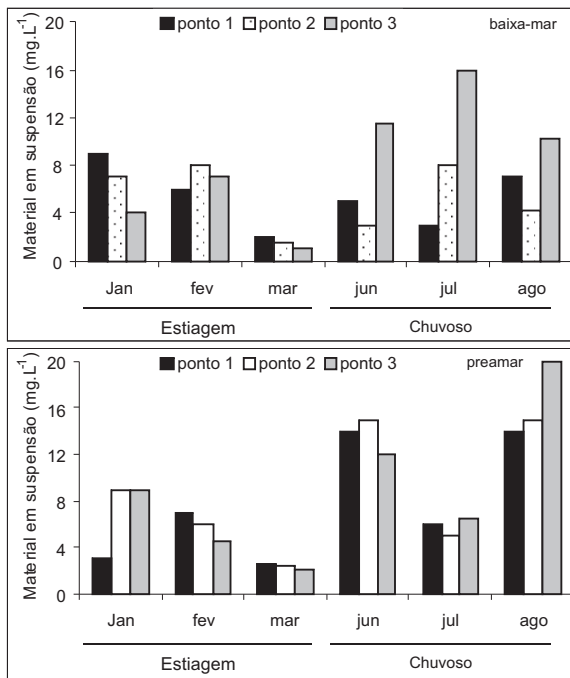


Figura 7 – Variação espacial e temporal do material em suspensão (mg.L^{-1}) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

Em relação ao período de baixa-mar, a maior concentração de material em suspensão no período chuvoso, provavelmente esteve relacionada a uma maior influência da pluma do rio Maracaípe, já indicada nesse regime de maré pela baixa de salinidade. Um forte indicativo disso são os maiores valores verificados no ponto 3, que é o ponto mais próximo da foz do rio. Valores maiores de material em suspensão em pontos mais próximos a fonte de sedimento terrígeno, durante a baixa-mar, também foram verificadas por Feitosa e Bastos (2007).

Já em relação à preamar, provavelmente as maiores concentrações de material em suspensão no período chuvoso esteve associado principalmente a uma maior intensidade dos ventos nessa estação do ano, como foi constatado em campo, com maior turbulência no mar e maior intensidade de ondas. Vacelet et al. (1999), também atribuíram os maiores valores de material em suspensão, em ponto livre de influência terrígena, ao aumento da força das ondas contra os recifes no período chuvoso.

O material em suspensão também se correlacionou diretamente com o nitrito, entretanto sabe-se que o nitrito não interfere diretamente no material em suspensão por estar dissolvido na água.

No que se refere aos diferentes estágios de maré, não se verificou diferença significativa. A menor concentração de material em suspensão foi de $1,69 \text{ mg.L}^{-1}$, registrada no ponto 3, no mês de março, na preamar e a máxima de $19,93 \text{ mg.L}^{-1}$ no ponto 2, durante a preamar. Em relação aos pontos de coleta, não foi verificada diferença significativa, com exceção da baixa-mar no período de estiagem, onde o ponto 3 apresentou teores significativamente maiores que o ponto 2.

A transparência da água apresentou um padrão sazonal bem definido para ambos os regimes de maré, com valores significativamente menores no período chuvoso (Figura 8) e correlacionando-se inversamente com a pluviometria e material em suspensão.

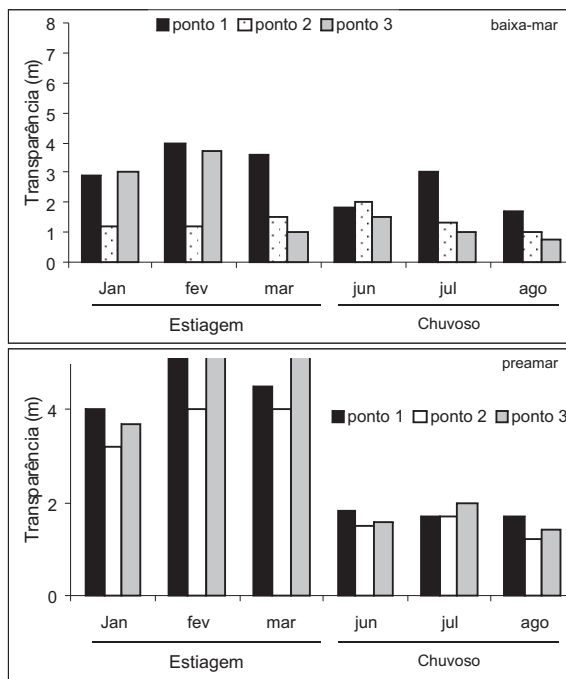


Figura 8 – Variação espacial e temporal da transparência (m) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

Comparando os regimes de maré, observou-se diferença apenas em relação ao período de estiagem, quando foram verificados valores significativamente maiores de transparência na preamar.

Especialmente, os pontos 1 e 3 apresentaram valores significativamente maiores que o ponto 2, durante o período de estiagem em ambos os regimes de maré. Esse fato se deve em princípio a baixa

profundidade do ponto 2, com todos os valores de transparência no período de estiagem correspondendo ao valor de profundidade total do ponto, com exceção de janeiro na preamar. Comparando os pontos 1 e 3, não foi constatada diferença estatística significativa.

O oxigênio dissolvido e sua taxa de saturação mostraram concentrações significativamente maiores no período de estiagem (Figuras 9 e 10), correlacionando-se diretamente com a transparência e inversamente com a pluviosidade, nitrito e material em suspensão. Esses maiores teores podem estar associados a uma taxa fotossintética mais elevada no período de estiagem. No entanto, como não foi observada variação sazonal da biomassa fitoplanctônica (Figura 16), essa variação pode ter correlação com a comunidade fitobentônica, representada por macro e microalgas. No período de estiagem, a fotossíntese pode estar sendo favorecida pela maior penetração de luz na coluna d'água, já que apresenta maior transparência que o período chuvoso.

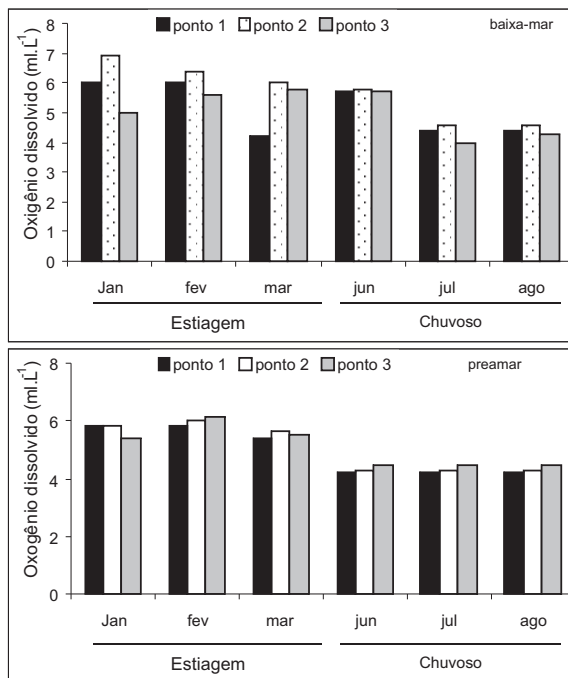


Figura 9 – Variação espacial e temporal oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

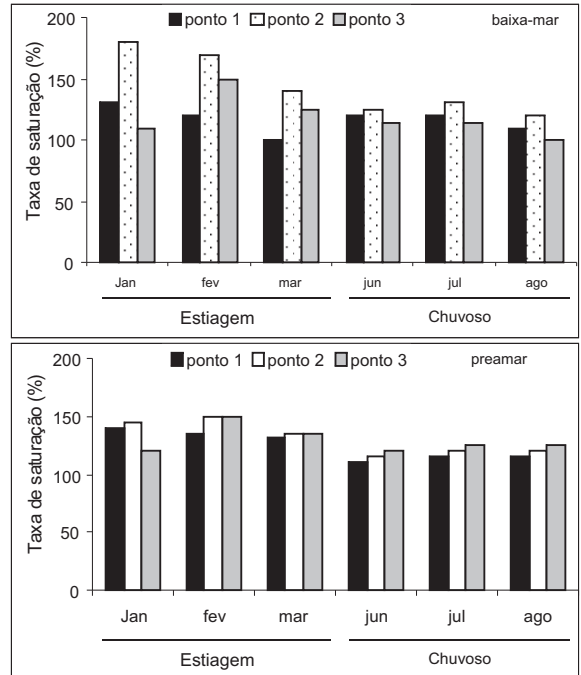


Figura 10 – Variação espacial e temporal da taxa de saturação (%) do oxigênio dissolvido (OD) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

Avaliando os períodos de maré, apesar da ocorrência de valores maiores de oxigênio dissolvido na baixa-mar, a taxa de saturação não apresentou diferença significativa.

O ponto 2 apresentou teores de oxigênio dissolvido e de sua taxa de saturação significativamente maiores do que os outros. Esse maior teor em relação aos demais pontos foi mais evidenciado na baixa-mar. Como este ponto é pouco profundo favorece a chegada de luminosidade ao fundo e, conseqüentemente, a uma maior taxa fotossintética do fitobentos. Nos parrachos de Maracajaú-RN, também foi observado maior taxa de saturação de oxigênio no ponto mais raso coincidindo com a forte presença de macroalgas (FEITOSA; BASTOS, 2007).

Os teores de oxigênio dissolvido, em Porto de Galinhas, variaram de 4,38 mL.L⁻¹, observado no ponto 1 na baixa-mar em março, à 7,61 mL.L⁻¹, obtido no ponto 2, na baixa-mar, em janeiro. A maioria das taxas de saturação verificadas esteve acima de 100%, sendo verificado um máximo de 174,54% no ponto 2, na baixa-mar, em janeiro e um mínimo de 97,16%, na preamar de junho, sendo esta a única taxa de saturação verificada abaixo de 100%. Vale salientar

que os valores médios obtidos no presente trabalho foram parecidos aos obtidos por Fonseca et al. (2002) na mesma área. Desta forma, pode-se dizer que o ambiente recifal de Porto de Galinhas continua sendo considerado isento de poluição de natureza orgânica de acordo com a classificação de Macêdo e Costa (1978).

Dentre os sais nutrientes, nitrato foi o único que apresentou variação sazonal, com valores significativamente maiores no período chuvoso (Figura 11). Também foi o único nutriente que se correlacionou diretamente com a pluviometria de acordo com a ACP. Segundo Passavante e Feitosa (2004) a pluviometria é um dos maiores fatores responsáveis pelo aporte de nutrientes nos ecossistemas aquáticos, pois através da lixiviação do solo carrega nutrientes, assim como outras substâncias para estes ambientes. Em relação ao regime de marés não foi verificada diferença significativa.

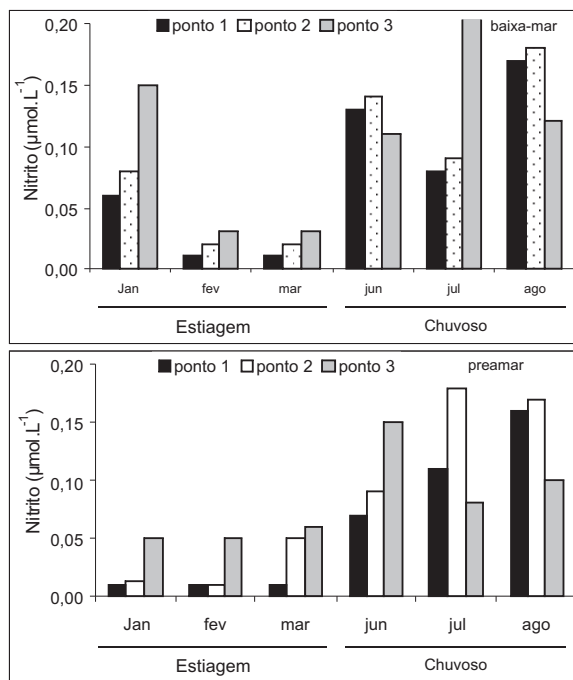


Figura 11 – Variação espacial e temporal do nitrato ($\mu\text{mol.L}^{-1}$) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006

Os pontos 2 e 3 apresentaram teores significativamente maiores que o ponto 1 no período de estiagem, indicando que nesse período a influência do rio Maracáipe em relação ao nitrato é percebida apenas nos pontos mais próximos à foz.

Os teores de nitrato não apresentaram variações significativas em relação à sazonalidade, regime de marés e pontos de coleta (Figura 12). A menor concentração foi de $0,01 \mu\text{mol.L}^{-1}$ presente no ponto 1, no mês de janeiro, durante a baixa-mar e a máxima de $2,40 \mu\text{mol.L}^{-1}$ no ponto 1, no mês de junho, durante a preamar.

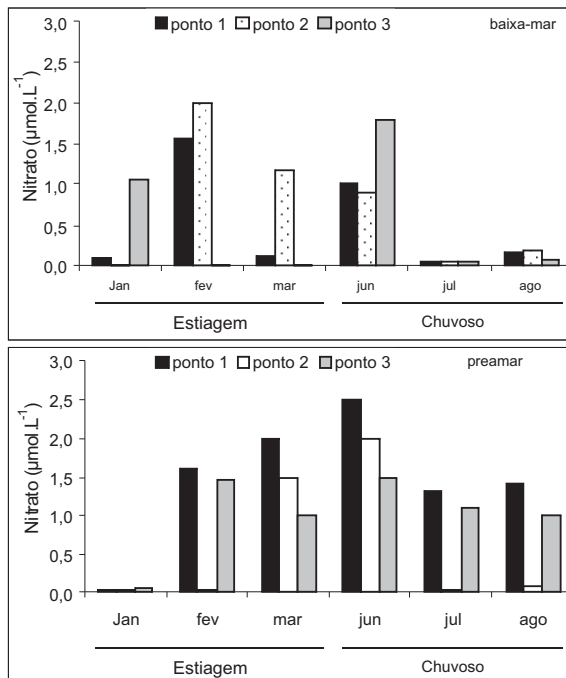


Figura 12 – Variação espacial e temporal do nitrato ($\mu\text{mol.L}^{-1}$) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

De acordo com Macedo, Muniz e Flores Montes (2004), a reserva principal de nitrogênio na água do mar é o nitrato, seguido pela amônia e nitrato. Além disso, o nitrato é a segunda forma preferencial de assimilação do nitrogênio pelos vegetais marinhos.

Apesar de não ter sido verificada diferença espacial significativa, fato interessante a mencionar é que o ponto 3 se destacou por apresentar picos de nitrato no período chuvoso, na baixa-mar, coincidindo com os de clorofila *a* e material em suspensão.

As concentrações de fosfato não apresentaram variações significativas em relação à sazonalidade, regime de marés e pontos de coleta (Figura 13). A menor concentração foi de $0,01 \mu\text{mol.L}^{-1}$ presente no ponto 1; a máxima de $0,35 \mu\text{mol.L}^{-1}$ no ponto 2, ambos no mês de março, na baixa-mar; e o valor médio foi de $0,14 \mu\text{mol.L}^{-1}$. Apesar do pico ocorrido no ponto 2 no

mês de março, durante a baixa-mar, os teores de fosfato estiveram baixos.

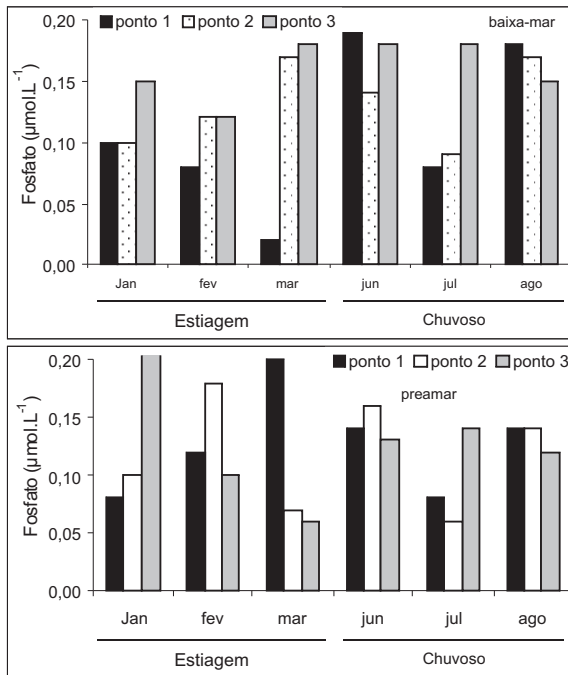


Figura 13 – Variação espacial e temporal do fosfato ($\mu\text{mol.L}^{-1}$) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

Assim como o nitrato e o fosfato, os teores de silicato não apresentaram variações significativas em relação à sazonalidade, regime de marés e pontos de coleta (Figura 14). A mínima concentração observada foi de $5,01 \mu\text{mol.L}^{-1}$ e a máxima foi de $37,12 \mu\text{mol.L}^{-1}$.

O ponto 2 se destacou dentre os demais na preamar, tanto no período de estiagem, como no chuvoso, o que nos leva a acreditar que a ressuspensão do sedimento, em função da turbulência gerada pelos reflexos das ondas após o embate contra o muro de arrimo, deve ter contribuído com esse padrão. A maior intensidade deste efeito é verificada no ponto 2 porque neste local o muro de arrimo está mais próximo à zona de arrebentação das ondas.

Comparando-se os teores de silicato aqui obtidos com os observados em outras áreas recifais verifica-se que eles estiveram mais elevados do que o Atol das Rocas-RN (FEITOSA; PASSAVANTE, 2004) e nos parrachos de Maracajaú-RN (FEITOSA; BASTOS, 2007) e inferior à baía de Tamandaré-PE (MOURA, 1991).

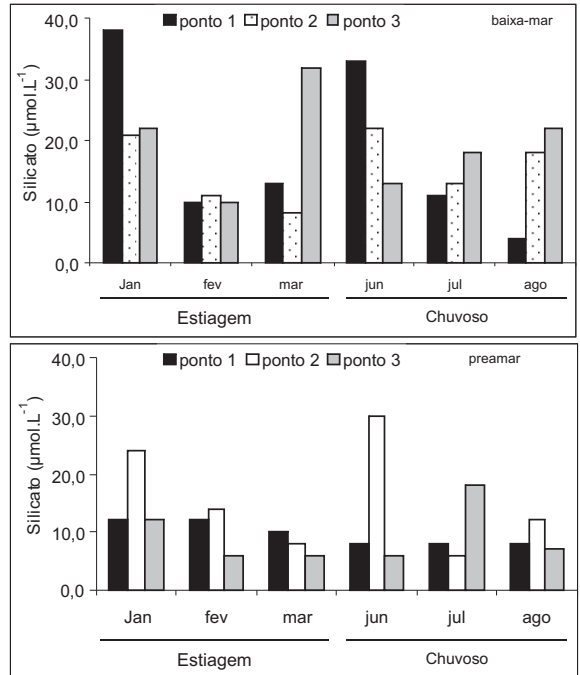


Figura 14 – Variação espacial e temporal do silicato ($\mu\text{mol.L}^{-1}$) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

Em relação aos nutrientes dissolvidos, o nitrato foi o menos concentrado seguido pelo fosfato, nitrato e silicato. Esse padrão também foi verificado em outros ambientes recifais, como nos parrachos de Maracajaú-RN (FEITOSA; BASTOS, 2007) e o Atol das Rocas-RN (FEITOSA; PASSAVANTE, 2004).

Os teores dos sais nutrientes encontrados em Porto de Galinhas são característicos de áreas que ainda não estão recebendo entrada de efluentes domésticos, consideradas despoluídas como é o caso dos parrachos de Maracajaú-RN (FEITOSA; BASTOS, 2007), baía de Tamandaré-PE (MOURA, 1991) e Atol das Rocas-RN (FEITOSA; PASSAVANTE, 2004).

Os valores de pH mantiveram-se sempre alcalinos, como era de se esperar por se tratar de uma área com influência predominantemente marinha. O menor valor encontrado foi de 8,38 no ponto 3 em janeiro à um máximo de 8,84 no ponto 1 em julho (Figura 15).

O pH não se correlacionou fortemente com os outros parâmetros, no entanto, apresentou valores significativamente maiores no período chuvoso. Não mostrou variação espacial, nem variação em relação ao regime de maré.

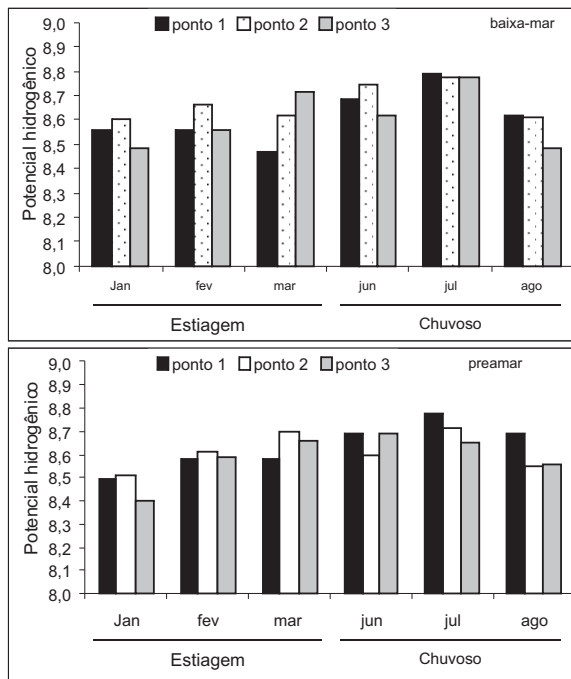


Figura 15 – Variação espacial e temporal do pH no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

A pouca influência do pH nos demais parâmetros também foi verificada por Feitosa e Bastos (2007) nos parrachos de Maracajaú-RN.

A biomassa fitoplanctônica não apresentou diferença significativa em relação a sazonalidade, regime de marés e aos pontos de coleta (Figura 16). No entanto, vale a pena ressaltar os picos de clorofila a presentes no ponto 3, na baixa-mar e os do ponto 2 na preamar nos meses de julho e agosto, assim como os valores mais baixos de biomassa fitoplanctônica no mês de março em relação ao período de estiagem, em ambas as marés.

Os picos de material em suspensão, nitrato e clorofila no ponto 3, na baixa-mar durante o período chuvoso são fortes indicativos que a pluma do rio Maracáipe é capaz de interferir nesse ponto durante esse período, sendo capaz de gerar um incremento de nutrientes que foi capaz de levar a um aumento da biomassa fitoplanctônica.

Os teores de clorofila a em Porto de Galinhas variaram entre 1,13 e 4,85 mg.m⁻³, estando eles semelhantes aos verificados em outras áreas recifais por Moura e Passavante (1994) na baía de Tamandaré-PE e por Feitosa e Bastos (2007) nos parrachos de Maracajaú-RN e bem acima daqueles observados por Feitosa e Passavante (2004) no Atol

das Rocas-RN; por Vacelet et al. (1999), no ecossistema recifal da Baía de Longoni, Oceano Índico; por Furnas et al. (1990) na grande barreira de corais da Austrália e por Ferrier-Pagés e Gattuso (1998) nas águas dos recifes de coral do Japão.

Levando-se em consideração os teores médios de clorofila nos períodos de estiagem e chuvoso, o ambiente recifal de Porto de Galinhas foi considerado mesotrófico de acordo com o sistema de classificação de Hakanson (1994), embora tenham sido verificadas algumas concentrações de clorofila a acima de 3 mg.m⁻³, o que eleva o estado trófico do referido ambiente para eutrófico.

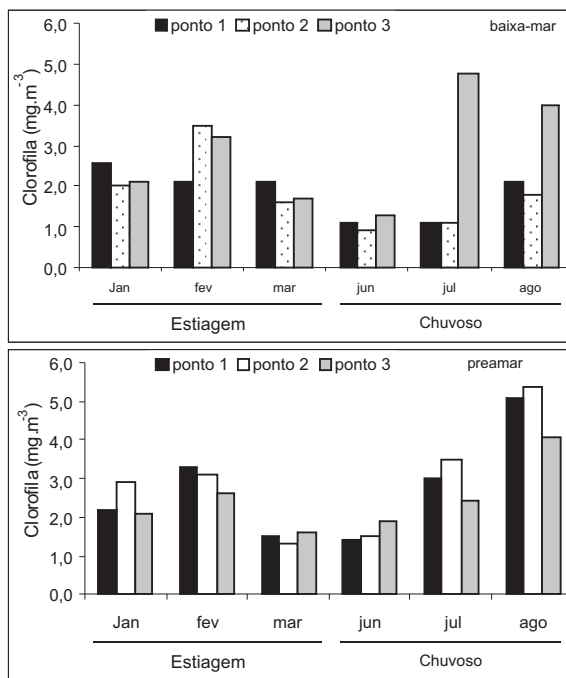


Figura 16 – Variação espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica (mg.m⁻³) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

Fato interessante a mencionar é que Fonseca et al. (2002), em Porto de Galinhas, encontraram teores de biomassa fitoplanctônica superiores às do presente trabalho, atingindo concentração máxima de 9,36 mg.m⁻³ e nítida variação sazonal, com maiores teores no período chuvoso, principalmente no ano de 1998.

A ACP explicou 59,65% das variações ambientais de acordo com os três primeiros fatores. O fator 1, que explicou 30,55%, mostrou haver correlação direta entre transparência, temperatura, oxigênio

dissolvido e taxa de saturação do oxigênio dissolvido e correlação inversa destes parâmetros com pluviometria, material em suspensão e nitrito; o fator 2, que explicou 16,53%, evidenciou correlação direta entre fosfato e silicato e inversa destes parâmetros com nitrato, maré e profundidade e o fator 3 explicou 12,57%, mostrando correlação direta entre o pH e a salinidade e correlação inversa destes parâmetros com a biomassa fitoplanctônica (Figura 17).

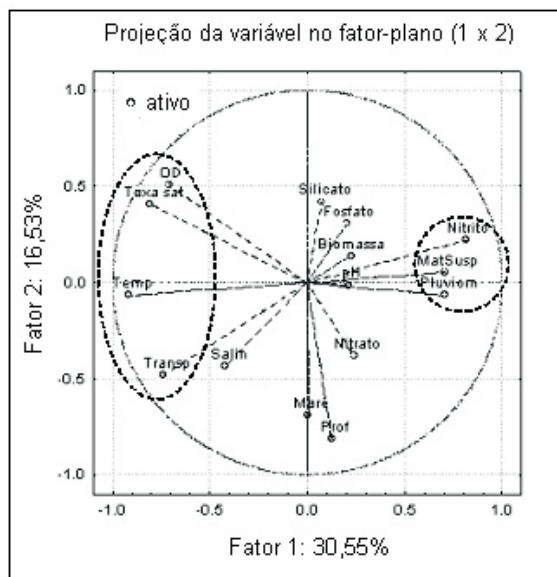


Figura 17 – Análise dos Componentes Principais do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, nos meses de janeiro a março e junho a agosto de 2006.

As correlações mais fortes se deram entre oxigênio dissolvido, sua taxa de saturação, temperatura e transparência; entre material em suspensão, nitrito e pluviometria e a correlação inversa destes grupos de parâmetros.

CONCLUSÕES

Baseado na biomassa fitoplanctônica, taxa de saturação do oxigênio e teores de sais nutrientes, pode-se dizer que o ecossistema recifal de Porto de Galinhas encontra-se isento de poluição de origem orgânica.

As variáveis ambientais como material em suspensão, transparência da água, salinidade, temperatura, teores de nitrito e do nitrato e biomassa fitoplanctônica indicaram que a pluma do rio Maracaípe foi capaz de interferir no ecossistema recifal de Porto de Galinhas no período chuvoso.

A biomassa fitoplanctônica (teor de clorofila) foi típica de um ambiente costeiro mesotrófico, embora

em certos momentos, esses teores tenham atingido níveis de ambiente eutrófico.

O ponto 3 de amostragem destacou-se dentre os demais em concentrações de clorofila, por ser o único a apresentar variação sazonal no regime de baixa-mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (CPRH). **Plano de Ação Integrada Litoral Sul: Síntese**. Ipojuca: CPRH/GERCO, 1997. 29 p. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/1plano_gesta_o.pdf> Acesso em: 01 out. 2006.

ALCÂNTARA, R.; PADOVANI, B. F.; TRAVASSOS, P. A pesca artesanal e o turismo em Porto de Galinhas, Estado Pernambuco. **Boletim Técnico e Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 12, n. 1, p. 195-207, 2004.

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. Introdução à morfoclimática do Nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto de Ciências da Terra**, Recife, v. 3, n. 4, p. 17-28, 1965.

BAKER, N. H. L.; ROBERTS, C. M. Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. **Biological Conservation**, v. 120, p. 481-489, 2004.

BRODIE, J. E.; FURNAS, M. J.; STEVEN, A. D. L.; TROTT, L. A.; PANTUS, F.; WRIGHT, M. Monitoring chlorophyll in the great barrier reef lagoon: trends and variability. **Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium**, Panamá, v. 1, p. 797-802, 1997.

CHAVES, N. S. **Mapeamento do quaternário costeiro ao Sul do Recife – PE (área 4 Porto de Galinhas a Guadalupe)**. 1991. 82f. Relatório de Graduação, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco.

ENGMANN, A. **Padrões de distribuição da ictiofauna recifal da praia de Porto de Galinhas (PE) e avaliação da influência do turismo e da pesca**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 73 p., Recife, 2006.

FEITOSA, F. A. N.; BASTOS, R. B. **Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do ecossistema de Maracajaú-RN**. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 26-36, 2007.

- FEITOSA, F. A. N.; PASSAVANTE, J. Z. O. Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do Atol das Rocas (Brasil). In: CHELLAPPA, N. T.; CHELLAPPA, S.; PASSAVANTE, J. Z. O. (Ed.) **Ecologia aquática tropical**. Natal: ServGraf, 2004. p. 143-156.
- FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil: Situação Atual e Perspectivas**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 250 p.
- FERRIER-PAGÈS, C.; GATTUSO, J.-P. Biomass, production and grazing rates of pico- and nanoplankton in coral reef waters (Miyako Island, Japan). **Microbial Ecology**, Nova York, v. 35, p. 46-57, 1998.
- FONSECA, R. S. et al. Ecosistema recifal da praia de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco): biomassa fitoplanctônica e hidrologia. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 10, n. 1, p. 9-26, 2002.
- FURNAS, M. J.; MITCHELL, A. W.; GILMARTIN M.; REVELANTE N. Phytoplankton biomass and primary production in semi-enclosed reef lagoons of the central Great Barrier Reef Australia. **Coral Reef**, Berlin-Heidelberg, v. 9, p. 1-10, 1990.
- GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. (Ed.). **Methods of Seawater Analysis**. 2. ed. Verlag Chemie, 1983. 419 p.
- HAKANSON, L. A review of effect-dose-sensitivity models for aquatic ecosystems. **Internationale Revue de Gesamten Hydrobiologie**, Berlin, v. 79, p. 621-667, 1994.
- IGLESIAS-PRIETO, R.; MATTA, J. L.; ROBINS, W. A.; TRENCH, R. K. Photosynthetic response to elevated temperature in the symbiotic dinoflagellate *Symbiodinium microadriaticum* in culture. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 89, p. 10302-10305, 1992.
- MACÊDO, S. J.; COSTA, K. M. P. Estudos ecológicos da região de Itamaracá, Pernambuco – Brasil. Condições Hidrológicas do Estuário do Rio Botafogo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 30, n. 7, p. 346-368, 1978.
- MACÊDO, S. J.; MUNIZ, K.; FLORES MONTES, M. J. Hidrologia da região costeira e plataforma continental do Estado de Pernambuco. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Org.) **Oceanografia: Um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. p. 255-286.
- MANSO, V. A. V.; CORRÊA, I. C.; GUERRA, N. C. Morfologia e sedimentologia da plataforma continental interna entre as praias de Porto de Galinhas e Campos – Litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Pesquisas em Geociências**, Rio Grande do Sul, v. 30, n. 2, p. 17-25, 2003.
- MARANHÃO, G. M. B. **Distribuição espaço-temporal da meiofauna e da nematofauna no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Ipojuca, Pernambuco, Brasil**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 115 p., Recife, 2003.
- MELO, V.; SUMMERHAYES, C. D.; TONER, L. G. Metodologia para estudos do material em suspensão na água do mar. **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 314, p. 115-127, 1975.
- MELO, R. S.; CRISPIM, M. C.; LIMA, E. R. V. de O turismo em ambientes recifais: em busca da transição para a sustentabilidade. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 18, p. 34-42, 2005. Disponível em: <http://www.ivt-rj.net/caderno/anteriores/18/cvt18_34/cvt18_34.htm>. Acesso em: 20 set. 2006.
- MENDONÇA, L. C. (Org.) **A invenção de Porto de Galinhas: História, empreendedorismo e turismo**. Recife: Persona, 2004. 248 p.
- MORAES, R. L. G. **A interação sócio-ambiental entre a comunidade de jangadeiros e o ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco-Brasil**. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas, Faculdade Frassinetti do Recife (FAFIRE), 2008. p.
- MOURA, R. T. **Biomassa, produção primária do fitoplâncton e alguns fatores ambientais na baía de Tamandaré, Rio Formoso, Pernambuco Brasil**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 290 p., Recife, 1991.
- MOURA, R. T.; PASSAVANTE, J. Z. O. Biomassa fitoplanctônica da Baía de Tamandaré, Rio Formoso-Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 23, p. 1-15, 1994/1995.
- PASSAVANTE, J. Z. O.; FEITOSA, F. A. N. Dinâmica da produtividade fitoplanctônica na zona costeira

marinha. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Org.) **Oceanografia: Um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. p. 425-439.
SALE, P. F. **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991. 754 p.

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

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

UNESCO. **Determination of photosynthetic pigments in sea water: Report of SCOR-Unesco**,

Working Group 17. Paris: United Nations Education, 1966. 69 p.

UNESCO. **International Oceanographic Table**. National Institute of Oceanography of Great Britain and Unesco, Wormley, v. 2, 1973. 141 p.

VACELET, E.; ARNOUX, A. THOMASSIN, B. A.; TRAVERS, M. Influence of freshwater and terrigenous material on nutrients, bacteria and phytoplankton in a high island lagoon: Mayotte, Comoro Archipelago, Indian Ocean. **Hydrobiologia**, Bélgica, v. 380, p. 165-178, 1999.

VAN'T HOF, T. **Tourism impacts on coral reefs: increasing awareness in the tourism sector**. Netherlands Antilles: Marine and Coastal Resource Management Consulting Saba, 2001. 41 p.

DESENVOLVIMENTO ESTRUTURAL DE BOSQUE DE MANGUE AO LONGO DO GRADIENTE DE INUNDAÇÃO DO RIO ARIQUINDÁ – BAÍA DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO

Gilson Alves do Nascimento Filho¹
 Clemente Coelho Junior²
 Fabio Moreira Correa³
 Andrei Figueiredo Prates Longo⁴
 Felipe Lima Gaspar⁴
 Ralf Schwamborn⁵

RESUMO

Os manguezais são ecossistemas costeiros tropicais, cuja cobertura vegetal coloniza depósitos sedimentares formados por vasas lamosas, argilosas ou arenosas, ocupando a faixa do entremarés até o limite superior das preamares equinociais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento estrutural dos manguezais do rio Ariquindá ao longo do gradiente de inundação, no período de agosto a dezembro de 2006. Foram feitas medidas de DAP – diâmetro à altura do peito (1,30m) – e altura total, da base da árvore à extremidade superior da copa, foram tomadas todas as árvores acima de 1m de altura. As medidas de altura do bosque foram feitas com telêmetro óptico ou vara telescópica. Foram traçadas transversais em locais significativos ao longo do rio, marcadas com GPS nas coordenadas 8° 42' 58" S e 35° 04' 50,3" W e 8° 43' 53,7" S e 35° 06' 07,7" W. Como resultado foi visto que a espécie *Rhizophora mangle* Linnaeus 1753, foi a dominante dentre as outras encontradas, que o desenvolvimento dos bosque diminui em geral a medida que se penetra em terra-firme, indo de valores de área basal de 25,4 m²/ha e altura média 8,9 m a 7,3 m²/ha e 0,4 m, mostrando que o ecossistema manguezal nesta área é extremamente regido pelas marés.

Palavras-chave: manguezal, rio Ariquindá, desenvolvimento, estuário.

ABSTRACT

Structural development of the mangrove forest along the flood gradient in Ariquindá River, Tamandaré Bay, Pernambuco State

The mangroves are coastal tropical ecosystems, whose plant covering colonize sedimentary deposits formed by mud, clay or sandy, occupying the intertidal zone until the uppermost limit of equinoctial high tides. This paper deals with evaluating the structural development of a mangrove forest in Ariquindá river, following the flooding gradient, in the period from August to December of 2006. Measures of the breast-high diameter - BHD (1.30 m) and total height of the trees (from the base to the outer tip of the tree's crown) were taken with the help of an optical telemeter or a telescopic cane. Transect lines were drawn along outstanding sites of the river, marked with GPS in coordinates 8°42'58"S - 35°04'50,3"W and 8°43'53,7"S - 35°06'07,7"W. The main results of this research are as follows: the mangrove tree, *Rhizophora mangle*, was found to be the dominant among all species in the study area; the structural development of the forest is gradually lower as one penetrates into dry land; the values of basal area and mean height varied from 25.4 m²/ha⁻¹ and 8.9 m to 7.3 m²/ha⁻¹ and 0.4 m, respectively, letting it be known that the mangrove ecosystem in this area is mainly ruled by the tide cycle.

Key words: mangrove forest, structural development, estuary, Ariquindá river, Tamandaré bay.

¹ Mestre, Universidade Federal de Pernambuco, bolsista CNPq. gilsonianf@yahoo.com.br

² Docente, Universidade de Pernambuco

³ Pesquisador, CEPENE – Instituto Chico Mendes

⁴ Mestrando, Universidade Federal de Pernambuco

⁵ Docente, Universidade Federal de Pernambuco

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros tropicais, cuja cobertura vegetal coloniza depósitos sedimentares formados por vasas lamosas, argilosas ou arenosas, ocupando a faixa do entremarés até o limite superior das preamares equinociais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1987).

Os manguezais encontram seu maior grau de desenvolvimento nas seguintes condições: temperatura média do ar do mês mais frio superior a 20 °C e amplitude térmica anual maior que 5 °C, sedimentos com predominância lodosa, ricos em matéria orgânica, áreas abrigadas contra tormentas, presença de água salgada – as espécies arbóreas típicas são halófitas facultativas – e grande amplitude de marés com reduzida declividade topográfica, permitindo a penetração de águas marinhas a grandes distâncias (WALSH, 1974).

Os manguezais são considerados como importantes ecossistemas das zonas úmidas costeiras tropicais, onde as marés permitem um constante intercâmbio de água, nutrientes, sedimentos e organismos com as regiões costeiras adjacentes, sendo de grande valor ecológico para as áreas que extrapolam a do próprio ecossistema, providenciando bens e serviços que atendem diretamente e indiretamente seres humanos e organismos costeiros (LUGO; SNEDAKER, 1974).

Dentro do ecossistema manguezal podem ser observadas duas feições diferentes. A feição “bosque de mangue”, mais externa, e exposta às lavagens diárias pelas marés. Nas porções mais internas do manguezal, pode ser encontrada a feição “apicum”, caracterizada por relevo mais elevado, em áreas banhadas somente pelas marés de sizígia, sendo em grande parte desprovidas de vegetação vascularizada, denominadas de planícies hipersalinas.

De acordo com Schaeffer-Novelli e Cintrón (1986), a costa brasileira apresenta 6 espécies típicas de mangue, pertencentes a 3 gêneros, sendo elas: *Rhizophora mangle* Linnaeus 1753, *Rhizophora harrisonii* Leechman 1918, *Rhizophora racemosa* G. Meyer & Lechman 1918, *Avicennia schaueriana* Stapf & Lechman 1939, *Avicennia germinans* Linnaeus 1764 e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F. 1807. Apresentando ainda uma espécie de transição entre a terra firme e o ecossistema manguezal, *Conocarpus erecta* L. 1810.

De acordo com Odum (1967) os manguezais também possuem uma assinatura energética, como outros ecossistemas, que são os fatores que operam sobre os mesmos, influenciando suas funções. Os manguezais são subsidiados por energias externas como: disponibilidade de corrente de água, fluviais ou trazidas pela maré, quantidade de nutrientes trazidos

pelo estuário e pela drenagem superficial. Segundo Cintrón e Schaeffer-Novelli (1985) o desenvolvimento estrutural alcançado por um bosque é função dos níveis de periodicidade das energias subsidiárias, como da natureza e intensidade dos tensores antrópicos ou naturais presentes como períodos de secas prolongados, tormentas, tsunamis etc.

Os estuários atuam como verdadeiros berçários, habitat e local para desova e acasalamento de várias espécies de grande importância econômica e alimentar, tais como espécies representantes dos filos Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Molluca, Arthropoda, Echinodermata e Chordata (COELHO; SANTOS, 1989). Servem também para descanso na rota de aves migratórias, e nidificação para outras aves, e locais de desova para répteis aquáticos (COELHO; TORRES, 1982).

Especificamente no litoral sul do estado de Pernambuco não há muitos estudos dos manguezais existentes, ficando relevante o estudo primordial das características estruturais dos manguezais do rio Ariquindá localizado na baía de Tamandaré, intuito do presente trabalho.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O município de Tamandaré, localiza-se no extremo sul do litoral de Pernambuco a 110 Km (BR-101, sul) da cidade do Recife (Figura 1), compreendido nas coordenadas geográficas de paralelos 08° 45' 36" Lat. S e 08° 47' 20" Lat S e meridianos 35° 05' 45" Long. W e 36° 06' 45" Long. W (GALVÃO, 1996).



Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo, transversais AN e AF, rio Ariquindá, Tamandaré, Pernambuco. Fonte: CPRH (1999).

O clima da região é do tipo As' (quente e úmido) de acordo com a classificação de Köppen, apresentando precipitação pluviométrica muito elevada, em torno de 2000 mm, com temperaturas médias superiores a 24° C. Possui estações bem definidas:

seca (setembro a dezembro) e chuvosa (janeiro a julho) (DUARTE, 1993). A temperatura do ar flutua entre 25 e 30 °C e sofre influência dos ventos alísios (MOURA; PASSAVANTE, 1995). Os ventos apresentam velocidades médias de 6,1 a 9,3 nós (3,1 a 4,7 m/s), vindos principalmente de E-SE, no período de abril a setembro e de E-NE de outubro a março (CPRH, 1997).

Na baía de Tamandaré são encontradas vastas áreas de manguezal na planície alagada, dos estuários. Esses manguezais são de extrema importância neste local, principalmente pela existência dos recifes de corais de Tamandaré que fazem parte da APA “Costa dos Corais”, criada no decreto de 23 de outubro de 1997 (PEREIRA, 2001), fazendo com que ocorra uma conectividade entre esses dois ecossistemas, e aumentando a produtividade dos peixes recifais.

Os manguezais são representados pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana*, *Avicennia germinans*, sendo encontrados em alguns trechos do rio Arinquindá afloramentos recifais na parte mais externa dos manguezais, topograficamente mais altos em relação ao bosque de bacia e caracterizados pela presença de pequenos apicuns. Ao sul, a área estuarina está delimitada por uma restinga que se estende por cerca de 3 km (VIEIRA, 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

Para escolha da área de estudo foi utilizada a metodologia proposta por Schaeffer-Novelli e Cintrón (1986). Ao longo de perfis traçados com visada em bússola, mediante obtenção prévia de coordenadas geográficas por meio de GPS, foram demarcadas parcelas sempre orientadas segundo o gradiente de inundação (SCHAEFFER-NOVELLI; CINTRÓN, 1986).

As coletas de campo foram realizadas no período de agosto a dezembro de 2006, com as transversais georreferenciadas nas coordenadas AF 08° 42' 58" S e 35° 04' 50,3" W mais próxima a foz do rio e AN 08° 43' 53,7" S e 35° 06' 07,7" W mais próxima a nascente (Figura 1).

Foram feitas medidas de DAP – diâmetro à altura do peito (1,30m) – e altura total, da base da árvore à extremidade superior da copa, considerando-se todas as árvores acima de 1m de altura. Foi utilizada para medir o DAP uma trena graduada que transforma unidades de (3,14159) em centímetros, permitindo obter medidas diretas do diâmetro do tronco (Modelo Forestry Suppliers, Inc – 10m).

As medidas de altura do bosque foram feitas com telêmetro óptico (Modelo Ranging Opti-Meter 120, de 2 à 30 m de alcance) ou vara telescópica, dependendo da estatura das árvores. Vale destacar que a vara telescópica citada foi adaptada para modelo caseiro com uso de tubos de PVCs

encaixáveis, devidamente marcados, construída por técnicos do CEPENE.

Para altura média foi calculada a média aritmética da altura de todos os indivíduos, mas para a altura do dossel, foram tomados os cinco indivíduos mais altos, descartando o indivíduo emergente (mais alto de todos). Esse procedimento leva em conta que os indivíduos do dossel de um determinado bosque tendem a pertencer a uma mesma classe etária.

