

ISSN 0104-6411

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste

# BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE



VOLUME 5

NÚMERO 1

1997

**BOLETIM  
TÉCNICO-CIENTÍFICO  
DO CEPENE**

Ministro do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal  
*Gustavo Krause Gonçalves Sobrinho*

Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis  
*Eduardo de Souza Martins*

Diretor de Incentivo à Pesquisa e Divulgação  
*Celso Martins Pinto*

Chefe do Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste  
*Antonio Clerton de Paula Pontes*

## EDIÇÃO

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
Renováveis

Diretoria de Incentivo à Pesquisa e Divulgação

Programa de Divulgação Técnico-Científica e Educação Ambiental

Projeto de Divulgação Técnico-Científica

SAIN - Av. L4 - Lote 4 - Edifício Sede

CEP: 70800-200 - Brasília - DF - Brasil

Telefones: (061) 316-1191 e 316-1222

Fax: (061) 226-5588

e-mail: [ditec@ibama.gov.br](mailto:ditec@ibama.gov.br)

CEPENE - Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste

Rua Samuel Hardman, s/n

CEP: 55578-000 - Tamandaré - PE - Brasil

Telefones: (081) 675-1109

Fax: (081) 527-1090

Brasília  
1998

Impresso no Brasil  
*Printed in Brazil*

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste

# **BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE**



COMISSÃO EDITORIAL

*Antônio Fernandes Dias - Presidente*  
*Maria do Carmo Ferrão Santos*  
*Geovânio Milton de Oliveira*

CONSELHO EDITORIAL

*Antônio Aduino Fonteles Filho*  
*Antonio Lisboa Nogueira da Silva*  
*Carmem Medeiros de Queiroz*  
*Elga M. Mayal*  
*José Eduardo Lins Oliveira*  
*José Zanon de Oliveira Passavante*  
*Maria do Carmo Sobral*  
*Maria Ivone Mota Alves*  
*Masayoshi Ogawa*  
*Melquíades Pinto Paiva*  
*Miguel Petrere Junior*  
*Petrônio Alves Coelho*  
*Raul Malvino Madrid*  
*Roberto Claudio de Almeida Carvalho*

PREPARAÇÃO DE TEXTO

*Ana Maria Viana Freire*  
*Lia Chagas Dornelles Drumond*  
*Norma Guimarães Azeredo*  
*Vitória Adail Brito Rodrigues*

DIAGRAMAÇÃO E CAPA

*Denys Márcio de Sousa*

---

B688 Boletim técnico-científico do CEPENE ... / Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste. — Vol. 1, n. 1 (1993)- . — Tamandaré, PE : CEPENE, 1993 - v. : il. ; 22cm.

ISSN 0104-6411

1. Pesca. 2. Lagosta. 3. Pesca litorânea. 4. Crustáceos. 5. Pesquisa. I. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. II. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste.

CDU 639.2 (812/813) (05)

---

**Tamandaré**  
**1997**

Solicitamos permuta/*Exchange desired*  
IBAMA/CEPENE

Rua Samuel Hardman, s/n Tamandaré - PE

CEP: 55578-000 Telefone: (081) 675.1109

Fax: (081) 527.1090

## APRESENTAÇÃO

Este número do Boletim Técnico-Científico do CEPENE reflete bem o resultado dos esforços dispendidos no sentido de estabelecermos um rigoroso regime de parceria com diversas instituições congêneres.

Deste esforço resultou o caráter multidisciplinar e interinstitucional de que passou a se revestir a programação de pesquisa do CEPENE.

A variedade dos temas abordados nesta edição e da vinculação institucional dos seus autores indica que estamos atingindo o objetivo a que nos propusemos.

O resultado da soma de nossas capacidades maximiza o uso dos poucos recursos públicos aplicados na pesquisa.

A todos aqueles que entenderam a nossa proposta, os nossos melhores agradecimentos.

*Antonio Clerton de Paula Pontes*  
Chefe do CEPENE/IBAMA

# SUMÁRIO

- Registro de *Rochinia crassa* (A. Milne Edwards, 1879) em Águas Brasileiras (Crustacea:Decapoda:Brachyura).  
Kátia Cristina de Araújo Silva, Marilena Ramos Porto *et al.* ..... 9
- Fauna e Flora Acompanhantes da Pesca da Lagosta no Nordeste do Brasil.  
Cristina de Almeida Rocha, Wilson Franklin Júnior *et al.* ..... 15
- Considerações sobre a Biologia e a Pesca no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo.  
Geovânio Milton de Oliveira,  
José Estanislau Vale Evangelista *et al.* ..... 29
- Aspectos da Tecnologia de Pesca na América Latina: Uruguai, Argentina, Chile, Peru, Equador, Colômbia e México.  
Acácio Ribeiro Gomes Tomás, Vanildo Souza de Oliveira ..... 53
- Aspectos da Dinâmica Populacional da Guaiuba, *Ocyurus chrysurus*, (Bloch, 1791), do Litoral do Estado de Pernambuco.  
Aureliano de Vilela Calado Neto,  
Antonio Lisboa Nogueira da Silva *et al.* ..... 73
- Análise de Viabilidade Econômica da Pesca de Tubarões no Litoral do Estado de Pernambuco.  
Sérgio Macedo Gomes de Mattos, Fabio Hissa Vieira Hazin ..... 89

- Custos e Rentabilidade de Captura de Lagosta em Embarcações de Pequeno e Médio Porte, Nordeste do Brasil, 1996.  
 Roberto Cláudio de Almeida Carvalho,  
 Cláudio Roberto de Carvalho Pereira *et al.* ..... 115
  
- Estratégias para a Administração das Pescas em grandes Açudes do Nordeste do Brasil.  
 Melquíades Pinto Paiva, Carlos Tassito Corrêa Ivo *et al.* ..... 135
  
- Nota sobre o Desenvolvimento de Lagosta *Panulirus argus* de *puerulus* ao tamanho Comercial.  
 Marco Antonio Igarashi, Roberto Kiyoshi Kobayashi ..... 147

**REGISTRO DE *Rochinia crassa* (A. Milne Edwards,  
1879) EM ÁGUAS BRASILEIRAS  
(CRUSTACEA:DECAPODA: BRACHYURA)**

Kátia Cristina de Araújo Silva<sup>1</sup>  
Marilena Ramos Porto<sup>2</sup>  
Israel Hidenburgo Aniceto Cirtra<sup>1</sup>

**RESUMO**

No decorrer da segunda campanha de prospecção pesqueira de arrasto de fundo para recursos vivos demersais (Prospec II), realizada pelo N.Pq. Alnte Paulo Moreira - CEPNOR/IBAMA, em águas de profundidade fora das áreas onde atua a pesca industrial, foram coletados alguns crustáceos decápodos. Entre eles havia um caranguejo com carapaça piriforme (apresentando vários tubérculos e espinhos longos), rostro dividido em dois longos e delgados espinhos e olhos pequenos. Após um estudo detalhado dos exemplares, nos Laboratórios de Carcinologia do CEPNOR/IBAMA e do Departamento de Pesca da UFRPE, chegou-se a conclusão que tratavam-se de espécimes de *Rochinia crassa*, coletados em fundos arenosos, em profundidades entre 330 e 398m, concordando, nestes dois aspectos, com a literatura existente. Esta espécie já foi encontrada na América do Sul (Guiana Francesa e Colômbia). O presente registro amplia sua área de ocorrência mais ao sul, pelo menos até o Estado do Amapá, local onde foi capturada.

**ABSTRACT**

Crustaceans (Decapoda) were collected during the second prospective fishing operation (Prospec II) on board the research ship Alnte Paulo Moreira - CEPNOR/IBAMA, which was geared with a trawling net. The trawling operation was accomplished on deep waters outside the area

<sup>1</sup> Pesquisador do CEPNOR/IBAMA

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco

used for commercial fisheries. A crab with piriform carapace (showing several tubercles and long spines) and rostrum divided into two long and narrow spines, and small eyes was found among the crustaceans. After a detailed morphological study of the individuals, which was carried out in the Laboratories of CEPNOR/IBAMA (Pará) and the Department of Fisheries Engineering of the Federal University of Pernambuco, it was concluded that those specimens were *Rochinia crassa*. They were collected in a sandy substrate in depth of 330 to 398m, in accordance to the existing literature. This species have been found in the South America (French Guyana and Colombia). The known distribution of *Rochinia crassa* has thus been extended to waters of the state of Amapá where it was captured.

## INTRODUÇÃO

*Rochinia crassa* é um caranguejo pertencente à família Majidae Samouelle, 1819, cujos representantes são conhecidos vulgarmente como "aranhas do mar" e são encontrados desde as zonas costeiras até maiores profundidades.

Atualmente, realizam-se Campanhas de Prospecções de Recursos Demersais para Crustáceos, objetivando-se o levantamento do Potencial dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva no Setor Norte do Brasil (REVIZEE/Norte), que se estende da fronteira marítima com a Guiana Francesa até a foz do rio Parnaíba, abrangendo 36% da área total da plataforma continental brasileira.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante a II Campanha de Prospecção, realizada pelo N.Pq. Alentejo Paulo Moreira - CEPNOR/IBAMA, para o Programa REVIZEE/Norte, utilizando uma rede comercial para camarão, em águas profundas da plataforma continental do Estado do Amapá, foram coletados vários crustáceos e respectiva fauna acompanhante. Todo o material amostrado foi devidamente acondicionado em basquetas, etiquetado e conservado em câmara refrigerada. Em terra, esta amostra foi desembarcada e conservada

sob congelamento, sendo posteriormente analisada no Laboratório de Carcinologia do CEPNOR/IBAMA e do Departamento de Pesca da UFRPE.

Para identificação da espécie utilizaram-se os trabalhos de Williams (1984) e Takeda e Okutani (1983).