As medidas foram organizadas em planilhas por classe de DAP 2,5 cm, DAP 2,5 cm, e DAP 10, para cálculo de área basal, dominância de área basal, diâmetro médio, densidade absoluta e densidade relativa do bosque. A área basal total nas parcelas foi convertida para um hectare.

O diâmetro médio é definido como sendo o diâmetro da árvore de área basal média. O diâmetro médio (DM) não é igual à média aritmética dos diâmetros, sendo uma medida descritiva, que permite a comparação entre bosques. Dados obtidos com a análise estrutural permitiram a construção de gráficos e tabelas, com a finalidade de identificar possíveis diferenças ao longo das transversais.

A determinação da estrutura empregando parcelas permitiu considerar vários parâmetros que se revelam úteis para descrever uma determinada comunidade, como densidade absoluta dos indivíduos vivos e mortos por espécie e as densidades e dominância relativa (ou percentagem em área basal) dos indivíduos vivos e mortos por espécie.

Todas as variáveis adotadas respondem as diferentes forças ambientais (climáticas, geológicas, oceanográficas, etc), sendo amplamente utilizadas em estudos de caracterização e funcionamento do ecossistema manguezal. Trata-se de variáveis biológicas fáceis de serem mensuradas em campo, e que podem ser utilizadas em estudos em Oceanografia Biológica, Botânica e Ecofisiologia Vegetal, dentre outras áreas.

RESULTADOS

O tamanho das parcelas é de extrema importância para o estudo, pois devem ser considerados os vários fatores que influenciam a sua marcação, como: orientação da transversal estudada, número de indivíduos na parcela, zonação dentro do bosque, densidade de indivíduos dentro de cada zona, além de considerar os clarões existentes nos locais escolhidos (canais, clareiras, lacunas dos apicuns).

Nos manguezais estudados no rio Arinquindá foram encontradas apenas três espécies típicas de mangue: *R. mangle* dominou a área seguida por *L. racemosa* e, em ocorrências isoladas, *A. schaueriana* e *A. germinans*, esta última mais rara.

Os valores totais da área basal (AB) observados ao longo da transversal AF diminuem à

medida que se penetra no bosque (direção rio/terra firme), onde na parcela AF1 foi encontrado o maior valor (25,4 m²/ha), seguido pela parcela AF2 (16,7 m²/ha). Na parcela AF3 a área basal foi de 12,7 m²/ha e, finalmente na parcela AF4, a última da transversal, na interfase mangue com terra firme, esta foi de 7,8 m²/ha, sendo a de menor desenvolvimento estrutural do bosque. Já na transversal AN, não é vista uma diminuição uniforme como a encontrada na transversal AF, mas observa-se uma diminuição da área basal à medida que se penetra no bosque de mangue (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores de área basal, densidade total, DAP de indivíduos vivos e mortos, altura média, altura do dossel e diâmetro médio nas transversais AF e AN.

Transversais georeferenciadas	Área basal	Densidade total		Altura		DAP
		vivos	mortos	média	dossel	
AF1	25,4	848,0	304,0	8,9 ± 2,9	11,1	35,5
AF2	16,7	2075,0	525,0	7,4 ± 1,7	8,9	17,7
AF3	12,7	8800,4	5733,6	3,3 ± 1,4	4,8	12,5
AF4	7,8	15800,8	2000,1	2,4 ± 1,2	4,4	7,7
AN1	19,0	3301,1	1598,4	7,6 ± 2,9	9,8	15,4
AN2	15,6	10000,0	2500,0	5,5 ± 1,4	6,9	24,8
AN3	21,1	62000,0	16400,0	2,5 ± 0,7	3,3	11,0
AN4	8,5	20400,0	5200,0	1,0 ± 0,5	1,8	2,7
AN5	7,3	6700,0	1250,0	0,4 ± 0,3	1,4	1,1

Na parcela AN1, que se encontra em contato com o rio, é observado um considerável valor de área basal total (19,06 m²/ha), devido ao grande diâmetro dos seus troncos. Na parcela AN2 ocorre uma pequena diminuição no valor de área basal (15,63 m²/ha), mas ainda é uma área onde os troncos são bastante desenvolvidos. Na parcela AN3 ocorre um aumento considerável da área basal (21,07 m²/ha), superando até a primeira parcela, pois está é uma área de depressão, onde é encontrada uma grande quantidade de indivíduos, o que não ocorre nas duas primeiras parcelas em que são encontrados indivíduos de maneira mais esparsa. O aumento no valor de área basal na parcela AN3 se deve ao grande número de indivíduos encontrados nesta faixa, recebendo um considerável aporte de água.

O baixo valor da área basal encontrado na parcela AN4 quando comparado ao valor de AN3 (área de transição de bosque de franja para bosque de bacia) deve-se a presença de clarões em AN4 provocados pelo afloramento recifal encontrado na área. A área da parcela AN4 apresenta elevada salinidade e menor frequência de inundação pelas preamares.

Por ultimo, a parcela AN5 encontrada no final da transversal, e localizada numa região em contato com o apicum, possui indivíduos de pequeno

desenvolvimento e bastante esparsos, como pode ser observado pela baixa densidade de troncos. Por isso a medição de área basal foi feita na base de cada um dos indivíduos, utilizando-se paquímetros, e não fita métrica graduada para a altura do peito, como descrito na metodologia de Pellegrini (2000). Por conta do local onde foram medidas as espécies e as condições aí encontradas acarretou valores muito baixos de área basal, com 7,3 m²/ha. Trata-se de um bosque tipo anão, subtipo do bosque de bacia.

No que diz respeito à distribuição de área basal por espécies foi visto que a transversal AF é

praticamente monoespecífica, com ampla dominância de *R. mangle*, salvo na parcela AF3 onde ocorre com pequena frequência, sendo dominada pela espécie *L. racemosa*. Na transversal em questão não foi encontrada nenhuma das espécies de *Avicennia*.

Na transversal AN foram encontradas as três espécies

típicas de mangue, sendo *R. mangle* dominante nas áreas com maior frequência de inundação, parcelas AN1, AN2 e AN3 (Tabela 2). As parcelas AN4 e AN5 são às únicas onde foram encontrados os três gêneros, sendo que em AN4 as espécies *L. racemosa* e *R. mangle* codominam em área basal (4,89 e 3,55 m²/ha), com pouca contribuição da *A. schaueriana* (0,07 m²/ha). Nesse contato, a parcela AN5 é dominada por *L. racemosa*, com 7,12 m²/ha, com contribuição de *A. schaueriana* e *R. mangle*, (0,12 e 0,07 m²/ha, respectivamente).

Tabela 2 – Valores de área basal por espécies nas parcelas da transversal AF e AN.

Transversais georeferenciadas	Espécies		
	Rz	Lg	Av
AF1	25,39	0	0
AF2	16,74	0	0
AF3	0,013	12,7	0
AF4	7,82	0,018	0
AN1	19,06	0	0
AN2	15,63	0	0
AN3	21,08	0	0
AN4	3,55	4,89	0,07
AN5	0,07	7,12	0,12

Rz - *Rhizophora* ; Lg = *Laguncularia* ; Av = *Avicennia* .

O diâmetro médio da transversal AF diminui à medida que se penetra no bosque, como descrito para área basal (Tabela 2). Analisando a transversal AN nota-se que não ocorre um decréscimo linear no desenvolvimento do bosque ao longo do gradiente, tendo em vista o maior desenvolvimento na parcela AN2 (24,78) ao invés da parcela AN1 (15,39) que se encontra diretamente em contato com o estuário.

A transversal AN segue um padrão em que os valores de densidade aumentam do rio para a terra firme, limite com o bosque próximo ao apicum. Nas duas últimas parcelas a densidade, tanto de troncos vivos quanto de mortos, volta a cair, como pode ser visto na Tabela 1.

Foi usada além da densidade total, a densidade de indivíduos vivos e mortos para separar os troncos de cada parcela das transversais, gerando assim um maior detalhamento e entendimento da caracterização estrutural do bosque de mangue.

A densidade total encontrada nas parcelas da transversal AF segue um padrão inverso à área basal, aumentando na medida em que se penetra no bosque de mangue. Entretanto, está inversamente ligada ao desenvolvimento dos indivíduos em cada parcela. Na parcela AF1 é encontrada a menor densidade, por isso é a que possui menor número de indivíduos, e com isso menor número de troncos, cerca de 1.152 troncos/ha, pois nesta área a ramificação dos indivíduos é menor. As árvores existentes nesta parcela são bastante desenvolvidas. Já a parcela AF2 possui uma pequena densidade com 2.600 troncos/ha, e as mesmas características da parcela AF1.

A parcela AF3, encontrada na transição entre os bosques de franja e de bacia, apresenta a elevada densidade de 14.534 troncos/ha, com indivíduos bastante ramificados e de pequeno porte, sendo superada em valores de densidade pela parcela AF4, com 17.800 troncos/ha, onde é encontrado um grande número de indivíduos ramificados e menos desenvolvidos.

Nas parcelas AF1 e AF2 a densidade de troncos mortos é bem pequena, com 304 e 525 troncos mortos/ha, enquanto a densidade de troncos vivos é de 848 e 2075 troncos vivos por hectare respectivamente. Nas parcelas AF3 e AF4 são encontrados um maior número de troncos mortos, cerca de 5.733 e 2.000 troncos mortos/ha, respectivamente, por conta das condições do meio: sedimento com maior concentração de sal e topograficamente mais elevado.

Através da altura do dossel e altura média, pode-se observar que o bosque de mangue vai diminuindo a medida que se distancia do canal. Nas porções mais internas a salinidade é mais alta, sendo a frequência de inundação menor, como dito

anteriormente. São boas variáveis para se entender a zonação estrutural do bosque.

DISCUSSÃO

Como foi visto no presente estudo as transversais obedecem à penetração das marés, seu movimento vertical auxilia na remoção de materiais tóxicos, assim como na ventilação do sistema radicial de forma mais eficiente, estando os bosques de franja sujeitos a uma ampla gama de condições de salinidade e nutrientes. O desenvolvimento dos bosques de bacia é menor em condições oligotróficas da água (SCHAEFFER-NOVELLI et al, 2000).

A arquitetura dos bosques de mangue é uma expressão do resultado da interação entre as características de crescimento das espécies arbóreas, seus requisitos fisiológicos e as forçantes ambientais às quais estão submetidos (CINTRÓN; SCHAEFFER-NOVELLI, 1985).

No presente estudo a espécie que apresentou um maior desenvolvimento estrutural foi *R. mangle*, sendo dominante em bosques de franja com alto grau de inundação, fato corroborado por Cunha-Lingnon, Almeida e Coelho-Jr. (1999) para bosques em Cananéia. As espécies de *L. racemosa* apareceram em regiões de bosque de bacia (subtipo arbustivo), ora mesclada com as espécies *R. mangle* L. e *A. schaueriana*, ora formando bosque monoespecífico (parcela AF3), em áreas com alta salinidade e menor frequência de inundação.

Souza e Sampaio (2001) encontraram para os manguezais próximos ao Porto de Suape, densidades variando de 917 a 5.683 indivíduos/ha, áreas basais de 12,7 a 60,8m²/ha e alturas médias e máximas de 6,7 a 16,3 m e de 10 a 18 m. São bosques bastante desenvolvidos, quando comparados com os manguezais do rio Arinquindá, com maior densidade de troncos.

Jimenez (1985) destaca o maior desenvolvimento estrutural de *R. mangle*. em bosques ditos ribeirinhos, sendo dominantes em bosques de franja com grande aporte de nutrientes. O mesmo autor descreve que a *L. racemosa* geralmente predomina no interior das franjas dos bosques de mangue, em substrato elevado, onde as inundações pelas marés são menos frequentes e menos intensas, ou em manguezais de bacia onde o fluxo de água e nutrientes é limitado, neste caso podendo compor bosques mistos com o gênero *Avicennia*. Tal descrição corrobora o encontrado para nosso estudo, com a *R. mangle* dominando os bosques da franja e a *L. racemosa* dominando no interior das franjas, juntamente com *A. schaueriana*.

A densidade de um bosque é uma função de sua idade e amadurecimento. Os bosques passam

durante seu desenvolvimento por uma fase em que o terreno está ocupado por uma grande densidade de árvores, porém com o diâmetro reduzido, após essa fase existe outra de maior amadurecimento, onde o domínio é feito por poucas árvores de grande porte. A densidade se reduz com o amadurecimento do bosque. O processo que causa a redução do número de árvores é devido à competição da copa por espaço, bem como devido ao desenvolvimento do sistema radicular (SCHAEFFER-NOVELLI; CINTRÓN, 1986).

Entretanto, nos bosques de mangue estudados do rio Ariquindá, a alta densidade de troncos não está relacionada com a maturidade do mesmo, mas sim com a resposta do manguezal às condições do meio. Sugere-se a baixa concentração de nutrientes e a alta salinidade nos bosques de bacia, como variáveis abióticas condicionantes dessa característica estrutural.

Os bosques de mangue estudados no presente trabalho apresentam características que permitem classificá-los como pertencentes aos tipos de franja e bacia, apresentando um subtipo anão próximo ao apicum, como visto na parcela AN5. Os bosques de franja são aqueles mais próximos ao curso d'água e que são inundados periodicamente.

CONCLUSÕES

A espécie *Rhizophora mangle* é a dominante nos bosques de mangue do rio Ariquindá, estando seu desenvolvimento estrutural diretamente ligado ao grau de inundação.

O desenvolvimento estrutural dos bosques estudados, em geral, decresceu à medida que se penetrou em terra-firme, mostrando que a maré é o principal meio de manutenção deste ecossistema.

A densidade de troncos dos bosques estudados é alta, em geral com densidade pequena de troncos mortos.

A feição apicum ao final da transversal AN, compondo o ambiente com bosque de bacia misto de *L. racemosa* e *A. schaueriana* pouco desenvolvidos, representa o limite do ecossistema manguezal, sendo considerado feição importante para a manutenção de todo o ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Características y desarrollo structural de los manglares de norte y sur America. **Ciência Interamericana**, v.25, n.1-4, p.4-15, 1985.

CPRH. **Diagnóstico preliminar sócio ambiental do litoral sul de Pernambuco**. Recife, 1997, 85p.

CPRH. **Diagnóstico do Litoral Sul de Pernambuco. Mapa de Uso e Ocupação do Solo. Projeto de Gerenciamento Costeiro de Pernambuco**, CPRH, Governo de Pernambuco. 1999.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. A. C. Crustáceos decápodos e estomatópodos do estuário do rio Paripe, Itamaracá-PE. In: **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia**, Maceió. v. 3, n. 3, p. 43-62. 1989.

COELHO, P. A.; TORRES, M. F. As Áreas estuarinas de Pernambuco. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 17, p. 67-80. 1982.

CUNHA-LIGNON, M.; ALMEIDA, R.; COELHO-JR, C. Tipos fisiográficos de bosques de mangue de Cananéia, São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO SOBRE CIÊNCIA DEL MAR, 7., 1999. Trujillo. **Anais...**Trujillo: Universidade Nacional de Trujillo, 1999. p.614-615.

DUARTE, R. X. **Mapeamento do quaternário costeiro do extremo sul do Pernambuco: Área 05-Tamandaré**. Relatório do curso de geologia. Curso de Geologia UFPE, 1993, 86p.

GALVÃO, I. B. **Estudo das populações microfitoplanctônicas da região sul de Tamandaré, PE, Brasil**. 110f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas)- Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

JIMENEZ, J. A. *Rhizophora mangle* (L.) red mangrove. Rhizophoraceae. Mangrove family. **UNESCO. SO – ITF – SM**. v.2, p.7, 1985.

LUGO, A. E.; SNEDAKER, S. C. The ecology of mangroves. **Rev. Ecol. Syst.** v.5, p.39-64. 1974.

MOURA, R. T.; PASSAVANTE, J. Z. O. Biomassa Fitoplanctônica na Baía de Tamandaré, Rio Formoso - Pernambuco, Brasil. **Trab. Oceanog.** Recife, v. 23, p.1-15, 1995.

ODUM, H. T. Work circuits and system stress. In: H. E. YOUNG (ed.). **Symposium on Primary Productivity and Mineral Cycling in Natural Ecosystems**. Univ. of Marine Press. Orono., Maine. p. 81-138. 1967.

PELLEGRINI, J. A. C. **Caracterização da Planície Hipersalina (Apicum) Associada a um Bosque de Mangue em Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro – RJ**. 2000. 101f. Dissertação de Mestrado – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo.

PEREIRA, S. C. **Varição Espacial do Ouriço-do-mar *Echinimeta lucunter* (Linnaeus, 1758) ao Longo do Complexo Recifal de Tamandaré-PE.** 2001. 60f. Dissertação de Mestrado em Oceanografia – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezais brasileiros: região sudeste-sul. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS BRASILEIROS DA COSTA SUL E SUDESTE: SÍNTESE DOS CONHECIMENTOS, 1987. Cananéia. **Anais...**, Cananéia:ACIESP, 1987, v.I, 78 p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema que ultrapassa suas próprias fronteiras. In: **Congresso Nacional de Botânica**, 53., 2002, Recife. **Anais...**Recife:, p. 34-37. 2002.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. Guia para estudo de áreas de manguezal, estrutura, função e flora. **Caribbean Ecological Research**, São Paulo, 150p. + 3 apêndices.1986.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRON-MOLERO, G.; SOARES, M. L. G.; DE-ROSA, M. T. Brazilian Mangroves. **Aquat. Ecosys. Healt. And Manag.** v.3, p.561-570, 2000.

SOUZA, M. M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. Variação Temporal da Estrutura dos Bosques de Mangue de Suape - PE após a Construção do Porto. **Acta Bot. Bras.** v.15, n.1, p.1-12. 2001.

VIEIRA, D. A. N. **Macrozooplâncton recifal da Baía de Tamandaré, Pernambuco-Brasil.** 2000. 96f. Tese de Doutorado em Oceanografia – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

**ASPECTOS DA BIOLOGIA PESQUEIRA DO ARATU-DA-PEDRA *Plagusia depressa* (FABRICIUS, 1775)
(CRUSTACEA, BRACHYURA, PLAGUSIIDAE) CAPTURADO EM TAMANDARÉ (PERNAMBUCO –
BRASIL)**

Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas¹
Maria do Carmo Ferrão Santos¹

RESUMO

Foram realizadas coletas mensais de *Plagusia depressa* em Tamandaré, Pernambuco, durante o período de setembro de 2001 a agosto de 2002, num total de 1.200 indivíduos, sendo 619 (51,6%) machos e 581 (48,4%) fêmeas. O comprimento do cefalotórax dos machos variou entre 12 mm e 50 mm, com média de 35,4 mm; as fêmeas variaram entre 18 mm e 49 mm, com média de 30,3 mm. As fêmeas ovígeras participaram, em média, com 69,2%, com picos em julho e outubro. O comprimento do cefalotórax das fêmeas ovígeras variou de 21 mm a 48 mm, com média de 38 mm.

Palavras-chave: *Plagusia depressa*, aratu-da-pedra, biologia, pesca.

ABSTRACT

**Aspects of the fisheries biology of cliff crab, *Plagusia depressa* (Crustacea, Brachyura, Plagusiidae),
caught off Tamandaré Pernambuco State, Brazil.**

Biological samples of the cliff crab, *Plagusia depressa*, stock were taken off Tamandaré, Pernambuco State, from September, 2001 to August, 2002, totalling 1,200 individuals, out of which 619 (51.6%) were males and 581 (48.4%) females. The carapace lengths of males and females varied in the ranges of 12 - 50 mm (average of 35.4 mm) and 18 - 49 mm (average of 30.3 mm), respectively. Mature females contributed with 69.2% of the reproductive stock, with higher frequencies in July and October, and their carapace length varied from 21 mm to 48 mm, averaging at 38.0 mm. Recruitment seems to be of the bimodal type, with peaks of occurrence in April – May and October – December.

Key words: *Plagusia depressa*, cliff crab, biology, fishery.

¹ Analista Ambiental do CEPENE – MMA.

INTRODUÇÃO

O aratu-da-pedra, *Plagusia depressa* (Figura 1), é encontrado no Atlântico Ocidental (Carolinas do Norte e do Sul, Flórida, Golfo do México, Antilhas e Brasil – Fernando de Noronha, Rocas, Rochedos de São Pedro e de São Paulo, Trindade e do Ceará até a Bahia) e no Atlântico Oriental (Açores, Madeira e do Senegal até Angola). Habita em fissuras das rochas e corais, poças de maré e em áreas expostas entre marés. Trata-se de um animal ágil, porém, facilmente capturado sobre os recifes, no período noturno e na baixa-mar (WILLIAMS, 1984; MELO, 1996; VIANA; RAMOS-PORTO, 1999; FREITAS; SANTOS, 2002).

Pouco se conhece sobre o aratu-da-pedra, em quase toda a sua área de ocorrência. Além das citações sobre distribuição geográfica e habitat do aratu-da-pedra, Wilson e Gore (1980) mencionaram sobre os estádios larvais acompanhados em laboratório; Freitas e Santos (2002) comentam sobre alguns aspectos biológicos da espécie. Importante trabalho foi realizado por Coelho, Santos e Freitas (2004) para o estado de Pernambuco, onde são apresentados os resultados a seguir: (1) machos e fêmeas de *Plagusia depressa* estão submetidos a taxas de mortalidade muito elevadas, apesar do baixo nível de esforço de pesca a que estão submetidos, o que indica ser a espécie muito vulnerável à pesca, sendo, portanto, um indicativo da necessidade da implementação de medidas de ordenamento, a fim de evitar o esgotamento do recurso; (2) as fêmeas estão sexualmente ativas a partir dos 3 ou 4 meses de idade, ao atingirem 14 mm de comprimento do cefalotórax; (3) os maiores indivíduos capturados tinham cerca de 3 anos de vida; (4) os parâmetros da curva de crescimento estimados para os machos foram L_{max} (comprimento assintótico do cefalotórax) = 63,8 mm; K anual (coeficiente do crescimento) = 1 e Φ' (índice de desempenho do crescimento) = 3,6096 e para as fêmeas L_{max} = 63 mm; K = 0,990 ano⁻¹ e Φ' = 3,5943.

Bastante comum em recifes costeiros no nordeste do Brasil a pesca do aratu-da-pedra é realizada em pequena escala, com a produção destinada principalmente ao consumo familiar. Tanto para consumo familiar como para comercialização é comum se misturar à carne do aratu-da-pedra a carne de outras espécies. Em geral, a carne do aratu-da-pedra é comercializada como sendo de outra espécie de maior importância comercial.

No litoral sul de Pernambuco, a captura do aratu-da-pedra ocorre com a utilização de atração luminosa, onde o pescador leva consigo um facho, normalmente embebido em óleo diesel. Apenas o primeiro pescador que passa numa área tem condições de capturá-los, pois os indivíduos que não são coletados, escondem-se em fissuras e, geralmente, não retornam, naquela mesma noite, à

área emersa. Durante o dia a espécie não é vista pelos pescadores, dando a entender que possui hábitos noturnos.

Em Tamandaré, a captura do aratu-da-pedra teve início na década de 1960, realizada pelos pescadores de lagostim, *Panulirus echinatus* Smith, 1869. A pesca do aratu-da-pedra era realizada enquanto os pescadores aguardavam a hora para recolherem as redes-de-espera usadas para a captura do lagostim realizada nos recifes.

A intensificação da pesca do aratu-da-pedra em recifes costeiros de Tamandaré (Pernambuco) motivou a execução, pelo Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, do projeto “Biologia e Potencial Pesqueiro do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775), em recifes costeiros ao largo de Tamandaré, Pernambuco – Brasil”, no período de 2000 a 2002. O projeto teve por objetivo principal conhecer a biologia e a pesca do aratu-da-pedra, tendo em vista fornecer aos órgãos reguladores da pesca os subsídios necessários a uma possível regulamentação.

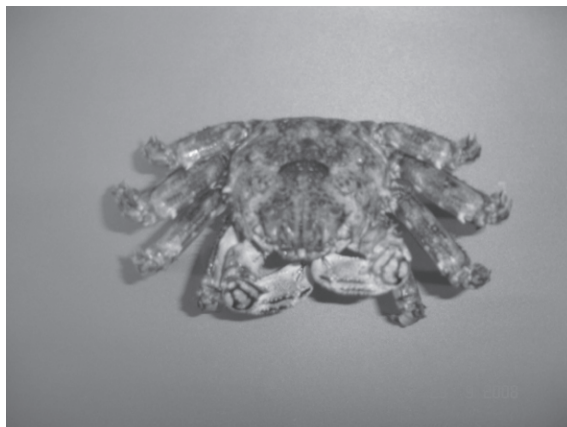


Figura 1 – Vista dorsal do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775), capturado em Tamandaré – Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada corresponde ao pesqueiro conhecido pelos pescadores por Marinas, situado entre as coordenadas 8° 43' 18,24" S, 35° 05' 12,61" W e 8° 43' 31,25" S, 35° 05' 17,89" W no município de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco.

As coletas foram realizadas entre setembro de 2001 e agosto de 2002, no período noturno e na baixa-mar, por um pescador de aratu-da-pedra, que capturou uma amostra de 100 indivíduos uma vez a cada mês.

As capturas foram realizadas de forma manual, quando os indivíduos foram atraídos para a parte

superior dos recifes, após se utilizar um facho de luz, oriundo de uma bucha de tecido, ensopada com óleo diesel e colocada dentro de uma lata com cortes verticais, sendo transportada por meio de uma alça de arame (este apetrecho é conhecido por “margarida”).

Durante o período de coleta foi contado o número de indivíduos coletados em 60 minutos, a partir do que se estimou a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) = n°. de indivíduos/hora de coleta. Também se registrou a altura da maré, a temperatura e salinidade da água sobre os recifes, além, das condições meteorológicas no momento da coleta do material biológico.

A sexagem dos indivíduos foi realizada macroscopicamente, pela anatomia do apêndice do abdômen, que apresenta-se de forma alongada nos machos e bastante larga nas fêmeas.

A determinação do comprimento do cefalotórax (CC) – medida entre as cavidades oculares e a margem posterior-mediana do corpo do indivíduo, foi efetuada com o auxílio de um paquímetro de aço (com graduação de 0,1 mm). Na determinação do peso total (PT), foi utilizada uma balança eletrônica (com precisão de 0,1 g).

A distribuição de frequência de comprimento de machos e fêmeas foi analisada a partir do intervalo de classe de 1,0 mm.

As médias de comprimento do cefalotórax para machos e fêmeas foram submetidas ao teste *t*, com = 0,05, para se observar possíveis diferenças de comprimento do cefalotórax entre sexos; a igualdade na proporção sexual foi verificada pelo teste ², com = 0,05 (IVO; FONTELES-FILHO, 1997); (ZAR, 1996).

A época do recrutamento foi determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio da carapaça, na suposição de que a redução do tamanho individual, em alguns meses, estaria relacionada com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável.

As fêmeas amostradas foram classificadas em ovígeras (portadoras de ovos) e não ovígeras. A análise da relação das fêmeas conforme classificadas acima, permite que se analise a reprodução da espécie quanto à intensidade de indivíduos reproduzindo mensalmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinados, entre setembro de 2001 e agosto de 2002, um total de 1.200 indivíduos de aratu-da-pedra, sendo 619 (51,6%) machos e 581 (48,4%) fêmeas. O comprimento do cefalotórax variou nas faixas de 12 - 50 mm (machos) e 18 - 49 mm (fêmeas), sendo que, para ambos os sexos, a maior frequência de captura ocorreu entre 29 mm e 45 mm (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de frequência de comprimento para machos e fêmeas do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

Comprimento do cefalotórax (mm)	Frequências				total
	macho		fêmea		
	n	%	n	%	
12	1	100,0			1
13	2	100,0			2
14	5	100,0			5
15	3	100,0			3
16	2	100,0			2
17	8	100,0			8
18	6	85,7	1	14,3	7
19	4	80,0	1	20,0	5
20	3	60,0	2	40,0	5
21	10	90,9	1	9,1	11
22	5	71,4	2	28,6	7
23	2	66,7	1	33,3	3
24	7	53,8	6	46,2	13
25	9	64,3	5	35,7	14
26	5	41,7	7	58,3	12
27	18	85,7	3	14,3	21
28	14	42,4	19	57,6	33
29	24	48,0	26	52,0	50
30	41	61,2	26	38,8	67
31	23	43,4	30	56,6	53
32	25	49,0	26	51,0	51
33	28	42,4	38	57,6	66
34	35	60,3	23	39,7	58
35	25	35,7	45	64,3	70
36	25	52,1	23	47,9	48
37	29	49,2	30	50,8	59
38	35	50,0	35	50,0	70
39	21	35,0	39	65,0	60
40	49	56,3	38	43,7	87
41	25	50,0	25	50,0	50
42	20	43,5	26	56,5	46
43	27	49,1	28	50,9	55
44	34	56,7	26	43,3	60
45	19	38,0	31	62,0	50
46	16	72,7	6	27,3	22
47	6	42,9	8	57,1	14
48	5	62,5	3	37,5	8
49	2	66,7	1	33,3	3
50	1	100,0			1
Total	619	51,6	581	48,4	1200

A variação mensal das medidas de tendência central e de dispersão estimadas para comprimento e peso do aratu-da-pedra são mostradas na Tabela 2. O menor e o maior valor do cefalotórax dos machos foram observados em dezembro de 2001 e abril de 2002, sendo de 35,4 mm a média do comprimento dos machos para o período estudado. Para as fêmeas o menor comprimento foi observado no mês de dezembro de 2001 e o maior em abril de 2002; a média do comprimento das fêmeas foi de 30,3 mm. O peso total dos machos variou entre 1,2 g, em dezembro de 2001 e 87,3 g, em fevereiro de 2002, com média no período de 30,6 g; o peso das fêmeas variou entre

5,8 g, em abril e maio de 2002 e 79,8 g, em agosto de 2002, com média de 30,6 g para o período.

Segundo Freitas e Santos (2002), os indivíduos capturados no pesqueiro do Pirambu (Tamandaré – Pernambuco), distante 4km em relação ao pesqueiro do Marinas alcançaram comprimento médio superior em relação ao estimado neste trabalho, sendo, portanto, de 38,9 mm (variou entre 12,0 mm e 52,0 mm) para os machos e de 40,2 mm (variou entre 15,0 mm e 55,0 mm) para as fêmeas. Tais valores indicam uma pressão de pesca maior na região de estudo, impedindo que a espécie atinja idades ou comprimentos maiores. O pesqueiro Marinas é de fácil acesso, não necessitando de embarcação para o deslocamento do pescador, por ser bem próximo do continente (em torno de 100 metros), enquanto no pesqueiro Pirambu a distância é de aproximadamente 1 km do continente, portanto, se necessita de embarcação para efetuar o trajeto até o mesmo.

Coelho, Santos e Freitas (2004) estimaram o $L_{max} = 64,1$ mm para ambos os sexos, do aratu-da-praia capturado em Tamandaré (Pernambuco). Ao se comparar tal resultado com o comprimento máximo de 50,0 mm e de 49,0 mm, registrado neste trabalho, para machos e fêmeas capturados no pesqueiro Marinas, e de 52,0 mm e de 55,0 mm, para machos e fêmeas capturados no pesqueiro Pirambu (FREITAS; SANTOS, 2002), pode-se supor que tais diferenças são devidas a um estado de exploração mais intenso no Marinas.

Tabela 2 – Valores mensais das medidas de tendência central e dispersão para comprimento e peso de machos e fêmeas do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

Meses	Sexo	Estatística							
		comprimento do cefalotórax				peso total (g)			
		min	máx	méd	var	min	máx	méd	var
set	macho	30,0	45,0	36,6	11,2	21,6	69,2	39,2	108,4
	fêmea	32,0	48,0	39,4	18,0	22,5	66,2	40,9	107,8
out	macho	14,0	45,0	33,8	80,4	2,1	65,1	32,7	304,5
	fêmea	32,0	46,0	37,5	14,1	21,2	56,6	35,1	76,0
nov	macho	14,0	44,0	33,8	104,9	1,9	64,4	34,7	354,9
	fêmea	32,0	47,0	37,0	13,1	21,2	63,0	38,8	93,5
dez	macho	12,0	45,0	33,9	92,5	1,2	44,8	23,1	156,8
	fêmea	33,0	48,0	37,4	9,2	16,7	37,5	24,9	21,3
jan	macho	18,0	46,0	36,1	91,4	4,0	64,8	36,6	398,3
	fêmea	21,0	46,0	38,0	41,8	8,0	61,0	36,6	202,9
fev	macho	15,0	49,0	35,0	73,3	3,0	87,3	28,9	370,3
	fêmea	24,0	47,0	39,0	45,8	8,2	67,5	30,5	239,5
mar	macho	23,0	47,0	37,8	53,5	9,0	69,2	38,4	371,5
	fêmea	18,0	47,0	38,2	60,9	6,5	59,9	29,5	261,5
abr	macho	21,0	50,0	34,2	67,5	4,2	53,1	25,1	208,2
	fêmea	24,0	46,0	35,2	41,3	5,8	46,4	24,1	103,3
mai	macho	24,0	46,0	34,7	42,9	6,0	55,0	22,4	164,5
	fêmea	23,0	48,0	36,3	40,1	5,8	41,0	21,7	92,4
jun	macho	27,0	48,0	36,5	35,7	10,1	52,1	24,7	144,2
	fêmea	30,0	44,0	38,4	18,1	11,3	40,6	21,2	57,7
jul	macho	27,0	49,0	37,1	43,0	9,3	53,5	25,0	159,6
	fêmea	27,0	47,0	38,7	38,5	10,1	44,2	26,4	105,1
ago	macho	29,0	43,0	35,6	20,8	16,6	65,6	33,2	162,4
	fêmea	28,0	49,0	38,1	24,2	13,9	79,8	37,6	188,7
Período	macho	12,0	50,0	35,4	59,8	1,2	87,3	30,3	242,0
	fêmea	19,0	49,0	37,8	30,4	5,8	79,8	30,6	129,1

Pelo exposto na Figura 2, estima-se que a época de recrutamento do aratu-da-pedra, tem picos entre abril-maio e outubro-dezembro. No pesqueiro Pirambu, o recrutamento foi registrado, principalmente, entre dezembro-março (COELHO; SANTOS; FREITAS, 2004).

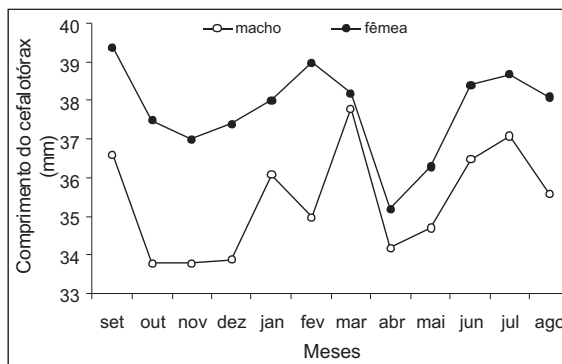


Figura 2 – Comprimento médio mensal do cefalotórax de machos e de fêmeas do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

A participação média dos machos no período estudado foi de 51,6%, tendo variado entre 30,0%, em dezembro de 2001 e 70,0%, em setembro de 2001 (Tabela 3; Figura 3).

Tabela 3 – Variação mensal da proporção sexual de machos e de fêmeas do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

Meses	Sexo				Total
	macho		fêmea		
	n	%	n	%	
set	70	70,0	30	30,0	100
out	39	39,0	61	61,0	100
nov	52	52,0	48	48,0	100
dez	30	30,0	70	70,0	100
jan	44	44,0	56	56,0	100
fev	62	62,0	38	38,0	100
mar	51	51,0	49	49,0	100
abr	48	48,0	52	52,0	100
mai	42	42,0	58	58,0	100
jun	52	52,0	48	48,0	100
jul	66	66,0	34	34,0	100
ago	63	63,0	37	37,0	100
Período	619	51,6	581	48,4	1200

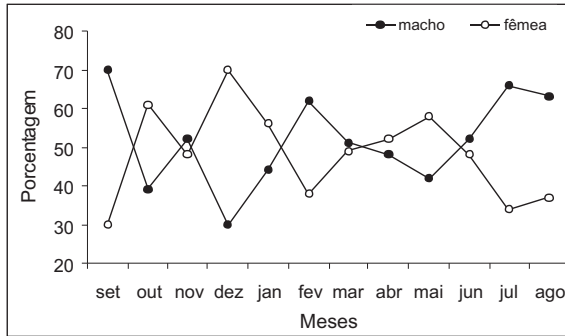


Figura 3 – Variação mensal da proporção sexual do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

O teste “t” aplicado para comparar o comprimento médio de machos e fêmeas ($t_{crit} = 1,96$, $\alpha = 0,05$) indica a existência de diferença estatisticamente significativa entre as variáveis no período de agosto e dezembro, com as fêmeas sendo maiores que os machos; nos demais meses e no período anual, machos e fêmeas apresentaram tamanhos, estatisticamente iguais (Tabela 4).

O teste do χ^2 , aplicado para comparar as proporções de machos e fêmeas indicou a existência

de diferença estatisticamente significativa nas proporções sexuais no mês de outubro, com predomínio das fêmeas e nos meses de fevereiro e setembro, com predomínio dos machos. Nos demais meses não foram constatadas diferenças nas proporções de machos e fêmeas ($\chi^2_{crit} = 3,84$, $\alpha = 0,05$) (Tabela 4).

O comprimento médio da carapaça das fêmeas ovíferas variou entre 21 mm e 48 mm, com média geral de 38 mm; valores abaixo da média foram estimados para os meses de maio e junho e de outubro a dezembro (Tabela 5; Figura 4a). A participação mensal de fêmeas ovíferas oscilou entre 53,6%, em janeiro de 2002 e 91,8%, em outubro de 2001, com valores acima da média de 69,2% no período de maio a outubro, porém, os dados mostram que a espécie reproduz ao longo de todo o ano (Tabela 5; Figura 4b).

No pesqueiro Pirambu, às fêmeas ovíferas, apresentaram comprimento do cefalotórax variando de 15 mm a 55 mm, com média geral de 41 mm, valores abaixo desta média foram estimados para os meses de fevereiro, abril a junho e agosto. O pico de reprodução foi registrado entre dezembro e agosto, porém, as ovíferas foram representadas por 85,0% das fêmeas amostradas, ou seja, predominaram em todos os meses, comprovando, desta forma, que também reproduzem ao longo do ano (COELHO; SANTOS; FREITAS, 2004).

Tabela 4 – Valores críticos mensais e anual estimados para as estatísticas χ^2 e “t” usadas para comparação das proporções e comprimentos de machos e fêmeas do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

Meses	Testes			
	t_{crit}	conclusões	χ^2	conclusões
set	-3,21	fêmeas > machos	16,00	proporção de machos > fêmeas
out	-2,44	fêmeas > machos	5,31	proporção de fêmeas > machos
nov	-3,70	fêmeas > machos	0,16	proporção de machos = fêmeas
dez	-3,49	fêmeas > machos	1,41	proporção de machos = fêmeas
jan	-1,13	fêmeas = machos	1,44	proporção de machos = fêmeas
fev	-0,78	fêmeas = machos	5,76	proporção de machos > fêmeas
mar	1,78	fêmeas = machos	0,04	proporção de machos = fêmeas
abr	-0,66	fêmeas = machos	0,51	proporção de machos = fêmeas
mai	-1,23	fêmeas = machos	2,23	proporção de machos = fêmeas
jun	0,68	fêmeas = machos	0,16	proporção de machos = fêmeas
jul	-0,98	fêmeas = machos	0,58	proporção de machos = fêmeas
ago	-2,71	fêmeas > machos	1,25	proporção de machos = fêmeas
Período	-1,49	fêmeas = machos	2,90	proporção de machos = fêmeas

Tabela 5 – Valores mensais das medidas de tendência central e dispersão para fêmeas ovígeras e participação relativa de fêmeas ovígeras e não ovígeras de aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

Meses	Fêmeas								
	ovígeras				não ovígeras				total
	mín	máx	méd	var	n	%	n	%	
set	32	48	39,4	19,3	25	83,3	5	16,7	30
out	32	46	37,5	12,8	56	91,8	5	8,2	61
nov	34	47	37,0	11,7	31	64,6	17	35,4	48
dez	33	48	37,4	8,2	41	58,6	29	41,4	70
jan	21	45	38,0	40,5	30	53,6	26	46,4	56
fev	28	47	39,0	12,8	21	55,3	17	44,7	38
mar	27	47	38,2	42,4	27	55,1	22	44,9	49
abr	29	45	38,0	16,9	32	61,5	20	38,5	52
mai	26	46	36,3	35,8	43	74,1	15	25,9	58
jun	30	44	35,8	17,6	38	79,2	10	20,8	48
jul	27	47	38,7	36,7	31	91,2	3	8,8	34
ago	30	47	38,1	16,0	32	86,5	5	13,5	37
Período	21	48	38,0	22,9	407	70,1	174	29,9	581

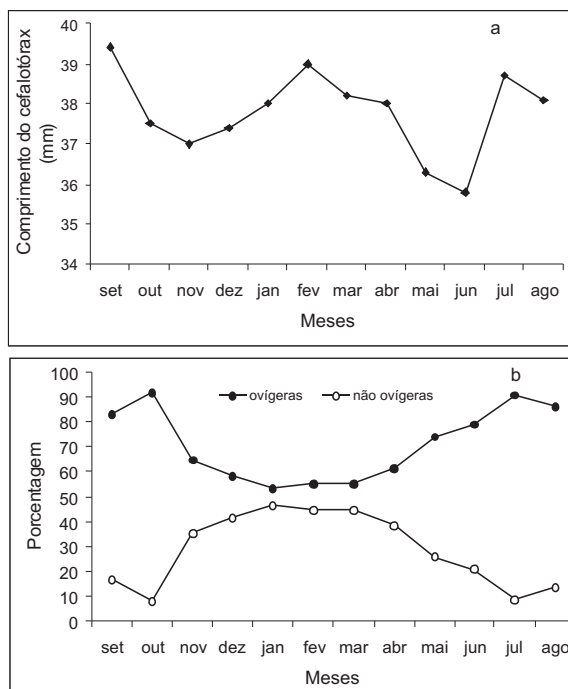


Figura 4 – Valores médios mensais do comprimento do cefalotórax de fêmeas ovígeras (a) e participação relativa de fêmeas ovígeras e não ovígeras (b) do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002

As capturas do aratu-da-pedra foram realizadas com a maré oscilando de 0,0 m a 0,5 m de altura, de acordo com as tábuas de marés publicadas pela Marinha do Brasil, para o porto do Recife. A temperatura da superfície da água ficou entre 27°C e 29°C, com média anual de 28°C. A salinidade da água ficou entre 25‰ e 35‰, com média anual de 32‰. No geral, as capturas foram efetuadas entre 19:00 e 23:00 horas e estava com ausência de chuva. A CPUE estimada para o pesqueiro Marinas, ficou entre 100 e 500 indivíduos/hora de coleta, valores superiores a média geral de 244 indivíduos/hora de coleta foram verificados nos meses de fevereiro, abril e de setembro a dezembro (Tabela 6).

A produtividade no pesqueiro Pirambu (em Tamandaré) foi de 109 indivíduos/hora de arrasto (FREITAS; SANTOS, 2002), portanto, bastante inferior ao registrado neste trabalho. Tal resultado demonstra que o aratu-da-pedra tem alto índice de sobrevivência no Marinas, apesar deste pesqueiro ser de fácil acesso, por se localizar bem próximo ao continente, ou seja, é explorado por uma quantidade maior de pescadores.

Tabela 6 – Variáveis ambientais observadas em Marinas – Tamandaré por ocasião da coleta e estimativa da CPUE (em indivíduos/hora de coleta) para a pesca do aratu-da-pedra, *Plagusia depressa*, capturado em Tamandaré – Pernambuco, no período de setembro de 2001 a agosto de 2002.

Meses	Variáveis ambientais			Clima	CPUE (n. ind./hora de coleta)
	maré	temperatura	salinidade		
set	0,3	28	35	sem chuva e vento moderado	500
out	0,5	27	33		300
nov	0,4	28	35		300
dez	0,5	27	35		333
jan	0,3	28	32		150
fev	0,1	27	30		250
mar	0,2	27	30		240
abr	0,2	28	33	sem chuva e vento intenso	300
mai	0,4	28	30	muita chuva e vento intenso	200
jun	0,5	28	25	sem chuva e vento intenso	150
jul	0,4	29	30	sem chuva e vento moderado	110
ago	0,0	28	33		100
Média	0,3	28	32		244

CONCLUSÕES

1 – Um total de 1.200 aratus-da-pedra foi examinado (619 machos e 581 fêmeas), com comprimento da carapaça variando entre 12 mm e 50 mm, com média de 35,4 mm para os machos e entre 18 mm e 49 mm, com média de 30,3 mm para as fêmeas; a maior frequência de captura, para ambos os sexos, ocorreu entre 29 mm e 45 mm. Ao se comparar com o $L_{max} = 64,1$ mm para ambos os sexos, do aratu-da-praia capturado em Tamandaré (Pernambuco), pode-se concluir que há um estado de intensa exploração no Marinas.

2 – Por meio do teste t, foi possível verificar que existe diferença estatisticamente significativa entre agosto e dezembro, com fêmeas maiores que os machos, nos demais meses e no período anual, machos e fêmeas apresentaram tamanhos, estatisticamente, semelhantes.

3 – Por meio do teste χ^2 , foi possível verificar a existência de predomínio das fêmeas, com diferença significativa, apenas no mês de outubro; em fevereiro e em setembro, houve predomínio dos machos, entretanto, no restante dos meses e no período anual, não foi observada diferença estatisticamente significativa na proporção sexual.

5 – As fêmeas ovígeras tiveram o comprimento do cefalotórax variando entre 21 mm e 48 mm, com média de 38 mm e sua participação mensal oscilou entre 53,6% e 91,8%, com média de 69,2%, ou seja, a espécie reproduz ao longo de todo o ano.

6 – A CPUE média registrada foi de 244 indivíduos/hora de coleta efetuada manualmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Editora Plêiade/FAPESP, 1996. 604p.

VIANA, G. F.; RAMOS-PORTO, M. Informações preliminares sobre os crustáceos decápodos coletados no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. In: **Congresso Nordestino de Ecologia**, 8, 1999. Recife. Resumo ..., Recife: UFPE, 1999. p. 24.

WILLIAMS, A. B. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States – Maine**

to Florida. Washington: Smithsonian Institution Press, 1984. 550p.

WILSON, K. A.; GORE, R. H. Studies on Decapod Crustacea from the Indian river region of Florida. XVII larval stages of *Plagusia depressa* (Fabricius, 1775)

cultured under laboratory conditions (Brachyura : Grapsidae). **Bulletin of Marine Science**, v. 30, n. 4, p.776-789, 1980.

ZAR, J. H. **Bioestatistical Analysis**, 3 Ed., New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996. 662p.

**PROSPECÇÃO DE CAMARÕES MARINHOS (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAIDEAE)
NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DE SERGIPE - BRASIL**

Maria do Carmo Ferrão Santos¹
Augusto César C. Dias da Silva²
Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas¹
Glauber Santana de Sousa³

RESUMO

Foi realizada prospecção ao longo (Pirambu, Aracaju e Abais) e ao largo (1,0 MN, 1,5 MN, 3,0 MN, 4,5 MN e 6,0 MN da costa) do Estado de Sergipe, para se determinar a produtividade das espécies de camarão *Xiphopenaeus kroyeri*, *Litopenaeus schmitti* e *Farfantepenaeus subtilis*, no período entre setembro de 2003 a agosto de 2005, quando foram efetuados 288 arrastos, com duração de 30 minutos em cada estação de coleta. A escala de abundância ocorre na seguinte variação decrescente: *X. kroyeri* (85,3%), é a mais abundante, com produtividade máxima de 3,56 kg/30 min. registrada entre 1,0 e 3,0 MN em maio-agosto; *F. subtilis* (8,5%), com produtividade máxima de 0,57 kg/30 min. registrada entre 3,0 e 6,0 MN, em abril-agosto; e *L. schmitti* (6,2%), com produtividade máxima de 0,26 kg/30 min. registrada entre 1,0 e 3,0 MN, em abril-agosto.

Palavras-chave: Penaeidae, camarão, prospecção, produção, Sergipe.

ABSTRACT

Survey of marine shrimps (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) on the continental shelf of Sergipe State, Brazil

A survey was carried out alongshore (Pirambu, Aracaju and Abais) and offshore (1.0 nm; 1.5 nm; 3.0 nm; 4.5 nm and 6.0 nm) Sergipe State, Brazil, in order to estimate the fishing yield of penaeid shrimp species *Xiphopenaeus kroyeri*, *Litopenaeus schmitti* and *Farfantepenaeus subtilis*, in the period from September, 2003 to August, 2005, when 30-minute 288 trawlnet hauls were made in each sampling station. The specific abundance was found to vary in as follows: *X. kroyeri* (85.3%) is the most abundant, with a maximum yield of 3.56 kg/30 min. at 1.0 – 3.0 nm, on May-August; *F. subtilis* is second (8.5%), with a maximum yield of 0.57 kg/30 min at 3.0 – 6.0 nm, on April-August; and *L. schmitti* is third (6.32%), with a maximum yield of 0.26 kg/30 min at 1.0 3.0 nm, on April-August.

Key words: penaeid shrimps, survey, yield, fishing ground, Sergipe State.

¹ Analista Ambiental do CEPENE/MMA.

² Analista Ambiental do IBAMA/Sergipe

³ Biólogo

INTRODUÇÃO

Com os constantes decréscimos nos índices de captura nas pescarias desenvolvidas na região Nordeste do Brasil, observa-se que, de modo geral, existe entre os pescadores a preocupação em se estabelecer uma política voltada à pesca artesanal menos predatória, no sentido de garantir o sustento das futuras gerações. A percepção que estes pescadores possuem, quanto à sua dependência em relação aos recursos pesqueiros que os cercam, tem gerado um certo grau de responsabilidade para que haja, também, um melhor aproveitamento do pescado.

No Nordeste brasileiro, a pesca camaroneira motorizada se iniciou em 1969, na localidade do Pontal do Peba, em Alagoas (SANTOS, 1997). No estado de Sergipe teve início em 1979, na localidade de Pirambu, através de embarcações oriundas do Pontal do Peba. Desde então, a produção de camarão peneídeo assumiu uma relevante representatividade nos desembarques de pescado desse estado. As espécies de camarões mais capturadas são: sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862), rosa (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967) e branco (*Litopenaeus schmitti* Burkenroad, 1936), cuja pesca ocorre entre as latitudes 10°30'00" S e 11°30'00" S (SANTOS; RAMOS; FREITAS, 2001).

A frota camaroneira sergipana alcançou 100 embarcações motorizadas em 1985. Visando recuperar os estoques pesqueiros já ameaçados de sobrepesca, em 1990 foi revisto o número de embarcações permissionadas para a pesca de camarão no estado, a partir do que a frota foi reduzida para 40 embarcações. Em 1992, já com a atividade recuperada, mediante a diminuição do esforço de pesca anteriormente implantado, 55 embarcações foram licenciadas. Posteriormente houve um abrandamento das medidas de ordenamento, quando, em 1999 a frota atingiu 186 unidades. Entre 1999 e 2004 a média anual foi de 167 unidades permissionadas, com produção média de 1.857 t de camarão, correspondendo a 48,0% da produção total de pescado no estado.

Além do aumento da frota, dois outros fatores contribuíram para o aumento do esforço de pesca no estado de Sergipe: (a) mudança de hábito, quando os arrastos que eram efetuados apenas durante o dia, passaram a ser realizados também durante a noite; (b) o arrasto simples (apenas uma rede) foi substituído pelo arrasto duplo (duas redes simultaneamente). Somando-se a estes fatos que afetam diretamente a dinâmica populacional do camarão, foram construídas algumas hidrelétricas e ampliaram-se as áreas irrigadas na agricultura irrigada ao longo do rio São Francisco que teve assim sua vazão reduzida, e, por conseqüência, também o aporte de sais minerais e matéria orgânica nos bancos camaroneiros ficaram

reduzidos. O aumento do esforço de pesca e as modificações efetuadas ao longo do rio São Francisco provocaram uma tendência de esgotamento dos estoques de camarão nos bancos camaroneiros localizados na proximidades da desembocadura do rio São Francisco.

A primeira portaria direcionada ao ordenamento da pesca de camarão do litoral nordestino, de n.º N – 62, com data de 14 de dezembro de 1983, contemplou a pesca no estado de Sergipe, proibindo a pesca motorizada por embarcações de arqueação superior a quatro toneladas brutas, a menos de 3 MN da costa. Em 2004 foi publicada a Instrução Normativa n.º 21/04-N que reduzia a proibição da pesca para 2 MN, além do defeso ser em dois períodos, ou seja, entre 01 de abril a 15 de maio e 01 de dezembro a 15 de janeiro. A implantação da área de exclusão tem sido inconseqüente, pois o arrasto de camarão é realizado na faixa de 0,5 MN e 2 MN de distancia da costa; alegam os pescadores que somente nesta área a pesca do camarão é economicamente viável. Tal fato tem gerado muito conflito com os pescadores da pesca artesanal não motorizada e com o próprio IBAMA. Os primeiros alegam que os barcos danificam seus apetrechos de pesca e espantam os peixes que habitam na coluna d'água, enquanto o último menciona existir um elevado número de tartarugas em área mais próxima à costa, principalmente em época de desova, portanto, ficando os quelônios mais propícios a serem capturados.

Os barcos camaroneiros motorizados que arrastam no estado de Sergipe são relativamente padronizados, apresentando média de 10 metros de comprimento, efetuam viagens com duração média de sete dias, usam gelo a bordo para conservação do camarão, utilizam o arrasto duplo (duas redes simultaneamente) e o guincho e muitos já contam com o auxílio da ecossonda e GPS. As embarcações possuem motor entre 3 e 6 cilindros e potência entre 40 e 120 HP (SANTOS; RAMOS; FREITAS, 2001).

As populações de camarão peneídeos são bastante dependentes dos rios que deságuam no mar, tendo em vista a sua dinâmica de vida; vários estádios do seu ciclo biológico se completam no ecossistema estuarino. O adulto habita o ambiente marinho, porém migra constantemente em busca de alimento às proximidades dos rios. Neste caso, Sergipe é bem servido de importantes rios que deságuam em áreas de influência dos bancos camaroneiros deste estado, destacando-se: o São Francisco, Piauí, Sergipe, Vaza-Barris e o Real.

As espécies de camarão peneídeos aqui trabalhadas são o sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) que se distribui desde a Carolina do Norte (USA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), o branco, *Litopenaeus schmitti*, que tem como limite de sua

distribuição, a área entre Cuba até o Uruguai e o rosa, *Farfantepenaeus subtilis* que limita-se entre Cuba e Rio de Janeiro (Brasil). As duas primeiras espécies são mais abundantes até 27 metros de profundidade e a terceira espécies até a isóbata de 90 metros (PÉREZ-FARFANTE, 1978; HOLT HUIS, 1980; DALL et al., 1990; D'INCAO, 1995; ZOLESSI; PHILIPPI, 1995). Tendo em vista ao monitoramento da pesca do camarão no estado de Sergipe, o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE), pertencente ao Ministério do Meio Ambiente, executou o projeto Determinação dos parâmetros biológicos e pesqueiros das populações de camarões peneídeos capturados no Nordeste brasileiro. O objetivo principal é determinar as principais áreas de ocorrência de camarões *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão sete-barbas), *Litopenaeus schmitti* (camarão branco) e *Farfantepenaeus subtilis* (camarão rosa), ao largo e ao longo do estado de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

No sentido de verificar quais os locais ocupados pelos bancos camaroneiros ao longo e ao largo do estado de Sergipe, buscando informações que pudessem melhor subsidiar na execução de um manejo que possibilite a sustentabilidade desta atividade pesqueira, contou-se com o apoio do Centro TAMAR - Sergipe, da Gerex - IBAMA/SE, da CONATURA (Cooperativa Mista dos Trabalhadores Conservadores da Natureza, Ltda), PETROBRAS e do CONDEPI (Conselho de Desenvolvimento Comunitário de Pirambu).

A costa de Sergipe possui cerca de 163 km de extensão e é dividida em sete municípios litorâneos. Neste trabalho, o estado foi dividido em três perfis: (1) Litoral Norte - em frente a Pirambu; (2) Capital - em frente a Aracaju; (3) Litoral Sul - em frente a Abais.

O camarão utilizado para a realização do presente trabalho é proveniente da pesca realizada por um barco motorizado com arrasto duplo, arrastando em cinco perfis, pertencente a CONATURA, no período de setembro de 2003 a agosto de 2005. Em cada estação de coleta se efetuou um arrasto mensal, com duração de 30 minutos.

Em cada perfil foram marcadas três estações assim distribuídas: 1,5 MN, 3,0 MN e 6,0 MN de distância do continente, entre setembro de 2003 e agosto de 2005; em 2004 foram inseridas mais duas estações, situadas a 1,0 MN e 4,5 MN da costa, entre setembro de 2004 e agosto de 2005 (Tabela 1).

As coletas do material biológico foram efetuadas durante três dias consecutivos à cada mês. A bordo os exemplares de camarão de cada arrasto foram acondicionados em saco plástico devidamente etiquetado e conservados com gelo. Após os

desembarques, foram levados ao entreposto de pesca de Pirambu, onde se procedeu à pesagem da produção total (em quilogramas) por espécie de camarão capturado em cada estação de coleta.

Os dados foram tabulados com a utilização do programa Excel, levando-se em consideração a produtividade pesqueira em cada perfil (Pirambu, Aracaju e Abais), além de comparar a situação da mesma milha náutica, porém pertencente a diferentes perfis. Para meses semelhantes de diferentes anos, levou-se em consideração o valor médio obtido nos dois anos de pesquisa.

Tabela 1 – Localização das estações de arrastos ao largo e ao longo do estado de Sergipe.

Área	Caracterização do arrasto		Posição		
	Distância (MN)	Profundidade (m)	Latitude (S)	Longitude (W)	
Pirambu / SE	1,0	6 a 8	10° 43' 28"	36° 20' 30"	
			10° 43' 22"	36° 21' 36"	
	1,5	9 a 10	10° 44' 27"	36° 49' 30"	
			10° 44' 32"	36° 50' 12"	
	3,0	13 a 15	10° 45' 30"	36° 47' 38"	
			10° 44' 55"	36° 48' 21"	
4,5	15 a 17	10° 46' 36"	36° 46' 00"		
		10° 46' 22"	36° 45' 90"		
6,0	17 a 18	10° 47' 00"	36° 45' 00"		
		10° 46' 15"	36° 45' 17"		
Aracaju / SE	1,0	6 a 8	11° 00' 12"	37° 00' 17"	
			11° 01' 30"	37° 00' 30"	
	1,5	8 a 9	11° 01' 10"	37° 02' 15"	
			11° 01' 15"	37° 02' 31"	
	3,0	15 a 16	11° 00' 55"	37° 00' 00"	
			10° 00' 01"	36° 59' 43"	
	4,5	18 a 20	11° 01' 39"	36° 58' 40"	
			11° 02' 10"	36° 57' 53"	
	6,0	24 a 26	11° 02' 38"	36° 57' 43"	
			11° 02' 04"	36° 58' 25"	
	Abais / SE	1,0	7 a 8	11° 01' 17"	36° 59' 40"
				11° 01' 22"	37° 01' 10"
1,5		9 a 11	11° 01' 20"	37° 02' 12"	
			11° 01' 25"	37° 02' 16"	
3,0		20 a 24	11° 15' 25"	37° 10' 40"	
			11° 15' 55"	37° 10' 00"	
4,5	24 a 26	11° 16' 47"	37° 09' 11"		
		11° 17' 02"	37° 08' 27"		
6,0	26 a 30	11° 17' 32"	37° 08' 10"		
			11° 16' 46"	37° 07' 38"	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre setembro de 2003 e agosto de 2005, foram efetuados 288 arrastos, que capturaram 710,05 kg de camarões peneídeos (606,80 kg de camarão sete-barbas, 43,39 kg de camarão branco e 59,86 kg de camarão rosa), portanto, com média geral de 2,47 kg de camarão para cada arrasto com duração de 30 minutos, em cada estação de coleta.

Camarão sete-barbas

A tabela 2 mostra a produção média mensal e anual de camarão sete-barbas nas três localidades trabalhadas e em relação a cada estação de coleta, como mostrado a seguir:

1 – Pirambu

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30

minutos de arrasto: 1,0 MN (5,86) – em setembro, dezembro e de maio a agosto; 1,5 MN (4,28) – entre maio e agosto; 3,0 MN (3,43) – em setembro, outubro, dezembro e de maio a julho; 4,5 MN (1,98) – em outubro e de maio a julho; 6,0 MN (2,26) – em fevereiro e de junho a agosto. De modo geral, a produção média anual foi decrescente, à medida que se distanciou da linha de praia, com exceção de 6,0 MN, quando superou a média obtida em 4,5 MN. Independente de estação de coleta, a média em Pirambu foi de 3,56 kg/30 min. arrasto, portanto, superou as outras localidades.

2 – Aracaju

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 MN (4,35) – em outubro e de maio a agosto; 1,5 MN (7,43) – em setembro, de janeiro a março e de maio a junho; 3,0 MN (2,56) e 4,5 MN (1,42) – entre abril e agosto; 6,0 MN (1,18) – em setembro e de junho a julho. De modo geral, a produção média anual foi decrescente, à medida que se distanciou da linha de praia, com exceção de 1,5 MN, quando superou a média obtida em 1,0 MN. Independente de estação de coleta, a média em Aracaju foi de 2,82 kg/30 min. arrasto, portanto, apresentou a menor produção entre as localidades estudadas.

3 – Abais

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 MN (6,23) – em janeiro, maio, julho e agosto; 1,5 MN (5,29) – em janeiro, fevereiro e entre abril e julho; 3,0 MN (3,36) – em fevereiro, e de maio a agosto; 4,5 MN (0,81) – entre abril e maio e de julho a agosto; 6,0 MN (0,13) – em março e julho. De modo geral, a produção média anual foi decrescente, à medida que se distanciou da linha de praia. Independente de estação de coleta, a média em Abais foi de 3,16 kg/30 min. arrasto, portanto, apresentou a segunda maior produção entre as localidades estudadas.

No geral, o camarão sete barbas foi encontrado em maior concentração, na costa do estado de Sergipe, em profundidade de até 15 metros, ou seja, no máximo até 3,0 MN. Tal fato também foi constatado pela ADEMA (1994), para a população camaroneira de Pirambu – Sergipe.

Camarão branco

A tabela 3 mostra a produção média mensal e anual de camarão branco nas três localidades trabalhadas e em relação a cada estação de coleta, como mostra a seguir:

1 – Pirambu

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 MN (0,14) – em janeiro, julho e agosto; 1,5 MN (0,14) – em dezembro e junho e agosto; 3,0 MN (0,46) – em novembro e de junho a agosto; 4,5 MN (0,34) – em setembro e de junho a agosto; 6,0 MN (0,20) – em outubro, dezembro, e de junho a agosto. De modo geral, a produção média anual oscilou, à medida que se distanciou da linha de praia, com máximo em 3,0 MN. Independente de estação de coleta, a média em Pirambu foi de 0,26 kg/30 min. arrasto, portanto, superou as outras localidades.

2 – Aracaju

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 MN (0,16) – em outubro e de abril a agosto; 1,5 MN (0,26) – em setembro e de abril a maio; 3,0 MN (0,44) – em novembro, abril e de junho a agosto; 4,5 MN (0,17) – em setembro e entre abril e junho; 6,0 MN (0,11) – em setembro, abril e de junho a julho. De modo geral, a produção média anual oscilou, à medida que se distanciou da linha de praia, com máximo em 3,0 MN. Independente de estação de coleta, a média em Aracaju foi de 0,19 kg/30 min. arrasto, portanto, apresentou a menor produção entre as localidades estudadas.

3 – Abais

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 MN (0,55) – em janeiro, maio e julho; 1,5 MN (0,24) – entre abril e julho; 3,0 MN (0,37) – entre maio e agosto; 4,5 MN (0,02) – entre julho e agosto; 6,0 MN – com produção desprezível. De modo geral, a produção média anual oscilou, à medida que se distanciou da linha de praia, porém, com máximo em 1,0 MN. Independente de estação de coleta, a média em Abais foi de 0,24 kg/30 min. arrasto, portanto apresentou a segunda maior produção entre as localidades estudadas.

No geral, o camarão branco foi encontrado, em maior concentração, na costa do estado de Sergipe, em profundidade de até 20 metros, ou seja, no máximo até 4,5 MN. Tal fato também foi constatado pela ADEMA (1994), para a população camaroneira de Pirambu – Sergipe.

Camarão rosa

A tabela 4 mostra a produção média mensal e anual de camarão rosa nas três localidades trabalhadas e em relação a cada estação de coleta, como mostra a seguir:

1 – Pirambu

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 MN – não houve nenhuma produção; 1,5 MN (0,02) – em março; 3,0 MN (0,35) – entre fevereiro e abril e em julho; 4,5 MN (0,91) – entre abril e julho; 6,0 MN (1,57) – em abril e de junho a julho. De modo geral, a produção média anual foi decrescente, à medida que se distanciou da linha de praia. Independente de estação de coleta, a média em Pirambu foi de 0,57 kg/30 min. arrasto, portanto, superou as outras localidades.

2 – Aracaju

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 Mn (0,02) – em dezembro, janeiro, junho e julho; 1,5 MN (0,01) – em dezembro e março; 3,0 MN (0,45) – em outubro, fevereiro, abril e agosto; 4,5 MN (0,43) – entre abril e maio e de julho a agosto; 6,0 MN (0,36) – em outubro e de abril a agosto. De modo geral, a produção média anual oscilou, à medida que se distanciou da linha de praia, porém, com máximo em 3,0 MN. Independente de estação de coleta, a média em Aracaju foi de 0,21 kg/30 min. arrasto, portanto apresentou a segunda maior produção entre as localidades estudadas.

3 – Abais

Valores superiores à média do período foram constatados nas seguintes estações, em kg/30 minutos de arrasto: 1,0 Mn – não houve nenhuma produção; 1,5 MN (0,02) – com produção desprezível; 3,0 MN (0,29) - entre dezembro e fevereiro, maio e julho; 4,5 MN (0,49) – entre abril e maio e em julho; 6,0 MN (0,10) – em setembro, março e julho. De modo geral, a produção média anual oscilou, à medida que se distanciou da linha de praia, com máximo em 4,5 MN. Independente de estação de coleta, a média em Aracaju foi de 0,18 kg/30 min. arrasto, portanto, apresentou a menor produção entre as localidades estudadas.

No geral, o camarão rosa foi encontrado, em maior concentração, na costa do estado de Sergipe, em profundidade de até 25 metros, ou seja, até 6,0 MN, que foi onde ocorreu a distância máxima durante esta pesquisa. Tal fato também foi constatado pela ADEMA (1994), para a população camaroneira de Pirambu – Sergipe, quando menciona que a maior

abundância foi encontrada em profundidades a partir dos 15 metros.

Das espécies de peneídeos capturadas em todo o estado de Sergipe, o camarão sete-barbas teve uma participação (em peso) de 85,5%, seguido do camarão rosa (8,4%) e camarão branco (6,1%).

A Figura 1 mostra a produção média mensal por espécie de camarão, em arrasto com duração de 30 minutos, nas estações de coletas das localidades de Pirambu, Aracaju e Abais. O camarão sete-barbas teve valor médio geral de 3,18 kg, com variação decrescente nas seguintes localidades: 3,56 kg em Pirambu, 3,16 kg em Abais e 2,82 kg em Aracaju. O camarão branco teve valor médio geral de 0,23 kg, com variação decrescente nas seguintes localidades: 0,26 kg em Pirambu, 0,24 kg em Abais e 0,19 kg em Aracaju. O camarão rosa teve valor médio geral de 0,32 kg, com variação decrescente nas seguintes localidades: 0,57 kg em Pirambu, 0,21 kg em Aracaju e 0,18 kg em Abais. De modo geral, a localidade de Pirambu é a que apresenta maior produtividade média, independente de espécie capturada.

A figura 2 mostra a produção média (em arrasto de 30 min) para as espécies de camarões peneídeos capturados em cada Milha Náutica das estações marcadas nas localidades trabalhadas. Em Pirambu, o camarão sete-barbas em 1,0 MN e 1,5 MN apresentou média anual superior à média geral (independente da distância da costa) de 3,56 kg; o camarão branco teve valor superior à média geral de 0,26 kg, em 3,0 MN e 4,5 MN, enquanto o camarão rosa teve valor superior à média geral de 0,57 kg, em 4,5 MN e 6,0 MN. Em Aracaju, o camarão sete-barbas em 1,0 MN e 1,5 MN apresentou média anual superior à média geral de 3,39 kg; o camarão branco teve valor superior à média geral de 0,23 kg, em 1,5 MN e 3,0 MN enquanto que o camarão rosa apresentou valor superior à média geral de 0,25 kg, em 3,0 MN, 4,5 MN e 6,0 MN. Em Abais, o camarão sete-barbas em 1,0 MN, 1,5 MN e 3,0 MN foi superior à média geral de 3,16 kg; o camarão branco teve valor superior à média geral de 0,24 kg, em 1,0 MN, 1,5 MN e 3,0 MN, enquanto o camarão rosa apresentou valor superior à média geral de 0,18 kg, em 3,0 MN e 4,5 MN.

De modo geral, o camarão sete-barbas apresentou maior produção até 3,0 MN; o camarão branco também teve produção mais relevante até 3,0 MN, com exceção de 4,5 MN em Pirambu, já o camarão rosa se destacou entre 3,0 MN e 6,0 MN.

Tabela 2 – Produção média mensal de camarão sete-barbas em arrasto com duração de 30 minutos, nas estações de coletas das localidades de Pirambu, Aracaju e Abais – Sergipe. Período: setembro de 2003 a agosto de 2005.

Meses	Distância da costa (MN)										TOTAL	
	1 (est 1)		1,5 (est 2)		3,0 (est 3)		4,5 (est 4)		6,0 (est 5)			
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Pirambu												
set	7,50	44,94	3,60	21,57	5,00	29,96	0,09	0,54	0,50	3,00	16,69	100,00
out	1,90	13,38	3,60	25,35	3,50	24,65	3,40	23,94	1,80	12,68	14,20	100,00
nov	5,55	64,16	1,70	19,65	1,00	11,56	0,00	0,00	0,40	4,62	8,65	100,00
dez	7,52	43,93	1,70	9,93	6,60	38,55	0,00	0,00	1,30	7,59	17,12	100,00
jan	4,10	50,62	3,00	37,04	0,40	4,94	0,00	0,00	0,60	7,41	8,10	100,00
fev	1,10	12,79	3,70	43,02	1,00	11,63	0,00	0,00	2,80	32,56	8,60	100,00
mar	1,90	38,38	2,30	46,46	0,70	14,14	0,00	0,00	0,05	1,01	4,95	100,00
abr	2,10	22,44	2,90	30,98	2,50	26,71	1,30	13,89	0,56	5,98	9,36	100,00
mai	10,80	41,21	5,90	22,51	4,60	17,55	3,70	14,12	1,21	4,62	26,21	100,00
jun	8,60	24,02	10,20	28,49	5,00	13,97	5,80	16,20	6,20	17,32	35,80	100,00
jul	6,00	17,19	6,90	19,77	7,70	22,06	8,00	22,92	6,30	18,05	34,90	100,00
ago	13,20	45,36	5,90	20,27	3,10	10,65	1,50	5,15	5,40	18,56	29,10	100,00
Total	70,27		51,40		41,10		23,79		27,12		213,68	
Média	5,86	34,87	4,28	27,09	3,43	18,86	1,98	8,06	2,26	11,12	3,56	
Variância	14,78		6,29		5,82		23,8		5,57		6,57	
Aracaju												
set	4,30	21,76	8,90	45,04	0,20	1,01	0,46	2,33	5,90	29,86	19,76	100,00
out	10,00	92,42	0,80	7,39	0,01	0,09	0,00	0,00	0,01	0,09	10,82	100,00
nov	1,70	16,82	6,80	67,26	1,60	15,83	0,00	0,00	0,01	0,10	10,11	100,00
dez	0,50	10,00	4,10	82,00	0,40	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	100,00
jan	1,10	9,32	10,10	85,59	0,60	5,08	0,00	0,00	0,00	0,00	11,80	100,00
fev	0,03	0,25	11,80	96,48	0,40	3,27	0,00	0,00	0,00	0,00	12,23	100,00
mar	0,32	3,33	8,20	85,24	1,10	11,43	0,00	0,00	0,00	0,00	9,62	100,00
abr	1,10	7,47	6,10	41,41	3,70	25,12	3,80	25,80	0,03	0,20	14,73	100,00
mai	12,40	38,00	12,20	37,39	5,00	15,32	2,50	7,66	0,53	1,62	32,63	100,00
jun	10,70	34,29	10,20	32,69	5,10	16,35	2,30	7,37	2,90	9,29	31,20	100,00
jul	5,20	20,72	5,20	20,72	7,10	28,29	3,60	14,34	4,00	15,94	25,10	100,00
ago	4,90	24,09	4,80	23,60	5,50	27,04	4,40	21,63	0,74	3,64	20,34	100,00
Total	52,25		89,20		30,71		17,06		14,12		203,34	
Média	4,35	23,21	7,43	52,07	2,56	13,07	1,42	6,59	1,18	5,06	2,82	
Variância	19,63		11,68		6,48		3,11		3,95		79,03	
Abais												
set	2,90	43,28	1,50	22,39	2,30	34,33	0,00	0,00	0,00	0,00	6,70	100,00
out	6,00	56,60	2,90	27,36	1,70	16,04	0,00	0,00	0,00	0,00	10,60	100,00
nov	3,70	46,08	4,30	53,55	0,03	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	8,03	100,00
dez	6,20	54,87	4,80	42,48	0,30	2,65	0,00	0,00	0,00	0,00	11,30	100,00
jan	10,40	52,00	7,40	37,00	2,20	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	100,00
fev	6,00	37,45	6,60	41,20	3,40	21,22	0,01	0,06	0,01	0,06	16,02	100,00
mar	3,10	45,52	3,00	44,05	0,01	0,15	0,00	0,00	0,70	10,28	6,81	100,00
abr	4,80	29,45	7,00	42,94	2,90	17,79	1,60	9,82	0,00	0,00	16,30	100,00
mai	9,70	38,17	6,40	25,19	5,80	22,83	3,50	13,77	0,01	0,04	25,41	100,00
jun	4,40	26,02	6,10	36,07	6,40	37,85	0,00	0,00	0,01	0,06	16,91	100,00
jul	9,40	28,31	10,10	30,42	10,70	32,23	2,20	6,63	0,80	2,41	33,20	100,00
ago	8,10	43,78	3,40	18,38	4,60	24,86	2,40	12,97	0,00	0,00	18,50	100,00
Total	74,70		63,50		40,34		9,71		1,53		189,78	
Média	6,23	41,80	5,29	35,09	3,36	18,44	0,81	3,60	0,13	1,07	3,16	
Variância	6,89		5,84		9,79		1,60		0,09		62,99	

**PROSPECÇÃO DE CAMARÕES MARINHOS (CRUSTACEA : DECAPODA : PENAEIDAE)
NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DE SERGIPE - BRASIL**

Tabela 3 – Produção média mensal de camarão branco em arrasto com duração de 30 minutos, nas estações de coletas das localidades de Pirambu, Aracaju e Abaís – Sergipe. Período: setembro de 2003 a agosto de 2005.

Meses	Distância da costa (MN)										TOTAL	
	1 (est 1)		1,5 (est 2)		3,0 (est 3)		4,5 (est 4)		6,0 (est 5)			
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Pirambu												
set	0,02	1,43	0,20	14,29	0,24	17,14	0,90	64,29	0,04	2,86	1,40	100,00
out	0,00	0,00	0,08	12,12	0,37	56,06	0,00	0,00	0,21	31,82	0,66	100,00
nov	0,09	10,34	0,06	6,90	0,60	68,97	0,00	0,00	0,12	13,79	0,87	100,00
dez	0,06	6,59	0,17	18,68	0,27	29,67	0,00	0,00	0,41	45,05	0,91	100,00
jan	0,20	76,92	0,04	15,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	7,69	0,26	100,00
fev	0,02	50,00	0,02	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	100,00
mar	0,08	42,11	0,11	57,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	100,00
abr	0,02	15,38	0,11	84,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	100,00
mai	0,01	1,82	0,10	18,18	0,40	72,73	0,00	0,00	0,04	7,27	0,55	100,00
jun	0,01	0,57	0,32	18,29	0,49	28,00	0,55	31,43	0,38	21,71	1,75	100,00
jul	0,50	12,56	0,17	4,27	1,50	37,69	1,00	25,13	0,81	20,35	3,98	100,00
ago	0,70	15,15	0,25	5,41	1,70	36,80	1,60	34,63	0,37	8,01	4,62	100,00
Total	1,71		1,63		5,57		4,05		2,40		15,36	
Média	0,14	19,41	0,14	25,50	0,46	28,92	0,34	12,96	0,20	13,21	0,26	
Variância	0,05		0,01		0,33		0,30		0,06		2,27	
Aracaju												
set	0,02	0,98	1,20	58,82	0,00	0,00	0,70	34,31	0,12	5,88	2,04	100,00
out	0,35	76,09	0,00	0,00	0,11	23,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	100,00
nov	0,08	9,20	0,02	2,30	0,74	85,06	0,00	0,00	0,03	3,45	0,87	100,00
dez	0,00	0,00	0,07	43,75	0,09	56,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	100,00
jan	0,01	5,26	0,13	68,42	0,05	26,32	0,00	0,00	0,13	6,52	0,19	100,00
fev	0,00	0,00	0,18	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	100,00
mar	0,01	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	100,00
abr	0,22	10,63	0,45	21,74	0,88	42,51	0,37	17,87	0,15	7,25	2,07	100,00
mai	0,20	13,25	0,65	43,05	0,00	0,00	0,59	39,07	0,07	4,64	1,51	100,00
jun	0,27	9,03	0,22	7,36	1,50	50,17	0,30	10,03	0,70	23,41	2,99	100,00
jul	0,21	16,15	0,07	5,38	0,73	56,15	0,00	0,00	0,29	22,31	1,30	100,00
ago	0,56	28,28	0,14	7,07	1,20	60,61	0,08	4,04	0,00	0,00	1,98	100,00
Total	1,93		3,13		5,30		2,04		1,36		13,76	
Média	0,16	22,41	0,26	29,82	0,44	33,41	0,17	8,78	0,11	5,58	0,19	
Variância	0,03		0,13		0,29		0,07		0,04		0,96	
Abaís												
set	0,26	42,62	0,22	36,07	0,13	21,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	100,00
out	0,39	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	100,00
nov	0,05	50,00	0,03	30,00	0,02	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	100,00
dez	0,13	21,67	0,17	28,33	0,30	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	100,00
jan	3,80	89,83	0,22	5,20	0,21	4,96	0,00	0,00	0,00	0,00	4,23	100,00
fev	0,06	27,27	0,07	31,82	0,09	40,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	100,00
mar	0,01	11,11	0,03	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	55,56	0,09	100,00
abr	0,20	24,39	0,32	39,02	0,30	36,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	100,00
mai	0,62	40,26	0,39	25,32	0,53	34,42	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	100,00
jun	0,05	3,45	0,52	35,86	0,88	60,69	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	100,00
jul	0,71	25,18	0,70	24,82	1,30	46,10	0,11	3,90	0,00	0,00	2,82	100,00
ago	0,36	25,71	0,19	13,57	0,70	50,00	0,15	10,71	0,00	0,00	1,40	100,00
Total	6,64		2,86		4,46		0,26		0,05		14,27	
Média	0,55	38,46	0,24	25,28	0,37	30,41	0,02	1,22	0,00	4,63	0,24	
Variância	1,10		0,05		0,17		0,00		0,00		1,54	

Tabela 4 – Produção média mensal de camarão rosa em arrasto com duração de 30 minutos, nas estações de coletas das localidades de Pirambu, Aracaju e Abaís – Sergipe. Período: setembro de 2003 a agosto de 2005.

Meses	Distância da costa (MN)										TOTAL	
	1 (est 1)		1,5 (est 2)		3,0 (est 3)		4,5 (est 4)		6,0 (est 5)			
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Pirambu												
set	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	6,78	1,10	93,22	1,18	100,00
out	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	100,00	0,38	100,00
nov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	57,69	0,00	0,00	0,22	42,31	0,52	100,00
dez	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	54,55	0,02	3,64	0,23	41,82	0,55	100,00
jan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	100,00	1,20	100,00
fev	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	80,00	0,00	0,00	0,20	20,00	1,00	100,00
mar	0,00	0,00	0,22	12,79	0,60	34,88	0,00	0,00	0,90	52,33	1,72	100,00
abr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	11,65	2,30	43,23	2,40	45,11	5,32	100,00
mai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	2,95	3,30	69,62	1,30	27,43	4,74	100,00
jun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,21	3,10	65,82	1,60	33,97	4,71	100,00
jul	0,00	0,00	0,06	0,49	1,30	10,52	2,00	16,18	9,00	72,82	12,36	100,00
ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	21,15	0,11	21,15	0,30	57,69	0,52	100,00
Total	0,00		0,28		4,18		10,91		18,83		34,20	
Média	0,00	0,00	0,02	1,11	0,35	22,80	0,91	18,87	1,57	57,22	0,57	
Variância	0,00		0,00		0,17		1,81		5,94		12,37	
Aracaju												
set	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	40,00	0,30	60,00	0,50	100,00
out	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	73,33	0,00	0,00	0,40	26,67	1,50	100,00
nov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	70,59	0,01	2,94	0,09	26,47	0,34	100,00
dez	0,06	22,22	0,03	11,11	0,18	66,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	100,00
jan	0,06	23,08	0,00	0,00	0,20	76,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	100,00
fev	0,00	0,00	0,01	0,72	1,22	87,77	0,01	0,72	0,15	10,79	1,39	100,00
mar	0,00	0,00	0,06	22,22	0,16	59,26	0,02	7,41	0,03	11,11	0,27	100,00
abr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	23,33	1,10	45,83	0,74	30,83	2,40	100,00
mai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	20,34	0,80	45,20	0,61	34,46	1,77	100,00
jun	0,06	3,95	0,00	0,00	0,24	15,79	0,30	19,74	0,92	60,53	1,52	100,00
jul	0,03	1,19	0,00	0,00	0,36	14,23	1,70	67,19	0,44	17,39	2,53	100,00
ago	0,02	0,82	0,00	0,00	0,77	31,69	1,00	41,15	0,64	26,34	2,43	100,00
Total	0,23		0,10		5,39		5,14		4,32		15,18	
Média	0,02	4,27	0,01	2,84	0,45	44,99	0,43	22,52	0,36	25,38	0,21	
Variância	0,00		0,00		0,15		0,33		0,10		0,82	
Abaís												
set	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	26,67	0,00	0,00	0,11	73,33	0,15	100,00
out	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	66,67	0,01	33,33	0,00	0,00	0,03	100,00
nov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	50,00	0,00	0,00	0,06	50,00	0,12	100,00
dez	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	100,00
jan	0,00	0,00	0,02	5,00	0,38	95,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	100,00
fev	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	100,00
mar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	100,00	0,60	100,00
abr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	10,80	1,90	89,20	0,00	0,00	2,13	100,00
mai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	16,37	2,80	83,33	0,01	0,30	3,36	100,00
jun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	63,16	0,08	21,05	0,06	15,79	0,38	100,00
jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	38,51	0,67	41,61	0,32	19,88	1,61	100,00
ago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	8,70	0,40	86,96	0,02	4,35	0,46	100,00
Total	0,00		0,02		3,42		5,86		1,18		10,48	
Média	0,00	0,00	0,00	0,42	0,29	47,99	0,49	29,62	0,10	21,97	0,18	
Variância	0,00		0,00		0,08		0,84		0,03		1,01	

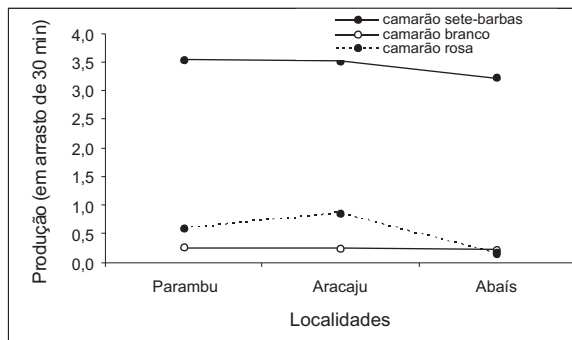


Figura 1 – Produção média geral (kg) por espécie de camarão, em arrasto com duração de 30 minutos, nas estações de coletas das localidades de Pirambu, Aracaju e Abais – Sergipe. Período: setembro de 2003 a agosto de 2005.

CONCLUSÕES

Comparando a produtividade de camarões peneídeos nas cinco estações de coletas, existentes em cada perfil traçado nos pesqueiros de Pirambu, Aracaju e Abais, observa-se que: (1) o camarão sete-barbas apresentou participação (em peso) de 85,5%, em relação aos peneídeos desembarcados; o pico de maior produtividade ocorreu principalmente no período de maio a agosto; a produtividade média mais elevada ocorreu em Pirambu, com 3,56 kg/30 min. arrasto; a maior produtividade foi registrada entre 1,0 MN e 3,0 MN; (2) o camarão branco apresentou participação (em peso) de 6,1%, em relação aos peneídeos desembarcados; o pico de maior produtividade ocorreu principalmente no período de abril a agosto; a produtividade média mais elevada ocorreu em Pirambu, com 0,26 kg/30 min. arrasto; a maior produtividade foi registrada entre 1,0 MN e 3,0 MN, com exceção de 4,5 MN em Pirambu; (3) o camarão rosa apresentou participação (em peso) de 8,4%, em relação aos peneídeos desembarcados; o pico de maior produtividade ocorreu principalmente no período de abril a agosto; a produtividade média mais elevada ocorreu em Pirambu, com 0,57 kg/30 min. arrasto; a maior produtividade foi registrada entre 3,0 MN e 6,0 MN. De modo geral, pelos dados obtidos, os pescadores do estado de Sergipe têm suas razões ao ocuparem a área de exclusão até 2 MN de distância do continente, por tratar-se de um dos principais locais economicamente viáveis ao arrasto do camarão, principalmente o sete-barbas. Diante de tal fato, resta verificar como lidar com os conflitos gerados entre os pescadores de embarcações camaroneiras motorizadas e os pescadores da frota não motorizada e com o próprio IBAMA, através do Centro TAMAR.

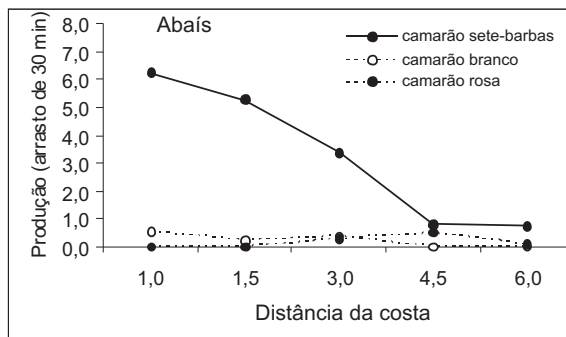
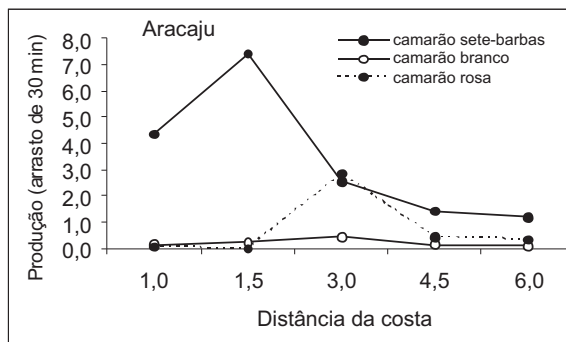
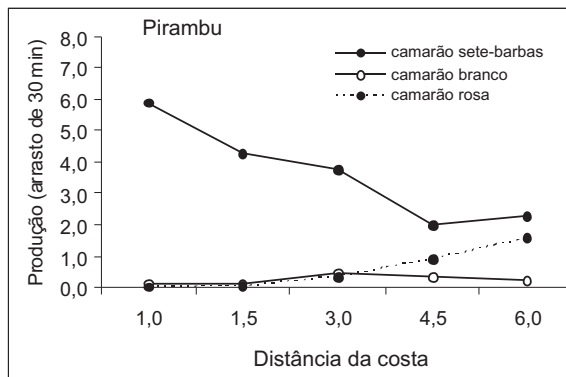


Figura 2 – Produção média (kg/30 minutos de arrasto) dos camarões sete-barbas, branco e rosa, capturados em cada distância da costa, nas localidades de Pirambu, Aracaju e Abais – Sergipe. Período: setembro de 2003 a agosto de 2005.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEMA – Administração Estadual do Meio Ambiente. **Aspecto e caracterização da população camaroneira de Pirambu – Sergipe.** Aracaju, 1994. 27p.
- DALL, W.; HILL, B. J.; ROTHLSBERG, P. C.; SHARPLES, D. J. The biology of Penaeidae. **Adv. Mar. Biol.** Austrália, 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.

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

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

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.; RAMOS, I. C.; FREITAS, A. E. T. S. **Análise de produção e recrutamento do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), no litoral do Estado de Sergipe – Brasil.** **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n. 1, p. 53-71, 2001.