Posteriormente, analisamos os seguintes dados: local de captura (posição geográfica), data de captura, número de exemplares, sexo, quantidade de fêmeas ovígeras, comprimento e largura da carapaça, peso total, profundidade e tipo de fundo.

## RESULTADOS

Nesta campanha de prospecção foram identificados vários crustáceos decápodos, entre eles, seis exemplares de *Rochinia crassa* (A.Milne Edwards, 1879).

### Descrição

Carapaça mais ou menos piriforme e fortemente convexa lateralmente; seis tubérculos medianos concentrados perto da carena estreita; região protogástrica com dois tubérculos arranjados longitudinalmente: o primeiro é mais anterior do que a linha transversal que apresenta seis tubérculos medianos; um tubérculo na margem hepática e um na parte posterolateral da região branquial são mais proeminentes. Espinho pré-ocular, e lobo pós-ocular profundamente em forma de cálice. Espinho rostral forte, ligeiramente divergente, diminuindo em comprimento com a idade. Quelípedes delgados, convenientemente alongados e enormemente desenvolvidos em machos; mero com um ou dois espinhos próximos da extremidade da margem superior e com um espinho terminal; dedos com fendas nos machos, mas nas fêmeas dotadas de dentes serrilhados ao longo do seu comprimento. Patas ambulatórias longas e cilíndricas (Figura 1).

### Material Examinado

Prospec II: Amapá (04°07'844N, 49°21'260W), 06/10/96, 1 fêmea ovígera, 74mm, 62mm, 95,3g, 330m, arenoso; (04°08'326N, 49°20'449W),

06/10/96, 5 exemplares: 2 machos, 67mm e 64mm, 65mm e 63mm, 100,9g, 28,9g e 3 fêmeas (1 ovígera), 67mm e 57mm, 65mm e 65mm, 62mm e 55mm, 86,6g, 46,0g e 76,2g, 398m, arenoso.

## Distribuição

Nantucket Shoals, Massachussets, Golfo do México até sudeste do Texas; nordeste de Cuba, oeste do Cabo da Vela, Colômbia, Guiana Francesa (Williams, 1984).

## Notas Ecológicas

Os dados aqui mencionados para profundidade e tipo de substrato concordam com os citados na literatura (Takeda e Okutani, 1983 e Williams, 1984).

## Considerações

*Rochinia crassa* possuía registro apenas para o leste dos Estados Unidos, região da Guiana Francesa e Colômbia. Com os presentes dados, amplia-se sua área de ocorrência até o Estado do Amapá. Em recente revisão dos caranguejos do litoral brasileiro, Melo (1996) refere duas espécies do gênero *Rochinia* para o Brasil: *R. confusa* Tavares, 1991, e *R. gracilipes* A. Milne Edwards, 1875. Ocorrendo a primeira no Espírito Santo, entre 590 e 730 metros de profundidade e a segunda desde o Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, incluindo o Uruguai, a Argentina e a Antártida, coletada entre 15 e 175 metros de profundidade. Assim sendo, o gênero *Rochinia* fica agora representado por três espécies em águas brasileiras.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Chefe do CEPNOR/IBAMA, Italo José Araruna Vieira, Eng. de Pesca Fábio Mendonça Diniz, pesquisadores e tripulantes do N.Pq Alnte Paulo Moreira, pela valorosa contribuição neste estudo.

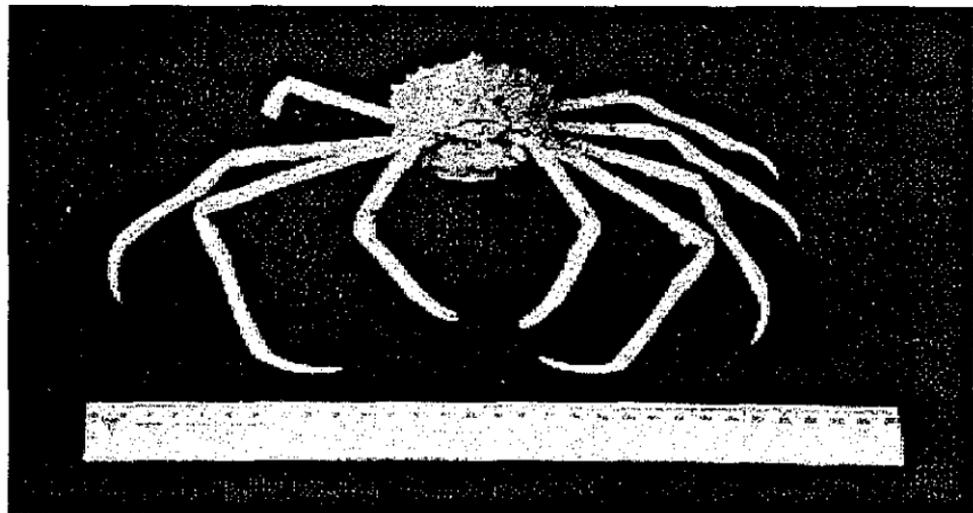


Figura 1. Vista geral da *Rochinia crassa*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**, Pléiade, 1995.
- TAKEDA, M. & OKUTANI, T. Crustaceans and mollusks trawled off Suriname and French Guiana. **Jap. Mar. Res. Center**, Tóquio, 354 p., 1983.
- WILLIAMS, A. B. **Shrimps, lobster, and crabs of the States, Maine to Florida**. Smithsonian Institution Press., Washington, 550 p., 1984.



# FAUNA E FLORA ACOMPANHANTES DA PESCA DA LAGOSTA NO NORDESTE DO BRASIL

Cristina de Almeida Rocha<sup>1</sup>  
Wilson Franklin Júnior<sup>1</sup>  
Norma Pinheiro Dantas<sup>2</sup>  
Márcia Fernandes Farias<sup>3</sup>  
Aída Matia E. de Oliveira<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise qualitativa da fauna e da flora associadas à lagosta espinhosa, capturadas por redes-de-espera (caçoeiras) e manzuás (covos), em pescarias comerciais, realizadas por barcos da frota cearense. Um estudo comparativo foi também realizado quanto à ocorrência de espécies capturadas pelos dois aparelhos de pesca. As pescarias, em número de 10 (sete manzuás e três de caçoeiras), ocorreram entre julho e dezembro de 1994, ao largo da costa dos estados do Maranhão, Ceará e Rio Grande do Norte. A fauna foi representada por 29 espécies de moluscos, sete famílias de poliquetas, 21 espécies de crustáceos, três de sipunculídeos, quatro de equinodermos, uma de anfioxo e 26 espécies de peixes, além de esponjas, cnidários e briozoários. A flora foi representada por 29 espécies de macroalgas, sendo 16 pertencentes à divisão Rhodophyta, nove Chlorophyta e quatro Phaeophyta. Todos os grupos animais citados estiveram presentes nas amostras obtidas por caçoeira, enquanto naquelas obtidas por manzuá, observou-se apenas animais que nele entraram voluntariamente, em geral, atraídos pelas iscas colocadas para a lagosta. Desta forma, pode-se reafirmar a idéia de que a pesca através de caçoeira não é seletiva e é capaz de remover grandes quantidades de substrato, influenciando profundamente a dinâmica das populações associadas à lagosta em seu ambiente natural.

<sup>1</sup> Pesquisadores do Laboratório de Ciências do Mar -UFC

<sup>2</sup> Pesquisadora do Laboratório de Ciências do Mar -UFC

<sup>3</sup> Estudante do Curso de Ciências Biológicas - UFC

<sup>4</sup> Bióloga da Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDU/CE

## ABSTRACT

This paper presents a qualitative analysis of the fauna and flora associated to spiny lobster caught by "caçoeiras" (bottom gill nets) and "manzuás" (traps) by fisheries carried out by the boats of the commercial fleet of the Ceará State. A comparative study regarding the occurrence of species caught by both fishing devices was also done. Samples were taken on 10 fishing trips (seven by "manzuás" and three by "caçoeiras") from July-December 1994, off the coast of Maranhão, Ceará and Rio Grande do Norte States (Brazil). Fauna was represented by 29 species of molluscs, seven families of polychaetes, 21 species of crustaceans, three of sipunculids, four of echinoderms, one of amphioxus, and 26 species of fishes, moreover sponges, cnidarians and bryozoans. Flora was represented by 29 species of algae, of which 16 were Rhodophyta, nine Chlorophyta and four Phaeophyta. All the animal groups mentioned were represented in samples collected by "caçoeira", while in those collected by "manzuá" it was observed that only animals attracted by the baits used for the lobsters were caught. These results confirm the idea that "caçoeira" is not a selective fishing method and it is able to remove big quantities of substrate, greatly affecting the dynamic of fauna and flora populations associated to lobster in its natural environment.

## INTRODUÇÃO

A pesca de lagostas ao longo da costa do nordeste brasileiro é normalmente praticada em fundos de algas calcárias. Estes fundos ocorrem desde o Estado do Piauí ao estado de Pernambuco, em profundidades a partir de 20 metros até a borda da plataforma continental (Coutinho & Moraes, 1970).

Os fundos lagosteiros são formados por bancos de algas calcárias bastante extensos, não contínuos e de vários tamanhos; esses conglomerados são crostosos, encontrando-se soltos ou parcialmente enterrados no substrato. Quando as condições ambientais favorecem o desenvolvimento de algas vermelhas, seus conglomerados se fundem, formando bancos não espessos de cascalho. Frequentemente, "ilhas" de algas vermelhas são encontradas dentro de extensas formações de algas verdes do gênero *Halimeda* (Round, 1983). Esse tipo de substrato propicia a existência de uma grande variedade

de organismos bentônicos, os quais o utilizam como ponto de fixação (organismos sésseis), refúgio (organismos perfurantes e/ou que se entocam), alimentação (cadeia trófica complexa) e reprodução (proteção de desovas).

Estudos do conteúdo estomacal da lagosta espinhosa indicam que, dentre os seus componentes, estão determinadas espécies da fauna e flora marinha, como alguns crustáceos, moluscos, equinodermos, material vegetal e algas rodofíceas (Costa & Paiva-Filho, 1974).