ZOLESSI, L. C.; PHILIPPI, M. E. **Lista sistemática de decapoda del Uruguay (Arthropoda : Crustacea).** **Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, Montevideo, n. 183, v. 12, 23 p. 1995.

**BIOLOGIA PESQUEIRA DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri*, (HELLER, 1862)
(DECAPODA, PENAEIDAE), NA APA COSTA DOS CORAIS, TAMANDARÉ (PERNAMBUCO- BRASIL)**

Uêdja Mendes da Silva ¹
Maria do Carmo Ferrão Santos ²

RESUMO

Este trabalho foi realizado entre agosto 2005 e julho de 2007, no município de Tamandaré, localizado ao longo da APA Costa dos Corais, no estado de Pernambuco. A pesca (com arrasto motorizado), direcionada aos camarões marinhos, tem como espécie mais importante o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, com participação de 83,3%. De um total de 4.800 indivíduos amostrados, a participação média das fêmeas foi de 57,4%, em relação aos machos; sendo 2,8% composta por fêmeas jovens e 63,4% de fêmeas em maturação. As maiores freqüências de comprimento de cefalotórax do camarão sete-barbas, concentraram-se nos comprimentos entre 14,0 mm a 22,0 mm para ambos os sexos. O comprimento médio de primeira maturação gonadal das fêmeas foi estimado em 13,0 mm de cefalotórax. A produtividade média do camarão sete-barbas foi de 6,7 kg/arrasto. **Palavras-chave:** biologia pesqueira, camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, arrasto motorizado, APA Costa dos Corais.

ABSTRACT

Fisheries biology of the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (decapoda, penaeidae), in the coral reef coast environmental protection area at Tamandaré (Pernambuco State, Brazil)

This research work was carried out in the period from August, 2005 through July, 2007, in Tamandaré county, located alongside the Costa dos Corais Environmental Protection Area, Pernambuco State. The motorized trawling fishery meant for marine shrimp catching has as its main species the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, for which it accounts with a 83.3% proportion. Out of a total of 4,800 sampled individuals, the mean monthly frequency of females reached 57.4%, a share of 2.8% of them being comprised of juvenile ones and of 63.4% in the process of maturation. The highest frequencies of the carapace length of seabob shrimp were found in the 14.0 – 22.0 mm range, for both sexes. The mean size of females at the first sexual maturity was estimated as 13.0 mm of carapace length. The average fishing yield of the seabob shrimp was estimated as 6.7 kg per trawling.

Key words: fisheries biology, seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, motor trawling, Costa dos Corais Environmental Protection Area.

¹ Bolsista do CIEE-Cepene / Ibama

² Analista Ambiental do Cepene / Ibama

INTRODUÇÃO

O Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE), através do projeto, Determinação dos Parâmetros Biológicos e Pesqueiro das Populações de Camarões Peneídeos Capturados no Nordeste Brasileiro, executado com o apoio do CNPq e CIEE-(Centro de Integração Empresa Escola de Pernambuco), vem proporcionando um maior esclarecimento sobre a dinâmica populacional do camarão sete-barbas.

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, com maior abundância na faixa de 5 a 27 metros. A espécie tem um ciclo de vida curto (em torno de vinte quatro 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; com dimensão de 135 km de comprimento por 33,5 km de largura, na faixa costeira e plataforma continental, entre os rios Formoso (Pernambuco) e Meirim (Alagoas), abrangendo onze municípios, entre os quais o de Tamandaré (Sul de Pernambuco).

No Nordeste brasileiro, várias modalidades de pesca são direcionadas aos camarões marinhos, destacando-se os arrastos motorizados e os arrastões de praia. A pesca por meio de embarcações motorizadas se iniciou em 1969, na foz do rio São Francisco (Santos, 1997), porém em Tamandaré foi introduzida no início da década de 80 (COELHO; SANTOS, 1993).

No Nordeste do Brasil a frota camaroneira é sustentada, principalmente pelo camarão sete-barbas que se destaca entre as espécies da família Penaeidae, com o primeiro lugar em volume de captura, apesar de seu menor valor econômico, com relação às demais espécies, (COELHO; SANTOS, 1993; COELHO; SANTOS, 1994/95). A produção de pescado marítimo e estuarino na APA Costa dos Corais no período de 2003 a 2005 variaram entre 838,7 t e 2.295 t, onde o camarão sete-barbas apresentou participação média de 6,0%, (CEPENE/IBAMA, 2004 e 2005).

O presente trabalho tem o objetivo de esclarecer alguns aspectos sobre a biologia e pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), capturado em áreas de pesca na APA Costa dos Corais, com vistas à regulamentação da pesca.

MATERIAL E MÉTODOS

Os camarões foram coletados mensalmente, entre o período de agosto de 2005 a julho de 2007, por meio de barcos motorizados da frota camaroneira de Tamandaré. Segundo pescadores esta frota é composta por nove barcos alguns de fibra e outros de madeira, os quais utilizam apenas uma rede-de-arrasto com portas (arrasto simples), operando em profundidades que variam entre 10 e 20 metros.

Em cada amostra foram retirados, aleatoriamente, 200 indivíduos do camarão sete-barbas, onde registrou-se o peso total de captura oriundo de uma embarcação escolhida ao acaso, dentre às demais existentes em Tamandaré.

Para cada indivíduo amostrado determinou-se o comprimento do cefalotórax – CC (medida entre a base do rostro e a margem posterior do cefalotórax - em milímetros) e o peso total em gramas. Na determinação do comprimento do cefalotórax foi utilizado um paquímetro de aço, com aproximação de 0,1 milímetro, e a pesagem foi realizada em balança analítica com aproximação de 0,1 grama. O reconhecimento das características sexuais foi realizado macroscopicamente (presença do tégico nas fêmeas e do petasma nos machos), e para as fêmeas procedeu-se à determinação dos estádios gonadais.

Na determinação dos estádios de maturação sexual das fêmeas levou-se em consideração a escala utilizada por Santos (1997 e 2002), modificada de Neiva et al. (1971); Worsmann (1976) e de Amado (1978). Foram considerados quatro estádios, como a seguir: (1) Imaturas (I) - gônadas com o aspecto de duas fitas transparentes e estreitas; (2) em maturação (E) - gônadas apresentando coloração creme, marrom-claro ou verde-claro; (3) Maturas (M) - gônadas de coloração verde-escuro e bastante volumoso; (4) Desovando (D) - a coloração é semelhante à fase anterior, porém apresenta-se de forma parcelada.

Para se observar a ocorrência de diferenciação estatisticamente significativa no tamanho de machos e fêmeas e na proporção sexual, as medidas de comprimento do cefalotórax e as freqüências por sexo foram submetidos, respectivamente, aos testes t e χ^2 , com $\alpha = 0,05$ (IVO; FONTELES - FILHO 1997; ZAR, 1984). Com rejeição de H_0 , foram definidos os meses em que ocorreu predominância de um dos sexos em termos de tamanho e/ou freqüência de ocorrência.

Para uma melhor compreensão da estrutura populacional do camarão sete-barbas, determinou-se, mensalmente, a freqüência relativa por classe de comprimento, além dos valores das medidas de tendência central e dispersão (mínimos, máximos, médios e variância do cefalotórax).

O período de reprodução das fêmeas foi obtido a partir da relação entre a frequência das gônadas maduras (Y) e os meses correspondentes (X).

Na determinação do comprimento médio da 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 relacionar às frequências relativas de fêmeas adultas (Y), com o comprimento do cefalotórax (X); determinando-se no ponto de 0,5 o comprimento médio em que, metade dos indivíduos da população atingiu a primeira maturação gonadal.

A época de recrutamento foi avaliada para ambos os sexos, pela análise de variação temporal do comprimento médio do cefalotórax, sendo o recrutamento determinado através da frequência mensal das fêmeas jovens (I).

A produtividade do camarão sete-barbas foi avaliada considerando o peso total por cada arrasto efetuado (kg/arrasto). Os dados foram registrados dos barcos que atuaram na pesca de camarão no dia em que ocorreram as amostragens biológicas.

A maior frequência de captura de machos do camarão sete-barbas concentrou-se entre os comprimentos de 14 mm e 20 mm, com amplitude entre 9 mm e 24 mm. No que concerne às fêmeas, as capturas estiveram concentradas entre os comprimentos de 15 mm e 22 mm, porém, sua amplitude foi de 8 mm e 31 mm (Tabela 1, Figura 1). Segundo Dall et al (1990), tal fato faz parte da própria biologia do camarão peneídeo. A participação média dos machos, no período trabalhado foi, de 42,6%, tendo variado entre 36,3% em março e 47,0% em outubro e, para as fêmeas a participação média foi de 57,4%, com variações de 53,0% em outubro e 63,7% em setembro (Tabela 1, Figura 1 e 2).

Valores aproximados de distribuição de frequência de comprimento de cefalotórax foram encontrados por diferentes autores no Nordeste do Brasil (COELHO; SANTOS, 1993); (SANTOS, 1993a, 1997 e 2000); (IVO; SANTOS, 1999); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000 e 2005); (SANTOS; FREITAS; MAGALHÃES, 2003).

O comprimento médio de cefalotórax para machos no período estudado foi de 17,0 mm; valores menores do que a média do período foram observados nos meses de setembro, novembro, janeiro a abril, e junho. Para as fêmeas, média foi de 18,7 mm, com valores menores ou iguais à média nos meses de setembro, novembro a março, maio e junho (Tabela 2, Figura 3). Valores médios mensais de comprimento

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de agosto de 2005 a julho de 2007, foram amostrados 4.800 indivíduos do camarão sete-barbas, sendo, 2.046 machos e 2.754 fêmeas.

Tabela 1 – Distribuição de Frequência de comprimento de cefalotórax (mm) de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

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	n	%	n	%	
8								1																1	0,05	1	0,04		
9	1											5													5	0,18	5	0,18	
10											3														5	0,18	5	0,18	
11											5														2	0,10	9	0,33	
12		1		2	1		2	1	1	4	4	3												9	0,44	16	0,58		
13		1	1	6	4	2	7	9	3	3	5	3	8	5	6	2	4	2			6	9	4	1	1	48	2,35	44	1,60
14		6	11	9	6	4	15	8	7	8	19	12	25	23	19	14	6	2			4	21	13	17	9	146	7,14	112	4,07
15	13	9	16	9	17	8	21	12	14	27	22	15	31	22	32	28	25	14	22	10	24	20	24	15	261	12,76	189	6,86	
16	24	10	30	26	26	21	29	21	24	13	22	22	32	39	35	38	35	18	24	8	37	20	21	23	339	16,57	259	9,40	
17	45	25	36	43	35	27	24	27	45	23	33	16	23	37	27	37	34	24	36	34	31	29	36	42	405	19,79	364	13,22	
18	32	36	34	50	47	35	43	52	33	38	37	29	19	28	19	37	33	42	70	42	20	27	29	43	416	20,33	459	16,67	
19	24	30	7	28	22	27	15	21	24	32	18	25	17	16	8	22	20	28	18	32	24	23	12	23	209	10,22	307	11,15	
20	17	33	7	27	20	19	7	20	10	27	13	26	7	19	6	26	6	39	8	44	13	27	10	26	124	6,06	333	12,09	
21	15	13	2	9	8	23	1	20	6	16	2	18	5	11		20	3	16	4	18	6	15	4	26	56	2,74	205	7,44	
22	3	17	1	14	2	21	3	10	1	16	1	9	1	11		10	1	16	2	8	2	9	7	11	24	1,17	152	5,52	
23	3	12		11		9		14		10		15		2		5	1	9		4		10	1	7	5	0,24	108	3,92	
24		4		11		10		5		6		10	1	3		2		5		2		6		3	1	0,05	67	2,43	
25		8		2		1		7		2		3		8		2		6		6		6		4			49	1,78	
26		6		2		3		3		3		1		5				5		4		2		3			37	1,34	
27		4		3		3		1		1								1						1			11	0,40	
28		4		1		1					4							2						1			13	0,47	
29		2		2		1																					5	0,18	
30		1																					1				3	0,11	
31		1																									1	0,04	
Total	n	177	223	145	255	188	212	167	233	169	231	176	224	169	231	153	247	169	231	184	216	187	213	162	238	2046		2754	
	%	44,3	55,8	36,3	63,8	47,0	53,0	41,8	58,3	42,3	57,8	44,0	56,0	44,0	60,2	36,8	59,4	40,7	55,7	46,0	54,0	46,8	53,3	40,5	59,5	42,6		57,4	

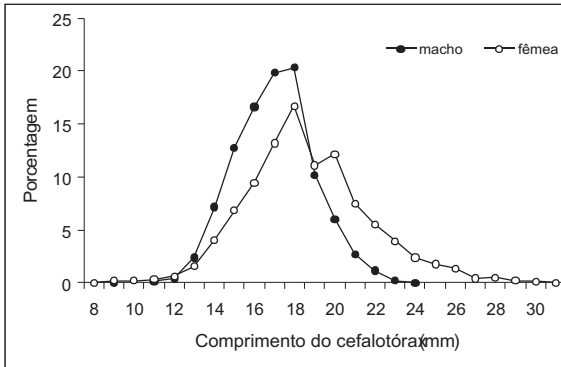


Figura 1 - Distribuição de freqüência de comprimento do cefalotórax (em mm) de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturados, em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

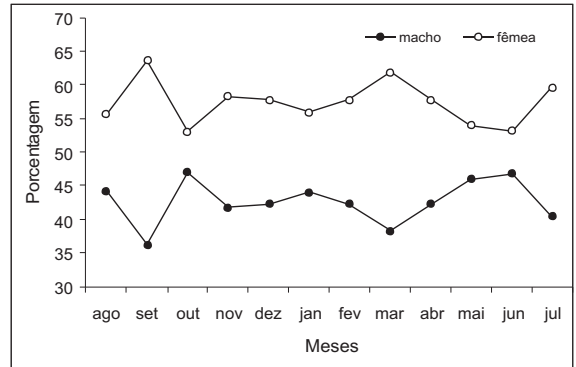


Figura 2 – Proporção sexual mensal do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

menores do que o valor médio para o período caracteriza uma possível entrada de indivíduos jovens (recruta) na área de pesca. Para Coelho e Santos (1993 a), em trabalho realizado há quase duas décadas nesta mesma localidade, a ocorrência de recrutamento foi constatada nos meses de junho - agosto, além de setembro e novembro.

Normalmente o aumento do número de indivíduos de pequeno porte, em uma área de pesca, leva a redução do comprimento médio amostral em uma população explotada. Podemos observar que, na área de estudo, o número de indivíduos imaturos (jovens) apresentou-se com freqüência de

participação baixa, possivelmente, seja devido ao fato de estes tenderem a viver em áreas mais rasas e perto da foz dos rios.

O teste “t”, aplicado para comparar os comprimentos médios mensais de machos e fêmeas ($t_{crit.} = 1,96, \alpha = 0,05$), indica a existência do predomínio das fêmeas sobre os machos em todos os meses, inclusive na média do período (Tabela 3).

A análise do teste χ^2 , para comparação mensal da proporção sexual de machos e fêmeas, indica a existência de predomínio das fêmeas, nos meses de setembro, novembro, dezembro, de fevereiro - abril e julho. No restante dos meses não foi observada

diferença estatisticamente significativa ($\chi^2 = 3,84, p = 0,05$) (Tabela 3).

Sendo assim, resultados obtidos com relação ao comprimento do cefalotórax e proporção sexual, mostram que as fêmeas foram superiores aos machos, inclusive na média do período. Tal informação se assemelha com a divulgada por Dall et al. (1990) e, segundo estes autores este fato faz parte da própria biologia de dos camarões peneídeos. O material analisado com relação à proporção em Tamandaré condiz com os encontrados por, Santos (1997); Coelho e Santos (1993); Santos e Ivo (2000).

Durante o período de estudo da pesca do camarão sete-barbas em Tamandaré, foram amostradas

Tabela 2 – Valores médios mensais das medidas de tendência central e dispersão do comprimento do cefalotórax para machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturados, em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Meses	Medidas de tendência central e dispersão (mm)							
	Machos				Fêmeas			
	mín.	méd.	máx.	var.	mín.	méd.	máx.	var
ago	9	17,9	23	3,9	12	19,8	31	11,8
set	13	16,9	22	2,7	12	18,7	29	9,4
out	12	17,5	22	3,7	13	19,2	29	8,1
nov	12	16,8	22	4,0	8	18,6	27	9,8
dez	11	17,3	22	3,5	11	18,5	27	9,1
jan	12	16,8	22	4,2	9	18,4	28	14,4
fev	13	16,4	24	4,5	12	17,8	26	9,5
mar	11	16,1	20	3,0	12	17,9	28	7,1
abr	12	16,9	23	3,3	10	19,1	30	8,8
mai	15	17,5	22	2,2	13	18,7	26	5,6
jun	13	16,8	22	4,5	12	18,5	30	9,5
jul	13	17,1	23	4,5	13	18,6	28	7,3
Período	9	17,0	24	0,6	8	18,7	31	5,2

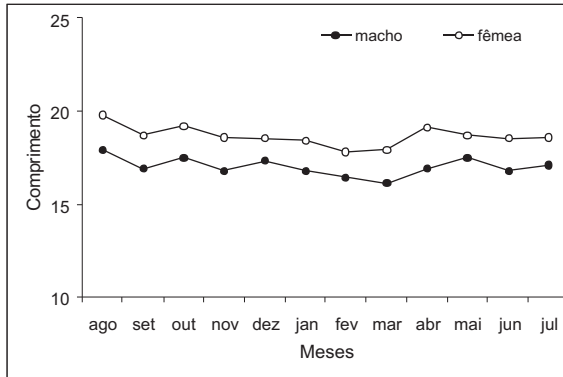


Figura 3 – Comprimento médio mensal do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas de camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Tamandaré no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Tabela 3 – Valores mensal e anual estimados para os testes “t” e χ^2 para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturados em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Meses	Teste			
	t	conclusão	χ^2	conclusão
ago	-6,94	fêmeas > machos	2,65	machos = fêmeas
set	-7,64	fêmeas > machos	15,13	machos < fêmeas
out	-7,07	fêmeas > machos	0,73	machos = fêmeas
nov	-7,01	fêmeas > machos	5,45	machos < fêmeas
dez	-4,89	fêmeas > machos	4,81	machos < fêmeas
jan	-5,39	fêmeas > machos	2,89	machos = fêmeas
fev	-5,38	fêmeas > machos	4,81	machos < fêmeas
mar	-8,19	fêmeas > machos	11,05	machos < fêmeas
abr	-9,16	fêmeas > machos	4,81	machos < fêmeas
mai	-6,17	fêmeas > machos	1,29	machos = fêmeas
jun	-6,49	fêmeas > machos	0,85	machos = fêmeas
jul	-6,20	fêmeas > machos	7,23	machos < fêmeas
Período	-6,71	fêmeas > machos	5,14	machos < fêmeas

2.754 fêmeas, entre as quais 78 (2,8%) eram jovens (Estádio I) e 2.676 adultas (estádios E = 63,4 %; M = 32,7 % e D = 1,1%) (Tabela 4, Figura 4).

A frequência mensal de fêmeas maduras (M) superou a frequência média do período (32,7%) nos meses de setembro - janeiro e de março - maio, demonstrando que a frequência de reprodução é do tipo bimodal. O camarão sete-barbas, no Sudeste e Sul do Brasil, embora se reproduza o ano inteiro, apresenta maturação mais intensa de setembro a março, ou seja na primavera e verão (VIEIRA, 1947 ; TREMEL, 1968). No Ceará, Mota-Alves e Rodrigues (1977) encontraram maior concentração de fêmeas maduras de abril a dezembro. Para Coelho e Santos (1993), a principal época de reprodução em Tamandaré corresponde à primavera e verão; no

município de Maragogi/AL (SANTOS, 2000), e em Passo do Camaragibe, (Silva e Santos, 2006), 56,1% e 66,9 % respectivamente, encontravam-se em maturação.

Observa-se que a pesca em Tamandaré, realizada através de barco motorizado, incide sobre uma população equilibrada quanto à proporção sexual, o que caracteriza como habitante de uma provável área de acasalamento, conclusão reforçada pela maior participação de fêmeas em estágio de maturação (Tabela 4). Ainda em Tamandaré, Coelho e Santos (1993a), encontraram, para as fêmeas as seguintes seqüências relativas I= 1,8%; E= 40,2%; M= 56,4% e D= 1,6%.

A pequena participação de fêmeas no estágio D (desovando), provavelmente se deve ao fato de que nessa fase, elas migram para áreas mais profundas, para reproduzir. De acordo com Santos (2000), foi registrada uma participação de 42,0% de fêmeas maduras em Maragogi/AL.

A elevação da participação de jovens nas capturas, a exemplo da diminuição do comprimento médio amostral, é um indicativo de ocorrência de recrutamento em determinada área de pesca. Para Tamandaré constatou-se que o principal pico de recrutamento ocorre entre janeiro e fevereiro.

Segundo Santos e Coelho (1993 a), a maior frequência de indivíduos imaturos foi constatada no mês de abril e, em São José da Coroa Grande, em julho - agosto e novembro - dezembro (SANTOS; FREITAS, 2007).

No Estado de Alagoas a instrução normativa de nº. 014, de 14 de outubro de 2004, suspende a

pesca dos camarões peneídeos nos períodos de 1º de abril a 15 de maio e de 1º de dezembro a 15 de janeiro. Em Pernambuco o primeiro defeso suspendendo a pesca de camarões peneídeos foi estabelecido para o período de 1 de maio - 19 de junho de 1991, através da portaria nº. 730 de 26/03/91. Posteriormente, esta portaria foi substituída pela de nº. 56, de 22/05/92, que manteve o período anterior e vigorou até a temporada de pesca do ano 2000. A portaria nº. 3, de 09/03/01, substituiu a anteriormente mencionada, suspendendo o defeso em todo o litoral de Pernambuco. Tal fato foi subsidiado pela constante solicitação dos pescadores artesanais da frota motorizada, principalmente dos municípios de Serinhaém e Tamandaré, responsáveis pela maior parte da produção de peneídeos, sob a alegativa de que, apesar da semelhança com a pesca

Tabela 4 – Participação mensal de fêmeas por estágio de desenvolvimento gonadal para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Meses	Estádio gonadal										Total	
	I		E		M		D		Adulta (E+M+D)			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ago	5	2,2	173	77,6	43	19,3	2	0,9	218	97,8	223	100,0
set	10	3,9	132	51,8	113	44,3			245	96,1	255	100,0
out	3	1,4	96	45,3	106	50,0	7	3,3	209	98,6	212	100,0
nov	11	4,7	130	55,8	92	39,5			222	95,3	233	100,0
dez	7	3,0	124	53,7	93	40,3	7	3,0	224	97,0	231	100,0
jan	17	7,6	113	50,4	94	42,0			207	92,4	224	100,0
fev	6	2,6	162	70,1	58	25,1	5	2,2	225	97,4	231	100,0
mar	4	1,6	161	65,2	82	33,2			243	98,4	247	100,0
abr	4	1,7	134	58,0	84	36,4	9	3,9	227	98,3	231	100,0
mai	8	3,7	122	56,5	86	39,8			208	96,3	216	100,0
jun	3	1,4	187	87,8	23	10,8			210	98,6	213	100,0
jul			211	88,7	27	11,3			238	100,0	238	100,0
Período	78	2,8	1745	63,4	901	32,7	30	1,1	2676	97,2	2754	100,0

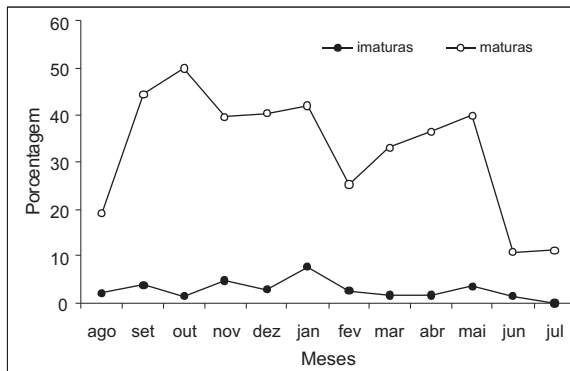


Figura 4 – Participação mensal de fêmeas imaturas e maduras para o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, capturados em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

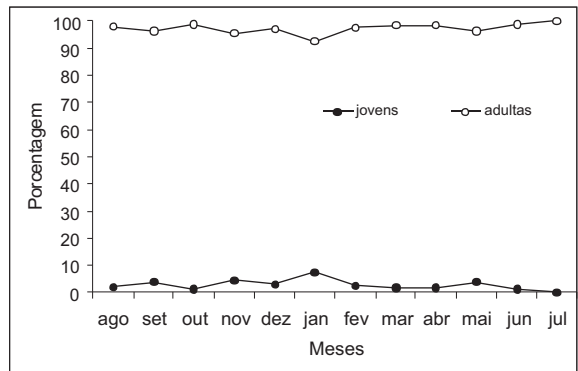


Figura 5 – Participação mensal de fêmeas jovens (imaturas) e adultas para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em Tamandaré no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

desenvolvida no Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, estes estados não eram submetidas a nenhuma medida de regulamentação da pesca de camarão. A Justificativa apresentada pelo IBAMA é a de que, nesses estados, a pesca é realizada por uma frota pequena, que opera estacionalmente durante o período de defeso da lagosta (janeiro-abril) e nos meses de maior pluviosidade, quando há coincidência com a época de safra dos peneídeos.

Portanto, é recomendável o retorno do defeso, já que o mesmo protegeria o recrutamento do camarão sete-barbas, principalmente na APA Costa dos Corais.

Dependendo da localidade, tem-se encontrado variações quanto ao período de recrutamento do

camarão sete-barbas. No Nordeste brasileiro, entretanto, a maioria dos autores afirmam existir dois picos de recrutamento (SANTOS; COELHO, 1996 e 1998); (SANTOS, 1997); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS; MAGALHÃES, 2003).

Em Tamandaré, as fêmeas imaturas (I) apresentaram comprimento mínimo de 8,0 mm (em novembro) e máximo de 15,0 mm (em agosto e setembro); valores acima da média de 12,6 mm ocorreram nos meses de agosto a outubro, fevereiro, maio e junho. As fêmeas em maturação (E) apresentaram comprimento mínimo de 13,0 mm em todos os meses exceto em março e maio e máximo de 30,0 mm (em agosto, abril e junho); valores acima da

média de 18,9 mm ocorreram em agosto e dezembro. As fêmeas maduras (M) apresentaram comprimento mínimo de 14,0 mm (em setembro, novembro e dezembro) e máximo de 31,0 mm (em agosto); valores acima da média de 20,9 mm ocorreram em agosto e dezembro. As fêmeas desovando (D) apresentaram comprimento mínimo de 15,0 mm (em outubro), e máximo de 25,0 mm (em abril); valores acima da média de 19,9 mm ocorreram em agosto, dezembro e abril (Tabela 5, Figura 6). Valores aproximados de comprimento de cefalotórax foram encontrados no município de Maragogi (SANTOS, 2000).

O comprimento médio do cefalotórax, no qual 50,0% de fêmeas de camarão sete-barbas, capturadas em Tamandaré atingem a primeira maturação gonadal, foi estimado em torno de 13,0 mm. (Tabela 6). Outros trabalhos realizados em diversas áreas de alguns municípios que fazem parte da APA Costa dos Corais, como em São José da Coroa Grande/PE, (SANTOS; FREITAS, 2007), no município de Barra de Camaragibe/AL, (SILVA; SANTOS, 2006) e em Maragogi/AL, (SANTOS, 2000), encontraram resultados para a primeira maturação gonadal coincidindo com os do presente trabalho.

Tabela 5 – Medidas mensais de tendência central e dispersão (mm) do comprimento do cefalotórax por estágio de desenvolvimento gonadal do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturados em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Meses	Medidas de tendência central e dispersão (mm)															
	I				E				M				D			
	mín.	méd.	máx.	var.	mín.	méd.	máx.	var.	Mín.	méd.	máx.	var.	mín.	méd.	máx.	var.
ago	12	14,0	15	1,5	13	19,4	30	9,6	18	22,3	31	11,0	20	20,5	21	0,5
set	12	13,3	15	0,9	13	18,4	29	7,7	14	19,5	29	9,1				
out	13	13,7	14	0,3	13	18,7	26	7,4	15	19,9	29	6,7	15	19,1	22	4,8
nov	8	12,5	14	2,9	13	18,4	26	7,3	14	19,5	27	8,8				
dez	11	11,9	13	0,5	13	27,0	27	8,1	14	26,0	26	6,6	16	20,0	20	1,8
jan	9	10,5	13	1,6	13	17,8	28	8,4	15	20,4	28	8,1				
fev	12	12,7	13	0,3	13	17,0	26	5,9	15	20,3	256	10,5	17	18,4	21	2,8
mar	12	12,5	13	0,3	14	17,2	23	4,6	15	19,5	28	7,4				
abr	10	11,0	13	2,0	13	18,6	30	6,9	15	20,1	27	7,0	17	21,4	25	12,3
mai	13	13,3	14	0,2	14	18,1	22	3,1	16	20,0	26	4,5				
jun	12	12,7	13	0,3	13	18,1	30	7,7	19	22,6	26	3,2				
jul					13	18,4	28	7,1	17	20,5	26	5,0				
Período	8	12,6	15	0,8	13,0	18,9	30	3,0	14,0	20,9	256	5,5	15,0	19,9	25	21,8

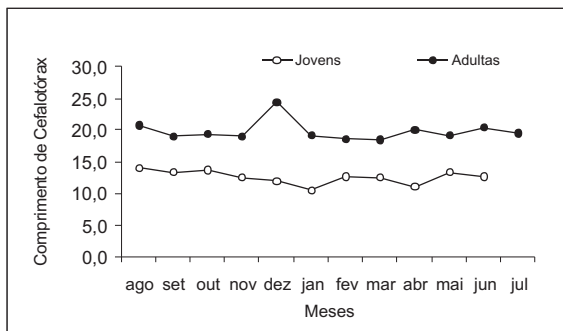


Figura 6 – Comprimento médio mensal (mm) de fêmeas jovens e adultas em amostragem do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturados em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Outros trabalhos realizados com dados coletados em diversas áreas de pesca no Nordeste do Brasil indicam que 50,0% das fêmeas de camarão sete-barbas iniciam a primeira maturação gonadal com comprimento variando entre 11,3 mm e 13,9 mm, portanto, coincidindo com o valor encontrado neste trabalho (SANTOS, 1997 e 2000); (SANTOS; IVO, 2000); (SANTOS; FREITAS, 2000 e 2005); (SANTOS; FREITAS; MAGALHÃES, 2003).

As equações estimadas na figura 7 relacionam as medidas lineares e peso de cada sexo, as quais resultaram significantes ao nível de $\alpha = 0,05$, com valores estimados para os coeficientes de correlação de Pearson sempre superiores a 0,6422 para machos e fêmeas. Valores aproximados foram divulgados por Neiva e Wise (1967) e Ivo e Santos (1999).

A produtividade média mensal, obtida em kg/arrasto de camarão sete-barbas por cada arrasto

efetuado está mostrada na Tabela 7, Figura 8. Valores acima da média do período (6,7 kg/arrasto) registrados em agosto, outubro, novembro e julho. Santos e Freitas, (2007), afirmam que, no município de São José da Coroa Grande-PE, a participação do

camarão sete-barbas foi de 63,8% e uma produtividade de 2,5 kg/hora, dentre os peneídeos capturados nessa região, portanto, bastante inferior em comparação com aquela obtida neste estudo.

Tabela 6 – Distribuição de frequência de comprimento por estágio gonadal do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Tamandaré no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Comprimento do cefalotórax (mm)	Estágio gonadal				Total
	jovens (I)		adultas (E+ M+D)		
	n	%	n	%	n
8	1	100,0			1
9	5	100,0			5
10	5	100,0			5
11	9	100,0			9
12	16	100,0			16
13	28	63,6	16	36,4	44
14	11	9,8	101	90,2	112
15	3	1,6	189	98,4	192
16			259	100,0	259
17			364	100,0	364
18			459	100,0	459
19			307	100,0	307
20			333	100,0	333
21			205	100,0	205
22			152	100,0	152
23			108	100,0	108
24			67	100,0	67
25			49	100,0	49
26			37	100,0	37
27			11	100,0	11
28			13	100,0	13
29			5	100,0	5
30			3	100,0	3
31			1	100,0	1

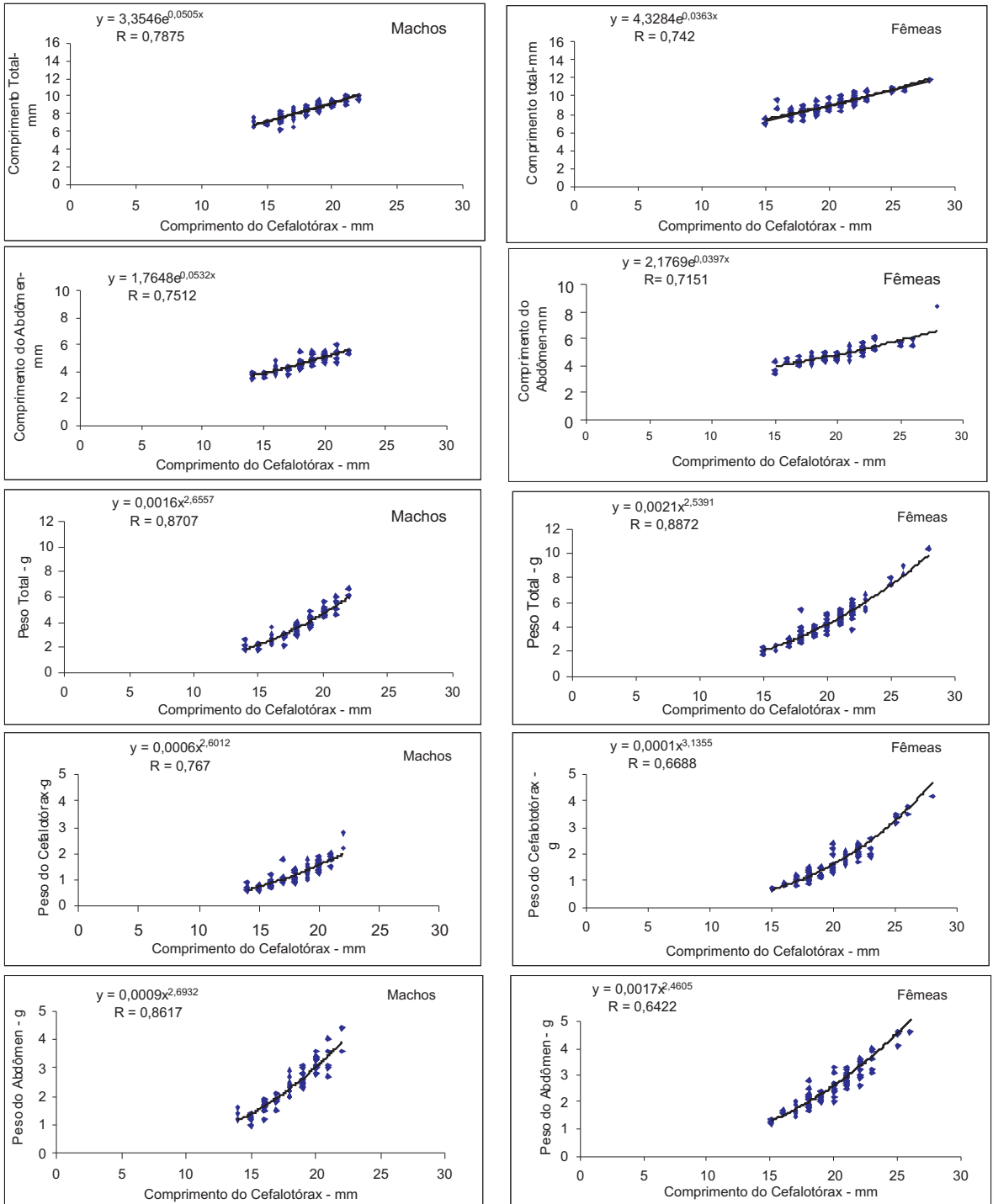


Figura 7- Equações de regressão estimadas para os machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturados em Tamandaré, no período de agosto de 2005 à julho de 2007.

Tabela 7- Valores estimados da captura (kg) por unidade de esforço de pesca (kg/arrasto e kg/hora) nas pescarias do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, realizadas em Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

Meses	CPUE	
	kg / arrasto	kg / hora de arrasto
ago	16,5	9,4
set	6,5	6,5
out	10,8	2,7
nov	8,6	5,7
dez	5,3	3,0
jan	5,6	7,8
fev	4,0	4,0
mar	3,9	3,9
abr	1,0	1,0
mai	5,0	1,7
jun	5,4	4,3
jul	8,0	6,4
Média	6,7	4,7

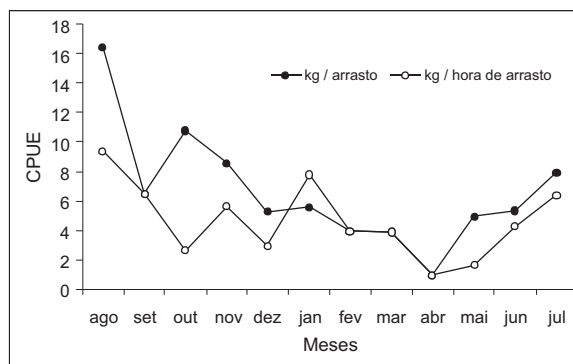


Figura 8 - Produtividade mensal do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, estimada para Tamandaré, no período de agosto de 2005 a julho de 2007.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos com relação ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), capturado em Tamandaré, inserido na APA Costa dos Corais, conclui-se que:

- 1- A maior concentração dos indivíduos machos foi entre 13 mm e 20 mm de comprimento de cefalotórax, e as fêmeas 15 mm a 22 mm; as fêmeas apresentam tamanho médio de 18,7 mm, portanto superior ao dos machos (17,0 mm).

- 2- A participação média das fêmeas foi de 57,4%, portanto, superior à dos machos (42,6%).
- 3- As fêmeas imaturas participaram com 2,8%, em maturação com 63,4%, maduras igual a 33,7% e desovando com 1,1%. Portanto, dá a entender que trata-se de uma área de acasalamento, tendo em vista que a semelhança no percentual entre machos e fêmeas, e a maior representação destas no estágio em maturação.
- 4- Os picos de ocorrência de fêmeas maduras se registraram nos períodos de setembro a janeiro e de março a maio.
- 5- O comprimento médio da primeira maturação gonadal foi estimado em 13,0 mm de cefalotórax.
- 6- O camarão sete-barbas apresentou produtividade média de 6,7 kg/arrasto.
- 7- É recomendável, como forma de efetuar o manejo da pesca camaroneira, o retorno do defeso no estado de Pernambuco, por coincidir com o período de recrutamento do sete-barbas no estado de Alagoas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CIEE e CEPENE/ICMBIO por terem ajudado neste trabalho. Ao chefe do CEPENE/ICMBIO, Antonio Clerton de Paula Pontes por ter cedido toda a estrutura laboratorial e de transporte para os deslocamentos aos municípios. À Dra. Carla Carneiro Marques (Coordenadora de Pesquisa do CEPENE/ICMBIO), pelo apoio fornecido nas demandas durante a realização do projeto. Ao Dr. Fábio Moreira Correia (Analista Ambiental do CEPENE/ICMBIO), pelo estímulo fornecido durante este período. À Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas (Analista Ambiental do CEPENE/ICMBIO) e Eduardo Rangel (do Projeto Meros), pela atenção e colaboração em vários momentos. A Maurício Mendes da Silva e Josué Fernandes Pereira (Ambos Técnico Ambiental do CEPENE/ICMBIO), Glauciane Maria Lima e Silva de Oliveira (estagiária do CIEE/ICMBIO) e Givson Cavalcanti de Lima (bolsista do CIEE), pela contribuição nas amostragens biológicas. Aos Sr. Jaime Alves Pereira, José Amaro de Lima e Geraldo Bezerra da Silva (de Tamandaré), pelas facilidades fornecidas nas coletas do material biológico. Enfim a todos que participarão de forma direta ou indireta, para que a realização deste trabalho tornasse possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M. A. P. M. 1978. **Estudos biológicos do *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), camarão sete barbas (Crustacea, Penaeidae) de Matinhos, PR.**

1978. 100f. Dissertação (Mestrado e Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- 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. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.171-186, 1993 a.
- COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. A pesca de camarão marinho ao largo de Tamandaré, PE. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v.1, n.1, p.73-101, 1993b.
- COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo da foz do São Francisco (AL/SE). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 23, p.149-161, 1994/95.
- 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). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Rio Formoso, v.3, p.121-140, 1995.
- DALL, W.; HILL, B. J.; ROTHLSBERG, P. C.; SHARPLES, D. J. The biology of Penaeidae. **Adv. Mar. Biol.** Austrália, 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.
- HOLTHUIS, L. B. FAO species catalogue. Shrimp and prawns of the world an annotated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fish. Synopsis**, Rome, n.125, p.1-261, 1980.
- IVO, C. T. C.; SANTOS, M. C. F. Caracterização morfológica do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), capturado no Nordeste do Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 27, n.1, p.129-148, 1999.
- IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca**. Fortaleza. Ed. Tom Gráfica, 208 p. 1997.
- MOTA-ALVES, M. I.; RODRIGUES, M. M. Aspectos de Reprodução do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) Decapoda, na costa do Estado do Ceará. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v.17, n.1, p.29-35, 1977.
- 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). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.1, n. 4, p. 23-38, 1971.
- OLIVEIRA, J. L. 1991. **Biologie et dynamique des populations de la crevette *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)**. 189f. Tese (Doutorado / Université Pierre et Marie Curie, Paris, 1991.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns. In: FISHERY, W. (Ed.). **FAO species identification sheets for fishery purposes, Western Central Atlantic (Fishery Area 31)**. Roma: FAO, v.6, 1978.
- RICHARDSON, I. D.; MORAES, M. N. A first appraisal of the landings and mechanise of the Santos fishery. **Bol. Inst. Oceanogr. Universidade de São Paulo**. São Paulo, v.11, n. 1, p. 5-86, 1960.
- 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 e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas – Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**. Tamandaré, v.8, n.1, p.99-129, 2000.
- SANTOS, M. C. F.; COELHO, P. A. Estudo sobre *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Luís Correia, Piauí. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v.24, n.1, p.241-248, 1996.
- SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S. Avaliação Biológica de Camarão dos Peneídeos capturados no município de São José da Coroa Grande (Pernambuco-Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**. Tamandaré, v.15, n.1, p. 63-79, 2007.
- 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). **Boletim Técnico Científico do 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) (Crustácea: Decapoda: Penaeidae), capturado ao largo do município de Ilhéus (Bahia – Brasil). **Boletim Técnico Científico do 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). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 131-164, 2000.

SILVA, U. M.; SANTOS, M. C. F. Estrutura populacional do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), no município

de Passo de Camaragibe (Alagoas – Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 14, n. 2, p. 51-60. 2006.

TREMEL, E. Recursos camaroneiros da costa de Santa Catarina, Brasil: resultados preliminares da pesquisa do camarão sete-barbas. **Documento Técnico Carpas**, v. 21, p. 1-6, 1968.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. CNPq, Nupelia. 169 p., Brasília, 1996.

VIEIRA, B. B. Observações sobre a maturação de *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral de São Paulo. **Boletim do Museu Nacional**, n. 74, p. 1-22, 1947.

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

ZAR, J. H. **Biostatistical analyses**. New Jersey: England Cliffs. Prentice-Hall Inc, 1984, 620p.

ASPECTOS DA BIOLOGIA PESQUEIRA DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (DECAPODA, PENAEIDAE), EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL MARÍTIMO DE BELMONTE (BELMONTE – BAHIA, BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos¹
Júlio César Ruano da Silva²
Tarciso Andrade Matos³

RESUMO

Este trabalho foi executado no período de julho de 2005 a junho de 2006, em Belmonte - Bahia, onde ocorre uma importante pesca motorizada direcionada ao camarão marinho, no qual a maior participação (em torno de 95,0%) é do camarão *Xiphopenaeus kroyeri*, popularmente conhecido por sete-barbas. De um total de 5.418 indivíduos amostrados, a participação média das fêmeas foi de 63,1%, em relação aos machos. O comprimento médio do cefalotórax foi estimado em 15,1 mm e 16,2 mm para macho e fêmea, respectivamente. A população de camarão sete-barbas nesta localidade, é formada, na sua maioria, por indivíduos jovens, onde as fêmeas I (Imaturas) tiveram uma participação bastante elevada (47,6%). O recrutamento principal foi constatado entre maio e junho. A participação média entre produção de camarão e peixes da fauna acompanhante foi de, aproximadamente, 1:2. **Palavras-chave:** camarão, estrutura populacional, *Xiphopenaeus kroyeri*, pesca.

Population characterization of seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, in the influenced area of Belmonte Marine Terminal (Belmonte – Bahia, Brazil)

ABSTRACT

This research work was conducted at Belmonte, Bahia State, in the period from July, 2005 to June, 2006, where an important motorized fishery of marine shrimp takes place, among which the seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, stands out as the target species with a 95% share of total production. The sexual proportion was 36.9% male and 63.1% female, derived from a sampling of 5,418 individuals. The mean carapace length was estimated as 15.1 mm (males) and 16.2 mm (females). At that landing site, a major proportion of the stock is accounted for by juveniles, out of which immature females (gonad stage I) turned up with a large participation (47.6%). The main time of recruitment occurs in the months May and June. A ratio of 1:2 was found to exist between the fishing yields of shrimp and by-catch.

Key words: seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, yield, sexual proportion, recruitment.

¹ Analista Ambiental do CEPENE, MMA.

² Oceanógrafo, MSc.

³ Especialista Ambiental, Msc.

INTRODUÇÃO

Estima-se que na região Nordeste estejam em atividade cerca de 1.600 barcos camaroneiros, dos quais em torno de 70% se encontram no estado da Bahia (SANTOS, 1997; 2002). Nesse estado, a pesca motorizada, direcionada aos camarões peneídeos, se iniciou em 1970, no município de Caravelas, sendo, naquela ocasião, incentivada pela frota que atuava no estado do Espírito Santo. Posteriormente, foi introduzida em Ilhéus, sendo ampliada para outros municípios do litoral sul do estado, chegando à Belmonte ainda nesta mesma década, quando foram efetuados os primeiros arrastos, por parte de embarcações oriundas de outros municípios baianos (SANTOS; IVO, 2000).

As áreas de maior concentração de camarões peneídeos no Nordeste brasileiro, referem-se às de sedimentos lamosos, alimentados pelos rios que deságuam nas suas imediações.

A frota camaroneira motorizada de Belmonte é relativamente muito reduzida, estando composta de 12 embarcações. Estima-se que o banco camaroneiro em frente ao referido município, seja freqüentado por uma frota significativa, podendo atingir 50 embarcações, as quais são oriundas dos municípios vizinhos, principalmente Canavieiras, Santa Cruz de Cabrália e Porto Seguro.

As embarcações camaroneiras de Belmonte, na sua maioria, são confeccionadas com madeira, mas, pelo menos 30% são de fibra de vidro. Estas possuem um comprimento médio de 8,5 m; efetuam de 2 a 3 arrastos diários; cada arrasto tem duração de 3 a 4 horas; os barcos têm motor entre 1 e 2 cilindros; a profundidade de arrasto é entre 5 e 13 metros; geralmente partem às 5:00 horas e retornam dez horas após; a média é de dois pescadores por embarcação, porém, pode chegar a cinco pescadores se nessa mesma viagem também for utilizada rede para capturar peixes; todos os barcos utilizam apenas uma rede (arrasto simples). Os dados que dão suporte ao presente trabalho foram coletados em importante pesqueiro do município de Belmonte, localizado no entorno do Terminal Marítimo de Belmonte – TMB.

A participação do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), nas capturas efetuadas na área de influência do empreendimento do TMB, é classificada como dominante, entre os animais bentônicos coletados. Esta espécie 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; 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 entre 5 e 27 metros; tem um ciclo de vida curto, em torno de vinte e quatro meses,

implicando num crescimento rápido e mortalidade natural elevada (PÉREZ-FARFANTE, 1978; HOLTHUIS, 1980; DALL et al., 1990; D'INCAO, 1995; SANTOS, 1997).

A presente pesquisa teve por objetivo determinar a estrutura populacional e a produtividade dos camarões peneídeos em áreas de influência da dragagem efetuada no Terminal Marítimo de Belmonte (TMB), no município de Belmonte. Apenas se trabalhou com a espécie *Xiphopenaeus kroyeri*, que representa em torno de 95,0% dos camarões capturados nos arrastos efetuados neste município.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de julho de 2005 a junho de 2006, foram realizados arrastos mensais, efetuados em três estações de coletas, sempre com distância mínima de 11,0 km, em relação à foz do rio Jequitinhonha, Na área de influência do Terminal Marítimo de Belmonte (Figura 1), com as seguintes coordenadas nos extremos de cara estação:

- Estação 1 - 15°59'44" S - 38°54'15" W a 16°01'14" S - 38°55'30" W;
- Estação 2 - 16°01'48" S - 38°55'25" W a 16°02'53" S - 38°55'09" W;
- Estação 3 - 16°02'19" S - 38°55'23" W a 16°03'20" S - 38°55'33" W.

Os arrastos tiveram duração média de 60 minutos, com o barco desenvolvendo velocidade média de 3,0 nós, portanto, arrastando em um percurso de aproximadamente 5 km em cada estação de coleta. Tendo em vista que a abertura da rede é de aproximadamente 10 metros, ao percorrer 5.000 metros a embarcação atingiu uma área de arrasto de 50.000 m² em cada estação. O barco utilizado pertence à frota camaroneira local (Figura 2).



Figura 1 – Vista geral do Terminal Marítimo de Belmonte - TMB, com indicação das estações 1, 2 e 3. Belmonte – Bahia.

Ainda a bordo, após cada arrasto, os camarões foram separados da fauna acompanhante e colocados em saco plástico, devidamente etiquetado.

Após o desembarque toda a produção de camarão foi pesada, para o conjunto das espécies, e, por espécie, usando-se uma balança, com precisão em gramas. Para amostragem foram considerados todos os indivíduos que se encontravam sem qualquer injúria. Para cada indivíduo foi determinado o comprimento do cefalotórax, em milímetros, com o auxílio de um paquímetro de aço.

Após a pesagem procedeu-se macroscopicamente a sexagem dos indivíduos, segundo a presença de petasma nos machos e de tético nas fêmeas. As fêmeas foram ainda identificadas, macroscopicamente através da transparência do exoesqueleto, quanto ao estágio de desenvolvimento gonadal e classificadas em quatro estádios: estágio I – imaturas ou jovens; estágio E – em maturação; estágio M – maduras; estágio D – desovando. Na determinação dos estádios de maturação sexual das fêmeas, levou-se em consideração a escala utilizada por Santos (1997) e Santos (2002), modificada de Neiva et al. (1971); Worsmann (1976) e Amado (1978).



Figura 2 – Embarcação motorizada da frota camaroneira de Belmonte.

As análises realizadas no presente trabalho restringem-se ao camarão sete-barbas, dada a importância que o mesmo representa nas capturas, atingindo cerca de 95% dos desembarques. Para cada estação de coleta e mês foram calculados, em planilha Excel, os seguintes parâmetros do estoque de camarão sete-barbas: 1 – medidas de tendência central e dispersão do comprimento do cefalotórax por sexo; 2 – proporção sexual; 3 – proporção de fêmeas por estágio gonadal e 4 – produtividade do camarão sete-barbas em gramas/hora de arrasto (g/horas de arrasto).

As médias de comprimento do cefalotórax para machos e fêmeas foram submetidas ao teste “t” de Student, com $\alpha = 0,05$, para se observar possíveis diferenças de comprimento do cefalotórax entre sexos (IVO; FONTELES-FILHO, 1997; ZAR, 1984). A igualdade na proporção sexual foi verificada pelo teste do χ^2 , com $\alpha = 0,05$.

A época do recrutamento foi determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio do cefalotórax, na suposição de que a redução do tamanho individual, em alguns meses, estaria relacionada com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável. O recrutamento também foi determinado através da frequência mensal de fêmeas imaturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de julho de 2005 a junho de 2006 foram amostrados 5.438 indivíduos, sendo 1.607 provenientes da estação 1; 1.782 da estação 2 e 2.049 da estação 3 (Tabela 1).

Por estação, o comprimento do cefalotórax do camarão sete-barbas variou como a seguir por sexo: Estação 1 – machos entre o mínimo de 6,0 mm e o máximo de 25,0 mm, com média de 15,0 mm e variância de 15,0 mm e as fêmeas entre o mínimo de 6,0 mm e o máximo de 31,0 mm, com média de 16,9 mm e variância de 17,1 mm; Estação 2 – machos entre o mínimo de 6,0 mm e o máximo de 27,0 mm, com média de 18,8 mm e variância de 11,7 mm e fêmeas entre o mínimo de 7,0 mm e o máximo de 30,0 mm, com média de 15,7 mm e variância de 17,18 mm; e Estação 3 – machos entre o mínimo de 6,0 mm e o máximo de 29,0 mm, com média de 15,3 mm e variância de 10,9 mm e fêmeas entre o mínimo de 8,8 mm e o máximo de 24,0 mm, com média de 16,9 mm e variância de 13,0 mm (Tabela 1).

O teste “t” aplicado para comparar os comprimentos médios mensais de machos e fêmeas ($t_{\text{crit.}} = 1,96$, $\alpha = 0,05$) indica a existência de diferenças estatísticas significantes entre as médias de comprimento do cefalotórax no conjunto dos meses, em todas as estações, sempre com predomínio das fêmeas. A se considerar as médias mensais, tem-se que na estação 1 as fêmeas são maiores do que os machos nos meses de outubro a dezembro, fevereiro a abril e julho; na estação 2 nos meses de novembro a janeiro e março e na estação 3 nos meses de setembro a dezembro e fevereiro e março. Os machos são maiores do que as fêmeas no mês de agosto em todas as estações e no mês de abril na estação 2 e meses de maio e junho na estação 3. Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os comprimentos médios do cefalotórax de machos e fêmeas, nos meses de setembro, janeiro e maio e junho na estação 1; nos meses de setembro e outubro

Tabela 1 – Valores mensais das medidas (mm) de tendência central e dispersão, e proporção de machos e fêmeas para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em frente ao terminal pesqueiro de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

Meses	Sexo												Total
	machos						fêmeas						
	n	%	comprimento do cefalotórax				n	%	comprimento do cefalotórax				
			min	max	méd	var			min	max	méd	var	
Estação 1													
jul	84	33,9	13	25	17,5	8,89	164	66,1	6	30	14,9	21,10	248
ago	40	35,7	11	20	16,2	6,96	72	64,3	8	27	16,0	28,68	112
set	78	42,9	6	21	13,1	12,00	104	57,1	6	25	17,4	16,35	182
out	60	39,0	7	20	13,8	10,35	94	61,0	8	23	17,3	14,72	154
nov	52	35,1	8	19	13,3	9,64	96	64,9	9	24	17,7	10,54	148
dez	6	33,3	16	20	18,0	4,00	12	66,7	16	23	19,3	5,46	18
jan	54	38,8	11	20	16,1	7,34	85	61,2	10	27	17,5	26,70	139
fev	41	28,7	6	18	15,2	7,85	102	71,3	8	26	17,8	23,80	143
mar	76	42,2	14	22	17,1	5,37	104	57,8	9	31	22,4	22,70	180
abr	15	37,5	7	19	15,2	9,42	25	62,5	8	22	16,7	19,45	40
mai	8	38,1	8	16	11,9	4,76	13	61,9	9	16	12,2	7,42	21
jun	74	33,3	8	18	12,2	4,81	148	66,7	8	18	13,1	9,56	222
Período	588	36,6	6	25	15,0	7,62	1019	63,4	6	31	16,9	17,21	1607
Estação 2													
jul	46	20,4	12	27	17,7	17,67	180	79,6	7	28	14,8	26,47	226
ago	62	46,3	11	26	16,9	13,62	72	53,7	9	27	15,4	33,66	134
set	72	38,7	6	21	14,0	14,09	114	61,3	6	25	15,2	23,01	186
out	50	33,3	7	22	14,2	17,53	100	66,7	7	24	16,1	19,59	150
nov	36	29,0	9	23	14,4	22,95	88	71,0	8	24	17,2	14,73	124
dez	58	22,7	14	23	18,1	5,10	198	77,3	11	30	20,0	16,92	256
jan	62	47,0	11	26	16,9	13,60	70	53,0	8	26	16,8	29,54	132
fev	10	33,3	8	16	11,4	10,30	20	66,7	13	24	19,4	14,89	30
mar	90	47,9	10	23	16,9	8,00	98	52,1	9	24	15,1	11,01	188
abr	35	26,9	9	18	13,2	6,39	95	73,1	7	20	13,1	10,48	130
mai	14	24,6	6	16	11,0	6,27	43	75,4	8	19	12,2	7,90	57
jun	42	24,9	8	16	12,5	5,26	127	75,1	8	18	12,8	5,70	169
Período	577	32,4	6	27	14,8	11,70	1205	67,6	7	30	15,7	17,83	1782
Estação 3													
jul	64	26,2	11	22	18,2	6,71	180	73,8	7	26	14,4	18,97	244
ago	104	59,1	11	22	16,7	9,31	72	40,9	11	28	18,3	13,62	176
set	58	33,7	6	21	14,7	16,62	114	66,3	9	25	16,8	13,94	172
out	64	39,0	7	25	15,2	18,52	100	61,0	8	24	16,6	15,47	164
nov	48	35,3	8	29	13,5	27,17	88	64,7	6	23	16,7	16,48	136
dez	66	25,0	12	24	17,7	6,34	198	75,0	13	29	17,6	11,15	264
jan	85	54,8	11	22	16,5	9,42	70	45,2	11	28	18,3	13,64	155
fev	98	83,1	8	18	13,8	7,65	20	16,9	9	28	17,9	24,21	118
mar	55	35,9	11	22	16,8	4,66	98	64,1	10	24	17,4	9,87	153
abr	79	45,4	8	20	14,7	11,33	95	54,6	8	19	12,1	8,21	174
mai	37	46,3	8	18	13,2	7,73	43	53,8	6	18	11,8	7,04	80
jun	86	40,4	7	18	12,0	5,76	127	59,6	7	16	12,3	3,34	213
Período	844	41,2	6	29	15,3	10,90	1205	58,8	9	24	15,9	13,00	2049

Obs.: min = mínimo; max = máxima; me = média; var = variância

e fevereiro a julho na estação 2 e janeiro, abril e julho na estação 3 (Tabela 2).

O teste do χ^2 aplicado para comparar as proporções de machos e fêmeas capturadas em frente a Belmonte indicou, para a maioria dos meses analisados nas diferentes estações e para o conjunto dos meses em cada estação, uma maior proporção de fêmeas amostradas ($\chi^2_{crit} = 3,84$, $p = 0,05$) (Tabela 2).

O ordenamento da pesca no nordeste do Brasil privilegia a proteção do estoque de recrutas no pico do recrutamento. Assim, em Belmonte o defeso da pesca do camarão ocorre nos períodos de 01 de abril a 15 de maio e de 15 de setembro a 31 de outubro, de acordo com a Instrução Normativa nº. 014, de 14 de outubro de 2004.

Independente de sexo, o recrutamento do camarão sete-barbas na área de pesca em frente ao Terminal Pesqueiro de Belmonte ocorre com maior intensidade nos meses de abril a junho, sendo mais importante no mês maio (Figura 3). Ao longo desses meses o comprimento médio do cefalotórax foi de 12,9 mm para machos e de 12,7 mm para fêmeas. A se considerar todo período amostral a média de comprimento do cefalotórax foi de 15,1 mm para machos e 16,1 para fêmeas. No período de setembro a novembro

Tabela 2 - Valores mensal e anual estimados para os testes "t" e χ^2 para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em frente ao terminal pesqueiro de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

Meses	Teste			
	t	conclusões	χ^2	conclusões
Estação 1				
ago	5,37	macho > fêmeas	25,81	% de fêmeas > % de machos
set	0,26	macho = fêmeas	9,14	% de fêmeas > % de machos
out	-7,71	macho < fêmeas	3,71	% de fêmeas = % de machos
nov	-6,10	macho < fêmeas	7,51	% de fêmeas > % de machos
dez	-8,10	macho < fêmeas	13,08	% de fêmeas > % de machos
jan	-1,23	macho = fêmeas	2,00	% de fêmeas = % de machos
fev	-2,09	macho < fêmeas	6,91	% de fêmeas > % de machos
mar	-3,99	macho < fêmeas	26,02	% de fêmeas > % de machos
abr	-9,86	macho < fêmeas	4,36	% de fêmeas > % de machos
mai	-1,27	macho = fêmeas	2,50	% de fêmeas = % de machos
jun	-0,28	macho = fêmeas	1,19	% de fêmeas = % de machos
jul	-2,50	macho < fêmeas	24,67	% de fêmeas > % de machos
Período	-11,00	macho < fêmeas	115,59	% de fêmeas > % de machos
Estação 2				
ago	3,98	macho > fêmeas	79,45	% de fêmeas > % de machos
set	1,81	macho = fêmeas	0,75	% de fêmeas = % de machos
out	-1,90	macho = fêmeas	9,48	% de fêmeas > % de machos
nov	-2,57	macho < fêmeas	16,67	% de fêmeas > % de machos
dez	-3,12	macho < fêmeas	21,81	% de fêmeas > % de machos
jan	-4,56	macho < fêmeas	76,56	% de fêmeas > % de machos
fev	0,12	macho = fêmeas	0,48	% de fêmeas = % de machos
mar	-6,01	macho < fêmeas	3,33	% de fêmeas = % de machos
abr	4,01	macho > fêmeas	0,34	% de fêmeas = % de machos
mai	0,18	macho = fêmeas	27,69	% de fêmeas > % de machos
jun	-1,51	macho = fêmeas	14,75	% de fêmeas > % de machos
jul	-0,73	macho = fêmeas	42,75	% de fêmeas > % de machos
Período	-4,81	macho < fêmeas	221,32	% de fêmeas > % de machos
Estação 3				
ago	8,29	macho > fêmeas	55,15	% de fêmeas > % de machos
set	-3,03	macho < fêmeas	5,82	% de fêmeas > % de machos
out	-3,28	macho < fêmeas	18,23	% de fêmeas > % de machos
nov	-2,10	macho < fêmeas	7,90	% de fêmeas > % de machos
dez	-3,69	macho < fêmeas	11,76	% de fêmeas > % de machos
jan	0,26	macho = fêmeas	66,00	% de fêmeas > % de machos
fev	-3,26	macho < fêmeas	1,45	% de fêmeas = % de machos
mar	-3,61	macho < fêmeas	51,56	% de fêmeas > % de machos
abr	-1,39	macho = fêmeas	12,08	% de fêmeas > % de machos
mai	5,42	macho > fêmeas	1,47	% de fêmeas = % de machos
jun	2,29	macho > fêmeas	0,45	% de fêmeas = % de machos
jul	-0,98	macho = fêmeas	7,89	% de fêmeas > % de machos
Período	-3,90	macho < fêmeas	63,60	% de fêmeas > % de machos

se observa uma leve redução no comprimento médio, de modo que se pode supor a existência aí de um novo período de recrutamento, porém com intensidade menos significativa (Figura 3).

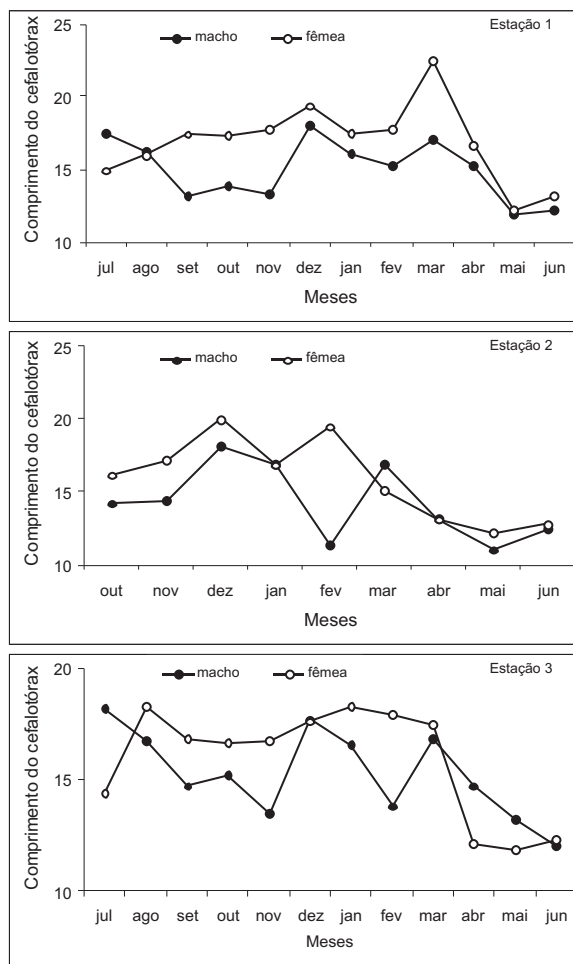


Figura 3 – Comprimento médio (mm) mensal de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em frente ao terminal pesqueiro de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

A área trabalhada pode ser considerada bastante relevante para o crescimento dos indivíduos jovens da espécie estudada e, conseqüentemente, para o estoque camaroneiro do litoral sul da Bahia. Tal fato pode estar associado à importância dos rios que deságuam no litoral baiano, o Pardo (em Canavieiras) e o Jequitinhonha (em Belmonte) os quais devem contribuir positivamente na formação do sedimento lamoso, utilizado como habitat preferencial do

camarão sete-barbas, além de gerar condições favoráveis à sobrevivência das larvas e juvenis, especialmente com relação à oferta de alimento.

Na estação 1 os machos estiveram representados por 36,6% dos 1.607 indivíduos amostrados e as fêmeas por 63,4%. Na estação 2 as amostras totalizaram 1.782 indivíduos, com os machos respondendo por 32,4% das amostras e as fêmeas por 67,6%. Finalmente, na estação 3 os machos representaram 41,2% dos 2.049 indivíduos amostrados e as fêmeas por 58,8%. Os percentuais mensais de machos e fêmeas estão representados na Tabela 1, Figura 4.

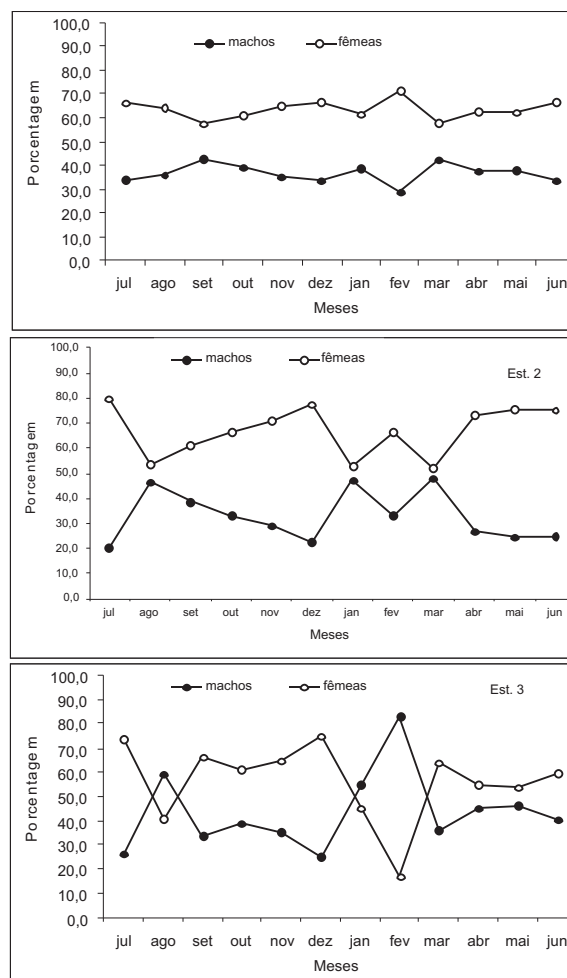


Figura 4 – Proporção (%) mensal de machos e fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em frente ao terminal pesqueiro de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

A se considerar a frequência de ocorrência de fêmeas por estágio de desenvolvimento gonadal, nas amostras realizadas em pesqueiros em frente a Belmonte, constata-se grande percentual de ocorrência de fêmeas imaturas em todas as estações (Tabela 3, Figura 5). A se considerar o conjunto das estações amostradas estima-se que 44,7% das fêmeas foram classificadas como pertencentes ao estágio I (imaturas). As fêmeas cujos ovários foram classificados como em maturação (estádio E) estiveram representadas por 47,2% do total de fêmeas amostradas. Apenas 8,2% das fêmeas se encontravam no estágio M (maturas) e nenhuma no estágio D (desovando). Estes dados confirmam a idéia já exposta de que a área seria considerada como de alimentação e crescimento. Portanto, deveria ser protegida, não devendo ser explorada pela pesca comercial.

Na pesca motorizada do Nordeste a média de participação de fêmeas imaturas nas capturas é em torno de 5,7%; 2,3% em Luís Correia/Piauí (SANTOS, 1997; 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). Na Laminha (área mais rasa) em frente ao Pontal do Peba, que sempre foi tida pelos pescadores como um berçário existente na área de influência do rio São Francisco (Alagoas), as fêmeas jovens

Tabela 3 – Participação absoluta (n) e relativa (%) mensal de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal, no município de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

Meses	Estádio gonadal								total
	I		E		M		D		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Estação 1									
jul	63	64,9	34	35,1					97
ago	64	63,4	37	36,6					101
set	65	64,4	36	35,6					101
out	25	24,0	57	54,8	22	21,2			104
nov	32	32,0	58	58,0	10	10,0			100
dez	20	20,0	80	80,0					100
jan	57	56,4	44	43,6					101
fev	32	32,0	68	68,0					100
mar	14	13,9	71	70,3	16	15,8			101
abr	30	30,0	61	61,0	9	9,0			100
mai	77	76,2	21	20,8	3	3,0			101
jun	78	78,0	22	22,0					100
Período	557	46,2	589	48,8	60	5,0			1206
média	46,4		49,1		12,0				100,5
variância	533,356		379,174		52,500				2,455
Estação 2									
jul	62	61,4	29	28,7	10	9,9			101
ago	61	60,4	28	27,7	12	11,9			101
set	66	65,3	24	23,8	11	10,9			101
out	47	46,5	37	36,6	17	16,8			101
nov	43	42,6	41	40,6	17	16,8			101
dez	31	30,7	60	59,4	10	9,9			101
jan	11	10,9	43	42,6	47	46,5			101
fev	67	66,3	34	33,7					101
mar	20	19,8	81	80,2					101
abr	45	44,6	52	51,5	4	4,0			101
mai	52	51,5	39	38,6	10	9,9			101
jun	71	70,3	21	20,8	9	8,9			101
Período	576	47,5	489	40,3	147	12,1			1212
média	48,0		40,75		14,7				101,0
variância	370,182		286,932		143,1222				0,000
Estação 3									
jul	61	61,0	32	32,0	7	7,0			100
ago	27	27,0	58	58,0	15	15,0			100
set	36	36,0	51	51,0	13	13,0			100
out	34	34,0	53	53,0	13	13,0			100
nov	32	32,0	54	54,0	14	14,0			100
dez	21	21,0	68	68,0	11	11,0			100
jan	28	28,0	72	72,0					100
fev	26	26,0	74	74,0					100
mar	13	13,0	84	84,0	3	3,0			100
abr	39	39,0	58	58,0	3	3,0			100
mai	75	75,0	18	18,0	7	7,0			100
jun	91	91,0	7	7,0	2	2,0			100
Período	483	40,3	629	52,4	88	7,3			1200
média	40,25		52,4		8,8				100
variância	543,8409		529,174		25,067				0,000

corresponderam a 30,7%, contribuindo, desta forma, com um dos maiores e mais produtivos bancos camaroneiros da região Nordeste do Brasil. Em Maragogi/Alagoas foi de 0,6% (SANTOS, 2000); 10,2% em Coruripe/Alagoas (SANTOS; FREITAS,

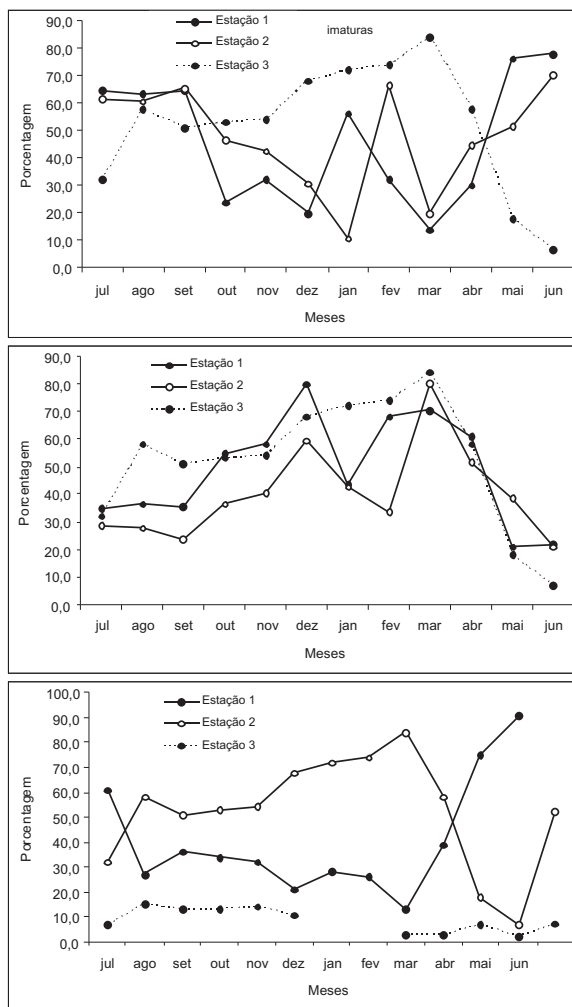


Figura 5 – Participação mensal de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal, no município de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

2005); 17,1% em Caravelas/Bahia (SANTOS; IVO, 2000); 10,7% para Ilhéus/Bahia (SANTOS; IVO, 2000; SANTOS; FREITAS; MAGALHÃES, 2003).

Com relação à pesca não motorizada, realizada com arrastão de praia na plataforma continental, de acordo com as características do ciclo de vida do camarão sete barbas, nesta área deveria haver uma maior concentração de fêmeas imaturas (jovens) (NEIVA et al, 1971; DALL et al., 1990). Contudo, a participação de fêmeas imaturas foi de 4,2% em Barra de Santo Antônio/Alagoas (SANTOS; FREITAS, 2000) e de 15,1% em frente à Pitimbu/Paraíba (SANTOS; FREITAS, 2002). Pelo

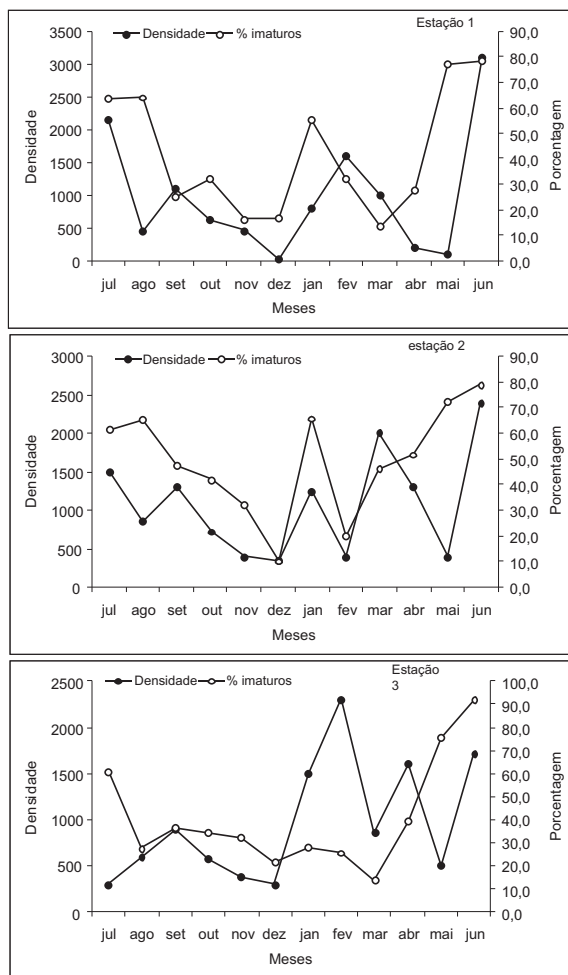


Figura 6 – Produtividade mensal de camarão sete-barbas (grama/hora de arrasto) e a participação (%) mensal de fêmeas Imaturas, capturado em frente ao terminal pesqueiro de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

exposto, constata-se que a área presentemente estudada é extremamente importante aos bancos camaroneiros do sul da Bahia, principalmente com relação à espécie *Xiphopenaeus kroyeri*.

As medidas de tendência central e dispersão por estágio de desenvolvimento gonadal e estação amostral estão mostradas na Tabela 4.

A produtividade mensal estimada para o camarão sete-barbas em Belmonte, por mês e estação de arrasto, apresentou considerável variação, desde 30 g/hora de arrasto, em dezembro, na estação 1 a 3.100 g/hora de arrasto também na estação 1, no mês de junho (Tabela 5). Por estação a produtividade

Tabela 4 – Valores mensais das medidas de tendência central e dispersão, e proporção de fêmeas do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, por estágio de desenvolvimento gonadal, capturadas em frente ao terminal pesqueiro de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

Meses	medidas														
	fêmeas imaturas					fêmeas em maturação					fêmeas maduras				
	min	máx	méd	var	total	min	máx	méd	var	total	min	máx	méd	var	total
Estação 1															
jul	6	15	12,2	4,09	104	15	30	19,5	17,22	60					
ago	8	15	12,0	5,40	46	16	27	21,0	10,90	26					
set	6	15	11,8	6,47	26	16	25	19,2	6,26	58	16	26	19,1	5,88	20
out	8	14	11,9	5,12	30	14	23	18,5	5,87	55	17	24	18,9	6,25	9
nov	9	14	12,8	3,36	16	15	24	18,6	6,05	58	15	23	18,5	7,00	24
dez	7	14	12,6	4,12	2	16	26	20,3	9,87	10					
jan	8	15	12,2	5,42	47	16	27	21,1	10,86	38					
fev	9	14	12,3	2,73	33	16	26	20,6	10,31	69					
mar	10	12	11,1	0,81	14	14	24	18,0	6,14	73	18	31	22,9	15,84	17
abr	9	14	11,9	3,10	7	15	20	16,7	2,18	15	17	26	19,2	6,15	3
mai	9	14	11,7	1,82	10	14	16	14,8	0,79	2	16	16	16,0	0,00	1
jun	7	13	11,4	2,79	116	15	19	17,3	1,98	32					
Período	6	15	12,0	3,77	451	14	30	18,8	7,40	496	15	31	19,1	6,90	74
Estação 2															
jul	7	16	11,4	4,13	110	15	27	20,3	11,50	50	15	28	19,9	23,21	20
ago	9	15	11,8	3,81	47	16	27	22,0	16,00	17	16	26	23,0	22,67	8
set	6	14	10,9	4,99	54	14	25	19,1	9,40	42	16	23	18,8	4,44	18
out	7	15	10,6	3,51	42	15	26	18,9	10,20	41	17	22	18,9	4,81	17
nov	8	17	12,8	6,80	28	16	24	19,3	4,60	52	16	23	19,3	8,25	8
dez	11	15	13,1	1,66	20	15	24	20,0	4,90	85	15	30	21,8	16,07	93
jan	9	15	11,8	3,81	46	16	27	22,3	16,60	24					
fev	13	14	13,5	0,50	4	16	24	20,9	6,70	16					
mar	9	14	12,2	1,29	45	14	24	17,4	6,90	51	18	18	18,0	0,00	2
abr	7	15	12,1	4,12	49	15	20	18,0	3,60	37	16	18	17,0	0,60	9
mai	8	14	10,8	1,98	31	14	18	15,4	2,50	9	16	16	16,0	0,00	3
jun	8	14	11,4	2,46	100	14	17	15,1	1,30	22	16	18	16,4	0,80	5
Período	6	17	11,9	3,30	576	14	27	19,1	7,90	446	15	30	18,9	8,09	183
Estação 3															
jul	7	16	11,7	4,06	72	14	26	18,2	11,80	38	20	24	25,1	3,67	8
ago	11	15	14,3	2,02	22	16	28	20,2	10,09	46	16	21	18,3	5,07	12
set	9	15	12,7	2,97	34	16	25	19,0	5,52	48	18	23	19,5	3,50	12
out	8	14	12,5	3,21	33	16	24	19,2	5,51	50	19	22	19,7	3,72	13
nov	6	15	11,9	7,18	32	15	23	18,9	4,49	54	17	23	19,6	3,95	14
dez	13	16	14,4	1,17	24	13	23	17,8	7,34	76	20	29	22,7	10,27	12
jan	11	15	14,3	2,02	29	16	28	19,8	9,53	75					
fev	9	13	10,8	1,74	37	16	28	20,3	8,68	108					
mar	10	14	11,8	2,70	8	15	22	18,1	4,38	48	24	24	24,0	0,00	2
abr	8	14	12,1	2,78	48	14	20	19,2	3,12	71	16	20	17,7	2,93	4
mai	6	14	10,7	6,67	43	13	16	14,5	1,17	10	14	18	16,8	3,58	4
jun	7	14	11,6	2,29	88	14	16	14,7	0,90	7	15	15	15,0	0,00	1
Período	6	16	12,4	2,98	470	13	28	18,3	5,99	631	14	29	19,5	3,67	82

Tabela 5 – Produtividade (g/hora de arrasto) mensal por estação de coleta para o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, e ictiofauna, capturado em frente ao terminal pesqueiro de Belmonte – Bahia, no período de julho de 2005 a junho de 2006.

Meses	Estação																							
	1						2						3						média					
	captura			densidade			captura			densidade			captura			densidade			captura			densidade		
	cam	ict	E	cam	ict	E	cam	ict	E	cam	ict	E	cam	ict	E	cam	ict	E	cam	ict	E	cam	ict	E
jul	64500	24000	30	2150	800	45000	25500	30	1500	850	9000	11600	30	300	3720	118500	161100	90	1316,7	1790,0				
ago	13500	12000	30	450	400	25500	21000	30	850	700	18000	25500	30	600	850	57000	58500	90	633,3	650,0				
set	33000	39000	30	1100	1300	39000	54000	30	1300	1800	27000	63000	30	900	2100	99000	156000	90	1100,0	1733,3				
out	18600	45000	30	620	1500	21300	37500	30	710	1250	17400	25500	30	580	850	57300	108000	90	636,7	1200,0				
nov	13800	36000	30	460	1200	12000	42000	30	400	1400	11400	36000	30	380	1200	37200	114000	90	413,3	1266,7				
dez	900	7500	30	30	250	10410	22500	30	347	750	8850	24000	30	295	800	20160	54000	90	224,0	600,0				
jan	24000	64500	30	800	2150	37500	54000	30	1250	1800	45000	51000	30	1500	1700	106500	169500	90	1183,3	1883,3				
fev	48000	123000	30	1600	4100	12000	16500	30	400	550	69000	123000	30	2300	4100	129000	262500	90	1433,3	2916,7				
mar	30000	42000	30	1000	1400	60000	68100	30	2000	2270	25800	64500	30	850	2150	115800	174600	90	1286,7	1940,0				
abr	6000	11400	30	200	380	39000	46500	30	1300	1550	48000	98400	30	1600	3280	93000	156300	90	1033,3	1736,7				
mai	3000	9000	30	100	300	12000	180000	30	400	6000	15000	225000	30	500	7500	30000	414000	90	333,3	4600,0				
jun	93000	120000	30	3100	4000	72000	165000	30	2400	5500	51600	60000	30	1720	2000	216600	345000	90	2406,7	3833,3				
Total	348300	533400	360			385710	732600	360			346050	907500	360			1080060	2173500	1080						
Média	29025,0	44450,0	30	967,5	1481,7	32142,5	61050,0	30	1071,4	2035,0	28837,5	75625,0	30	961,3	2520,8	90005,0	181125,0	90	1000,1	2012,5				
D. padrão	27524	39969		917	1332	20235	54416		674	1814	19792	57812		660	1927	54616	108956	0	607	1211				

apresentou pequena variação, entre o mínimo de 961,3 g/hora de arrasto, na estação 1 e o máximo de 1.071,4 g/hora de arrasto, na estação 2, com média de 1.000,1 g/hora de arrasto.

No conjunto dos meses um pico comum de densidade nas três estações foi observado nos meses de junho e setembro; outros picos foram observados nos meses de julho (estações 1 e 2), fevereiro (estações 1 e 3), janeiro e março (estação 2) e abril (estação 3) (Figura 6).

Preocupa o fato de que nos meses de maior recrutamento (maio e junho) como discutido anteriormente, ocorram as maiores densidades, o que confirma a evidência de que a pesca na região em frente a Belmonte se concentra preponderantemente sobre indivíduos jovens.

Em comparação com outros pesqueiros na região Nordeste, os valores apresentados são inferiores, como por exemplo, 5.300,0 gramas de camarão sete-barbas/hora de arrasto, na região de influência do rio São Francisco, entre Alagoas e Sergipe (SANTOS; FREITAS, 2006).

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, conclui-se que:

1. Em relação aos machos, as fêmeas apresentaram maior comprimento do cefalotórax;
2. No geral, as fêmeas participaram com 63,1% do total de 5.418 indivíduos amostrados;
3. Do total de fêmeas que tiveram identificados os estádios gonadais, 44,0% estavam imaturas, 47,6% em maturação, 8,4% maduras, porém, não houve registro de fêmeas desovando;
4. Os dados apontam que esta é uma área de

crescimento para o camarão sete-barbas, tendo em vista a grande participação de indivíduos jovens;

5. O recrutamento principal foi registrado, principalmente, entre maio e junho;
6. A produtividade média do camarão sete-barbas foi de 1.000,1 g/hora de arrasto, com certa aproximação entre as três estações de coletas;
7. A produtividade média da ictiofauna acompanhante foi de 2.012,5 g/hora de arrasto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M. A. P. M. 1978. **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.

DALL, W.; HILL, B. J.; ROTH LISBERG, P. C.; SHARPLES, D. J. The biology of Penaeidae. **Adv. Mar. Biol.** Austrália, 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.

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

IVO, C. T. C.; FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira: aplicação em Engenharia de Pesca.** Fortaleza: Ed. Tom Gráfica, 208 p. 1997.

- NEIVA, G. S.; WORMSMANN, T. U.; OLIVEIRA, M. T.; VALENTINI, H. Contribuição ao estudo da maturação da gônada feminina do camarão rosa (*Penaeus paulensis*, Perez Farfante, 1967). **Boletim do Instituto de Pesca**, Santos, v.1, n. 4, p. 23-38, 1971.
- NEWELL, R. C.; SEIDERER, L. J.; HITCHCOCK, D. R. The impact of dredging works in the coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the seabed, Oceanography and Marine Biology. **Annual Review**, v.36, p.127-178, 1998.
- PÉREZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns, in Fisher, W. (ed.), **FAO species identification sheets for fishery purposes, Western Central Atlantic (Fishery Area 31) - Vol.6**, Roma, 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 e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas – Brasil). Boletim Técnico Científico do 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**. 2002. 200f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- SANTOS, M. C. F.; COELHO, P. A. Estudo sobre *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Luís Correia, Piauí. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, 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). **Boletim Técnico Científico do 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). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**. Tamandaré, v.10, n.1, p. 145-170, 2002.
- SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. 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). **Boletim Técnico Científico do 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) (Crustácea: Decapoda: Penaeidae), capturado ao largo do município de Ilhéus (Bahia – Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v.11, n.1, p.175-187, 2003.
- SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. 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). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 14. n.1, p. 71-92, 2006.
- 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). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n.1, p.131-164, 2000.
- 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 analyses**. New Jersey. England Cliffs. Prentice-Hall Inc, 620p. 1984.

**ESTUDO DA OCORRÊNCIA DO SURUBIM PINTADO (*Pseudoplatystoma coruscans*, Agassiz 1829)
NO LAGO DE SOBRADINHO, REMANSO, ESTADO DA BAHIA, BRASIL**

Elizabeth Maria de Souza Moreira ¹
Athiê Jorge Guerra Santos ²

RESUMO

Visando contribuir para o conhecimento da ocorrência do surubim pintado, *Pseudoplatystoma coruscans*, estudos sobre sua produção foram realizados nas áreas I e II do Lago de Sobradinho – Remanso - BA, localizado a 09°40'15" de Latitude Sul e 42°04'26" de Longitude Oeste. A ocorrência foi verificada pelo controle de desembarque no porto de Remanso. As amostras foram provenientes de peixes capturados com rede de espera com malha, variando de 6 a 25 cm e linha de mão, no período de janeiro a dezembro 2005. Para o estudo da ocorrência, foi utilizado um formulário, definindo: local de captura e desembarque, data, recursos de pesca, a quantidade de amostragem do surubim e de outras espécies. A produção total de pescado mensal foi de 38.203 kg, sendo que o surubim pintado, em todo o período das capturas, representou 18% de todo o pescado capturado. Apesar de todas as alterações ambientais e predatórias do homem o surubim pintado ainda resiste e se mantém no cenário nacional, não sabemos até quando, por isso é necessário a fiscalização rigorosa nesse trecho, local de produção de várias espécies da bacia do São Francisco, onde em vários trechos já desapareceram.

Palavras-chave: surubim pintado, ocorrência, captura, produção.