Paiva *et al.* (*op. cit.*) e Fausto-Filho *et al.* (1966) fizeram um levantamento da fauna habitante dos bancos de algas calcárias e que era capturada juntamente com a lagosta.

Basicamente, dois aparelhos de pesca tornaram-se comuns na captura da lagosta: o manzuá (ou covó) e a rede-de-espera (ou caçoeira). O primeiro aparelho caracteriza-se por ser bastante seletivo, mas apresenta uma baixa produtividade e um alto custo operacional. Já a caçoeira, de baixo custo e alta produtividade, foi no entanto, considerada não seletiva e causadora de danos ao substrato, de acordo com os estudos de Moura (1963); Moura & Costa (1966); Paiva *et al.* (1973). Por esse motivo, sua utilização foi proibida no período de 1974 a 1995, muito embora mesmo nesta época tendo sido largamente empregada, desconsiderando-se a lei (IBAMA/CEPENE, 1992).

O presente trabalho teve por objetivo identificar qualitativamente a composição da fauna e da flora acompanhantes da pesca da lagosta, analisando o cascalho retirado do fundo do mar pela frota lagosteira que utiliza-se de caçoeira e do manzuá e comparar os tipos de aparelhos de pesca, sob o ponto de vista da captura de organismos bentônicos co-habitantes da lagosta nos bancos de algas calcárias.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante o ano de 1994, foram realizadas 10 viagens de coletas, sete de manzuá e três de caçoeira, em embarcações da frota lagosteira comercial (Tabela 1). As amostragens eram realizadas por coletores de dados selecionados pelo IBAMA para embarque. As amostras foram obtidas de acordo com o aparelho de pesca utilizado pela embarcação: em barcos equipados com caçoeira, a cada dia era escolhida uma rede para ser

amostrada, desta eram retirados, aleatoriamente, sacos contendo cascalho e organismos; em barcos com manzuá, a cada dia era escolhida uma linha (ou espinhel) para a amostragem, de onde eram escolhidos manzuás, aleatoriamente, dos quais coletavam-se todos os organismos presentes, exceto as lagostas. Todo o material foi acondicionado em sacos plásticos, etiquetado e conservado em formol salino a 4%. Nas etiquetas, foram anotadas informações tais como local e data de coleta, profundidade, nome da embarcação e tipo de aparelho de pesca utilizado, bem como algumas observações quanto ao tipo de fundo e nome popular dos organismos.

Em laboratório, os organismos foram triados utilizando-se peneiras granulométricas com malha de 0,5mm e 1,0mm, e identificados com o auxílio de uma lupa de mesa (aumento 4x) e microscópio estereoscópico (7x a 40x).

## RESULTADOS

Foram identificadas no total 91 espécies de animais (Tabela 2), das quais 29 espécies de moluscos, 11 famílias de poliquetos, 21 espécies de crustáceos, três de sipunculídeos, quatro de equinodermos, uma de anfioxo e 26 espécies de peixes. Outros grupos menores, tais como, poríferos, cnidários e briozoários também estiveram presentes. Os moluscos foram os mais abundantes em número de espécies em ambos os métodos de coleta (Tabela 3). No entanto, ressalta-se que a grande maioria das conchas coletadas em manzuás estavam habitadas por crustáceos pagurídeos. Foram encontrados vivos somente o gastrópode carnívoro *Voluta ebraea* e os bivalves ostreídeos que vivem cimentados a outras conchas, ou outros bivalves ligados a conchas por meio de bissos, tais como *Lima lima*, *Arca zebra* e mitilídeos.

Alguns poliquetas e sipunculídeos estiveram presentes nas amostras coletadas por caçoeira, em geral entre tufo de algas e blocos de algas calcárias (Tabelas 4 e 5).

Além das espécies de lagostas exploradas comercialmente, vários outros crustáceos também estiveram bem representados em ambos os aparelhos de pesca. Pequenos decápodos, estomatópodos, anfípodos e isópodos, encontrados também associados a algas e blocos calcários, foram capturados somente por caçoeiras (Tabela 6).

Duas espécies de equidermos estiveram presentes em amostras coletadas por manzuá, *Oreaster reticulatus* (estrela-do-mar) e *Astropliton muricatum* (ofiuróide), as quais se caracterizam por serem altamente carnívoras. Estas duas espécies também foram coletadas por caçoeira, bem como as demais espécies encontradas neste estudo (Tabela 7).

Foi registrada a presença de um exemplar de anfioxo (cefalocordado) da espécie *Asymmetron lucayanum* Andrews, 1893 coletado por caçoeira.

Algumas espécies de peixes também são normalmente coletadas por manzuá e caçoeira. Em geral, estes peixes são aproveitados pelos pescadores. A Tabela 8 mostra as espécies encontradas durante este estudo.

Dentre as algas, foram identificadas 29 espécies, sendo 16 Rhodophyta, nove Chlorophyta e quatro Phaeophyta (Tabela 9). Algas calcárias como *Halimeda incrassata* e *Halimeda opuntia* (clorofíceas) foram bastante freqüentes nas amostras, assim como algumas espécies não calcárias, como *Valonia aegagropila* (clorofíceas) e *Dictyopteris plagiogramma* (feofíceas).

## DISCUSSÃO

Ao analisarmos comparativamente a diversidade específica da fauna e da flora capturadas por manzuás e caçoeira utilizadas na pesca comercial da lagosta no Nordeste brasileiro, nitidamente percebe-se o caráter seletivo dos manzuás. Este fato revela-se quer no número de espécies capturadas, quer no próprio modo de funcionamento dos aparelhos de pesca. Em manzuás, a quantidade de espécies de animais vivos coletados ao acaso foi bastante reduzida, ou seja, aqueles que foram introduzidos por outros animais (por viverem em associação) — como anêmonas, poliquetas e moluscos mitilídeos e ostreídeos fixados a conchas habitadas por pagurídeos, ou que ficaram presos à malha do manzuá. As demais espécies coletadas são de hábito carnívoro, tendo sido atraídas pela isca colocada no interior do manzuá para a lagosta. Com a caçoeira o que se observa é que até mesmo animais que vivem em cavidades ou perfurações do cascalho, como poliquetas, sipunculídeos, alguns moluscos ou pequenos crustáceos, ou fixos ao substrato como esponjas, hidrozoários e briozoários, estão sujeitos a

serem involuntariamente capturados, sendo também freqüentes as capturas de organismos pelágicos, principalmente peixes, que se prendem à rede.

Um levantamento das principais espécies de peixes, molusco e crustáceos capturados por manzuás foi realizado por Fausto-Filho *et al.* (1966). Neste estudo, foram registradas 11 espécies de crustáceos, não considerando a lagosta espinhosa; 26 espécies de moluscos, entre estas aquelas introduzidas por outros animais como crustáceos anomuros e aquelas no interior do trato digestivo de peixes malacófagos; e 32 espécies de peixes. No presente estudo, foram registradas nove espécies de crustáceos capturados por manzuá, dentre estas sete já haviam sido citadas por Fausto-Filho *et al.* (*op. cit.*). Entre os moluscos, 18 espécies foram capturadas por manzuá e destas, somente 11 haviam sido citadas por Fausto-Filho *et al.* (*op. cit.*). O número de espécies de peixes coletadas por manzuá, observados neste estudo, foi de 21, destas 12 já haviam sido citadas anteriormente.

As espécies de crustáceos *Calappa ocelata*, *Carpilius corallinus* e *Dardanus venosus* foram citadas por Fausto-Filho *et al.* (*op. cit.*) como sendo as mais representativas nas amostras por eles analisadas. Tais espécies também estiveram bem representadas no presente estudo, destacando-se principalmente o pagurídeo *Dardanus venosus*, responsável pela maioria das conchas de gastrópodes introduzidas involuntariamente nos manzuás.

Fausto-Filho *et al.* (*op. cit.*) registraram as espécies *Voluta ebraea*, *Murex pomum* e *Fasciolaria aurantiaca* como sendo as mais freqüentes nas amostras obtidas por manzuá. No presente estudo, as conchas de estrombídeos foram as mais freqüentes, no entanto todas eram habitadas por pagurídeos. A única espécie de gastrópode encontrada contendo partes moles foi *Voluta ebraea*. Esta espécie é carnívora e, possivelmente, foi atraída pela isca colocada para a lagosta. No estudo realizado por Fausto-Filho *et al.* (*op. cit.*), a única espécie encontrada viva no interior dos manzuás foi *Murex pomum*, a qual não foi registrada neste estudo.

Fausto-Filho *et al.* (1966) destacaram a abundância das espécies *Lactophrys tricornis*, *Lactophrys trigonus* e *Pomacanthus paru*, das quais apenas a segunda não foi coletada neste estudo. Com base nas amostras obtidas, as espécies *Pomacanthus paru* e *Chaetodon ocellatus* foram as mais freqüentes nas capturas por manzuá.

De um modo geral. O pequeno número de espécies de peixes registrado nas capturas por caçoeira deve-se, talvez, ao fato de estes serem aproveitados pelos pescadores para o consumo e comércio.

É importante salientar que não foi possível realizar o mesmo número de coletas para o dois aparelhos de pesca, o que possivelmente, em parte, a análise dos resultados obtidos, principalmente, quanto ao aspecto comparativo entre eles.