ABSTRACT

**Study on the occurrence of spotted sorubim (*Pseudoplatystoma coruscans*, Agassiz 1829)
in Sobradinho Lake, Bahia State, Brazil**

With the aim to contribute to the knowledge on the occurrence of the spotted sorubim, *Pseudoplatystoma coruscans*, studies on its production were undertaken in areas I and II of Sobradinho Lake, Bahia State, at 09°40'15"S - 42°04'26"W. The data were obtained through the landings control of that species at Remanso fishing harbor. Samples referred to fish caught by gill nets with meshes in the range of 6 – 25 cm, and hand-lines, in the period from January to December, 2005. Data gathering was performed with the use of filling form for such information as place of capture and landing, date, fishing resources, and production in weight of spotted sorubim and other species. The overall monthly fish production reached 38,023 kg for which the spotted sorubim contributed with 18% during the time period covered in this study. Despite all environmental changes and man-made predatory activities, this species still resists and appears as one of utmost importance in the context of Brazil's continental fisheries. It is also highlighted the need for a more rigorous enforcement of the pertinent legislation in Sobradinho Lake's areas I and II, a site where production of several species stands out in São Francisco river's watershed, where they have all but disappeared in many fishing sites.

Key words: spotted sorubim, occurrence, catch, yield.

¹ Mestre em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.
Email: elizabethsm58@gmail.com

² Professor da UFRPE. E-mail: ajgs@depaq.ufrpe.br

INTRODUÇÃO

O *Pseudoplatystoma coruscans* (surubim pintado) é dos peixes mais importantes na produção pesqueira das bacias onde ocorre. É considerada uma das espécies mais capturadas no rio Paraná, nos trechos alto, médio e inferior, em Rosário, na Argentina. Durante o período de 1987 a 1990, o pintado foi uma das nove espécies mais capturadas da pesca profissional realizada no reservatório de Itaipu (AGOSTINHO; JÚLIO Jr., 1994). Durante a última década, porém, a oferta do surubim pintado manteve-se inferior à demanda e alguns autores já apontam para um sério risco de extinção dessa espécie em médio prazo. Isso tem suscitado, por parte dos governos estadual e federal, regulamentações proibitivas tanto na pesca durante o período da reprodução quanto ao tamanho a ser comercializado, (KUBITZA; CAMPOS; BRUM, 1998). Reporta-se que a redução do estoque natural da referida espécie se deu em resposta às ações antrópicas realizadas nas bacias hidrográficas onde ela ocorre, principalmente com a construção de barragens artificiais que impedem as migrações de várias espécies de peixes para se reproduzirem (TAVARES, 1997).

Por outro lado, as chuvas têm sido bastante escassas nos últimos dez anos. A água retida nas barragens dificultou a formação das lagoas marginais com o rio, lagoas essas que funcionam como verdadeiros berçários para os alevinos de surubim pintado, e outras espécies, durante as cheias. Quando juvenis, eles retornam para o curso normal do rio, a fim de crescerem até a fase adulta. Com as longas estiagens, muitas dessas lagoas têm sido drenadas para o plantio de cana e outras culturas, diminuindo assim o tamanho dos berçários e, conseqüentemente, provocando a redução tanto do surubim pintado, como a de outros peixes nativos (SATO, 2002).

Embora o surubim pintado seja um dos peixes mais importantes da bacia do rio São Francisco, informações sobre o seu grau de ocorrência dentro da referida bacia ainda são escassas. O presente trabalho visou catalogar dados de ocorrência do surubim pintado na região do lago de Sobradinho, em

áreas de grande destaque na produção desse peixe. Os resultados aqui apresentados visam contribuir para o estudo de manejo e de preservação da espécie na referida bacia.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição do local da investigação

A investigação foi conduzida nas zonas caracterizadas como áreas I e II do Lago (ou reservatório) de Sobradinho, em Remanso-BA, localizadas a 09°40'15" de latitude Sul e 42°04'26" de longitude Oeste de Greenwich (Figura 1). É o reservatório mais importante da região, visto que participa com mais de 80% do pescado comercializado e apresenta 30% da área represada, ou seja, 1280 km². (Figura 1)

As áreas possuem uma cobertura vegetal extensa, composta, em sua maior parte, por macrófitas associadas aos restos de vegetação morta, que permaneceram após o enchimento do reservatório. Sua profundidade média é de aproximadamente 6 m. Isso confere a essas áreas uma particularidade em relação aos demais locais do reservatório, tornando-as excelentes para a reprodução de peixes, bem como o desenvolvimento de suas larvas, alevinos e juvenis, pois servem muito bem como local de alimentação e refúgio para o *P. coruscans* e outras espécies (BAHIA PESCA, 1987).

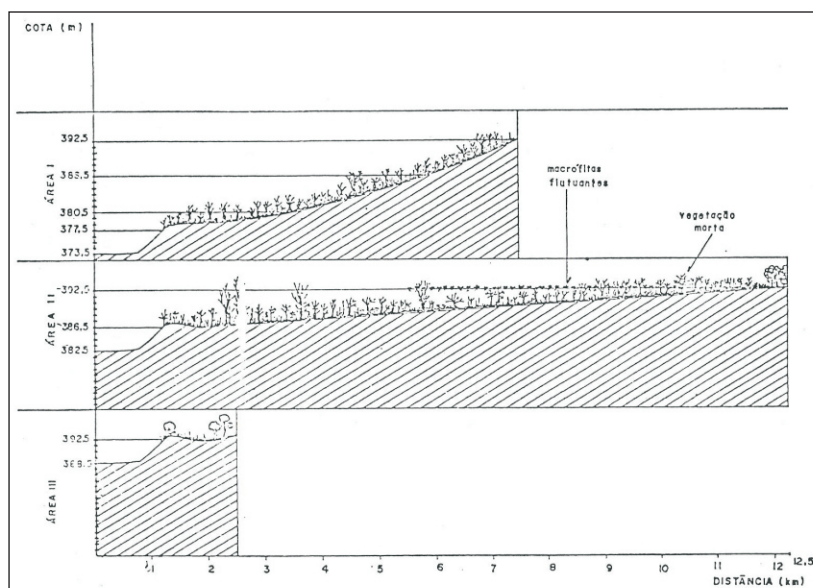


Figura 1 – Seções transversais das áreas I, II e III do reservatório de Sobradinho (modificado de Bahia Pesca, 1987).

Tabela 2 – Diferentes tipos de apetrechos de pesca utilizados na pesca de surubim, *Pseudoplatystoma coruscans*, por local de captura.

Local	Apetrechos de pesca	
	rede de espera*	linha de mão**
Retira	21, 22	
Marir	7	
Boca da Caatinga	06, 09, 17	
Cajui	08, 09, 12, 14, 22, 23, 25	
Bem-bom	13, 14	
Andorinha	12, 13, 14, 16	
Sento Sé	13	
Mata Escura	11, 12	
Morro dos Velhos	09, 12, 13, 14, 15, 25 (redação de cabim)	76,36%
Marcos Velho	10, 11, 12, 14	
Pedra Branca	13, 14, 15	
Campo Largo	25	
Pilão Velho	06, 07, 08, 20, 22	
Lagoa do Saco	06, 08, 09, 17	
Taquari	06, 07, 09, 11, 14, 17	
Lagoa do Surubim	9	
Ilha do Carrapato	06, 08, 09, 12, 13, 17	5%
Morro dos Mocós	11, 12, 13, 14	
Pedra de Amolar	12, 14	
Toco Preto	07, 12, 13, 14, 22, 25	
Mariquita	12, 13	
Remanso Velho	12, 13, 14, 15, 18,	5%
Nas Varas	12, 13	
Praia	07, 11, 14	
Aldeia	13, 14	
Pau-a-pique	12, 13	
Malhadina	14	
Porção	06, 07	
Serrote Pelado	07, 12, 13, 14	10%
Passagem		5%
Lagoa dos Cavalos	12	
Ilha do zé do Carmo	07, 11, 12, 13	
Inferninho	11, 13	
Lagoa da Onça		5%

*Tamanho da malha em cm, ** = % de uso

pintado. No presente estudo, porém, observou-se, no período de janeiro a dezembro de 2004, uma captura de 18% do referido peixe e de 82% de outras espécies, indicando um pequeno aumento no desembarque da espécie. Acredita-se, porém, que esse resultado não aponte necessariamente para um restabelecimento da população de surubins, visto que ações mitigadoras dos impactos não têm sido observadas na região.

Segundo Godinho, A. e Godinho, H. (2003), a falta de cheias de maior intensidade no trecho entre as

barragens de Três Marias e Sobradinho, a partir de 1992, foi um dos fatores responsáveis pelo colapso da pesca na região de Pirapora-MG. A produtividade dos pescadores de Pirapora caiu de 11,7 kg/pescador/dia em 1987 para 3,1 kg/pescador/dia em 1999.

Os índices pluviométricos da região de Sobradinho também registraram diminuição entre 1992 e 2001. Em 2001, a média foi de 480 mm³. Já a partir de 2002, notou-se um aumento da média pluviométrica anual para 890 mm³. O reservatório de

Sobradinho voltou a operar com sua capacidade máxima em 2004, sendo obrigado a abrir as comportas para redução de nível. O maior volume de águas a jusante da barragem provavelmente contribuiu para o alagamento das várzeas locais que servem de berçários de jovens peixes migradores como o surubim pintado. Talvez isso explique o pequeno aumento da produção do surubim pintado registrado em Remansos, durante o presente trabalho.

Várias outras causas podem ter contribuído para a queda na produção do pescado do São Francisco, ao longo dos anos. Dentre elas, a poluição da água, uso inadequado do solo, sobrepesca e barragens.

Sabe-se que as barragens podem modificar o regime hidrológico natural e a qualidade da água, afetando, negativamente, as condições à jusante. Mudanças ocorrem nos locais de desova, em áreas de abrigo e nos fatores proximais preditivos (gatilhos) do ciclo de vida (GODINHO; GODINHO, 2003).

Estudos feitos por Vazzoler (1996) com comunidades de peixes teleósteos do rio Paraná, demonstraram que a enchente foi o fator regulador para o início da desova, pois amplia o ambiente propiciando abrigo e alimento adequado às fases iniciais de desenvolvimento. O final do período reprodutivo mais intenso é determinado pelo pico da cheia e quando os valores de duração do fotoperíodo e temperatura começam a decrescer. Nesse período a prole já deve ter atingido a fase juvenil, sendo capaz de suportar as pressões ambientais resultantes da queda do nível pluviométrico, do período de luz e da temperatura.

A pesca predatória também produz forte impacto negativo nos estoques pesqueiros. Equipamentos e métodos inadequados são utilizados com frequência pelos pescadores. As limitações legais impostas à época de captura, ao tamanho e à quantidade do pescado capturado nem sempre são respeitados pela maioria dos pescadores. Ademais, a carência de informações sobre o volume da pesca e a biologia das diversas espécies de peixes contribui para o fraco estabelecimento de normas de pesca mais adequadas. Neste trabalho, constatou-se que os apetrechos de pesca mais utilizados na área estudada foram a rede de emalhar de espera e o anzol. O tamanho da malha variou de 6 a 25 cm, sendo as malhas de 12 a 14 cm as mais utilizadas. O anzol foi um dos apetrechos de pesca mais utilizado na localidade de Morro dos Velhos, com uma representação de 76,36%.

Quanto ao tamanho ideal da malha a ser usada na captura dos principais peixes do lago de Sobradinho, deve ser igual ou superior a 15 cm. Para o surubim pintado, contudo, alguns dados mostram que a malha de 14 cm não interfere negativamente na

produção, o que sugere pesquisas mais amplas no sentido de investigar os reais efeitos desse tipo de malha na captura da espécie (FERREIRA, 1994).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através da Portaria No. 18, de 11 de junho, proíbe na bacia hidrográfica do rio São Francisco o uso de rede de emalhar com malha inferior a 140 mm entre nós e a captura, transporte, armazenamento e comercialização do surubim pintado, cujo comprimento total seja inferior a 80 cm.

Dentro da regulamentação de proteção dos recursos naturais incluídos nas leis nº. 7.679/88, da Constituição Federal de 12 de fevereiro de 1988 e de nº. 9.605/98, de 12 de fevereiro de 1998, encontra-se, mais especificamente, a proibição da atividade pesqueira de natureza comercial no período denominado de defeso. Cabe ao IBAMA baixar os atos normativos e executar as ações fiscalizadoras do setor pesqueiro. Durante o presente trabalho observou-se intenso fluxo de barcos pesqueiros no porto de Remanso, entre novembro e fevereiro, indicando a captura e comercialização do pescado dentro do período de defeso.

CONCLUSÕES

A ocorrência do surubim pintado desembarcado no porto de Remanso-BA, provenientes do Lago de Sobradinho (áreas I e II) está em torno de 18% em relação às outras espécies capturadas. Esse fato vem demonstrar que mesmo diante de adversidades, tais como as alterações ambientais, a pesca predatória e o não respeito ao período reprodutivo, a espécie resiste e permanece no cenário local.

O apetrecho mais explorado na captura de surubins como também de outras espécies da região é a rede de espera com malhas variando de 6 cm a 25 cm. Redes de captura com malha abaixo de 14 cm, inclusive dentro do período pode estar interferindo negativamente na preservação das espécies.

Assim, os órgãos competentes devem fiscalizar com mais rigor as áreas I e II do Lago de Sobradinho, pois são áreas que ainda mantêm um grande número de espécies nativas, não encontradas em outros locais. Devem também oferecer cursos de conscientização para pescadores e população nas áreas de estudo, para que o surubim pintado junto com os peixes nobres da bacia do São Francisco, continue enriquecendo essa nossa vasta ictiofauna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JUNIOR H.F. **Peixes da bacia do alto rio Paraná**. Rio de Janeiro: Instituto Acqua, 1994. p. 165 -186. (Série bacia do Prata, nº1).

- ANTONELLO, A.; CALADO-NETO, A. V.; COSTA, B. D. F.; MARCELINO, S. C.; OLIVEIRA, L. H.; SEVERI, W. Caracterização limnológica do reservatório de Sobradinho - BA. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 13, 2003. Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: [s.n.], 2003. 1 CD.
- BAHIA PESCA (Brasil). **Termo de referência.** Regulamentação Pesqueira do lago de Sobradinho - Proposta para discussão. Salvador, 1987. 18p.
- FERREIRA, C. C. Estudo preliminar para otimização da malha em função do tamanho legal das principais espécies do lago de Sobradinho - BA. Solicitação: Colônia dos pescadores de Remanso. Remanso, [1994]. **Apostila.**
- GODINHO, A. L.; BRITO, M. F. G.; GODINHO, H. P. Evidências de colapso pesqueiro no médio São Francisco. In: Encontro Brasileiro de Ictiologia, 14. 2001, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, 2001.
- GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P. Breve visão do São Francisco. In: Godinho, H. P. (org). **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais.** Belo Horizonte: PUC, 2003. 468p.
- KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; BRUM, J. A. Produção Intensiva no Projeto Pacu Ltda. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 41-49, 1998.
- SATO, Y. Estudos genéticos de alguns peixes do rio São Francisco. **Folha de São Paulo**, São Paulo, janeiro de 2002.
- TAVARES, M. P. **O surubim.** In: Miranda M. O. T. (org.) Surubim. Belo Horizonte: IBAMA, 1997, p.9-25 (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 19).
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática.** Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

**CONTRIBUIÇÃO À CONSERVAÇÃO E MANEJO DO PEIXE SERRA *Scomberomorus brasiliensis*
(COLLETTE RUSSO & ZAVALLA-CAMIN, 1978) (OSTEICTHYES, SCOMBRIDAE)
NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Zafira da Silva de Almeida¹
Clara Maria Lima da Silva²
Adriana do Nascimento Cavalcante³
Alexsandra Câmara Paz⁴
Nayara Barbosa Santos⁴
Fernanda Silva Gonçalves⁵

RESUMO

Este estudo teve por objetivo caracterizar o Sistema de Produção Pesqueira do peixe serra (SPP-serra) no município da Raposa (Maranhão) abordando os aspectos sociais, econômicos, tecnológicos, ecológicos e o manejo que envolve a atividade, a partir da metodologia de estudo de caso. Esse sistema utiliza rede de emalhar do tipo serreira como arte de pesca e embarcações de grande porte, o que confere autonomia de 15 dias de pesca. Foram identificados 10 atores sociais envolvidos no SPP-serra, 7 processos e 14 componentes. Os pescadores demonstram percepção ambiental e etnoconhecimento satisfatórios em relação à espécie capturada. A escolaridade dos pescadores do sistema é baixa, assim como a renda obtida nas pescarias. A organização social mostra-se reduzida e fragmentada. A comercialização do pescado é feita resfriado com destino para São Luís, Fortaleza e Recife, onde é comercializado para posterior beneficiamento. Há relatos de conflitos entre pescadores do SPP-serra do Maranhão e de outros estados pela sobreposição de pesqueiros, além dos conflitos entre a instituição representativa dos pescadores, a Colônia, e os órgãos públicos. Não há legislação específica que regulamente áreas, tamanho mínimo e períodos de pesca de *Scomberomorus brasiliensis*, embora haja entre os pescadores desse sistema consciência da necessidade de implementar medidas de ordenamento da pescaria.

Palavras-chave: *Scomberomorus brasiliensis*, conservação, manejo, comercialização.

ABSTRACT

Contribution to the conservation and management of the *Scomberomorus brasiliensis* (Collette Russo & Zavalla-Camin, 1978) (Osteichthyes; Scombridae) on the coast of the State of Maranhão, Brazil

This research work aimed to characterize the fishery production system of Brazilian mackerel, *Scomberomorus brasiliensis*, in Raposa county, Maranhão State as concerns the social, economic, technological and ecological aspects of its management, by taking the study-case methodology into account. That system makes use of gill net as fishing gear and big-sized boats which enable the fishery to have a wide action range. Overall, ten social actors (fisherman, city hall, government, harbor authority, environmental agency, fishermen's association, gear supplier, first middleman, retailer and consumer); seven processes (conflicts, trading, law enforcement, partnerships, work relationships, subsidies/financial aid and social organization); and fourteen participants were identified. The fishermen demonstrated fairly satisfactory environmental awareness and ethnological knowledge of the Brazilian mackerel fishing system. The fishermen's literacy level and incomes are quite low. The social organization seems to be inconsistent. The trading is performed for products in a fresh state, having as main destination the São Luís, Fortaleza and Recife markets. There are reports of conflicts between the Raposa local fishermen and those from the neighboring states about fishing grounds overlapping, as well as with the fishermen's representative (colony), and ruling public office (city hall, government). There are no specific legal measures in effect for managing the fishing grounds and open seasons of the Brazilian mackerel fishing system, although its fishermen are aware of the need for their enforcement.

Key words: *Scomberomorus brasiliensis*, conservation, management.

¹ Prof^a. da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Dep. de Química e Biologia. E-mail: zafiraalmeida@hotmail.com

² Especialista em Educação Ambiental – UEMA.

³ Graduada do Curso de Ciências Biológicas – UEMA. E-mail: adryanacavalcante@yahoo.com.br

⁴ Mestre em Ciência Animal – UFPA. nayarabs@yahoo.com.br; lekinhapaz@yahoo.com.br

⁵ Bióloga do Curso de Ciências-Habilitação em Biologia (UEMA).

INTRODUÇÃO

O Maranhão é o segundo maior produtor de pescado da região Nordeste do Brasil, produzindo mais de 40.000 toneladas de peixes, crustáceos e moluscos por ano (VASCONCELOS, et al. 2005). A exploração dos estoques pesqueiros é estritamente artesanal e ainda é feita por métodos e aparelhos de pesca bastante simples, entretanto, bem adaptados às condições ambientais e à realidade sócio-econômica local.

No município da Raposa encontra-se a maior e mais importante comunidade pesqueira do Estado, com número aproximado de 359 embarcações ativas e produção anual de 5.057 toneladas de pescado, o que corresponde a 12,75% da produção total do litoral maranhense (IBAMA/SEAP/PROZEE, 2008). Neste município, a pesca é direcionada à captura do peixe serra *Scomberomorus brasiliensis* (Collette Russo & Zavalla-Camin, 1978), que apresenta um enorme potencial pesqueiro em virtude de sua abundância e ocorrência em todo período do ano (SOARES, 2004).

As diversificadas modalidades de pesca do Maranhão foram tipificadas e caracterizadas por Almeida et al. (2002) como “Sistema de Produção Pesqueira”, entendido como um tipo de sistema de produção que apresenta características similares e que possui um arranjo particular de atributos semelhantes no que diz respeito à frota, arte de pesca, recursos, ambiente, residência, relação de trabalho, renda e grau de isolamento com base na metodologia adotada pelo Projeto RECOS – Uso e apropriação dos Recursos Costeiros (Institutos do Milênio CNPq/MCT) no marco do subprojeto Modelo Gerencial da Pesca-MGP, realizado no período de 2002 a 2006. Dentre os sistemas pesqueiros existentes no Maranhão, o de embarcações de grande porte que utiliza rede serreira nas capturas é um dos mais importantes, devido sua grande abrangência e número de pescadores envolvidos. O Sistema de Produção Pesqueira - serra (SPP-serra) caracteriza-se ainda por utilizar embarcações de fibra de vidro e de madeira e por apresentar recursos tecnológicos de média complexidade para localização do estoque, cuja espécie alvo é o peixe serra, *Scomberomorus brasiliensis*.

Esta espécie vem sendo submetida a uma intensa exploração, por este sistema de pesca no Estado. Existe, portanto, uma necessidade urgente de se procurar caminhos para reverter o cenário atual de exploração desordenada.

No Maranhão existem alguns pontos de referência definidos para o sistema pesqueiro serra, com base em pesquisas científicas realizadas por Lima (2000); Lima (2004); Frédou, et al. (prelo), assim como estatísticas de pesca que, embora insuficientes, fornecem condições mínimas para subsidiar a

implementação de manejo e/ou gestão, assim como, para a determinação de possíveis medidas que regulamentem esse sistema pesqueiro.

Dessa forma, o presente trabalho propõe-se a analisar e caracterizar o SPP-serra no município da Raposa-MA, levando em consideração a interdisciplinaridade de aspectos que caracterizam a atividade (tecnológico, ecológico, social, econômico e manejo), visando subsidiar medidas de gerenciamento pesqueiro na região, a fim de assegurar a sustentabilidade dos recursos pesqueiros em sua totalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da Área

O município da Raposa localiza-se a noroeste da Ilha do Maranhão (02° 25' 22" S e 44° 05' 21" W), distante 30 km da capital, São Luís (Figura 1). A média pluviométrica registrada nos últimos cinco anos pelo Laboratório de Meteorologia da Universidade Estadual do Maranhão (LabMet-UEMA) foi de 1780 mm, sendo os menores valores correspondente ao período seco, de julho a dezembro, com média de 193 mm e maiores para o período chuvoso, de janeiro a junho, com média pluviométrica de 1550,75 mm. As variações de temperatura na plataforma continental maranhense registradas pelo Laboratório de Meteorologia da Universidade Estadual do Maranhão nos últimos dois anos, 2007 e 2008, apresentaram média de valores extremos de 20°C a 38°C (LabMet-UEMA).

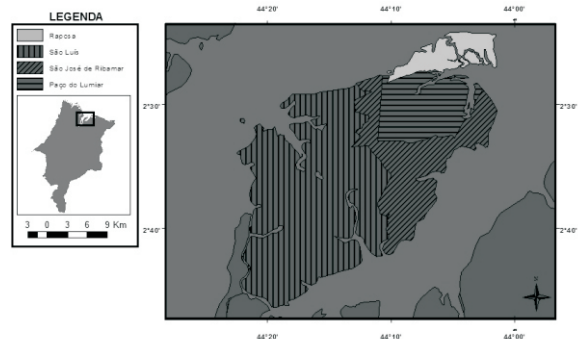


Figura 1 – Localização da área de estudo no município da Raposa – Estado do Maranhão. Fonte: Adaptado de ANEEL (2007), CPRM (2007), MIRANDA (2007), IBGE (2007) e NIMA (2007).

Estudo de Caso

No estudo de caso SPP-serra os aspectos sócio-econômicos, tecnológicos, ecológicos e de manejo do sistema foram descritos em mapas conceituais iniciais, com os componentes que o caracterizam e os atores e processos sociais, sendo

esses últimos os elementos que descrevem a relação entre os atores.

Para validação dos dados obtidos foram realizadas visitas de campo, em novembro de 2004 e agosto de 2005, com aplicação de questionários abertos aos atores sociais do sistema, – pescadores (37), comerciantes (10), órgãos representativos e órgãos públicos (4). Os questionários abordavam os aspectos sócio-econômicos, a estrutura da frota, a percepção ambiental, o sistema de manejo, as áreas de pesca, a comercialização e a etnoictiologia, com enfoque nas características biológicas e ecológicas de *S. brasiliensis*, para posterior comparação com o conhecimento científico relativo à espécie.

No SPP-serra foram identificados inicialmente 9 atores sociais e 7 processos (Figura 2A), com 14 componentes (Figura 2B).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da Pesca

O peixe serra, *Scomberomorus brasiliensis*, é capturado com um tipo de rede de emalhar de deriva denominada “serreira”. Essa arte de pesca apresenta tamanho de abertura de malha entre nós opostos variando de 95 a 100 mm e de 40 a 50 mm de altura, 4m de altura na água e comprimento de 1500 a 5000 m, dependendo do tamanho da embarcação (ALMEIDA et al. 2006). É confeccionada à mão utilizando-se nylon monofilamento de 0,5 a 0,6mm de diâmetro. Além de *S. brasiliensis*, essa arte de pesca captura também outros peixes tais como, *Macrodon ancylodon* (pescada-gó), (Bloch, 1801), *Bagre bagre* (bandeirado), (Linnaeus, 1766), *Sciades proops* (uritinga), (Valenciennes, 1840), *Oligoplites saurus* (tibi-ro), (Bloch & Schneider, 1801), *Pomotomus saltatrix* (anchova), (Linnaeus, 1766), *Sarda sarda*

(bonito), (Bloch, 1793), além de tubarões de pequeno porte como o cação *Rhizoprionodon porosus* (rabo seco), (Poey, 1861) e juvenis de tubarões-martelo (*Sphyrna* spp.).

Informações da Capitania dos Portos afirmam que a frota serreira da Raposa em 2003 esteve constituída por 354 embarcações, das quais 50,84% são bianas abertas, 14,97% barcos de fibra de vidro, 13,55% bianas fechadas, 12,71% botes e 7,9% cascos. Destas, destacam-se os barcos de fibra de vidro, denominados “MAR”, mais utilizados na pesca do peixe serra, totalizando 53 embarcações. Caracterizadas como de grande porte, com média de 12m de comprimento, por possuírem motores de 75HP e urnas de gelo com capacidade para 7 toneladas. Devido à grande capacidade de armazenamento de suas urnas isotérmicas, esses barcos são considerados os de maior autonomia dentre outros encontrados no Estado, podendo passar de 15 a 20 dias no mar. A tecnologia de localização do pescado é considerada de média complexidade, sendo utilizado GPS, ecossonda, além de apresentarem um sistema de comunicação, mesmo que de pouco alcance, com rádio VHF, contudo são classificados como intermediários ou semi-industriais.

As capturas ocorrem em toda a extensão da plataforma continental maranhense, predominantemente no litoral ocidental destacando-se vários pesqueiros, dentre eles: São Jorge, S. João e Canto do Retiro com profundidade que varia de 10 a 120m. Os pesqueiros localizados mais distantes do porto de Raposa são explorados por embarcações de maior potência, como as embarcações “MAR”. Para o desembarque, são utilizados os locais mais próximos da área de pesca, que possuem posto de abastecimento de combustível e fábrica de gelo como, por exemplo, Cândido Mendes e Apicum-Açu (Figura 3).

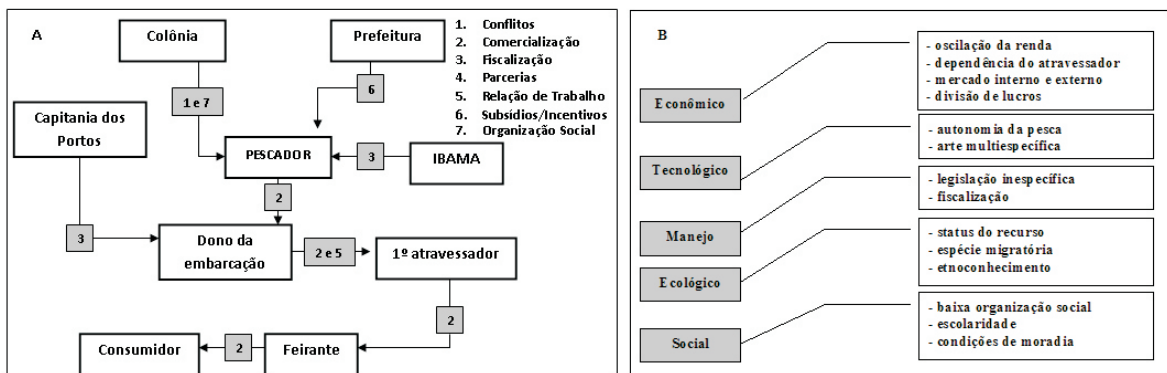


Figura 2 – Mapas conceituais iniciais de atores e processos (A) e componentes (B) do SPP-serra no município da Raposa –MA.

O crescimento do poder de pesca pelo incremento na utilização de tecnologia melhorada como o uso de equipamentos de localização de cardumes associado aos grandes deslocamentos em busca de pescueiros produtivos sinalizam para o decréscimo na abundância do recurso, provavelmente devido à pressão de exploração.

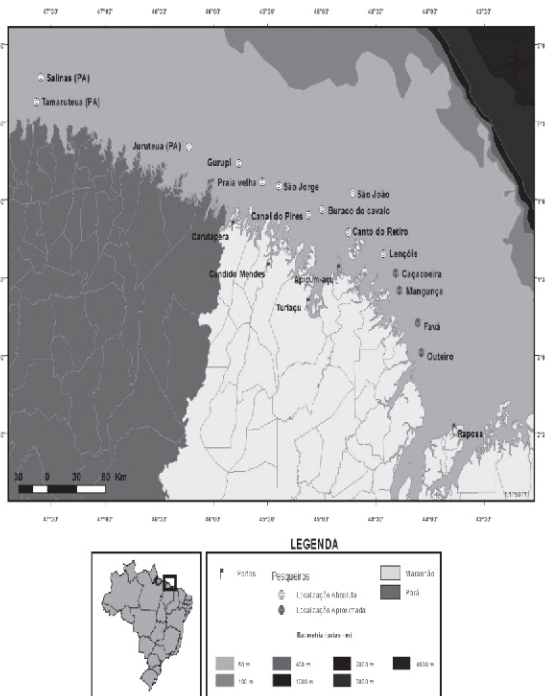


Figura 3 – Localização geográfica das áreas de pesca e principais portos de desembarque utilizados no SPP-serra no município da Raposa, Maranhão. Fonte: Adaptado de ANEEL (2007), CPRM (2007), MIRANDA (2007), IBGE (2007) e NIMA (2007).

A produção total de pescado registrado no estado do Maranhão no período de 2001 a 2007 foi de 218.343,58 toneladas com média de 54.585,9 toneladas por ano (Figura 4). A captura de peixe serra representou um total de 11.488,15 toneladas com produção média anual de 1.775,76 toneladas.

Etnoictiologia e Percepção Ambiental

Os conhecimentos dos pescadores relativos à alimentação do peixe serra são semelhantes às informações da literatura científica. Segundo Clauzet et al. (2005) esse conhecimento se dá a partir do que os pescadores encontram nos estômagos das espécies que capturam, além dos conhecimentos transmitidos por outras gerações. Para a alimentação do peixe serra, os pescadores da Raposa citam como presas peixes,

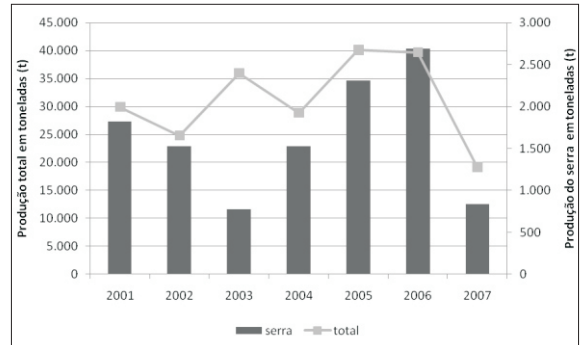


Figura 4. Evolução da produção total de pescado e de *S. brasiliensis* no Maranhão no período de 2001 a 2007. Fonte: MMA/IBAMA (2003); IBAMA/CEPENE (2002); IBAMA/CEPENE (2004); MMA/IBAMA (2005); IBAMA/SEAP/PROZEE (2006); IBAMA/SEAP/PROZEE (2008); IBAMA/CEPENE (no prelo).

tais como *Cetengraulis edentulus* (sardinhas) (Cuvier, 1829), *Chloroscombrus chrysurus* (favinha) (Linnaeus, 1766), *Opisthonema oglinum* (pititinga) (Lesueur, 1818) e *Lycengraulis grossidens* (manjuba) (Agassiz, 1829). Almeida e Santos (2006) identificaram 87,84% de peixes teleosteos em um estudo referente à dieta alimentar do serra na costa maranhense.

Os padrões espaciais e temporais de comportamento para o peixe serra são também do conhecimento dos pescadores. No primeiro caso, é classificado como migratório, deslocando-se da costa amazônica em direção à costa maranhense concomitante à migração dos cardumes de sardinhas. Quanto à distribuição temporal na costa maranhense, afirmam os pescadores que a espécie ocorre entre os meses de abril e junho, período em que há maior abundância desse peixe no litoral maranhense. Essa informação foi verificada por Batista e Fabr  (2000), segundo os quais há grande abundância do serra na costa do Maranhão entre os meses de março a abril em virtude do deslocamento do serra do litoral paraense ao cearense em busca dos cardumes de sardinhas que adentram ao estuário nessa época. Os pescadores descrevem, ainda, o habitat do peixe como o mar aberto, compatível com a descrição de habitat de Fontelles-Filho (1989).

Para os pescadores, a época de reprodução do peixe serra ocorre quando estes são encontrados “ovados” referindo-se ao aumento em tamanho e volume das gônadas. Quanto a este aspecto, os pescadores apresentam dados específicos, já que citam os meses em que há maior incidência de chuva, ou seja, de dezembro a junho. Na literatura científica relativa ao estoque de serra no litoral maranhense a maioria dos estudos citam o período de dezembro a

junho como de maior intensidade reprodutiva do peixe serra, confirmando o que foi citado pelos pescadores (LIMA, 2000; GONÇALVES et al. 2003; SILVA et al. 2005).

A identificação de etnofamílias tem sido um importante aspecto abordado pelos estudos de etnoictiologia (RAMIRES et al. 2007). Para 70% dos pescadores entrevistados o "parente" mais próximo do *S. brasiliensis* é a cavala (*Scomberomorus cavalla*), espécie freqüente como fauna acompanhante nas capturas com rede serreira e que compartilha muitas características morfológicas com o peixe serra. Essas duas espécies pertencem à família Scombridae e ao gênero *Scomberomorus* (MENEZES; FIGUEIREDO, 1985).

Pescadores e comerciantes concordam que houve uma significativa diminuição da captura de *S. brasiliensis*, bem como diminuição do tamanho dos indivíduos capturados. Atribuem esses baixos índices ao aumento do número de barcos pescando este recurso e às redes com malha pequena que capturam indivíduos ainda jovens, como as gozeiras. A fim de se manter a produtividade de períodos anteriores, houve uma expansão da área de pesca para novos limites. Segundo pescadores mais velhos, as áreas de pesca se restringiam às proximidades do porto da Raposa e se dava com a utilização de barco à vela, e linha e anzol como instrumentos de pesca. Atualmente os barcos seguem até o litoral paraense (Bragança e Salinas) (Figura 3).

Dos pescadores entrevistados, 60% não consideram a rede serreira predatória, uma vez que esse equipamento captura o peixe no tamanho certo, entendido por eles como sendo de 45 cm de comprimento total. Fato confirmado por pesquisas realizadas por Lima (2004) que identificou para o litoral maranhense, o tamanho médio de primeira maturação de 41,1 cm para as fêmeas e 44,3 cm para os machos, com idades de 3 anos e 3,4 anos, respectivamente. Entre os 40% de pescadores entrevistados que considera essa arte de pesca predatória, 30% atribuem esse caráter predatório à abertura da malha (muito fina), implicando na captura de peixes muito pequenos ou em estágio de reprodução. Já os demais (10%) atribuem o caráter predatório ao fundeamento das redes, que removem organismos bentônicos, além de espantar o peixe alvo. Para Lucena et al. (2004) essa rede, em comparação aos demais aparelhos de pesca, é considerada altamente seletiva. Lima (2004) observou ainda que nas capturas que utilizam a serreira, 75% dos espécimes capturados são indivíduos maduros, com idade entre 3 e 5 anos. Em outro estudo, Matos (2003) obteve um índice de 87% de captura de indivíduos maduros com esse tipo de rede.

Quanto às sugestões para manutenção do estoque de serra na área, 88,2% dos pescadores

apontam a paralização da pesca durante os meses de abril a junho, período em que há incidência de maior número de fêmeas ovadas. Os demais (11, 8%), sugerem melhorias da atividade de pesca com a disponibilização de linhas de crédito de financiamento para compra de melhores petrechos de pesca. Quanto a esse aspecto, percebe-se, a partir do discurso dos pescadores, que é estabelecida uma relação entre o bem-estar do recurso e a qualidade de vida dos pescadores a partir da exploração ilimitada dos recursos.

No que diz respeito a medidas que implicariam na melhoria das condições de vida, 45,4% dos pescadores amostrados consideram que teriam melhorias em sua condição de vida caso tivessem acesso às linhas de crédito para a compra de apetrechos de pesca; 27% consideram que teriam sua condição de vida melhorada caso tivessem sua profissão regulamentada e passassem a ter acesso aos direitos trabalhistas; 16,6% consideram que nada pode ser feito a fim de melhorar sua condição de vida, uma vez que os problemas sociais que os afligem ultrapassam os limites de suas atividades e encontram-se ligados a uma estrutura de longa duração; e, por fim, 11% acreditam que teriam melhorias em sua condição de vida caso os preços de primeira comercialização fossem maiores.

Em caso de esgotamento do recurso pesqueiro capturado, 52,6% dos pescadores afirmam que mudariam de pescaria, parecendo não ocorrer uma preocupação com a sustentabilidade do recurso. 31,7% não saberiam o que fazer e 15,7% mudariam de profissão. De forma geral, há uma clara percepção entre os pescadores da exaustão e dos danos causados pela pesca ao recurso peixe serra. Segundo El-Deir (1999), a consciência que as comunidades tradicionais possuem de sua dependência dos recursos naturais que os cerca cria um grau de responsabilidade maior do que é observado em centros urbanos, onde espera-se uma utilização sustentável do recurso.

Visando obter a sustentabilidade ecológica do sistema de produção pesqueira do *S. brasiliensis*, são sugeridas medidas como: implementação do período de defeso considerando a biologia da espécie; proteção de áreas de reprodução e crescimento; estabelecimento de tamanho de captura; normalização e fiscalização para o tamanho de malha e de redes de emalhar; proteção de áreas de criação; determinação de cotas.

Aspectos sócio-econômicos e Organização Social

O município da Raposa possui 20.044 habitantes, entre os quais, cerca de 5.000 freqüentam as 16 escolas de Ensino Fundamental e uma de Ensino Médio. O grau de escolaridade da população é

considerado baixo: 52% da população possuem apenas o Ensino Fundamental incompleto e cerca de 30% são analfabetos (ALMEIDA et al. 2002). Quanto à infra-estrutura de saúde, o município possui quatro postos de saúde com três ambulâncias e um hospital geral para atender à comunidade. A população economicamente ativa da Raposa é constituída por mais de 10.000 pessoas, sendo a pesca a principal ocupação da comunidade (ALMEIDA et al. 2000). A estrutura das casas é de alvenaria ou taipa, sendo muito comuns também residências de tábua, por estarem localizadas em áreas de manguezais.

Os pescadores desse sistema têm em média 37 anos, sendo a maioria originária de outros municípios do Estado como Tutóia, Barreirinhas e Cururupu. O grau de escolaridade é considerado baixo, pois 70,3% dos pescadores entrevistados possuem apenas o Ensino Fundamental Incompleto (Figura 5a). O abandono dos estudos nas primeiras séries do ensino fundamental é atribuído à necessidade de se dedicar à pesca, já que iniciam suas atividades muito cedo, geralmente por volta dos 10 anos de idade. A média de filhos por família é de 3,3 filhos.

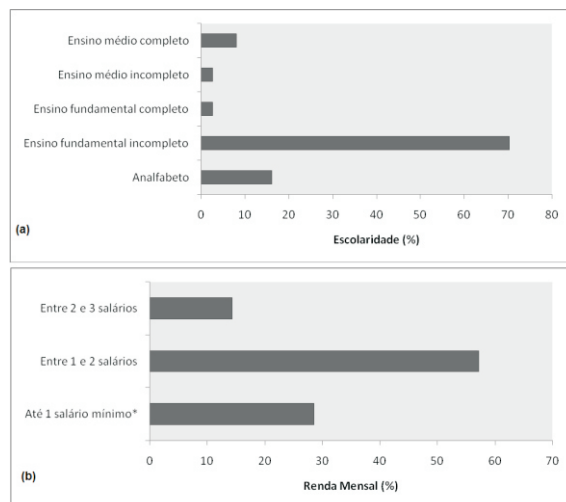


Figura 5 – Escolaridade (a) e renda mensal (b) dos pescadores do SPP - serra no município da Raposa.

A renda dos pescadores caracteriza-se por freqüentes oscilações relacionadas à produção obtida e mais diretamente à época do ano, chegando a somar para 57,14% dos pescadores entre 1 e 2 salários mínimos por mês, com os maiores valores obtidos na época de safra do recurso (Figura 5b). Como os barcos desse sistema têm autonomia média de 18 dias no mar, os pescadores entrevistados não desempenham outras atividades de geração de renda além das envolvidas com a pesca, como, por exemplo,

o conserto de redes e barcos. A única fonte de renda alternativa das famílias advém do artesanato confeccionado pelas mulheres dos pescadores. Isso aponta a grande dependência do setor em relação à pesca e caracteriza um sistema pouco elástico para suportar escassez de pescado ou restrições na exploração pesqueira, o que poderia reduzir a oferta e elevar o valor do produto (CARDOSO et al. 2004).

A principal forma de representação dos pescadores é a Colônia com 2.084 pescadores cadastrados, dos quais apenas 1.600 estão em atividade. Dos entrevistados, cerca de 90% são cadastrados na Colônia. No entanto, apenas 20% pagam regularmente a taxa exigida. O não pagamento da taxa inviabiliza o recebimento do benefício de seguridade social e de direitos trabalhistas assegurados por lei (Lei nº 10.779/03) para os pescadores artesanais. Considera-se a pesca artesanal como uma atividade que envolve um alto risco devido aos equipamentos utilizados, além de uma instabilidade na renda obtida pelos pescadores. Portanto, as medidas de proteção social e o acesso aos direitos sociais mencionados são de fundamental importância para esse segmento de trabalhadores, bem como para os seus dependentes (LOURENÇO; HENKEL; MANESCHY, 2006).

O grande número de pescadores cadastrados na Colônia é resultado da criação da Secretaria de Desenvolvimento Econômico pela Prefeitura do Município em 2005. Coube a essa Secretaria o incentivo ao cadastramento à Colônia. Em 2002, o número de cadastrados equivalia a 1.025 pescadores (FIALHO, 2002), tendo ocorrido um aumento no número de cadastros correspondente a 32,7% após a criação da Secretaria. Para Santos (2005), a baixa adesão de pescadores à Colônia revela um ponto fraco da cadeia produtiva; o nível de organização e de integração social entre os pescadores está aquém do necessário para legitimar seus anseios, os quais se mostram inferiores aos níveis necessários para a legitimação das demandas expressas pelos pescadores (linhas de financiamento, assistência técnica, infra-estrutura, entre outras necessidades).

É importante que sejam adotadas políticas governamentais e não-governamentais, para manutenção do sistema, com o fortalecimento da classe de pescadores e melhoria da qualidade de vida através de investimentos em educação formal, profissional e ambiental e promoção à participação nas tomadas de decisões, tornando o grupo mais consciente, fortalecido e eficiente.

Cadeia produtiva

O estudo das cadeias produtivas insere-se no contexto das atividades vinculadas e decorrentes da produção, envolvendo as relações sociais,

tecnológicas, produtivas e financeiras estabelecidas, desde a fabricação de insumos, passando pela produção de matéria-prima e processamento, até o mercado consumidor, permitindo uma visualização das atividades produtivas de forma integral e sistêmica. Na cadeia produtiva relacionada à exploração pesqueira, o primeiro segmento envolve o suprimento de bens e insumos necessários ao desenvolvimento da atividade (embarcações, motores, petrechos de pesca e os insumos básicos como gelo, combustível e alimentos), seguidos da comercialização, processo desenvolvido por agentes que executam funções agregadoras de valor e utilidades de posse, forma, tempo e espaço ao produto conduzindo-o até o mercado consumidor (SANTOS, 2005).