Segundo Paiva *et al.* (1973), as caçoeiras removem quantidades consideráveis do substrato que, em parte, permanece presos às malhas, atingindo um máximo de 201 quilos de cascalho recolhido/espindel/dia cada espindel era composto por 10 redes de 15 m de comprimento cada. É sempre importante lembrar que o termo "cascalho" inclui algas e animais coloniais, como esponjas e briozoários, dentre outros; organismos que ocupam níveis tróficos de base na cadeia alimentar, além de servirem de substrato e abrigo para diversas outras espécies. Apesar de não ter sido objetivo deste estudo medir a quantidade de cascalho retido por cada um destes aparelhos, acredita-se que estes fatores demonstram, claramente, o alto grau de distúrbio que a caçoeira pode causar ao substrato e aos organismos que nele habitam. Desta forma, o uso progressivo deste método de pesca não só está contribuindo sensivelmente para a diminuição dos estoques da lagosta espinhosa (Fonteles-Filho, 1994), como também está interferindo na dinâmica de outras espécies animais que habitam a mesma região e são importantes para o equilíbrio deste ecossistema.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) pelo apoio na realização deste estudo; aos funcionários do IBAMA e demais pessoas que embarcaram para coleta do material estudado; às embarcações "Santo Antônio da Barra", "Pantanal", "Salvador-Bahia", "Dalila", "À Dois", "Mariscal IV", "São Francisco" e "Loyola II"; ao professor Eliézer de Carvalho Rios, do Museu Oceanográfico do Rio Grande (Fundação Universidade do Rio Grande) pelo auxílio na identificação dos moluscos; aos estagiários do Laboratório de Ciências do Mar (Universidade Federal do Ceará), Luís Carlos Dantas dos Santos, Pedro Henrique Martins Lopes e Guelson Batista da Silva pela identificação dos poliquetas e Gilvanieri Batista de Oliveira pelo auxílio na identificação das algas.

**TABELA 1 - Localização e data das coletas realizadas de acordo com o aparelho de pesca utilizado.**

DATA	APARELHO DE PESCA	
	MANZUÁ	CAÇOEIRA
06-08/6/94	Ponta do Mel - RN	
17/4/94		Iguape / Aquiraz - CE
20-21/7/94		Mar de Touros - RN
16-18/8/94	Caponga / Cascavel - CE	
20-23/8/94	Iguape / Aquiraz - CE	
27/10 - 02/11/94	São João - MA, Macapá - AP	
08-15/11/94	Camocim - CE	
08, 11 e 14/11/94		Icapuí - CE
14/12/94	Iguape / Aquiraz - CE	
18/12/94	Caponga / Cascavel - CE	

**TABELA 2 - Lista dos grupos taxonômicos identificados nas amostras de fauna acompanhante da pesca da lagosta espinhosa, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.**

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
Eponjas	X	X
Cnidários		
Hidrozoários	X	X
Antozoários	X	X
Moluscos	X	X
Anelídeos	X	X
Artrópodes		
Crustáceos	X	X
Sipunculídeos	X	
Briozoários	X	X
Equinodermos		
Asteróides	X	X
Ofiuróides	X	X
Equinóides	X	
Holoturóides	X	
Cordados		
Urocordados	X	X
Cefalocordados	X	
Peixes	X	X

TABELA 3 - Lista de espécies de moluscos capturadas juntamente com a lagosta espinhosa, pela frota comercial, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
Polyplacophora	.	
Gastropoda		
<i>Tricolia</i> sp.	X	
<i>Turritella exoleta</i> (Linnaeus, 1758)		X <sup>2</sup>
<i>Alaba incerta</i> (Orbigny, 1842)	X	
<i>Hipponix grayanus</i> Menke, 1853	X	
<i>Crepidula plana</i> Say, 1822	X	X
<i>Strombus costatus</i> Gmelin, 1791		X
<i>Strombus gallus</i> Linnaeus, 1758	X	
<i>Strombus goliath</i> Schoter, 1805		X
<i>Strombus raninus</i> Gmelin, 1791		X
<i>Tonna maculosa</i> (Dillwyn, 1817)		X
<i>Cassia tuberosa</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
Cymatidae	X	
<i>Cymatium femorale</i> (Linnaeus, 1758)		X
<i>Anachis sparsa</i> (Reeve, 1859)	X	
<i>Pleuroploca aurantiaca</i> (Lamarck, 1816)		X
<i>Turbinella laevigata</i> Anton, 1839	X	X
<i>Voluta ebraea</i> Linnaeus, 1758	X	X
<i>Pyrgospira ostrearum</i> (Stearns, 1872)		X
<i>Triphora melanura</i> (C. B. Adams, 1850)	X	
Bivalvia		
<i>Arca imbricata</i> Bruguière, 1789	X	
<i>Arca zebra</i> (Swainson, 1833)	X	
Mytilidae	X	
<i>Lima lima</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Ostraeidae	X	
<i>Lucina blanda</i> (Dall & Simpson, 1901)	X	
<i>Gouldia cerina</i> (C. B. Adams, 1845)	X	
<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)		X
Cephalopoda		
<i>Octopus vulgaris</i> Cuvier, 1767	X	

**TABELA 4 - Lista de famílias de poliquetas capturadas juntamente com a lagosta espinhosa, pela frota comercial, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.**

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
Phyllodocidae	X	X
Syllidae	X	X
Nereidae	X	X
Eunicidae	X	X
Lumbrineridae	X	X
Sabellariidae	X	X
Serpulidae	X	

**TABELA 5 - Lista de gêneros de sipunculídeos coletados juntamente com a lagosta espinhosa, pela frota comercial, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.**

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
Phascolosoma sp.	X	
Sipunculus sp.	X	
Golfingia sp.	X	

**TABELA 6 - Lista de espécies de crustáceos capturadas juntamente com a lagosta espinhosa, pela frota comercial, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.**

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
Stomatopoda	X	
Amphipoda	X	
Isopoda	X	
Decapoda		
<i>Sicyona laevigata</i> (Stimpson, 1871)	X	
<i>Leptochela</i> sp.	X	
<i>Leander tenuicornis</i> (Say, 1818)	X	
<i>Alpheopsis</i> sp.	X	
<i>Parribacus antarcticus</i> (Lund, 1793)		X
<i>Panulirus</i> sp.	X	
<i>Palinustus</i> sp.	X	
<i>Porcellana</i> sp.		X
<i>Dardanus venosus</i> (H. Milne Edwards, 1848)	X	X
<i>Petrochirus diogenes</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
<i>Dromia erythropus</i> (George Edwards, 1771)	X	X
<i>Calappa ocellata</i> Holthuis, 1958	X	X
<i>Epialtus bituberculatus</i> Milne Edwards, 1854	X	
<i>Chorinus heros</i> (Herbst, 1790)	X	
Portunidae	X	
<i>Portunus spinimanus</i> Latreille, 1819		X
<i>Callinectes ornatus</i> Ordway, 1863		X
<i>Carpilius coralinus</i> (Herbst, 1783)	X	X

**TABELA 7 - Lista de espécies de equinodermos capturadas juntamente com a lagosta espinhosa, pela frota comercial, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.**

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
<i>Eucidaris tribuloides</i> (Lamarck, 1816)	X	
<i>Oreaster reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
<i>Astropliton muricatum</i> (Lamarck, 1816)	X	X
<i>Ophiothrix</i> sp.	X	

TABELA 8 - Lista de espécies de peixes capturadas juntamente com a lagosta espinhosa, plea frota comercial, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
<i>Rhinobatus percellens</i> (Walbaum, 1792)	X	
<i>Dasyatis say</i>	X	
<i>Synodus intermedius</i> (Agassiz, 1829)	X	
<i>Holocentrus ascensionis</i> (Osbeck, 1771)		X
Lutjanidae		X
<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)		X
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacépède, 1802)		X
<i>Equetus lanceolatus</i> (Linnaeus, 1758)		X
<i>Calamus calamus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1830)		X
<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758		X
<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch, 1787		X
<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)		X
<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	X	X
<i>Holocanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)		X
<i>Sparisoma</i> sp.		X
<i>Acanthurus</i> sp.		X
<i>Acanthurus chiririgües</i> (Bloch, 1787)		X
Gobiidae	X	
<i>Bothus</i> sp.		X
<i>Bothus ocellatus</i> Agassiz, 1831		X
<i>Stephanolepis</i> sp.		X
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1758)		X
<i>Lactophrys tricornis</i> (Linnaeus, 1758)		X
<i>Amphychthys cryptocentrus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)		X
<i>Phynelox scaber</i> (Cuvier, 1817)		X

TABELA 9 - Lista de espécies de macroalgas capturadas juntamente com a lagosta espinhosa, pela frota comercial, de acordo com o aparelho de pesca utilizado.

GRUPOS TAXONÔMICOS	APARELHO DE PESCA	
	CAÇOEIRA	MANZUÁ
Chlorophyta		
<i>Rhizoclonium</i> sp.	X	
<i>Valonia ventricosa</i> J. Agardh	X	
<i>Valonia aegagropila</i> C. Agardh	X	
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskaal) Lamouroux		X
<i>Caulerpa cupressoides</i> (West) C. Agardh v. <i>serrata</i> (Kützing) van Bosse	X	X
<i>Halimeda opuntia</i> (Linnaeus) Lamouroux	X	
<i>Halimeda tuna</i> (Ellis & Solander)		X
Lamouroux		
<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne	X	X
<i>Halimeda incrassata</i> (Ellis) Lamouroux		X
Phaeophyta		
<i>Dictyopteris justii</i> Lamouroux		X
<i>Dictyopteris plagiogramma</i> (Montagne)	X	X
Vickers		
<i>Lobophora variegata</i> (Lamouroux)	X	
Womersley		
<i>Styopodium zonule</i> (Lamouroux) Papenfuss		X
Rhodophyta		
<i>Erythrotrichia</i> sp.	X	
<i>Gelidium</i> sp.	X	X
<i>Lithothamnion</i> sp.	X	X
<i>Goniolithon</i> sp.	X	X
<i>Haliptilon cubense</i> (Montagne ex Kützing)		X
<i>Haliptilon subulatum</i> (Ellis & Solander)	X	
<i>Jania adhaerens</i> Lamouroux		X
<i>Cryptonemia luxurians</i> (C. Agardh)		X
J. Agardh		
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh		X
<i>Gracilaria lemaneiformis</i> (Bory) Weber-van	X	
Bosse		
<i>Gracilaria cylindrica</i> Borgesen	X	
<i>Gracilaria</i> sp.	X	X
<i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kützing	X	
<i>Bryothamnion triquetrum</i> (S. G. Gmelin)		X
Howe		
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Borgesen		X
<i>Laurencia</i> sp.	X	

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, R. S., PAIVA-FILHO, D. Estudos da biologia da pesca de lagosta no Ceará – Dados 1971 a 1973. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 95-114, 1974.
- COUTINHO, P. N., MORAIS, J. O. Distribución de los sedimentos en la plataforma continental norte y nordeste del Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 79-90, 1970.
- FAUSTO-FILHO, J., MATTHEWS, H. R. LIMA, H. H. Nota preliminar sobre a fauna dos bancos de lagostas no Ceará. **Arq. Est. Biol. Mar Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v. 6, n. 2, p. 127-130, 1966.
- FONTELES-FILHO, A. A. A pesca predatória de lagostas no Estado do Ceará: causas e consequências. **B. Tec. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 2, n. 1, p. 107-131, 1994.
- IBAMA/CEPENE Estudo sócio-econômico e ambiental de lagostas no Nordeste. **Projeto de Pesquisa**. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, 1992. “Não paginado”.
- MOURA, S. J. C. Experiência com rede de espera em pescarias de lagosta. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 3, n. 3, p. 3-9, 1963.
- MOURA, S. J. C., COSTA, A. F. Considerações sobre a ação predatória das redes de arrasto manual em Ponta de pedras - PE. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 6, n. 4, p. 17-19, 1966.
- PAIVA, M. P., ALCANTARA-FILHO, P., MATTHEWS, H. R., MESQUITA, A. L. L., IVO, C. T. C., COSTA, R. S. Pescarias experimentais de lagostas com redes de espera, no estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 121-134, 1973.
- ROUND, F. E. **A biologia das algas**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983, 263p.

# CONSIDERAÇÕES SOBRE A BIOLOGIA E A PESCA NO ARQUIPÉLAGO DOS PENEDOS DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Geovânio Milton de Oliveira<sup>1</sup>  
José Estanislau Vale Evangelista<sup>1</sup>  
Beatrice Padovani Ferreira<sup>2</sup>

## RESUMO

As atividades de pesca comercial no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo foram iniciadas pela frota japonesa, atuando sob forma de Acordo de Pesca, no final da década de cinquenta, tendo como porto base a cidade de Recife-PE, sendo as atividades suspensas ao final de quatro anos de pesca. Os primeiros registros de ocupação da área por embarcações nacionais, são evidentes somente a partir de 1976, diante da necessidade de buscar alternativas para a diversificação da frota lagosteira. Diante da possibilidade de aumento da produção pesqueira e de serem oferecidas alternativas para a frota lagosteira, a SUDEPE, hoje IBAMA, iniciou em 1977 a realização de trabalhos de tecnologia de pesca e prospecção pesqueira no Arquipélago. Foram desenvolvidas campanhas em dois períodos: 1977/78 e 1985/86. A partir de 1992, diante da necessidade de se ampliarem os conhecimentos sobre os recursos vivos na ZEE, particularmente sobre os grandes pelágicos e migradores, foi implementado pelo CEPENE, em conjunto com a UFRPE, o projeto de pesquisa Ecologia de Atuns e Afins - ECOTUNA, o qual se estendeu até 1995, com a realização de cruzeiros de pesquisa aos Penedos. As primeiras informações sobre a ictiofauna dos Penedos foram publicadas por Delano em 1817. Desde então, várias expedições científicas visitaram-nos, inclusive a de Harwire em 1832. Em 1979, uma expedição da Universidade de Cambridge, Inglaterra, visitou o local e realizou coletas durante as quais foram identificadas 50 espécies, incluindo quatro endêmicas. A abundância de recursos pelágicos foi reportada em quase todas as expedições.

<sup>1</sup> Pesquisador do CEPENE/IBAMA

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

Durante a expedição precursora de março/96, realizada recentemente pelo N.Hi CANOPUS da Marinha do Brasil, foram realizadas coletas preliminares, tendo sido identificadas 16 espécies de peixes e uma de crustáceo.

O presente documento analisa as informações disponíveis sobre a biologia e a pesca no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo. São oferecidas sugestões sobre a participação do CEPENE e UFPE nos projetos de pesquisa a serem implementados no Arquipélago.

## ABSTRACT

The fishing activities on the Archipelago of Saint Peter and Saint Paul started in the late 55°N, by the Japanese fleet under a fishing agreement, with the Brazilian government. Four years later these activities were suspended, and Brazilian vessels started to fish in the area much later, in 1976, with the diversification of the lobster fishing fleet. In 1977, IBAMA (as former SUDEPE) started to develop research in the area, with visits distributed in two periods: 1977 to 1978 and 1985 to 1986. From 1992 to 1995, CEPENE (IBAMA) and the UFRPE started a joint research program to study the highly migratory fish stocks in the area. The first records about the fish fauna of this Archipelago were published by Delano in 1817. Since then, several research expeditions have visited the Archipelago, including Herwire in 1832. In 1979, an expedition from the Cambridge University, England, visited the rocks and collected material. Subsequently, a list with 50 species of fish, including four endemic species, was published. The abundance of resources was reported in most expeditions. During the expedition of RV CANOPUS (Brazilian Navy) limited fish collection was conducted and 16 species of fish and one of crustacean were identified. The present paper analyses the available information about the biology and fisheries in the Saint Peter and Saint Paul's Archipelago, and offers suggestions about the participation of CEPENE and UFPE in the research projects to be implemented in the area.

## INTRODUÇÃO

O Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo está situado na dorsal meso-Atlântica 960km ao nordeste do Cabo de São Roque e

1.890km ao sudoeste da costa do Senegal na África (Lat 0° 55,015' N e Long. de 029° 20,757' W – posição do farol). Ascensão e Santa Helena, as duas únicas outras ilhas tropicais na dorsal meso-Atlântica, estão distantes 1.940 e 3.150km respectivamente na direção sudeste. A terra firme mais próxima dos Penedos é Fernando de Noronha, a 630km sudeste. Constituem uma área oceânica que concentra uma elevada produtividade, fruto da interação de condições físicas, químicas e biológicas.

A busca do conhecimento das bases de sustentação da exploração pesqueira, que é de fundamental importância para se entender as variações de distribuição e abundância dos recursos pesqueiros, levou à realização de várias campanhas de pesca exploratória e prospecção em torno do Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo a partir de 1977. Tais conduzidas por navios oceanográficos e de pesquisa pesqueira, registrando a ocorrência de peixes demersais e pelágicos, crustáceos e moluscos de importância econômica. Os peixes pelágicos apresentam acentuado comportamento migratório, com a ocorrência na superfície de cardumes supratermais e nas profundidades encontrando-se cardumes abaixo da termoclina.

A exploração dos recursos pesqueiros oceânicos no Brasil é bastante limitada, tendo como uma das exceções a área do Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, com registros da atuação da frota atuneira japonesa no período de 1956 a 1963 e, em seguida, a frota nacional voltada para a pesca do pargo (*Lutjanidae*) também atuou naquela região. De dez anos para cá, tem se expandido o número de embarcações brasileiras que operam na região, voltadas para a captura de atuns, tubarões, agulhões, peixes-voadores etc. A partir de 1995, barcos lagosteiros do Rio Grande do Norte vêm realizando captura de lagosta naquela região, diante da situação da exploração das espécies, com alta dependência do sistema costeiro, apresentar hoje um quadro de declínio acelerado.

A falta de tradição do Brasil na exploração dos recursos da zona econômica exige que esforços sejam feitos no sentido de se obterem os conhecimentos essenciais para que capturas rentáveis sejam registradas, como aquelas alcançadas pelas frotas internacionais, que utilizam em suas operações de captura informações sobre a distribuição horizontal e a estrutura vertical de temperatura.

O Programa REVIZEE - Avaliação do Potencial dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), iniciado na região Nordeste, o

qual incorporou o trabalho que vinha sendo conduzido pelo CEPENE/UFRPE, desde 1992 - Projeto ECOTUNA, possibilitará a obtenção de um detalhado conhecimento sobre os recursos pesqueiros disponíveis e sobre o ambiente oceânico, associando os dados de distribuição espacial e temporal dos parâmetros ambientais, os quais são essenciais na determinação de bons rendimentos na pesca, o que representará para a indústria da pesca nacional uma nova perspectiva econômica.

O presente trabalho objetiva apresentar de forma sumária, considerações sobre a biologia e a pesca na área do Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo. Ao mesmo tempo, são estudadas as possibilidades para utilização de uma base física de pesquisa, para suporte à linha de pesquisa sobre manejo e conservação da biodiversidade e recursos pesqueiros de importância econômica do Arquipélago.