Os custos necessários para o desenvolvimento da atividade nesse sistema englobam compra de gelo para conservação do pescado, combustíveis, manutenção dos petrechos de captura e alimentação, chamada rancho. O processo de comercialização é considerado primordial para essa atividade. Tal componente caracteriza-se pela rede de intermediações existente entre o elo base da cadeia e o consumidor final. Nesse sistema, o processo envolve o dono do barco, que compra a produção do pescador, e, os armadores, agentes financiadores dos insumos necessários para realização de uma viagem, como gelo, rancho, óleo e adiantamento pecuniário aos pescadores embarcados. Na primeira comercialização o peixe é negociado sempre inteiro e vendido pelo preço médio de R\$ 3,30/kg, variando de acordo com a safra (abril a junho). O armador é peça fundamental na cadeia produtiva, pois viabiliza a distribuição do pescado no mercado interno e externo.

Quando os desembarques ocorrem em outras cidades mais próximas dos pesqueiros, como Carutapera e Cândido Mendes, para minimizar os custos com combustível para a embarcação, o pescado é transportado de caminhão até São Luís, onde é vendido para um segundo atravessador. Esse negocia com feirantes da cidade pelo preço médio de R\$ 3,60/kg, e finalmente o peixe é vendido nas feiras ao consumidor final pelo preço médio de R\$ 5,00/kg.

Na época da safra, armadores negociam a produção com empresas de beneficiamento de Fortaleza e Recife, sendo transportado em caminhões frigoríficos com capacidade de 5 a 6 toneladas. Apenas uma pequena parcela da produção do peixe serra é vendida em bares e restaurantes de São Luís (Figura 6).

Conflitos

Os conflitos citados pelos pescadores do SPP-serra ocorrem ainda nos pesqueiros em função da existência de um grande número de pescadores de

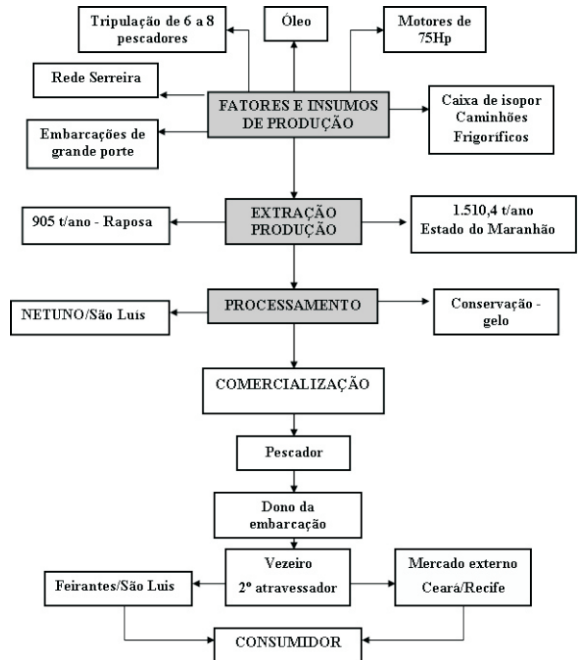


Figura 6– Cadeia Produtiva do serra, *S. brasiliensis*, no município da Raposa – Maranhão.

diferentes modalidades de pesca na mesma área, como é caso de pescadores que utilizam espinhel, aparelho de pesca que danifica as redes serreiras; e dos lagosteiros que pescam no litoral do Maranhão. De acordo com os pescadores de *S. brasiliensis*, os equipamentos utilizados na pesca como espinheis e redes fundeadas (presas no fundo usadas pelos lagosteiros) destroem as redes e degradam o ecossistema e capturam, além da lagosta, organismos que compõem a dieta alimentar de *S. brasiliensis*. Dessa forma, a presença dos lagosteiros é apontada pelos pescadores do peixe serra como responsável pela diminuição da produtividade dos pesqueiros maranhenses.

Como alternativa às perdas de produtividade causada pela forma predatória de exploração da lagosta e sobreposição de sistemas na mesma área de pesca, os pescadores têm expandido sua área de pesca em direção ao litoral paraense, causando sérios conflitos com os pescadores do Pará, que temem pela diminuição do pescado com a presença de mais pescadores. No litoral maranhense, a presença de pescadores de outros estados já foi observada por vários autores (NUNES, 2005; TORRES, 2005; ALMEIDA et al. 2006) e é reforçada pelo livre acesso de embarcações provenientes de outros estados e a ausência de restrições de uso ou posse das áreas de pesca.

Percebem-se, ainda, relações conflituosas entre pescadores, comerciantes e órgãos públicos, como a Prefeitura, o governo federal e o órgão representativo da classe, a Colônia de Pescadores. Na visão dos comerciantes, os órgãos governamentais não atuam de forma efetiva no controle e fomento do setor pesqueiro. Esses comerciantes afirmam que para a melhoria desse setor são necessários investimentos por parte do governo, seja ele Federal, Estadual ou Municipal, além de uma melhor organização social por parte dos pescadores.

Sobre a relação entre Colônia e pescadores na opinião da maioria destes, a Colônia não representa de forma adequada seus interesses. Os pescadores vêm as Colônias como órgãos inoperantes, incapazes de suprir as demandas da classe, sendo sua existência embasada na lei e não em sua relevância para a classe, por isso a baixa adesão por parte dos pescadores.

Para Boeckmann e Geber (2006) a gestão dos recursos pesqueiros é implementada de forma centralizada e sem a participação dos envolvidos diretamente no setor, e ao invés de contribuir para a sustentabilidade da exploração dos recursos vivos, acabam se tornando mais um elemento de conflito social. A participação das comunidades pesqueiras no processo de ordenamento da pesca é de fundamental importância, sem a qual é inviável a efetivação das medidas de ordenamento e a recuperação e preservação dos estoques explorados.

Além disso, como afirma El-Deir (1999), a existência de conflitos dentro de um sistema de produção pode ser compreendida como uma expressão da exaustão dos recursos naturais. A resolução de conflitos e a celebração de acordos dentro de um sistema é na conjuntura de governos democraticamente validados, um dos meios pelo qual o modelo poderá se viabilizar, sem necessariamente lidar de forma adequada com as questões e os interesses em jogo. Estudar conflitos é uma forma de dar visibilidade no debate sobre acesso aos recursos naturais pelos distintos atores sociais.

Legislação e Políticas Públicas

No Maranhão, a atividade pesqueira está sujeita a legislação nacional (SEAP, IBAMA e Secretaria do Meio Ambiente) e às determinações estabelecidas por órgãos estaduais que atendem às peculiaridades de cada região. Embora não haja uma legislação específica direcionada ao SPP-serra, inúmeros esforços têm sido citados pelas lideranças locais, as quais visam a implementação de um período de defeso para a espécie e auxílio financeiro para os pescadores que dependem dessa atividade.

Quanto às políticas públicas existentes, em 1992 foi criada a Cooperativa de Pescadores do Maranhão (COPAMA) com uma diretoria

administrativa, com pequenos poderes; e uma diretoria executiva, com poderes amplos e sob o gerenciamento do Banco do Estado do Maranhão (BEM). A cooperativa tinha como principal objetivo obter financiamento para construção de barcos de fibra de vidro. O projeto foi aprovado pela direção do BEM, resultando na assinatura do convênio COPAMA/BEM/BNB, que liberou em 1993 os R\$ 7 milhões do Fundo Constitucional do Nordeste (FNE) para a construção de 54 embarcações. Essas foram adquiridas pelo valor unitário de R\$ 120.000,00 – 150.000,00 com a finalidade de atuarem na pesca artesanal. Entretanto, vários problemas administrativos e atropelos permitiram que apenas alguns poucos barcos fossem construídos e financiados aos pescadores. As embarcações financiadas deveriam ser pagas pela COPAMA em cinco anos, entretanto, com a demora na liberação dos recursos para aquisição dos apetrechos, a pesca ficou inviabilizada e a maioria dos pescadores não conseguiu cumprir os prazos de pagamento estabelecidos.

Em vista da inadimplência por parte dos pescadores, a cooperativa foi à falência, prejudicando o pescador artesanal, estereotipado na categoria de inadimplente. Todos os barcos foram recolhidos pelo BEM e ficaram apartados por mais de dois anos, resultando em um prejuízo de um milhão de reais com o sucateamento do material de pesca.

No ano de 1996 os barcos foram vendidos para a Prefeitura da Raposa por R\$ 2,5 milhões, sendo que ainda existe uma pequena frota dos antigos “COPAMAS”, a qual, no ano de 2007, somava 12 embarcações. Devido a intervenção do BEM, tal frota foi arrendada aos pescadores por R\$ 570,00/mês. Entretanto, conforme informações coletadas estes repasses se deram de forma arbitrária e insatisfatória criando muitos conflitos na comunidade.

Os investimentos tradicionais nas pescarias através de subsídios financeiros público pouco alcançam esse grupo de pescadores. Embora as experiências mostrem a ineficiência dos subsídios tradicionais, considerados contraproduzidos pela contribuição com o excesso de capacidade de pesca ajudando no colapso de muitas pescarias no Brasil e no Mundo (HALL; KLITGAARD, 2006; ISAAC, 2006), os pescadores artesanais do sistema vislumbram estas possibilidades apostando ser essa a única forma de melhorarem de vida.

Mapa Conceitual Final

No mapa conceitual final do SPP-serra foram identificados 10 atores e 7 processos sociais. A validação das informações contidas no mapa foi mais visível na dinâmica dos processos existentes entre os atores do SPP-serra. Entre os novos atores identificados, teve destaque o Governo do Estado.

No que se refere aos processos identificados, temos que não houve alterações consideráveis, permanecendo a mesma estrutura levantada inicialmente (Figura 7). O processo conflito foi verificado com maior constância dentro do sistema, ocorrendo também entre os pescadores e órgãos representativos (Prefeitura e governo do Estado); e entre os pescadores do SPP-serra e outros sistemas que atuam na área (lagosteiros, por exemplo). A proximidade da comunidade permitiu um conhecimento prévio do sistema, o que acarretou poucas alterações do mapa conceitual final dos componentes em relação ao que foi construído inicialmente para o sistema, além da verificação dos elementos pouco conhecidos (etnoconhecimento e fiscalização).

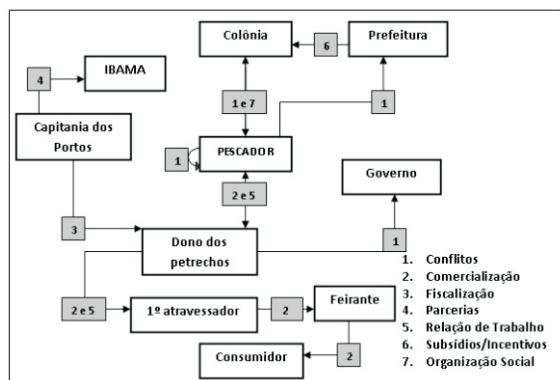


Figura 7 – Mapa conceitual final de atores e processos sociais do SPP-serra no município de Raposa, Maranhão.

CONCLUSÕES

- O Sistema de Produção Pesqueira-Serra apresenta um conjunto de características bem definidas em relação aos aspectos ecológicos, sociais, econômicos, tecnológico e de manejo, o que o torna um dos mais importantes e tradicionais sistemas dentro da economia do Estado, sendo importante destacar os seguintes pontos:
- Os pescadores do SPP-serra apresentaram condições econômicas insatisfatórias, explicadas pelas baixas rendas adquiridas com a pesca, a dependência da figura do atravessador e a impossibilidade de executarem fontes alternativas de renda, devido aos longos períodos que passam embarcados;
- O quadro social em que os pescadores do sistema vivem é precário; sem acesso à saúde, educação, condições dignas de moradia e baixo nível de organização. Neste cenário é recomendado maiores investimentos no

processo de educação (formal, profissional e ambiental) e fortalecimento da classe. Além de maiores políticas públicas voltadas a classe de pescadores que ao longo de anos encontra-se marginalizada;

- O conhecimento dos pescadores no que diz respeito às características biológicas e ecológicas de *Scomberomorus brasiliensis* foi satisfatório, devendo ser incorporado no planejamento de medidas que visem o gerenciamento do recurso na área;
- A cadeia produtiva do SPP serra é composta por uma rede de intermediações, na qual a figura do atravessador é fundamental diante da infra-estrutura inadequada para comercialização do pescado. São recomendadas ações a favor de cooperativas e estímulo ao empreendedorismo visando o encurtamento da cadeia produtiva;
- Não foi registrada legislação voltada a pesca do serra no litoral maranhense, fazendo-se urgente a ampliação dos estudos bioecológicos e de pesca de *S. brasiliensis* que levem em consideração as peculiaridades da pesca artesanal, a fim de se implementar medidas como: determinação do tamanho mínimo de captura, determinação do tamanho de abertura de malha; determinação e fiscalização de áreas de proteção para esse recurso pesqueiro, que, já demonstra indícios de sobre-exploração.

AGRADECIMENTOS

Aos pescadores do município da Raposa pela disponibilidade e atenção e ao Projeto Recos/Milênio pelo financiamento dos trabalhos em campo. A Victoria Judith Isaac Nahum pelo apoio científico. Aos revisores pelas sugestões finais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Curvas de nível representando as altitudes de todo o território brasileiro com resolução espacial de 1 Km.** Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2007.

ALMEIDA, Z. S.; CASTRO, A. C. L.; PAZ, A. C.; RIBEIRO, D.; BARBOSA, N.; RAMOS, T. Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do estado do Maranhão. In: Isaac, V.J.; Martins, A. S.; Haimovici, M.; Andriquetto Filho, J. M. (orgs.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.** Belém: Universitária, 2006, p.41-65.

- ALMEIDA, Z. S.; SANTOS, N. B. Alimentação de peixes teleostei de valor comercial capturados na área de proteção ambiental das reentrâncias maranhenses. In: SILVA, A. C.; BRINGEL, J. M. M. (Orgs.), **Projeto e Ações em Biologia e Química**, São Luís: UEMA, 2006, p.19-57.
- ALMEIDA, Z. S.; CASTRO, A. C.; PAZ, A. C.; BARBOSA, N.; RIBEIRO, D.; RAMOS, T. Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do Maranhão. **Relatório Técnico**. RECOS-MGP-MA, 2000. 60p.
- BATISTA, V. S.; FABRÉ, N. N. Temporal and spatial patterns on serra, *Scomberomorus brasiliensis* (TELEOSTEI, SCOMBRIDAE), catches from the fisheries on the Maranhão coast, Brasil. **Braz. J. Biol.** São Carlos, v.61, n.4, p. 541-546, 2000.
- BOECKMANN, C. E.; GEBER, F. O. Propostas para o desenvolvimento sustentável do setor pesqueiro no estado de Pernambuco com apoio de incentivos fiscais. **Bol. Inst. Pesca**. São Paulo, v.32, n.2, p.199-211, 2006.
- CARDOSO, R. S.; BATISTA, V. S. JUNIOR, C. H. F. MARTINS, W. R. Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n.2, p. 301-307, 2004.
- CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. **Multiciência**. São Paulo, n.4, p.1-20, 2005.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM. **Assoalho oceânico brasileiro**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2007.
- EL-DEIR, S. G. Gestão Ambiental; I - Percepção Ambiental e Caracterização Sócio-Econômica e Cultural da comunidade de Vila Velha, Itamaracá - PE (BRASIL). **Trab. Oceanog**. Recife, v. 27, n.1, p. 175-185, 1999.
- FRÉDOU, F. L.; LIMA, P. R.; TORRES, M. F.; CASTRO, A. C.; DOURADO, E.C. Dinâmica populacional das espécies de importância econômica na costa norte do Maranhão. Parte 1 (pescada- serra – *Scomberomorus brasiliensis*). **Template REVIZEE**, 10 p. (prelo)
- FIALHO, L. C. V. **Diagnóstico da pesca na praia da Raposa**. 2002. 37f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.
- FONTELES - FILHO, A. A. **Recursos pesqueiros: Biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, Fortaleza, 1989, 296p, 1989.
- GONÇALVES, A. P.; DOURADO, E. C. S.; CASTRO, A. C. L.; TAVARES, R. G. C. F. Aspectos da dinâmica populacional do serra *Scomberomorus brasiliensis* (TELEOSTEI: SCOMBRIDAE) no estado do Maranhão, Brasil. **Bol. Lab. Hidrobiologia**. São Luís. v. 16, n. 1, p.37-46, 2003.
- HALL, C. A. S.; KLITGAARD, A. K. The need for a new, biophysical-based paradigm in economics for the second half of the age of oil. **International Journal of Transdisciplinary Research**. v. 1, n. 1, p. 4-22, 2006.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil- 2002**. Recife, 2002. 183p.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil- 2003**. Recife, 2004. 191p.
- IBAMA/SEAP/PROZEE. **Monitoramento da atividade pesqueira no litoral nordestino–Projeto Estatpesca**. Brasília, 2006, 328p.
- IBAMA/SEAP/PROZEE. **Monitoramento da atividade pesqueira no litoral nordestino–Projeto Estatpesca**. Tamandaré, 2008, 385p.
- IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil- 2007**. Recife, no prelo.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Municípios do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 15 jul. 2007.
- ISAAC-NAHUM, V. J. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 58, n. 3, p. 33-36, 2006.
- LIMA, P. R. S. **Dinâmica Populacional do peixe serra *Scomberomorus brasiliensis* no litoral ocidental maranhense: Estrutura da população, reprodução e nutrição (Osteichthyes; Scombridae)**. 2000. 21f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

- LIMA, P. R. S. **Dinâmica Populacional do peixe serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Osteichthyes; Scombridae) no litoral ocidental do Maranhão.** 2004. 63f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- LOURENÇO, C. F.; HENKEL, J. A. S.; MANESCHY, M. C. A. **A seguridade social para os pescadores artesanais do Brasil: estudo de caso no Pará.** Belém: Coletivo Internacional de apoio aos trabalhadores da pesca, 2006, p.52.
- LUCENA, F.; LESSA, R.; KOBAYASHI, R. QUILORATO, A. L. Aspectos biológico-pesqueiro da serra *Scomberomorus brasiliensis* capturada com rede-de-espera no Nordeste do Brasil. **Arq. Ciên. Mar.** Fortaleza, v. 37, p. 93-104, 2004.
- MATOS, I. P. **Descrição da pesca, composição da captura e crescimento da pescada amarela *Cynoscion acoupa* capturada na costa norte do Brasil.** 2003. 49f. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.** V. Teleostei (4). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105p. São Paulo, 1985.
- MIRANDA, E. E. de; (coord.). **Brasil em Relevô.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 15 jul. 2007.
- MMA/IBAMA. **Estatística da Pesca-2001: grandes regiões e unidades da federação.** Tamandaré, 2003, 124p.
- MMA/IBAMA. **Estatística da Pesca-2004: grandes regiões e unidades da federação.** Brasília, 2005, 136p.
- NATIONAL IMAGERY AND MAPPING AGENCY – NIMA. **Political Boundaries** (Divisão Política dos Países). Disponível em: <<http://www.nima.mil/>>. Acesso em: 15 jul. 2007.
- NUNES, K. B. **Gerenciamento e sustentabilidade do sistema de produção pesqueira-pargueiro no município de Barreirinhas, Maranhão.** 2005. 61f. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.
- RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos da pesca. **Revista Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101-113, 2007.
- SANTOS, M. A. S. A cadeia produtiva da pesca artesanal no estado do Pará: estudo de caso no nordeste paraense. **Amazônia, Ci & Desenv.** Belém, v.1, n.1, p. 61-81, 2005.
- SILVA, G. C.; CASTRO, A. C. L.; GUBIANI, E. A. Estrutura populacional e indicadores reprodutivos de *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978 (PERCIFORMES: SCOMBRIDAE) no litoral ocidental maranhense. **Acta Sci. Biol.**, Maringá, v.27, n.4, p.383-389, 2005.
- SOARES, E. G. **Características, operacionalidade e produção da frota serreira no município da Raposa-Ma.** 2004. 46f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.
- TORRES, H. S. **Proposta de gerenciamento da pesca artesanal do camarão capturado com puçá de muruada no litoral maranhense-estudo de caso.** 2005. 81f. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.
- VASCONCELOS, J. A.; BEZERRA, S. N.; OLIVEIRA, G. M.; CARVALHO, R. C. A. C. Pesca Extrativista Marinha. In: Oliveira, G. M. (Orgs.). **Pesca e Aqüicultura no Brasil 1991/2000: produção e balanço comercial.** Brasília: IBAMA, 2005, p.27-36.

DINÂMICA DA FROTA PESQUEIRA SEDIADA NA CIDADE DE ILHÉUS, ESTADO DA BAHIAMárcio Luiz Vargas Barbosa Filho¹Maurício Cetra²**RESUMO**

Durante o ano de 2005 coletaram-se informações referentes à frota pesqueira de Ilhéus (Bahia) com o objetivo de caracterizar fisicamente as embarcações. A frota pesqueira está voltada essencialmente para o arrasto de camarão e para pesca de peixes com linha. Classificaram-se as embarcações do antigo porto de Ilhéus como pesca comercial de médio porte artesanal, por possuírem instrumentos para navegação, comunicação e prospecção de pescado e suas características físicas favorecem o deslocamento para pesqueiros mais distantes e pescarias com maior duração. As embarcações da Barra do Itaípe, São Miguel, Pontal e Prainha utilizam rede de arrasto simples e linha para peixes e realizam pesca comercial de pequeno porte artesanal, face à característica restritiva de atuação e defasagem tecnológica. A análise do deslocamento geográfico e batimétrico da frota revelou sobreposição entre a prática pesqueira das embarcações camaroneiras e aquelas preparadas para captura de peixes, devido a defasagem tecnológica e baixa autonomia de navegação por parte da frota que exerce pesca artesanal de pequeno porte, inviabilizando a pesca em áreas mais profundas e em regiões mais distantes. A pesca de peixes em Ilhéus não é aleatória, pois os pescadores optam pelos melhores pesqueiros. Sob o ponto de vista da ecologia humana, a teoria do forrageamento ótimo explica a opção dos pescadores em atuar nos pesqueiros mais ricos, aumentando o lucro por pescaria. Além disso, a prática da pesca não-aleatória diminui a necessidade de deslocamento, minimizando o custo da prática pesqueira.

Palavras-chave: dinâmica da frota, caracterização das embarcações, pesca artesanal, Ilhéus, Bahia.

ABSTRACT**Dynamics of the fishing fleet based at Ilhéus, Bahia State, Brazil**

During the year 2005 information regarding the fishing fleet of Ilhéus (BA) had been collected in order to structurally characterize the boats. The fishing fleet is used essentially to catch shrimp with nets and for line-fishing. The boats of the old port of Ilhéus had been characterized as medium scale artisanal commercial fishery boats, for possessing instruments for navigation, communication and fishing prospects and whether its physical characteristics favor the displacement of far away fishing boats and long term fishing. The boats of the Barra do Itaípe, São Miguel, Pontal and Prainha use trawl nets - which are dragged along the ocean floor- or fishing-lines, and carry out small scale artisanal commercial fishing, despite the restrictive characteristic of performance and technological imbalance. The analysis of the geographic and bathymetric displacement of the fleet revealed overlapping between the shrimp catching boats and those designed to capture fish. This is due to technological discrepancy and the low autonomy of navigation of the fleet that practices small scale artisanal fishing, making it impracticable to fish in deep-water areas and in distant regions. From the point of view of human ecology, the theory of the best foraging explains the fishermen's choice of fishing in the richest fishing grounds, thereby increasing the profit for fishing. Moreover, the practice of non-random fishing reduces the need for displacement, minimizing the operational fishing costs.

Key words: fleet dynamics, characterization of fishing craft, small-scale fisheries, Ilhéus, Bahia State.

¹ Bolsista do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. E-mail: titobiomar@hotmail.com

² Professor Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas (DCET) da UESC.

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal se caracteriza pela produção em pequena e média escalas e, embora empregue mais de 90% dos pescadores e seja responsável por cerca da metade da captura mundial de pescado, tem recebido pouca atenção dos órgãos de administração do setor pesqueiro. Além das dificuldades encontradas nas atividades de captura, tais como adversidades do ambiente de trabalho, escassez de capital para custeio e investimento, recebe forte influência do sistema de intermediação na venda dos produtos. A frota artesanal caracteriza-se por apresentar embarcações de pequeno porte, defasagem tecnológica, e baixo poder de pesca decorrente da pequena autonomia de mar (FAO, 2002).

O poder de pesca de uma embarcação é determinado pela capacidade operacional que esta possui em capturar determinado tipo de pescado e estes são os principais parâmetros utilizados em sua mensuração: o grau de incrementação tecnológica, a tonelagem bruta de arqueação, a capacidade de armazenamento de gelo, a potência do motor, o comprimento total e o número de pescadores a bordo, ou seja, o tamanho do barco. Na maioria dos países em desenvolvimento, coexistem os sistemas de pesca artesanal, utilizando técnicas tradicionais, e industrial, utilizando técnicas sofisticadas e equipamentos de alta tecnologia. As embarcações artesanais, por suas próprias limitações, ficam confinadas às águas costeiras, enquanto os barcos industriais operam livremente tanto em mar aberto como em águas costeiras (FAO, 2002).

A pesca industrial efetuada no Nordeste do Brasil pode ser dividida em dois segmentos: a pesca industrial costeira, a qual concentra sua captura sobre a plataforma e talude continentais, tendo como principais espécies-alvos as lagostas e peixes pelágicos costeiros; e a pesca industrial oceânica, cujas embarcações operam na zona econômica exclusiva, em ilhas, bancos oceânicos e zonas adjacentes, tendo os atuns e afins como os principais recursos pesqueiros explorados (REVIZZE, 2004).

A captura de organismos marinhos na região Nordeste ocorre principalmente através da pesca artesanal, a qual é exercida com tecnologia tradicional e baixa autonomia de navegação por embarcações classificadas como a vela (74,1%), a motor (23,1%) e a remo (2,8%) (REVIZZE, op. cit.). Esse grande número de embarcações a vela reflete os baixos custos de construção e manutenção, aliados às condições climáticas favoráveis, que propiciam ventos fortes ao longo de todo ano. No entanto, são embarcações motorizadas que, embora em menor número, foram responsáveis por 53,4% dos desembarques e 60,4% da produção em peso (REVIZZE, op. cit.).

O saveiro a motor está restrito à Bahia, mas é responsável por 22,6% da produção da região Nordeste. Em relação às artes de pesca, este estudo indicou a predominância da linha de mão (34,3%), que tem seu emprego associado à possibilidade de captura de espécies de grande porte e elevado valor comercial. Essa arte de pesca possui uma gama de modalidades, dependendo do local de atuação (superfície ou fundo), podendo ser direcionada a espécies de hábitos distintos. Normalmente a frota de linha atua entre 12 e 250 m até a quebra da plataforma continental, com distância até 30 milhas náuticas da costa, em viagens de 1 a 22 dias (REVIZZE, op. cit.).

A falta de condições para exploração das potencialidades dos recursos pesqueiros, atrelada às características da plataforma continental da Bahia, torna a pesca eminentemente artesanal. As condições físicas do fundo ao longo da costa do estado e as condições oceanográficas determinam a estrutura específica e a produção dos recursos pesqueiros, e limitam o uso de determinados tipos de embarcações e métodos de pesca (BAHIAPESCA, 2002).

A pesca artesanal exercida em Ilhéus apresenta baixo nível tecnológico, com embarcações e aparelhos obsoletos, gerando baixos níveis de produção e produtividade e, por conseqüente, um padrão de vida e bem-estar dos pescadores em condições bastante precárias. Essas deficiências evidenciam uma realidade grave no quadro pesqueiro, que envolve muitas pessoas, recursos e meios de abastecimento importantes para o município. A modalidade de pesca artesanal marítima de peixes, responsável pelo volume preponderante de produção e que mobiliza o maior número de pescadores no município de Ilhéus, é a praticada com linha e anzol, normalmente em barcos a motor (FERNANDES, 2003).

Thiago et al. (1995), estudando a frota de Ubatuba (São Paulo), sugeriram que a tipificação das pescas efetuadas no Brasil leve sempre em consideração o método utilizado e a destinação da produção, recomendando a seguinte classificação das pescas no Brasil: (1) Pesca de subsistência artesanal – destinada ao suprimento alimentar de um ou mais grupos familiares, e efetuada através de métodos artesanais; (2) Pesca de subsistência mecanizada – destinada ao suprimento alimentar de um ou mais grupos familiares, e efetuada através de métodos mecanizados; (3) Pesca comunitária artesanal – destinada ao suprimento alimentar de uma comunidade, podendo o excedente ser comercializado, sendo efetuada através de métodos artesanais; (4) Pesca comunitária mecanizada – destinada ao suprimento alimentar de uma comunidade, podendo o excedente ser comercializado, efetuada através de métodos

mecanizados; (5) Pesca comercial de pequeno porte artesanal – destinada à produção de até duas toneladas mensais direcionada ao comércio, efetuada através de métodos artesanais; (6) Pesca comercial de pequeno porte mecanizada – destinada à produção de até duas toneladas mensais direcionada ao comércio, efetuada através de métodos mecanizados; (7) Pesca comercial de médio porte artesanal – destinada à produção de duas a cinco toneladas mensais direcionada ao comércio, efetuada através de métodos artesanais; (8) Pesca comercial de médio porte mecanizada: destinada à produção de duas a cinco toneladas mensais direcionada ao comércio, efetuada através de métodos mecanizados; (9) Pesca comercial de grande porte artesanal – destinada à produção de mais de cinco toneladas mensais direcionada ao comércio, efetuada através de métodos artesanais; (10) Pesca comercial de grande porte mecanizada – destinada à produção de mais de cinco toneladas mensais direcionada ao comércio, e efetuada através de métodos mecanizados.

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a frota pesqueira atuante no município de Ilhéus – Bahia, a fim de suprir a ausência de informações neste campo de conhecimento, envolvendo os aspectos a seguir: (1) Caracterização da frota pesqueira quanto ao perfil tipológico, artes de pesca, licença de captura, comprimento e material construtivo; (2) Avaliar o grau de instrumentação tecnológica das embarcações; (3) Analisar a dinâmica de atuação geográfica e batimétrica das embarcações que pescam peixes e camaroneiras, separadamente; (4) Verificar a ocorrência de sobreposição de atuação entre as embarcações camaroneiras e as embarcações preparadas para pesca de peixes; (5) Verificar se existe correlação entre potência do motor e comprimento das embarcações; (6) Verificar possível setorização da pesca em Ilhéus; e (7) Classificar a pesca realizada em Ilhéus, segundo o modelo proposto por Thiago et al. (1995).

METODOLOGIA

O universo amostral abrangido por esse estudo é determinado pelo número de 100 embarcações sediadas ao longo do litoral ilheense. Através da elaboração de um questionário e entrevistas a pescadores da região, foram coletados dados referentes à dinâmica de atuação e características físicas das embarcações. As amostragens ocorreram nos principais locais de desembarque pesqueiro: no bairro do Pontal, no antigo porto de Ilhéus, na Prainha, no bairro do São Miguel e na Barra do Itaípe.

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados relacional estruturado no “Microsoft Access for Windows”.

Para caracterização física da frota pesqueira, analisaram-se as artes de pesca, licença de captura, comprimento, material construtivo, grau de incrementação tecnológica, capacidade de combustível, capacidade de carga e potência de motor das embarcações. Para estudar a dinâmica de atuação da frota levantaram-se informações sobre o deslocamento geográfico e batimétrico das embarcações.

Realizou-se uma análise de regressão simples neste trabalho, visando equacionar a relação entre comprimento e potência do motor das embarcações. Para tal, realizaram-se ajustes nas curvas de regressão, no intuito de verificar qual melhor representava a equação. Esta análise foi realizada no programa BioEstat 3.0, com nível de confiança $1-\alpha = 0,95$.

Observaram-se características físicas e da dinâmica de atuação das embarcações em cada ponto de desembarque pesqueiro, com o intuito de verificar se existe setorização da pesca em Ilhéus, além de classificar o tipo de pesca realizado, de acordo com o modelo proposto por Thiago et al. (1995).

RESULTADOS

No presente estudo foram estudadas embarcações movidas a motor sediadas em Ilhéus, que formam o seguinte perfil tipológico: 73% são saveiros, e 27% são baleeiras, que utilizam redes de arrasto na captura de camarão.

Em relação à arte de pesca utilizada, observa-se a predominância de linha de mão e rede de arrasto (Tabela 1), sendo que o uso de outros métodos de captura fica restrito a apenas 6% da frota.

Tabela 1 – Artes de pesca utilizadas pelos saveiros sediados em Ilhéus - Bahia.

Arte de pesca	Frequência	
	absoluta	relativa
linha de mão	30	41,1
rede de arrasto simples	27	37,0
linha de mão e rede de arrasto simples	11	15,1
çaçoeira	1	1,4
manzuá	1	1,4
linha de mão e manzuá	1	1,4
rede de emalhar e manzuá	1	1,4
rede de emalhar	1	1,4
Total	73	100,0

Das embarcações observadas 64% estão entre 6 e 9 metros de comprimento (Tabela 2), 71% possuem potência do motor de até 50 HP (Tabela 3) e 58% possui o mesmo tipo de motor (Yamaha B18) com 1 cilindro e 15 HP. Dentre as embarcações amostradas, 83% são confeccionadas em madeira e 17% são de fibra de vidro.

Tabela 2 - Classes de comprimento das embarcações sediadas em Ilhéus - Bahia.

Classe de comprimento	Frequência Absoluta	
	absoluta	relativa
0 - 6,0	1	1,0
6,1 - 9,0	64	64,0
9,1 - 12,0	20	20,0
12,1 - 15,0	13	13,0
15,1 - 18,0	2	2,0
Total	100	100,0

Tabela 3 – Potência dos motores utilizados nas embarcações sediadas em Ilhéus – Bahia.

Potência	Frequência Absoluta	
	absoluta	relativa
0 - 50	71	70,3
51 - 150	25	24,8
151 - 250	5	5,0
Total	101	100,0

No que diz respeito à licença de captura, estas embarcações estão habilitadas principalmente à pesca do camarão (41%) e de peixes diversos (27%). Há também uma expressiva quantidade de barcos (27%) aptos a pesca destes dois pescados concomitantemente (Tabela 4).

Tabela 4 – Licença de captura de pescados das embarcações sediadas em Ilhéus - Bahia.

Licença de captura	Frequência Absoluta	
	absoluta	relativa
camarão	41	41,0
peixe	27	27,0
camarão e peixe	27	27,0
lagosta	3	3,0
peixes e mariscos	2	2,0
Total	100	100,0

Em relação à instrumentação tecnológica, 29% das embarcações apresentam equipamentos para navegação, prospecção e comunicação. Esta tipologia é demonstrada essencialmente por embarcações baleeiras, preparadas para o arrasto duplo de camarão. Na frota sediada em Ilhéus, 19% das embarcações estão restritas ao uso de somente um tipo de instrumento e 27% não apresenta nenhum tipo de instrumentação tecnológica (Tabela 5).

Tabela 5 – Grau de instrumentação tecnológica das embarcações sediadas em Ilhéus - Bahia.

Instrumento	Frequência Absoluta	
	absoluta	relativa
inexistente	27	27,0
bússola	13	13,0
rádio	5	5,0
sonda	1	1,0
rádio e bússola	8	8,0
sonda e bússola	6	6,0
rádio, bússola e sonda	11	11,0
rádio, bússola, sonda e GPS	29	29,0
Total	100	100,0

Em relação à dinâmica de atuação da frota pesqueira voltada à pesca de arrasto do camarão, a amplitude máxima de deslocamento geográfico, foi de Morro de São Paulo (ao norte) a Canavieiras (ao sul), aproximadamente 300 quilômetros. Para esta parte da frota ilheense, observa-se intensa atividade pesqueira na faixa de litoral entre Itacaré a Canavieiras (44%). A amplitude máxima de deslocamento geográfico observada pela frota pesqueira armada para pesca de peixes corresponde à faixa de litoral entre Itacaré a Canavieiras, aproximadamente 175 quilômetros. Também se observou maior atividade pesqueira na faixa de litoral que vai de Ilhéus a Canavieiras, com 26% das embarcações que pescam peixes atuando nesta amplitude geográfica (Tabela 6).

No que diz respeito à dinâmica de deslocamento batimétrico, a maior intensidade de atividade pesqueira de peixes, concentra-se entre a profundidade de 30 e 60 metros com 42% dos barcos atuando nesta amplitude de profundidade. Já a frota camaroneira, apresenta intensa atividade pesqueira até a isómeta de 30 metros (59%), diluindo-se a atividade da pesca à medida que aumenta a profundidade (Tabela 7).

Tabela 6 - Amplitude de atuação geográfica da frota pesqueira voltada para o arrasto de camarão e para pesca de peixes com linha de mão, sediada em Ilhéus - Bahia.

Atuação	Frequência			
	peixe		camarão	
	n	%	n	%
de Ilhéus a Canavieiras	8	25,8	2	4,0
de Itacaré a ilha de Comandatuba	7	22,6	2	4,0
de Ilhéus a ilha de Comandatuba	5	16,1	1	2,0
Arredores de Ilhéus	5	16,1	12	24,0
de Itacaré a Canavieiras	6	19,4	22	44,0
de Morro de São Paulo a Canavieiras	-	-	8	16,0
de Cururupe a Serra Grande	-	-	3	6,0
Total	31	100,0	50	100,0

Tabela 7 - Amplitude de atuação batimétrica da frota pesqueira voltada para o arrasto de camarão e para pesca de peixes com linha de mão, sediada em Ilhéus - Bahia.

Profundidade	Frequência			
	peixe		camarão	
	n	%	n	%
0 - 30	2	6,5	31	58,5
31 - 60	13	41,9	21	39,6
61 - 90	5	16,1	1	1,9
91 - 120	11	35,5	-	-
Total	31	100,0	53	100,0

A análise de dinâmica de deslocamento da frota pesqueira sediada em Ilhéus também revelou que ocorre sobreposição entre a prática pesqueira das embarcações camaroneiras e lineiras. Em relação à atuação geográfica, esta sobreposição ocorre entre a faixa de litoral que vai de Itacaré a Canavieiras, com 19% das embarcações armadas com linha de mão, e 44% da frota camaroneira restringindo sua atuação a esta porção de litoral. No que diz respeito à atuação batimétrica, acontece sobreposição principalmente entre 30 a 60m de profundidade, com atuação simultânea de 42% das embarcações lineiras e 39% das embarcações camaroneiras.

A análise das embarcações pesqueiras que operam ao longo do litoral de Ilhéus demonstrou existir correlação entre potência do motor e comprimento do barco. De acordo com ajustamento das curvas de regressão, a que melhor representa a relação entre a potência do motor e o comprimento do barco foi a curva exponencial (Figura 1).

Em relação ao local de desembarque e sede dos barcos em Ilhéus, destacam-se os principais pontos a seguir:

a). Na zona norte, os bairros do São Miguel e a Barra do Itaípe, sediam uma expressiva parte das embarcações da frota (39%). Dos barcos observados na zona norte, 87,2% estão equipados para pesca de arrasto de camarão, 39% possui o deslocamento geográfico restrito ao litoral de Ilhéus, 79,5% não ultrapassam os 9 m de comprimento, 90% utilizam motor com a potência de 15 HP (Yamaha B18) e 51,3% não apresentam nenhum tipo de instrumentação tecnológica. Observou-se a predominância de saveiros nessa fração da frota;

b). Próximo ao centro da cidade de Ilhéus fica a Praia do Moinho ou Prainha, sede de embarcações que trabalham principalmente com a pesca de peixes com linha de mão (71,4%). Do total de barcos, 64,3% estão equipados ao menos com um tipo de instrumentação tecnológica, 35,7% apresentam atuação restrita ao litoral de Ilhéus, 64,3% estão

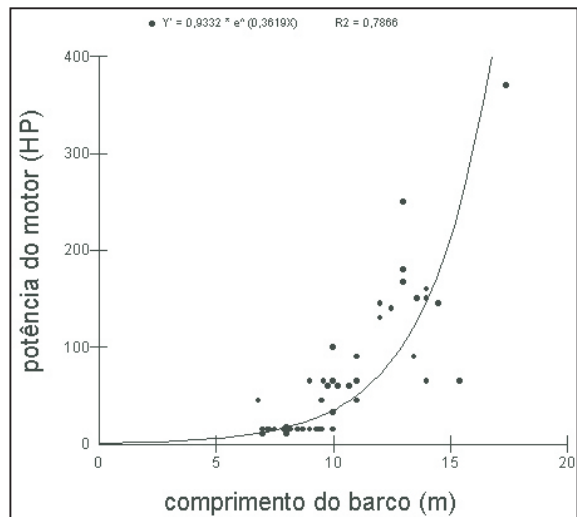


Figura 1 - Relação entre a potência do motor e o comprimento do barco, representada através da curva exponencial.

providos de uma frigorífica com capacidade para comportar mais de uma tonelada de gelo ou pescado, 35,7% tem mais de oito metros de comprimento e nenhum possui motor com mais de 20 HP de potência. Por estar próximo ao late Clube e ao Porto de Ilhéus, esta sede da frota apresenta uma ocupação crescente de embarcações de esporte e recreio, navios transatlânticos e cargueiros, em detrimento a atividade pesqueira. Além disso, o recente aterro da área, onde os barcos ancoravam, obriga que estes sejam fundeados em mar aberto, gerando insegurança aos proprietários devido à constante ação de ventos nordeste nessa área, da utilização de canoas e botes para embarque e desembarque, de suprimentos e pescados, respectivamente;

c). No bairro do Pontal, localizado no sul de Ilhéus, estão sediadas embarcações pesqueiras voltadas principalmente para pesca de peixes com linha de mão. Esta parte da frota forma o seguinte perfil tipológico: 72,8% são saveiros armados com linha de mão, 45,5% são confeccionados em fibra de vidro, possuem a potência de motor média de 41 HP, 81,9% estão equipados com 2 ou mais tipos de instrumentação tecnológica (principalmente bússola e rádio de comunicação) e 41% possuem área de atuação geográfica restrita a faixa do litoral que vai de Itacaré a Canavieiras;

d). No centro da cidade, próximo ao bairro do Pontal, encontra-se o antigo porto de Ilhéus, sede de embarcações voltadas principalmente para o arrasto duplo de camarão (80%). Os barcos sediados no antigo porto possuem a potência de motor média de

112,5 HP e capacidade de carga média de 7 toneladas (t) entre gelo e pescado. A capacidade média do tanque de combustível é de 2.378 litros de óleo diesel, 80% possuem rádio de comunicação, bússola, GPS e ecossonda e 48% apresentam área de atuação geográfica restrita a faixa do litoral que vai de Belmonte a Valença.

DISCUSSÃO

O estudo da frota pesqueira no município de Ilhéus revelou que as embarcações apresentaram variedade de artes de pesca, utilizadas de maneira única ou conjugada, mas existe predominância do uso de linha de mão e rede de arrasto, para pesca de peixes e camarão, respectivamente. Estes barcos possuem atuação na plataforma continental, estreita nessa região do litoral da Bahia. Em relação a pesca de arrasto do camarão, pelo fato de ser pouco seletiva, captura espécies sem valor comercial, também conhecida como fauna acompanhante. Vasques (2005), estudando a dinâmica populacional do camarão rosa na zona norte de Ilhéus, constatou que 83,3% dos pescadores aproveitam a fauna acompanhante. Os peixes são utilizados para isca ou consumidos por 90% dos pescadores, siris e lulas têm aproveitamento menor, 80% e 40%, respectivamente. Porém, os demais organismos da fauna acompanhante são descartados em alto mar.

O estudo da frota pesqueira de Ilhéus revelou que 53% dos barcos apresentam pouca ou nenhuma instrumentação tecnológica para navegação, comunicação e prospecção. Segundo Fernandes (2003), um dos principais problemas apontados pelos pescadores de Ilhéus é a falta de equipamentos que proporcionem melhores condições na atividade pesqueira. Este autor revela que os barcos a motor são os tipos de embarcações mais utilizadas (71 %), mas conforme depoimento dos pescadores, em passado recente, as jangadas e canoas dominavam. Houve na realidade, forçada pela necessidade de sobrevivência, uma evolução tecnológica com certa perda da tradição, mas com aumento da produtividade.

Faz-se também necessário capacitar o elemento humano para o emprego de novos recursos tecnológicos e meios de produção. Apenas uma pequena parte da frota possui um considerável grau de instrumentação tecnológica. Esta tipologia é demonstrada essencialmente por embarcações baleeiras, armadas para o arrasto duplo de camarão, as quais sediam-se nos arredores do antigo porto de Ilhéus.