## **SINOPSE SOBRE A BIOLOGIA DOS RECURSOS AQUÁTICOS**

### **1- Histórico das Expedições Científicas e Estudos Sobre a Ictiofauna**

Devido ao isolamento geográfico do Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, a composição e as características da ictiofauna local são de grande interesse científico. Várias expedições visitaram os Penedos e o primeiro relato publicado foi o de Delano (1817) que visitou os Penedos em 1799. Desde então, Charles Darwin visitou os Penedos a bordo do Navio Beagle em 1832 (Darwin, 1839), e muitas outras expedições geraram publicações com informações sobre a ictiofauna: Ross (1847); Günther (1880); Nicoll (1908); Clark (1915); Wild (1923); Speiss (1928); Tressler *et al.* (1956); Springer (1972) e Smith *et al.* (1974). Contudo, apenas nove espécies de peixes haviam sido registradas até 1979, quando uma expedição da Universidade de Cambridge, Inglaterra, visitou o local e investigou a ictiofauna com o auxílio de aparato de mergulho autônomo até 60 metros de profundidade. Lubbock & Edwards (1981) publicaram uma lista de 50 espécies de peixes, incluindo as observadas e coletadas durante a expedição e dados da literatura. Três novas espécies endêmicas dos Penedos foram descritas durante esta expedição (Tabela 1). No Brasil, o material coletado

durante a expedição foi depositado no Museu de Zoologia da USP, na Universidade Federal do Ceará e na Universidade Federal de Pernambuco. Desde então, nenhuma outra lista de espécies foi publicada para a ictiofauna dos Penedos. Várias campanhas de prospecção pesqueira, no entanto, vêm sendo realizadas nos Penedos (vide seção “Atividade pesqueira”) e estudos vêm sendo desenvolvidos sobre a biologia de espécies de importância pesqueira capturadas (Mafalda & Velame, 1996; Lessa *et al.*, 1996 a e b; Advincula *et al.*, 1996; Haimovici & Piatkowski, 1996; Oliveira *et al.*, 1996; Correia *et al.*, 1996; Monteiro *et al.*, 1996 a e b; Lessa & Bompastor, 1996; El-Deir *et al.*, 1996 e Vieira *et al.*, 1996). Recentemente, durante uma campanha precursora realizada pelo N.Hi Canopus, foram realizadas coletas preliminares e identificadas 16 espécies de peixes e uma de crustáceo, as quais encontram-se depositadas na coleção do CEPENE/IBAMA. Uma lista incluindo espécies referidas nestes estudos e a lista publicada por Lubbock & Edwards (1981) é apresentada na Tabela 1.

## 2 - Aspectos Biogeográficos e Ecológicos

A afinidade da ictiofauna do Penedo com a das ilhas de Ascensão e Santa Helena é restrita, com apenas duas espécies endêmicas nos três locais (Tabela 1). Lubbock & Edwards (1981) consideram a ausência completa de espécies comuns à África surpreendente, uma vez que a corrente superficial dominante na região corre na direção oeste a partir do continente africano. A ictiofauna apresenta maior afinidade com a caribenha e com a costeira do Brasil. Bowen (1966) (in Lubbock & Edwards, 1981) menciona uma corrente subsuperficial com direção da costa para os Penedos e que ocasionalmente atinge a superfície, sendo possivelmente a responsável pela presença de espécies americanas nos Penedos.

Lubbock & Edwards (1981) notaram que a diversidade da ictiofauna dos Penedos era a mais baixa das ilhas tropicais, e atribuíram isto ao caráter isolado, ao pequeno tamanho e falta de diversidade de habitats, que consiste principalmente de rochas cobertas por crescimento algal e algum substrato arenoso. A zona intertidal é coberta por alga vermelha incrustante e o zoantídeo *Palythoa sp.*, e é seguida por uma zona densamente coberta pela alga *Caulerpa flavifera* que se estende dos 3 aos 36 metros de profundidade (Lubbock & Edwards, 1981), sendo a declividade do substrato bastante acentuada com paredões verticais.

A expedição de Cambridge notou a grande abundância de peixes pelágicos e semipelágicos de grande porte e uma abundância comparativamente baixa de predadores bênticos de grande porte (poucos Lutjanidae e ausência de Serranidae). Lubbock & Edwards (1981) atentam para a grande abundância de recursos pelágicos concentrada numa área tão pequena e atribuem o fenômeno à abundância de peixes-voadores identificados então como *Exocoetus volitans*. Desde então, estudos realizados na área identificaram *Cypselurus cyanopterus*, uma outra espécie de peixe-voador, como a principal espécie forrageira da área (Monteiro *et al.*, 1996).

A grande abundância de tubarões de pequeno porte, principalmente *Carcharhinus spp*, foi notada na área por diversos autores. Desde a visita de Delano em 1799, visitantes têm reportado o número extraordinário destes tubarões próximo aos Penedos (Fitzroy, 1839; Ross, 1847; Nicoll, 1908; Wild, 1923; Swire, 1938; Tressler *et al.*, 1956; in Edwards & Lubbock (1981). Smith *et al.* (1974) sugerem que a espécie abundante nos Penedos é *Carcharhinus limbatus*. Exemplares coletados por Clark em 1915 foram identificados por Edwards & Lubbock (1981) como *Carcharhinus falciformis*. No entanto estes autores, baseados em fotografias e observações visuais de morfologia e comportamento, concluíram que os tubarões observados comumente durante o dia por mergulhadores nos Penedos eram principalmente *Carcharhinus galapagensis*, uma espécie de ocorrência registrada no Atlântico para as ilhas de Bermuda, St. Thomas, Ascensão e Santa Helena. Edwards & Lubbock (1981) reportam que durante a expedição de Cambridge, mergulhadores eram cercados por grupos de mais de 10 a 20 tubarões. Baseados em análise de relatos anteriores sobre a ocorrência e abundância destes tubarões, Edwards & Lubbock (1981) apontam, já em 1979, um possível declínio na abundância da população, fato já levantado por Bowen em 1966. A diminuição da abundância foi atribuída por estes autores à pesca comercial que estaria iniciando atividades na região e que, segundo informações (P. Conolly, comm. pess. a Edwards & Lubbock), capturava grandes quantidades destes tubarões acidentalmente por ocasião da captura de espécies de interesse comercial.

Participantes de expedições recentes aos Penedos a bordo do N.Pq. RIOBALDO e do N.Hi. CANOPUS não observaram tubarões durante os mergulhos ou das embarcações, como reportado nas primeiras expedições, quando os tubarões cercavam as embarcações em grande número e atacavam os peixes capturados na pesca de linha. Esta diferença indica uma redução

drástica e até um possível desaparecimento desta população de *Carcharhinus galapagensis* nos Penedos. A grande vulnerabilidade de *Carcharhinus galapagensis* se deve ao fato de que esta espécie, sendo de pequeno porte, tem sua distribuição restrita às águas em torno do Rochedo (Lubbock & Edwards, 1981) e não ocorre em águas oceânicas, constituindo portanto uma população isolada.

Embora não confirmado, este exemplo ressalta a vulnerabilidade de populações isoladas, como é o caso de espécies bentônicas ou territoriais que tenham sua ocorrência limitada à área dos Penedos, a qualquer tipo de exploração ou alterações no habitat. As dimensões reduzidas dos Penedos enfatizam ainda mais este aspecto, e apontam para a necessidade de medidas de proteção e para que se evite uma perda irremediável da biodiversidade local e global.

## ATIVIDADE PESQUEIRA

### 1 - Campanhas do N.Pq. DIADORIM de 1977/78

O N.Pq. DIADORIM realizou campanhas no período 1977/78. Mas apenas em 1978, esta embarcação operou no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, usando corrico múltiplo, rede-de-espera e linha de mão.

O corrico múltiplo empregado teve as seguintes especificações: dois tangones de 16 metros cada um, colocados a meia-nau, um a bombordo (BB) e outro a boreste (BE), onde se distribuíram 12 linhas: seis linhas em cada tangone e mais quatro dispostas na popa da embarcação. Cada linha (de diferentes comprimentos) era constituída de destorcedor, borracha amortecedora, estropo de aço, anzol duplo tipo "MUSTAD" N° 611 e isca artificial de palha de milho (em algumas delas colocou-se uma corrente). As operações de pesca com este petrecho eram feitas em dois períodos, pela manhã (entre 05:00 e 09:00 horas) e ao entardecer (entre 15:00 e 17:00 horas). Para toda a área da pesquisa, compreendida entre a Ponta Três Irmãos (Lat. 04° 40' S e Long. 035° 50' W) e Baía Formosa (Lat. 06° 20' S e Long. 034° 45' W), incluindo também os bancos oceânicos, Atol das Rocas, Arquipélago de Fernando de Noronha e Penedos de São Pedro e São Paulo, teve-se um esforço total de 132,1 horas efetivas de pesca, com captura de

5.814, 4kg de peixes, sendo 834 o número de indivíduos capturados, o que permitiu um rendimento (CPUE) de 44,02kg/hora, ou 2,75kg/anzol/hora, ou 6,32 indivíduos/hora ou 0,395 indivíduos/anzol/hora. Considerando-se apenas as capturas no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, teve-se um rendimento (CPUE) de 60kg/hora ou 3,75kg/anzol/hora. Este índice só foi menor que os obtidos nos Banco SE (86,6kg/hora) e Banco NE (69,4kg/hora). A composição das capturas nos Penedos com corrico múltiplo e respectivos CPUEs. for: cavala empinge (*Acanthocybium solandri*) com 44,0kg/hora, albacora laje (*Thunnus albacares*) com 4,8kg/hora, albacora bandolim (*Thunnus obesus*) com 4,1kg/hora, xaréu preto (*Caranx lugubris*) com 3,5kg/hora, pescada bicuda (*Sphyræna barracuda*) 3,0kg/hora e peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*) com 0,6kg/hora (Tabela 2).

Na pesca com rede-de-espera no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo usou-se uma rede própria para capturar o peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*), com as seguintes características: 14 metros de comprimento por dois metros de altura, panagem em nylon (PA) monofilamento de 0,8mm de diâmetro com malha de 4,5cm (medidos entre nós). A pesca era realizada com o barco à deriva, usando-se para, atrair os peixes, seis lâmpadas de 1.000 watts cada uma, instaladas nos tangones, sendo lançada a rede e aguardava-se aproximadamente 15 minutos para fazer o recolhimento que era feito manualmente. Com 49,0 horas efetivas de pesca, obteve-se um rendimento (CPUE) de 74,1kg/hora ou 247 indivíduos/hora, sendo a captura total de 3.630kg ou 12.100 indivíduos.

Na pesca com linha de mão no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, usou-se nylon (PA) com diâmetro de 1,2mm, anzol MUSTAD nº 612, e como isca, peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*), vivo. A pesca era efetuada à noite, com a embarcação à deriva e a isca era capturada com puçá usando-se atração luminosa. Para 64 horas de efetiva pescaria, teve-se uma captura total de 4.787kg com rendimento (CPUE) de 74,8kg/hora. A albacora laje (*Thunnus albacares*) representou 42% do total capturado ou 2.019,5kg, enquanto a menor participação foi de arabaiana (*Seriola sp*) 0,21% ou 10kg (Tabela 3).

## 2 - Campanhas do N/Pq. RIOBALDO de 1985/86

Nos anos de 1985 e 1986, o navio de pesquisa RIOBALDO, realizou cinco campanhas de prospecção pesqueira na região compreendida

pela Ilha de Fernando de Noronha e Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, totalizando 68 (sessenta e oito) dias de mar, com o emprego de espinhel de fundo para tubarão, corrico múltiplo, linha de mão de superfície e de fundo e sarrico com atração luminosa para captura de isca.

Nas operações com espinhel de fundo para captura de tubarão, foi empregado um espinhel composto de 30 (trinta) samburás, sendo cada samburá constituído por 220 (duzentos e vinte) metros de cabo na linha mestra e 10 (dez) linhas secundárias de 4 quatro metros com anzol N<sup>o</sup> 8, atrelados à linha mestra de forma que ficassem equidistantes. \*

As linhas de corrico apresentam diferentes comprimentos, sendo utilizadas quatro em cada tangone e três na popa da embarcação, com o emprego de isca de diferentes naturezaS e empregando anzóis simples e duplos de n<sup>os</sup> 611, 612 e 613.

As linhas de mão de superfície, confeccionadas em nylon (PA) monofilamento com diâmetro de 1,40mm, 1,80mm e 2,00mm e comprimento de 150 metros, utilizando-se anzóis MUSTAD n<sup>os</sup> 616 e 612 para captura de tunídeos e de diâmetro 0,80mm e 1,00mm com 50 metros de comprimento utilizando anzóis de n<sup>os</sup> 07 e 08 para captura de outros peixes.

As linhas de fundo foram confeccionadas em nylon (PA) monofilamento com diâmetro de 0,80mm, 1,00mm e 1,20mm, com comprimento em torno de 150 metros, utilizando-se anzóis de n<sup>os</sup> 615, 616 ou 617. O número de anzóis por linha variou de dois a cinco e as operações contaram com uma média de quatro pescadores.

Na pesca com sarrico utilizaram-se lâmpadas de 500 Watts instaladas sob os tangones, com o objetivo de atrair peixes-voadores que eram capturados com sarricos medindo 50cm de diâmetro.

Durante as atividades de prospecção conduzidas na área do Arquipélago dos Penedos São Pedro e São Paulo, foram realizadas 21 (vinte e uma) estações de pesca, com o emprego de corrico múltiplo, linha de mão de superfície e linha de mão de fundo e sarrico com atração luminosa para captura de isca que era utilizada viva (peixe-voador – *Cypselurus cyanopterus*).

Os rendimentos obtidos (Tabela 2) com o emprego de corrico múltiplo foram da ordem de 3,3kg/anzol/hora, superiores àqueles obtidos pelo N.Pq. DIADORIM, barco também pertencente ao IBAMA, no ano de 1978, quando encontrava-se baseado no Rio Grande do Norte. Nestas capturas registrou-se uma grande ocorrência de cavala empinge (*Acanthocybium solandri*).

A prospecção com linha de mão de superfície registrou um rendimento médio de 71,8kg/h, tendo sido observada uma sazonalidade na ocorrência da albacora laje (*Thunnus albacares*), com índices de captura de 106,8kg/h na campanha realizada em novembro/dezembro e de 42,5kg/h, no período de maio/junho (Tabela 3). Neste último período foi avistado um grande número de cardumes de albacoras no entanto, constatou-se que os peixes não eram atraídos pelas iscas fixadas nos anzóis (Giani *et al.*, 1986).

Os rendimentos obtidos com o emprego da linha de fundo foram da ordem de 45,5kg/h, tendo sido o xaréu preto (*Caranx lugubris*) a espécie predominante nas capturas.

A captura de isca com sarrico, assegurou a disponibilidade diária de cerca de 100kg de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*), os quais atenderam as demandas das pescarias com linha.

### **3 - Projeto: Ecologia de Atuns e Afins (ECOTUNA) 1992/95**

A partir de 1992, contando com aporte financeiro e operacional do IBAMA, o N.Pq. RIOBALDO passou por uma série de adaptações e a instalação de equipamentos para poder operar com espinhel tipo *longline* e, conjuntamente com a UFRPE passou a detalhar o projeto: Ecologia de Atuns e Afins (ECOTUNA), de cunho multidisciplinar e interinstitucional, o qual cobria a área entre Recife e Fortaleza, até uma distância de 300 milhas da costa, incluindo ilhas oceânicas, que tendo prosseguimento até maio de 1995.

Quando da execução deste Projeto, foram realizados dois Cruzeiros de Pesquisa ao Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo. Em um deles foi utilizado um espinhel de superfície do tipo *longline*, possuindo comprimento máximo de 28.000 metros e possibilitando o lançamento de 600 linhas secundárias conforme detalhamento experimental previsto na metodologia do Projeto. A estrutura dos samburás foi de 12 (doze) ou seis anzóis para as duas as EP's (Estações de Pesca) realizadas. O espaçamento entre os anzóis foi de 40 metros na linha principal do espinhel que é confeccionado em EQUIPLON (fio combinado de PE + PA) com diâmetro de 6mm. A linha de bóia foi confeccionada em PA multifilamento com diâmetro de 6mm e comprimento de 12 metros. A linha secundária foi confeccionada em PA multifilamento, com diâmetro de 3mm e 8 metros de

comprimento. A sequiama foi confeccionada em PA monofilamento nº 200 de 2mm de diâmetro e comprimento de 3 metros. O estropo foi confeccionado em arame galvanizado de 7 pernas, 1 mm de diâmetro com um metro de comprimento. Entre a linha secundária e a sequiama foi colocado um destorcedor. Utilizou-se anzol do tipo TUNA HOOK nº 6/0. As bóias utilizadas foram de PVC com 350mm de diâmetro.

Na pesca realizada no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, utilizaram-se para corrico quatro linhas para captura de tunídeos, dispostas na popa da embarcação, pesca com linha de mão de superfície e pesca de sarrico com atração luminosa. A pesca com atração luminosa realizada com sarrico (puçá): confeccionado com rede de nylon (PA) multifilamento, malha de 10mm (medida entre nós), aro de metal com 30cm de diâmetro e vara de bambu com aproximadamente 5m de comprimento. Na atração luminosa usaram-se quatro lâmpadas de 500 Watts. Para a linha de mão utilizou-se o Nylon (PA) 200 e anzol MUSTAD nº 612. Para a pesca de corrico usou-se Nylon (PA) 200, estropo em aço com 50cm de comprimento e anzol MUSTAD nº 612.

### **3.1 - Resultados do Cruzeiro 01/93 Realizado pelo N.Pq. RIOBALDO**

O cruzeiro foi realizado entre 25.03 e 07.04.93. Neste cruzeiro foi realizada pesca com isca viva e pesca com espinhel pelágico tipo *longline*.

Realizaram-se três Estações de Pesca (EP's) com isca viva, que tiveram duração média de quatro horas, e foi realizada por sete pescadores, sendo que dois destes capturavam a isca que constitui-se de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*) capturado com sarrico e atração luminosa e os demais envolvidos na pesca de linha, onde foi capturado um total de 11 indivíduos, sendo nove albacoras laje (*Thunnus albacares*) e duas cavala empinge (*Acanthocybium solandri*), o que deu um rendimento (CPUE) muito baixo de 0,18 indivíduos/pescador/hora. Vale ressaltar que estas EPs foram realizadas com o barco à deriva, devido à dificuldade encontrada para fundear a embarcação nesta viagem, quando o recomendado para este tipo de pescaria é com embarcação fundeada (Tabela 3).

Foram realizadas duas EPs com a utilização do *longline*, sendo a estrutura dos samburás alternada de seis anzóis/samburá e foram lançados 564 (quinhentos e sessenta e quatro) anzóis para 12 (doze) anzóis/samburá,

e 597 (quinhentos e noventa e sete) anzóis. Nesta atividade foi capturado um total de 11 (onze) peixes, sendo: seis agulhões branco (*Tetrapturus albidus*), um agulhão negro (*Makaira nigricans*), três tubarões azul (*Prionace glauca*) e um agulhão vela (*Istiophorus albicans*), com rendimento (CPUE) muito baixo de 0,95 peixe/grupo de 100 anzóis.

### **3.2 - Resultados do Cruzeiro 01/94 do N.Pq. RIOBALDO**

O Cruzeiro foi realizado entre 5 e 19.03.94. Neste Cruzeiro foi realizada pesca com puçá ou sarrico e atração luminosa, pesca com linha de mão, pesca com linha de fundo e pesca com corrico.

Foram seis dias de pesca efetivos durante o Cruzeiro e para a linha de mão capturando-se um total de 16 (dezesesseis) indivíduos, sendo: 13 (treze) albacoras laje (*Thunnus albacares*), uma albacora bandolim (*Thunnus obesus*), uma cavala empinge (*Acanthocybium solandri*) e três espadas preta (*Gempylus serpens*). Alcançou-se um rendimento (CPUE) de 0,53 peixes/anzol/dia de pesca (Tabela 3). Para a linha de fundo obteve-se uma captura de um total de 10 (dez) indivíduos, sendo: sete peixes-rei (*Elegatis bipinnulatus*), dois peixes-prego (*Ruvettus pretiosus*) e uma beatriz (*Scorpaenodes insularis*), com um rendimento (CPUE) de 1,67 peixes/dia de pesca.

Na pesca com corrico, realizada em dois dias, foram capturados apenas três indivíduos, sendo: duas cavala empinge (*Acanthocybium solandri*) e um dourado (*Coryphaena spp*), alcançando-se rendimento (CPUE) de 1,50 peixes/dia de pesca (Tabela 2).