A comparação entre o número de embarcações que possuem licença para a pesca de peixes e camarão concomitantemente e o número de embarcações que estão armadas para pesca desses dois tipos de pescados, revelou números

discrepantes. Foi verificado que mesmo licenciados, alguns barcos optam pelo uso de apenas um tipo de arte de pesca. Dessa forma, pode-se supor que o alto custo da aquisição e manutenção destas artes de pesca, dificulta a pesca do tipo multipropósito nas embarcações de Ilhéus. Além disso, durante a época do defeso do camarão, embarcações camaroneiras do São Miguel e da Barra do Itaípe, optam pela pesca de outros tipos de pescado (VASQUES, 2005).

No que diz respeito à atuação batimétrica das embarcações que operam com linha de mão para pesca de peixes, observou-se intensa atividade na profundidade entre 30 a 60 metros. Segundo a BAHIA PESCA (2002), a plataforma continental desde o limite com Sergipe até o município de Belmonte é bastante estreita, possui o fundo rochoso e principalmente na isóbata dos 50m e no limite do talude é o habitat de espécies nobres, como: vermelhos, garoupas, badejos, etc. A captura dessas espécies sedentárias, habitantes dos fundos rochosos, fica limitada ao uso de linha simples e espinhéis, o que favorece e condiciona a atuação de uma frota artesanal. Segundo Fernandes (2003), as embarcações ainda são pequenas e pouco aparelhadas, o que impede a pesca a grandes distâncias da costa e em profundidades acima de 200 metros.

Em relação ao deslocamento geográfico da frota que atua na captura de peixes, observou-se maior esforço de pesca na faixa de litoral que vai de Ilhéus a Canavieiras e maior frequência de atuação nas regiões ao sul de Ilhéus. Esta tendência indica que a pesca artesanal de peixes em Ilhéus não é aleatória, pois os pescadores optam pelos melhores pesqueiros. De acordo com a teoria ecológica do forrageamento ótimo, existe a relação de custo-benefício no comportamento de forrageamento dos organismos, maximizando sua taxa de assimilação de alimento ou minimizar o tempo exigido para obter uma dada quantidade de alimento. Sob o ponto de vista da ecologia humana, esta teoria pode explicar a opção dos pescadores em atuar em pesqueiros mais ricos, fato que aumenta o lucro por pescaria. Além disso, a prática da pesca não-aleatória diminui a necessidade de deslocamento, minimizando o custo da prática pesqueira.

A sobreposição ocorrida entre a prática pesqueira das embarcações camaroneiras e linheiras pode ser explicada pela defasagem tecnológica e a baixa autonomia de navegação da porção da frota artesanal de pequeno porte, dificultando a pesca em áreas mais profundas e em regiões mais distantes. O termo nicho ecológico pode ser interpretado por meio de uma delimitação geométrica dentro do espaço definido por um ou mais fatores ambientais usados para caracterizar a atividade biológica de uma dada espécie. A sobreposição de nichos caracteriza-se pela interseção de dois nichos, ou seja, a parte do recurso

explorada efetivamente por duas espécies distintas. Essa interposição pode ajudar a esclarecer as relações entre as espécies, podendo inclusive refletir o grau de competição entre elas. A análise da sobreposição de nichos, entre as embarcações camaroneiras e linheiras, não revela competição, devido ao direcionamento da pesca para diferentes tipos de pescado.

O estudo da frota demonstrou forte correlação entre a potência dos motores e o comprimento das embarcações, indicando que os donos de barcos da região são cientes da importância que a potência do motor possui na capacidade de deslocamento, no custo do barco e na operação pesqueira (Figura 1).

Através da análise das características físicas e da dinâmica de atuação das embarcações nos diferentes pontos de desembarque, pode-se constatar uma setorização da pesca em Ilhéus. No bairro do Pontal e na Prainha existe a predominância de embarcações preparadas para pesca de peixes com linha de mão. Já no antigo porto concentra-se a pesca de arrasto duplo de camarão e nos bairros do São Miguel e Barra do Itaípe a prática da pesca de arrasto simples de camarão.

De acordo com o modelo proposto por Thiago et al. (1995), as embarcações sediadas nos bairros da Barra do Itaípe, São Miguel, Pontal e na Prainha efetuam pesca comercial de pequeno porte artesanal, face à característica restritiva de atuação, a defasagem no que diz respeito à tecnologia e o grande número de embarcações preparadas para o arrasto de camarão ou pesca com linha de mão para peixes. Já as embarcações sediadas no antigo porto de Ilhéus podem ser classificadas como de pesca comercial de médio porte artesanal, pois possuem maior incrementação tecnológica e suas características físicas permitem o deslocamento para pesqueiros mais distantes e pescarias com maior duração, aumentando a produção mensal.

CONCLUSÕES

A frota pesqueira de Ilhéus é composta na sua maioria por saveiros, equipados com linha na captura de peixes ou rede de arrasto simples para camarão. Uma parte da frota é de baleeiras, que utilizam redes de arrasto duplo na pesca do camarão.

Os barcos realizam principalmente pesca comercial de pequeno porte artesanal e apresentam defasagem tecnológica, fato que restringe o deslocamento geográfico.

Verificou-se sobreposição espacial na atuação das embarcações de linha e camaroneiras. Esta ocorre principalmente entre a faixa de litoral de Itacaré a Canavieiras e na profundidade de 30 a 60m.

Foi possível notar correlação entre a potência dos motores e o comprimento das embarcações sediadas em Ilhéus.

Através da análise das características físicas e dinâmica de atuação das embarcações nos diferentes pontos de desembarque, constatou-se uma setorização da pesca em Ilhéus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA PESCA. **Boletim da Pesca Marítima e Estuarina** - Estado da Bahia. Relatório Técnico. 25p. 2002.

FAO. **The state of World Fisheries and Aquaculture 2002 – SOFIA**. Rome, Italy, 150p. 2002. Acessível em: <<http://www.fao.org>>.

FERNANDES, P. **Estudo da situação tecnológica da pesca artesanal Marítima de Peixes no Município de Ilhéus – Bahia**. 2003. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil, 78p.

REVIZEE. **Dinâmica das frotas pesqueiras da região Nordeste do Brasil**. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), Sub-Comitê Regional Nordeste (SCORE-NE). Relatório Síntese. Lessa R. P., J. L. Oliveira, M. F. Nóbrega (eds). Recife. 2004, 131p.

THIAGO, G.G.; TUTUI, S.L.S.; SECKENDORFF, R.W.; GRASSI, R.T.B.; INÁCIO, M.L.S. Análise da frota pesqueira sediada em Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, Santos, v.22, n.2, p. 71-83, 1995.

VASQUES, R.O. **Dinâmica populacional do camarão rosa *Farfantepenaeus paulensis* PÉREZ-FARFANTE, 1967), Crustacea, Decapoda, e caracterização da pesca camaroneira na zona norte de Ilhéus**. 2006. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil.

ARTIGO DE REVISÃO**O DESENVOLVIMENTO DA OSTREICULTURA EM PERNAMBUCO**

Henrique David Lavander¹
 Sérgio Rodrigues Silva Neto¹
 Ricardo Luís Mendes de Oliveira^{1,2}
 André Batista de Souza^{1,3}
 Leônidas de Oliveira Cardoso Junior⁴
 Iru Menezes Guimarães⁵
 Ícaro Gomes Antonio⁶
 Weruska de Melo Costa⁶
 Alfredo Olivera Gálvez⁷

RESUMO

O litoral de Pernambuco apresenta diversos estuários com grandes estoques naturais de moluscos bivalves. Esses organismos, em especial a ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), se destacam por sua viabilidade para o cultivo, por sua abundância e capacidade de adaptação, embora sejam raros os empreendimentos em escala comercial na região Nordeste. Diante do grande potencial que Pernambuco possui para o desenvolvimento da ostreicultura, esta ainda não se consolidou como uma atividade comercial expressiva, apesar de ser objetivo de pesquisas há mais de três décadas. Um dos entraves para o desenvolvimento da atividade é a indisponibilidade de sementes de ostras e, para suprir essa demanda, foi realizado um esforço conjunto entre a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP/PR) e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), para instalação do primeiro laboratório de produção de sementes de *C. rhizophorae* no Nordeste. Outro fator importante é a seleção de áreas propícias para o cultivo, elaborada por instrução normativa que determina os procedimentos para formulação e aprovação de Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura – PLDM. A falta de investimentos dificulta o desenvolvimento da maricultura em Pernambuco, mas a criação de uma legislação específica para este setor pode transformar a ostreicultura em uma atividade comercial mais atrativa.

Palavras-chave: ostras, maricultura, *Crassostrea rhizophorae*.

ABSTRACT**On the development of oyster farming in Pernambuco State**

The coast of Pernambuco State has several estuarine zones endowed with large stocks of bivalve mollusks. Among them the mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), stands out because of its abundance and adaptation feasibility, although very few commercial farming projects have been undertaken in Northeast Brazil. Likewise, oyster farming in Pernambuco has not been successfully established either despite the obvious biological and economic potential of an activity which has been subject to research for over three decades. One of its drawbacks has been the low production of oyster seeds so that to supply this demand, an all-out effort has been exerted by Brazil's Special Agency for Fishery and Aquaculture and the Federal Rural University of Pernambuco in order to install the first oyster seed-production unit in Northeast Brazil. The lack of investments hampers the development of this activity, a deficiency which may be offset by specific legislation devised to turn oyster farming into an economically-attractive business in the state.

Key words: oysters, mariculture, *Crassostrea rhizophorae*.

¹ Graduando em Engenharia de Pesca. Laboratório de Maricultura Sustentável (LAMARSU), Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE, E-mail: anzolhdl@hotmail.com

² Bolsista PIBIC

³ Bolsista CNPq

⁴ Engenheiro de Pesca – Pesquisador do LAMARSU

⁵ Extensionista Rural - Engenheiro de Pesca do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA

⁶ Mestre em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura UFRPE

⁷ Professor da UFRPE

INTRODUÇÃO

Os alimentos de origem aquática adquirem a cada dia maior importância como componente da dieta alimentar da humanidade, por suas várias qualidades bioquímicas, dentre as quais, elevada digestibilidade e grande valor protéico, chegando a contribuir com 17% para o consumo de proteína animal (FAO, 2004).

A aqüicultura é considerada a principal alternativa para incrementar a oferta de pescado no mundo, além de contribuir para a diminuição da pobreza e geração de renda para as comunidades que vivem na região costeira (PILLAY, 1996). Nesse contexto, destacam-se os cultivos de camarões marinhos, peixes de água doce, macroalgas e moluscos, este último representado por bivalves das famílias Ostreidae, Veneridae, Mytilidae e Pectinidae, sendo o terceiro em produção total com 13.468.031 t, em 2005 (FAO, 2007).

O rápido crescimento deste setor, na última década, apresentou formas diversas de desenvolvimento, variando desde sistemas com baixa necessidade de investimento e utilização de tecnologias rudimentares a grandes empreendimentos com altos investimentos e sofisticação tecnológica (GESAMP, 1997).

Dentre os diversos ramos da malacocultura, a ostreicultura é uma atividade que merece destaque, considerando-se que as ostras, como organismos filtradores, alimentam-se em sua maioria diretamente do fitoplâncton e de biodetritos. Organismos com essas características alimentares representam maior viabilidade econômica na produção quando comparado com outras atividades aquícolas (OLIVEIRA, 1998), sendo uma atividade que se caracteriza pelo baixo custo de implantação, manutenção e pelo rápido retorno de capital (VINATEA, 1999).

A região Nordeste detém um grande potencial para o cultivo de espécies tropicais, uma vez que possui um clima adequado, com temperaturas apropriadas para o cultivo durante todo ano, abrange grandes extensões de áreas propícias ao cultivo de organismos aquáticos em ambientes marinhos e ainda possui um mercado em potencial para produtos aquícolas.

Dentre estes, o cultivo de moluscos apresenta uma alternativa para diminuir a pressão sobre os estoques naturais, com destaque a ostra-do-mangue, *C. rhizophorae*, amplamente distribuída nos estuários dessa região.

O litoral de Pernambuco apresenta uma extensão de 187 km e as baixas cotas de altitude fazem com que as águas do Oceano Atlântico penetrem no relevo costeiro criando um ambiente flúvio-marinho, o que favorece o surgimento dos estuários e manguezais. Está incluído na região

fisiográfica conhecida como Litoral-Mata, que é a mais importante do estado dos pontos de vista demográfico e econômico (CONDEPE/FIDEM, 2005).

Nesse estado, as pesquisas sobre ostreicultura começaram em 1972, com um projeto de levantamento dos aspectos biológicos e cultivo de ostra no município de Goiana, e um estudo sobre as possibilidades de cultivo da ostra-do-mangue coordenado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, ambos com o apoio da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE. Em 1974, foi implantado o cultivo de *C. rhizophorae* no estuário do rio São Lourenço, com objetivo de cultivar a espécie e analisar sua biologia.

A partir de 1978, iniciaram-se pesquisas mais aplicadas como o "Programa de Desenvolvimento da Aqüicultura em Águas Doce e Estuarina (SUDENE)", na Bahia, Rio Grande do Norte, Alagoas e Pernambuco, que se integraram aos projetos "Ostreicultura no estuário do rio São Lourenço", "Composição química da ostra do mangue" e "Biologia e cultivo da ostra do Nordeste brasileiro".

Apesar desses esforços, a ostreicultura no estado ainda não se consolidou como uma atividade comercial expressiva. Em 1992 surgiram novas instituições interessadas no desenvolvimento da ostreicultura como o Centro Josué de Castro e o PRORENDA RURAL, com a iniciativa de se instalar um cultivo artesanal de ostra do mangue, com a implantação de algumas unidades familiares no estuário do rio Arataca, litoral norte do estado. A atividade teve prosseguimento com a implantação, no final do ano 2000 e início de 2001, de unidades similares, em duas áreas do estuário do rio Itapessoca, para a comunidade de pescadores de Barra de Catuãma, em Goiana.

Dentro desse contexto, surge o Laboratório de Maricultura Sustentável (LAMARSU) do Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE, com objetivo de contribuir para o desenvolvimento da ostreicultura no estado. O LAMARSU realizou pesquisas com ostras nativas a partir do ano 2000 com o apoio de diversas entidades.

A finalidade deste trabalho é discutir o desenvolvimento da ostreicultura no estado de Pernambuco, relacionando seus aspectos históricos com a situação atual e os entraves para consolidação da atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido ao longo do ano de 2007 e fundamentou-se no levantamento de dados obtidos através de consultas a artigos científicos, monografias de graduação, projetos relativos ao cultivo de ostras ocorridos em Pernambuco desde 1970 e contatos institucionais. Nas áreas estuarinas,

realizou-se uma caracterização dos locais onde ocorreram os cultivos de ostras e o levantamento dos resultados obtidos nos trabalhos de campo efetuados pelos autores em diversos projetos realizados no litoral.

Trabalhos de campo

Os trabalhos de campo foram executados para discutir as propostas locais de desenvolvimento da área, através de reuniões nas principais comunidades litorâneas que contaram com a participação de pescadores, famílias interessadas, professores, estudantes, além de representantes de diversos setores como prefeituras municipais, associações de moradores, colônias de pescadores e outras instituições envolvidas com atividades na zona costeira.

Nas reuniões locais foram utilizadas cartas náuticas em escalas variadas para delimitar e adequar às propostas do Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura em Pernambuco (PLDM-PE) e favorecer a avaliação das áreas escolhidas com base em critérios básicos como batimetria, abrigo, distância de grandes centros, rede hidrográfica, navegação, legislação vigente e conflitos com outras atividades como pesca e turismo.

Com o mapeamento consolidado, a equipe da UFRPE, juntamente com outros técnicos, fez todo um levantamento nos estuários para delimitar os limites propostos. Estes foram conferidos *in loco* e georreferenciados para serem inseridos no Sistema de Informação Geográfica - SIG e posteriormente comparados aos resultados obtidos no modelo.

Aplicação e avaliação do modelo

O modelo foi aplicado na localidade de Barra de Catuama (07°40'48,9"S e 034°50'28,5"W) no litoral norte de Pernambuco, com um potencial histórico relacionado à pesca artesanal e descritores ambientais relacionados à qualidade de água. As áreas foram descritas através de visitas locais, mapeamento, batimetria e revisão de cartas náuticas. Desta forma, as áreas indicadas foram as que apresentaram maior probabilidade de sucesso na implementação de áreas preferenciais e parques aquícolas. Foram levantadas as unidades de conservação, áreas proibidas, além de mecanismos legais relacionados a outras atividades costeiras e marinhas. Estes descritores foram representados sobre o resultado do modelo de áreas onde está determinado que a atividade possa ocorrer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Pernambuco está sendo desenvolvida uma ostreicultura de pequena escala em áreas estuarinas (Figura 1), ainda em caráter experimental, por pescadores artesanais, pertencentes às comunidades locais, com apoio técnico do LAMARSU/UFRPE e financiamento por diversas instituições. Alguns desses projetos foram: "Cultivo de *C. rhizophorae* ostra nativa em Ambientes Estuarinos" (2000), "Monitoramento Ambiental da Ostreicultura no Estuário de Rio Formoso" (2001), "Desenvolvimento Sustentável da Ostreicultura nos Ambientes Estuarinos de Pernambuco" (2002), "Monitoramento de Captação de Sementes" (2004), "Revitalização da Maricultura no Estado de Pernambuco" (2005),

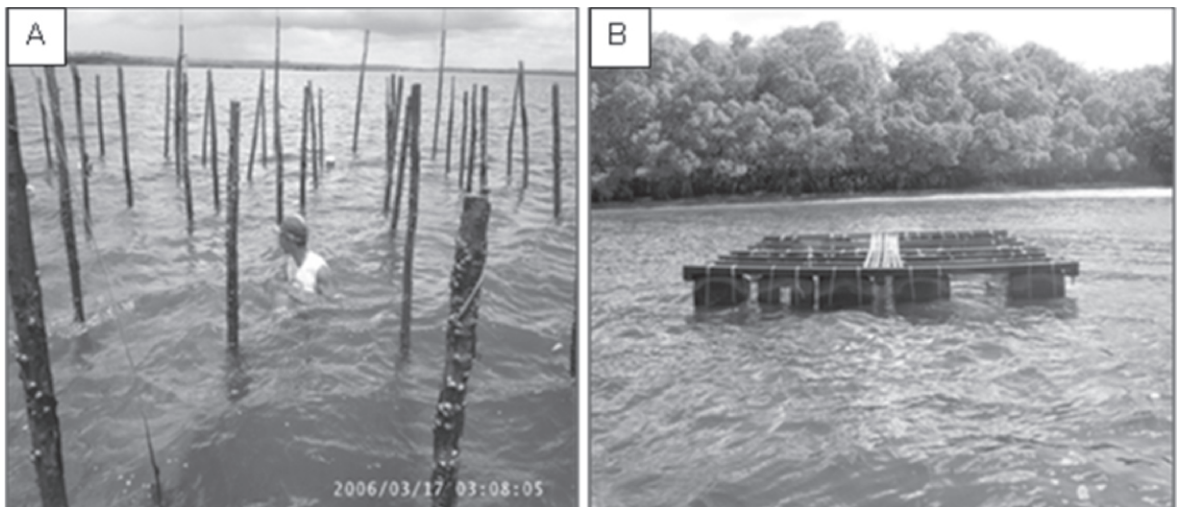


Figura 1 – Diferentes áreas estuarinas usadas para cultivo de ostras no litoral norte de Pernambuco: A - Cultivo de ostras no Canal de Santa Cruz e B - Cultivo de ostras no estuário do rio Itapessoca. Fotos: Henrique David Lavander.

“Cultivo da Ostra Nativa *C. rhizophorae* em Ambientes Estuarinos” (2005), “Produção de Sementes de Ostra Nativa, *C. rhizophorae* em Laboratório” (2005).

Em 2005, no município de Itapissuma, principal fornecedor de ostras para o mercado consumidor, foi implantado um projeto de cultivo da ostra-do-mangue com apoio da Petrobrás e realizado pela prefeitura através do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. O projeto nomeado “Projeto Comunitário Cultivadores de Ostras” ocorreu na região do complexo estuarino do Canal de Santa Cruz, caracterizada por possuir grandes estoques naturais de ostras nativas, mas que, devido à exploração desordenada desse recurso, estão diminuindo consideravelmente. A atividade era desenvolvida em sistema fixo (camas), em zona de variação de maré com 180 m², da qual participaram inicialmente 50 pescadores da comunidade local que viviam da extração de ostras no estuário.

A Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP/PR) e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), foram responsáveis pela instalação em 2006, do primeiro laboratório de produção de sementes de ostra nativa da região Nordeste, Laboratório de Maricultura Sustentável (LAMARSU) com o objetivo de suprir a demanda gerada pela atividade.

No ano de 2006, a Agência de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE), dentro do projeto “Desenvolvimento da Maricultura na Região Nordeste do Brasil”, financiou a realização do subprojeto “Cultivo Sustentável da Ostra Nativa *C. rhizophorae* em Ambientes Estuarinos”. Em uma parceria com o LAMARSU, o projeto foi realizado no estuário do rio Itapessoca, atendendo os pescadores da comunidade de Barra de Catuama com apoio da sub-sede da Colônia de Pescadores Z-03. Os pescadores foram capacitados através de cursos em técnicas de cultivo de ostras, realizados na própria comunidade, incluindo captação de sementes e construção das estruturas de cultivo, do tipo balsa, para áreas de maior profundidade e do tipo cama, para áreas mais rasas. As sementes de ostras inicialmente foram compradas da Associação de Aquicultores de São Cristóvão, em Sergipe, provenientes de captação natural por coletores.

Para o desenvolvimento da ostreicultura no estado é necessário que as áreas disponíveis para realização dos cultivos sejam de boa qualidade, sem qualquer tipo de fonte poluidora. Também é importante a aplicação de tecnologia adequada para região, capacitação de recursos humanos e quantidade significativa de sementes de ostras suficiente para suprir a demanda gerada pela ostreicultura.

De acordo com a FAO (1992), as zonas costeiras do mundo apresentam uma problemática

ambiental bastante complexa. A maior parte desta problemática decorre da crescente urbanização e industrialização das regiões litorâneas.

A escolha de um bom local para o cultivo de ostras é decisiva para o sucesso da atividade. A poluição do ambiente aquático e a tecnologia de cultivo empregada são os fatores limitantes na sua exploração. Para determinar o local de instalação de um cultivo é necessário observar alguns fatores como: temperatura e salinidade da água; produtividade primária; condições de fundo; ocorrência de microrganismos tóxicos ao homem; abundância de organismos competidores, parasitas e predadores; ventos, ondas e correntes marinhas; renovação de água; evitar área de navegação marítima e de pesca entre outros (PEREIRA, et. al. 1998).

Os países produtores apresentam leis específicas para comercialização de moluscos isentos de contaminantes. Desde 1946 nos Estados Unidos existe uma classificação para as áreas de cultivo ou extração de moluscos bivalves, onde se considera área livre quando a concentração de organismos coliformes fecais na água é menor que 70 por 100 mL e, neste caso, os moluscos podem ser comercializados sem a necessidade de depuração; área restrita quando varia de 70 a 700 coliformes por 100 mL, os moluscos encontrados nessas áreas devem ser depurados antes da comercialização e área proibida quando for superior a 700 coliformes fecais por 100 mL, não sendo permitida extração nem cultivo de moluscos bivalves nestas áreas. O Japão também elaborou uma legislação idêntica em 1967 (MARQUES, 1998).

No Brasil a legislação atual que determina os padrões da água destinada à criação ou extração de moluscos bivalves é a Resolução n° 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA de 2005, que estabelece a concentração menor que 43 coliformes fecais por 100 mL.

A contaminação biológica é causada pela presença de esgotos domésticos, onde os microrganismos patogênicos ficam retidos nos moluscos e se forem consumidos *in natura* ou mal cozidos podem transmitir algumas doenças, tais como, febre tifóide, cólera e hepatite viral (CERUTTI; BARBOSA, 1991). Este tipo de contaminação pode ser eliminada pelo processo de depuração dos organismos. Locais sujeitos à contaminação química, causada por derramamento de óleo na água do mar, resíduos de defensivos agrícolas e efluentes industriais contendo metais pesados, devem ser descartados para atividade de malacocultura, pois este tipo de contaminação pode causar mortalidade dos organismos e torná-los impróprios para o consumo, podendo causar distúrbios graves à saúde humana (MARQUES, 1998).

O cultivo de ostras em Pernambuco também vem sendo desenvolvido em policultivo em seis fazendas de camarão marinho, dentro dos viveiros de engorda em travesseiros suspensos por cabos. No entanto, os projetos de ostreicultura ligados às comunidades tradicionais se encontram parados devido à falta de continuidade dos projetos, ausência de investimento para o setor, problemas de roubos das estruturas de cultivo e/ou desinteresse em algumas comunidades, por não acreditar no retorno financeiro da atividade. Além disso, os procedimentos atuais para a autorização de uso de áreas em águas da união são complexos e extremamente difíceis de serem realizados por pequenos produtores, sendo esse um dos principais entraves ao desenvolvimento da maricultura brasileira (VINATEA, 2000).

Em 2004 foi criada a Instrução Normativa Interministerial N° 06, que estabelece normas para autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da união para fins de aquicultura. Em 2005 a Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca – SEAP/ PR elaborou a Instrução Normativa N° 17, que determina os procedimentos para formulação e aprovação de Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura – PLDM. O PLDM é um instrumento para promover o desenvolvimento sustentável da maricultura em águas da união, que busca o melhor gerenciamento e ordenamento da atividade com identificação de áreas propícias para delimitação de parques aquícolas e áreas de preferência para comunidades tradicionais.

Uma faixa de preferência é a “área cujo uso será conferido prioritariamente a populações tradicionais” e um parque aquícola vem a ser o “espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, que compreende o conjunto de áreas aquícolas afins, em cujos espaços físicos intermediários podem ser desenvolvidas outras atividades compatíveis com a prática da aquicultura”.

Segundo Almeida (2007), em Pernambuco foram demarcadas três faixas de preferência para o cultivo da ostra nativa, que pertencem aos municípios de Goiana (estuário do rio Itapessoca), Igarassu (estuário do rio Timbó) e Itapissuma (Canal de Santa Cruz). Para essas áreas foram demarcados seis parques aquícolas, os quais totalizam 77,2 hectares. No estuário do rio Itapessoca e no Canal de Santa Cruz foram demarcados respectivamente 27,71 ha e 36,78 ha de parques aquícolas e no estuário do rio Timbó foram demarcados 12,63 ha de parques aquícolas (Figura 2).

De acordo com Magalhães e Ferreira (1997), de um modo geral, são dois os sistemas utilizados para o cultivo de ostras: sistema de fundo e sistema suspenso. O sistema suspenso está mais difundido no Brasil e consta de três formas de estruturas: espinhel, balsa (flutuante) e mesa ou cama (fixo).

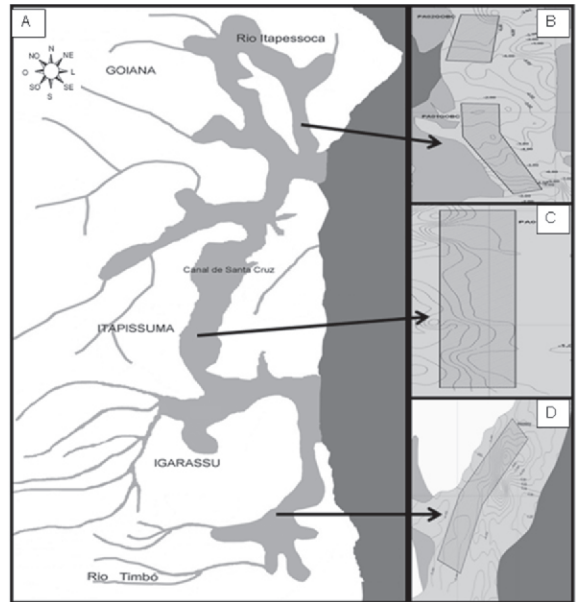


Figura 2 – Ilustração das faixas de preferência para cultivo de ostra no estado de Pernambuco: A - Litoral norte de Pernambuco; B – Parques Aquícolas no estuário do rio Itapessoca, município de Goiana; C - Parque Aquícola no Canal de Santa Cruz, município de Itapissuma e D – Parque Aquícola no estuário do rio Timbó, município de Igarassu. (Fonte: Almeida, 2006)

O sistema suspenso com espinhel é composto por um cabo principal preso a flutuadores e ancorado no fundo. Neste cabo são amarradas as lanternas com as ostras, mas também pode se utilizar travesseiros, caixas ou bandejas. No cultivo suspenso flutuante com balsa, a estrutura é construída com flutuadores e armação de madeira na superfície, ancorado por cabo equivalente a três vezes a profundidade do local. Já o cultivo suspenso fixo com mesa utiliza um conjunto de estacas cravadas no fundo do local e amarradas entre si por madeiras, onde as lanternas com as ostras são mantidas suspensas; se o método fixo for de cama, as ostras são colocadas em travesseiros sobre uma estrutura de madeira fixada no substrato (PEREIRA, et al. 1998).

As estruturas de cultivo mais usadas na região são do tipo cama, utilizadas em áreas de pouca profundidade, geralmente nas margens dos estuários, e do tipo balsa, usadas em áreas de maior profundidade, onde a maré mais baixa não seja menor que três metros de profundidade (Figura 3).

O desenvolvimento da ostreicultura deve ser planejado de acordo com os princípios de gestão integrada dos ambientes costeiros e marinhos, de forma a evitar os conflitos de uso entre as atividades

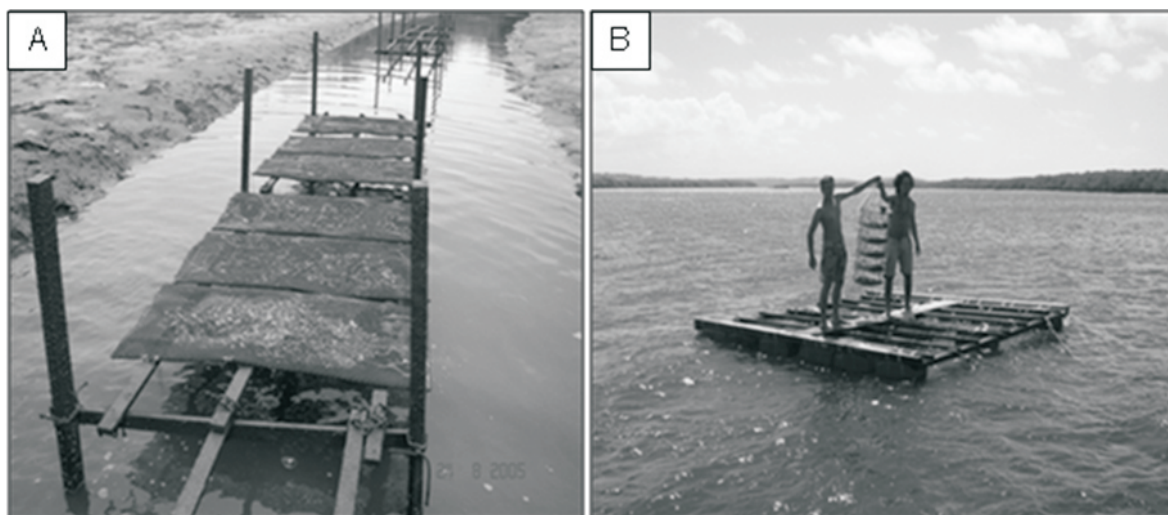


Figura 3 – Métodos de cultivo utilizados em Pernambuco: A – Estrutura de cultivo do tipo fixo (cama) no estuário do rio Formoso, litoral sul; B - Estrutura de cultivo do tipo flutuante (balsa) no estuário do rio Itapessoca, litoral norte. Fotos: Ricardo L. Mendes de Oliveira.

que competem pela ocupação dos espaços e utilização desses recursos naturais, tais como extrativismo, pesca, turismo, e navegação (TOVAR et al., 2000).

Ao contrário do que tem acontecido com outras atividades de maricultura no Brasil, o cultivo de moluscos marinhos tem apresentado um crescimento bastante significativo, sobretudo no Estado de Santa Catarina (PANORAMA DA AQUICULTURA, 1995).

Vinatea (2000) mostrou que em comunidades na região da grande Florianópolis (SC), onde a maricultura já é desenvolvida há vários anos, a renda média mensal dos produtores de mexilhões e ostras tende a ser mais do que o dobro daquela aferida pelos pescadores artesanais, produzindo em torno de 1.200 a 6.000 dúzias/ano, a maior produção é obtida no inverno, e os ostreicultores obtêm uma renda mensal média de aproximadamente cinco salários mínimos por mês.

Os impactos ambientais causados pelo cultivo de moluscos marinhos são: distúrbios das comunidades naturais de fitoplâncton, deterioração da qualidade da água devido à acumulação de dejetos, contaminação genética dos estoques selvagens e introdução de espécies que competem com as já existentes ou que transmitem doenças aos estoques naturais (NRC, 1992). Para Folke e Kautsky (1989), o principal impacto ambiental do cultivo de moluscos é a deposição de matéria orgânica no fundo dos locais de cultivo.

Assim como acontece com o ambiente natural, os impactos da aquíicultura podem atingir a estrutura social das regiões onde esta tecnologia é aplicada.

Entre os impactos mais importantes desta categoria, podemos destacar os conflitos originados na disputa pelo acesso e uso dos recursos, tanto entre os atores que se encontram envolvidos nas atividades de cultivo como entre aqueles dedicados a outras atividades econômicas (VINATEA, 2000).

Para Ferreira e Magalhães (1995), o cultivo de moluscos constitui uma atividade que se caracteriza pelo baixo custo de implantação e manutenção, e pelos retornos relativamente rápidos do capital investido; isto faz com que ela seja considerada como uma opção de trabalho e renda para as populações de pescadores artesanais. A maricultura também apresenta alguns impactos positivos como: aumento dos estoques pesqueiros pelo incremento da biodiversidade ao redor das estruturas de cultivo; diminuição do esforço de pesca sobre os estoques naturais; agente de preservação da qualidade da água costeira; revitalização da pesca artesanal a curto e médio prazo; fornecimento de proteína animal de origem marinha à população; permanência da população na sua localidade de origem (VINATEA, 2000).

CONCLUSÕES

O cultivo de ostras contribui para aumentar a renda e o emprego, fixando o pescador no seu local de origem, além de ser uma atividade que produz alimento saudável que pode contribuir para diminuir a pobreza e ajudar a combater a fome nesse país, promovendo segurança alimentar e nutricional.

Pernambuco possui áreas propícias para o desenvolvimento da ostreicultura, diversos estuários, recursos humanos capacitados e diversos órgãos

estaduais e municipais para regulamentar o setor, porém, devido à falta de investimento para o setor, a descontinuidade dos projetos, ausência de legislação estadual e municipal específica e dificuldades no licenciamento da atividade, a ostricultura no estado ainda é de pequeno porte.

A ausência de políticas públicas voltadas para desenvolver a ostricultura, como financiamento de projetos para as comunidades de pescadores artesanais da região e a falta de uma linha de crédito específica para a atividade dificulta o crescimento do cultivo de ostras, somado a uma assistência técnica e extensão rural ainda insipiente por parte do estado.

A delimitação de áreas para a ostricultura é muito importante para o estado e para as comunidades tradicionais locais, que dependem desses recursos para sobreviver, mas a falta de entendimento entre as instituições dificulta o desenvolvimento da atividade.

Ao longo das últimas três décadas, diversas ações já foram realizadas no estado, na tentativa de consolidar a atividade, como vários projetos de cultivo de ostras em diferentes comunidades pesqueiras, propostos por diferentes instituições e diversos estudos foram realizados ao longo de todo litoral, com o objetivo de desenvolver a ostricultura.

A meta atual é consolidar a ostricultura como uma atividade comercial mais atrativa e expressiva, comprovando mais uma vez a sua viabilidade econômica e proporcionar aos maricultores melhor organização da atividade com a aprovação dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I. C. S. **Delimitação de parques aquícolas para o cultivo da "ostra nativa" *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) no litoral norte de Pernambuco – Brasil.** 2006. 52f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CERUTTI, R.; BARBOSA, T. Flora bacteriana heterotrófica em ostras (*Crassostrea rhizophorae*) em águas da Baía Norte, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Rev. Microbiol.** São Paulo, v. 22, n. 4, p. 330-334, 1991.

CONDEPE/FIDEM. Agência estadual de planejamento e pesquisas de Pernambuco – bacia hidrográfica do rio goiana e sexto grupo de bacias hidrográficas de pequenos rios litorâneos - gl6, **Série Bacias Hidrográficas de Pernambuco**, Recife, n.2, 65p., 2005.

FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2004. Roma: FAO, 2004.

FAO. Fisheries department, fishery, information, data and statistics unit 2005. **Fishstat plus:** universal software for fishery statistical time series. Version 2.3.2000. 2007.

FAO. **Integrated Management of Coastal Zones.** FAO Fisheries Technical Paper 327. Roma: FAO, 1992 .

FERREIRA, J.; MAGALHÃES, A. Desenvolvimento do cultivo de mexilhões em Santa Catarina (Sul do Brasil). **VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar**, Mar del Plata, 1995. Resumo. p. 80.

FOLKE, C. KAUTSKY, N. The role of ecosystems for a sustainable development of aquaculture. **Ambio**, n. 18, 1989. p. 234-243.

G E S A M P (i m o / f a o / u n e s c o - ioc/wmo/who/iaea/un/unep joint group of experts on the scientific aspects of marine environmental protection). **Towards safe and effective use of chemicals in coastal aquaculture.** Rep. Stud. Gesamp. v. 65, 1997, 40p.

MAGALHÃES, A. R. M.; FERREIRA, J. F. **Mexilhões: biologia e cultivo.** 1ed. Santa Catarina: UFSC, polígrafo. 1997. 58p.

MARQUES, H. L. A. **Criação comercial de mexilhões.** Ed. Nobel. São Paulo 1998. 110p.

NRC. **Marine aquaculture: opportunities for growth.** National Research Council. Washington : National Academy Press, 1992.

OLIVEIRA, J. M. **Efeitos da densidade populacional e renovação de água no crescimento e sobrevivência larval da ostra *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1773).** 1998.122f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PANORAMA DA AqüICULTURA. Santa Catarina, a padroeira das ostras e mexilhões. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 30, p. 12-21. 1995.

PEREIRA, A.; TEIXEIRA, A. L.; POLI, C. R.; BROGNOLI, F. F.; SILVA, F. C.; RUPP, G. S.; SILVEIRA JR, N.; ARAÚJO, S. C. **Biologia e Cultivo de Ostras.** Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis. 1998. 70 p.

PILLAY, T. V. R. The challenges of sustainable aquaculture. **World Aquaculture**. Baton Rouge. v.27, n.2, p.7-9, 1996.

TOVAR, A.; MORENO, C.; MÁNUEL-VEZ, M. P.; GARCÍA-VARGAS, M. Environmental impacts of intensive aquaculture in marine waters. **Water Research**, Great Britain. v.34, n.1, p.334-342, 2000.

VINATEA, L. A. A. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de**

políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira. Florianópolis: Editora da UFSC. 1999. 310p.

VINATEA, L. A. A. **Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros: estudo de caso sobre o potencial e os riscos do cultivo de moluscos marinhos na baía de Florianópolis**. 2000. 241f. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

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 Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), com sede em TAMANDARÉ, Estado de Pernambuco, Brasil, tendo publicação semestral. Sua distribuição para diversas instituições nacionais e estrangeiras é gratuita, pelo que se pede permuta, o que faz deste intercâmbio a principal fonte geradora do acervo da biblioteca do CEPENE. O Boletim Técnico-Científico do CEPENE está dedicado à publicação de pesquisas relacionadas com a geração de conhecimentos voltados para a exploração sustentável dos recursos aquáticos naturais renováveis da Região Nordeste do Brasil. As seguintes principais áreas de conhecimento são objeto dos artigos nele publicados: Ecossistemas Marinho, Dulceaqüícola e Estuarino, Oceanografias Biológica, Física e Química, Geologia e Geoquímica Marinhas, Biologia, Bioecologia, Dinâmica Populacional, Aqüicultura, Economia Pesqueira e Prospecção Pesqueira.

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

Normas para Apresentação de Trabalho

Os trabalhos podem ser apresentados sob as categorias Artigo Científico, Nota Científica e Artigo de Revisão. Artigo Científico – um texto será considerado Artigo Científico quando desenvolver um assunto que represente um aumento de conhecimento na área de estudo objeto do artigo e apresente fundamentação metodológica pertinente com os objetivos propostos, além de possibilitar ao leitor o entendimento de todas as fases do trabalho permitindo-lhe avaliar objetivamente os dados apresentados e sua fundamentação teórica. Um Artigo Científico deverá, preferencialmente, apresentar a seguinte estrutura: Resumo (com palavras-chave), Abstract escrito em inglês (com título e key words), Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões e Referências Bibliográficas. Se necessário incluir Agradecimentos após o item Conclusões. Nota Científica – trata-se de uma descrição concisa e completa de um assunto sujeito a investigação de caráter limitado devendo apresentar preferencialmente a mesma estrutura de um artigo original. Artigo de Revisão – trata-se da revisão geral de um assunto restrito a uma área do conhecimento, desenvolvido a partir da compilação, análise e discussão de informações já publicadas em Artigos Científicos devendo ser enriquecido com contribuições pessoais do(s) autor(es) de modo a aumentar o conhecimento sobre o assunto em discussão.

Manuscritos

A revista receberá para publicação trabalhos escritos em Português, Espanhol e Inglês: Resumo e Abstract serão exigidos.

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

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

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

Abstract – escrito em Inglês, com as mesmas características do Resumo, devendo ser acrescido do título em Inglês (com as mesmas características do título em Português) abaixo da palavra abstract.

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

Introdução – deve descrever de forma resumida a importância sócio-econômica do recurso para a região de estudo quando comparada com outras regiões, apresentar de forma sucinta a situação em que se encontra o problema investigado e expressar com clareza o objetivo do trabalho. Extensas revisões de literatura devem ser substituídas por referências aos trabalhos mais recentes em que tais revisões tenham sido apresentadas. Deixar um espaço entre o final do abstract e o título introdução. Observar parágrafos onde couber e não deixar espaço entre a palavra introdução e o texto.

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

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

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

Referências Bibliográficas – Devem ser apresentadas conforme as normas da ABNT vigentes.

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

Preparação do texto

Os trabalhos devem ser enviados para o Editor Chefe em CD ou disquete digitados para papel tamanho A4, fonte Arial, tamanho 11 e espaço simples, com o máximo de 25 páginas, incluindo figuras e tabelas, no programa Microsoft Word 2003 ou anterior, juntamente com três cópias impressas. As seguintes margens devem ser observadas: Esquerda 2,5cm, direita 2,0cm, superior e inferior 3,0cm. A primeira citação do nome vulgar de uma espécie deve vir acompanhada do respectivo nome científico, escrito por extenso e em itálico, com autor e data. O grifo itálico ao longo de todo texto deve ser usado para indicar nomes científicos de gênero e espécie.

Figuras

As ilustrações (gráficos, fotografias, desenhos e mapas etc) devem ser auto-explicativas e designadas como figuras, com numeração seqüencial em algarismo arábico (sem negrito). Ao longo do texto a palavra figura deve ser escrita com a primeira letra maiúscula e sem negritos. As legendas das ilustrações devem ficar abaixo da mesma com um espaço simples entre ilustração e legenda, justificado e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluso no texto, inserido como figura, o material ilustrativo deve ser apresentado na sua forma original, levemente coladas em folha(s) A4 à parte. Neste caso, as ilustrações devem ser identificadas no verso com a indicação do nome do autor, título abreviado do trabalho e número da figura, escritos a lápis. A legenda da figura deve ser escrita na folha A4, juntamente com o título abreviado do artigo que será usado para impressão nas cabeças das páginas. Figuras geradas em meio eletrônico deverão ser devidamente identificadas e enviadas como arquivos, em CD, acompanhando o trabalho. As letras e números das figuras devem ser suficientemente grandes para permitir uma redução que não as torne ilegíveis. O tamanho das ilustrações deve obedecer a proporcionalidade da mancha do texto (16,5cm x 23,7cm). Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser incluídas na figura, desde que descritas na legenda da mesma ou em rodapé, com um espaço entre a figura e o rodapé. As figuras serão publicadas em P&B.

Tabelas

As tabelas devem ser auto-explicativas, com numeração seqüencial em algarismo arábico (sem negrito), com as laterais abertas (sem linhas verticais). Evitar o uso de negritos e qualquer tipo de sombreados 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 do 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/ICMBio

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



RDS GRÁFICA E EDITORA LTDA.
Rua Carlos Câmara, 1048 – Gentilândia
Fone: (85) 3281.4911 – Fax: (85) 3281.3676
E-mail: rds1048@secrel.com.br
CEP: 60.020-150 – Fortaleza - Ceará