Na pesca de puçá com atração luminosa capturou-se em torno de 11.200 peixes-voador (*Cypselurus cyanopterus*) pesando aproximadamente 300g cada indivíduo, o que deu um rendimento (CPUE) de 1.867 peixes/dia de pesca.

### **4 - Projeto: Prospecção de Recursos Pelágicos na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste com o N.Pq. RIOBALDO**

No período de 20.11 a 03.12.95, o N/Pq. RIOBALDO realizou o último cruzeiro conjunto com o N.Oc. ANTARES, ao Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo, dentro do projeto de "Prospecção de

Recursos Pelágicos na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste com o Emprego do Navio de Pesquisa Riobaldo. Durante o Cruzeiro foram utilizados os seguintes petrechos de pesca: corrico, linha de mão, linha de fundo e pesca com puçá usando atração luminosa.

Na pesca de corrico capturaram-se 75 (setenta e cinco) indivíduos em três dias de efetiva pescaria, sendo: 58 (cinquenta e oito) cavalas empinge (*Acanthocybium solandri*), 11 (onze) peixes-rei (*Elegatis bipinnulatus*), quatro albacoras laje (*Thunnus albacares*) e dois xaréus preto (*Caranx lugubris*), alcançando-se rendimento (CPUE) de 4,70 peixes/anzol/dia (Tabela 2).

Na pesca com linha de mão, utilizando como isca o peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*) capturaram-se 22 (vinte e dois) indivíduos de uma única espécie e em sua totalidade juvenis – albacora laje (*Thunnus albacares*) com rendimento (CPUE) de 1,50 peixes/anzol/dia (Tabela 3).

## **5 - Pesca Comercial no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo**

As atividades de pesca comercial no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo foram iniciadas pela frota japonesa, atuando sob forma de Acordo de Pesca, no final da década de cinquenta, tendo a cidade de Recife-PE como porto-base. As atividades foram suspensas ao final de quatro anos de pesca. Os primeiros registros de ocupação da área por embarcações nacionais, somente, são evidentes a partir de 1976, diante da necessidade de buscar alternativas à diversificação da frota lagosteira.

A frota pesqueira de pelo menos três estados nordestinos (Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará), realiza pescarias no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo. Contudo os dados completos sobre estas operações não estão disponíveis. Para a rota do Rio Grande do Norte que iniciou suas atividades naquela área em 1988, os dados somente estão disponíveis a partir de 1994, pois até 1993 a produção proveniente dos Penedos era computada juntamente com a pesca realizada com espinhel em outras localidades, sendo impossível separá-las.

No ano de 1994 (Tabela 4) operaram no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo três embarcações da frota norte-rio-grandense, durante todo o ano, exceto nos meses de abril e novembro. A produção

desembarcada por estas embarcações constituiu-se de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*) com 81.175kg (39,4%), albacoras (*Thunnus spp*) com 59.723kg (29,0%), outras espécies [peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*), dourado (*Coryphaena spp*), xaréu preto (*Caranx lugubris*), peixe-prego (*Ruvettus pretiosus*), arraias (várias espécies), cações (várias espécies) e guarajuba (*Carangoides bartholomaei*)] com 41.738kg (20,3%). e cavala empinge (*Acanthocybium solandri*) com 23.383kg (11,3%), totalizando 206.019kg. Nesta pesca empregou-se o puçá e atração luminosa (peixe-voador), e linha de mão (demais espécies).

No ano de 1995 operaram no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo duas embarcações da frota norte-rio-grandense, utilizando os mesmos petrechos de pesca do ano anterior, durante os meses de janeiro, março, abril, maio e novembro, capturando 64.549kg (58,95%) de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*), 15.171kg (13,85%) de albacora laje (*Thunnus albacares*), 13.523kg (12,35%), de cavala empinge (*Acanthocybium solandri*), 8.148 (7,44%) cação do lombo preto (*Carcharhinus limbatus*), 7.553kg (6,90%) de outros [peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*), xaréu preto (*Caranx lugubris*), peixe-prego (*Ruvettus pretiosus*), arraias (várias espécies), cações (várias espécies) e guarajuba (*Carangoides bartholomaei*)], 234kg (0,21%) de espadarte (*Xiphias gladius*), 233kg (0,21%) de dourado (*Coryphaena spp*), 79kg (0,07%) de cação martelo (*Sphyrna sp*) e 18kg (0,02%) de agulhão vela (*Istiophorus albicans*), totalizando 109.508kg (Tabela 4).

No ano de 1996 operaram no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo duas embarcações da frota norte-rio-grandense, utilizando os mesmos petrechos de pesca de anos anteriores, durante os meses de janeiro, fevereiro e março, capturando 51.021kg (53,21%) de albacora laje (*Thunnus albacares*), 25.827kg (26,94%) de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*), 7.793kg (8,13%) de cavala empinge (*Acanthocybium solandri*), 5.388kg (5,62%) de outros [peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*), xaréu preto (*Caranx lugubris*), peixe-prego (*Ruvettus pretiosus*), arraias (várias espécies), cações (várias espécies) e guarajuba (*Carangoides bartholomaei*)], 3.201 (3,34%) cação toninha (*Carcharhinus signatus*), 2.181 (2,27%) de peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*), 184kg (0,19%) de dourado (*Coryphaena spp*), 112kg (0,12%) de cação martelo (*Sphyrna sp*), 84kg (0,09%) albacora bandolim (*Thunnus obesus*), 58kg (0,06%) de agulhão negro (*Makaira nigricans*) e 32kg (0,03%) de espadarte (*Xiphias gladius*), totalizando 95881kg (Tabela 4).

# PROPOSTA DE ATIVIDADES DE PESQUISA NA ÁREA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS AQUÁTICOS

## 1. Levantamento da Ictiofauna

O caráter isolado e peculiar do Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo torna a composição e características da comunidade local de grande interesse científico. O único levantamento extensivo sobre a ictiofauna da área, realizado pela Universidade de Cambridge em 1979, não fez coletas com ictiocidas, como rotenona, que usualmente aumentam a riqueza de espécies descritas para uma dada área. Além disso, coletas feitas sobre um período de tempo limitado, como foi o caso da referida expedição, invariavelmente falham em registrar um número considerável de espécies, principalmente devido à falta de consistência temporal na composição das espécies de ambientes recifais ou similares (Gilbert, 1973). Algumas espécies observadas na área permanecem não descritas, como é o caso de *Chromis sp* e *Sparisoma sp*, e algumas exibem características que levantam a possibilidade de diferenças populacionais ou até mesmo específicas em relação às espécies costeiras.

Ambientes isolados como os Penedos permitem o desenvolvimento de estudos importantes sobre padrões de dispersão de larvas, e importância relativa de fatores como diferenciação genética e plasticidade fenotípica na determinação do comportamento e morfologia das espécies. As afinidades biogeográficas observadas na área fogem ao padrão esperado e tornam os Penedos especialmente interessante para estudos biogeográficos.

Inicialmente a proposta do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco é realizar, em cooperação com o CEPENE – IBAMA e outras instituições, um levantamento completo da ictiofauna dos Penedos, que incluiria espécies bentônicas, demersais e semi-pelágicas restritas ou ligadas à área dos Penedos. Para tal, seriam realizadas coletas e estações de censo visual subaquático em vários pontos nos Penedos durante um período de, pelo menos, um ano. Este estudo virá atualizar e provavelmente ampliar a lista de espécies de peixes ocorrentes na área, além de determinar a estrutura das populações locais, abrir frente para estudos futuros sobre ecologia e biogeografia e subsidiar o monitoramento e conservação da biodiversidade local.

## **2. Prospecção de Recursos Pesqueiros no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo**

O CEPENE, atualmente envolvido no programa do REVIZEE/NORDESTE, onde está incluída a área do Arquipélago dos Penedos São Pedro e São Paulo, irá trabalhar com prospecção de recursos pesqueiros com a utilização de armadilhas e rede de emalhar. Considerando a grande distância daquele arquipélago ao continente, uma base de pesquisa instalada nos Penedos seria de extrema necessidade e facilitaria muito a operacionalização dos trabalhos do CEPENE no âmbito do programa REVIZEE.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Augusto Cesar Coelho e Fábio Hazin que contribuíram nas coletas, e a Cláudia R. R. Nunes e Marcelo Rodrigues que participaram na identificação das espécies.

TABELA 1 - Lista de Espécies de Peixes Ocorrentes no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo.

	ESPÉCIE	NOME VULGAR	FONTE
1	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Mako	1*
2	<i>Sphyrna sp.</i>	Martelo	1*
3	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	Cação de Galápagos	1*
4	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Galha preta	4
5	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Cação	1
6	<i>Rhincodon typus</i>	Tubarão baleia	1*
7	<i>Mobula hypostoma</i>	Manta	1*
8	<i>Enchelycore nigricans</i>	Moréia	1
9	<i>Gymnotorax miliaris</i>	Moréia	1*, 3
10	<i>Muraena pavonina (b)</i>	Moréia	1, 3
11	<i>Exocoetus volitans</i>	Voador	1
12	<i>Cypselurus cyanopterus</i>	Voador holandês	2
13	<i>Holocentrus ascensionis</i>	Mariquita	1
14	<i>Myripristis jacobus</i>	Mariquita-de-fogo	1, 3
15	<i>Aulostomus maculatus</i>	Trombeta	1, 3
16	<i>Scorpaenodes insularis (c)</i>	Beatriz	1
17	<i>Anthias salmopunctatus (a)</i>		1
18	<i>Rypticus saponaceus</i>	Peixe sabão	1, 3
19	<i>Apogon americanus (b)</i>	Cardinal	1
20	<i>Remorina albescens</i>	Rêmora	1*
21	<i>Carangoides bartholomaei</i>	Guarajuba	1*
22	<i>Carangoides crysos</i>	Xaréu	1*
23	<i>Caranx latus</i>	Xaréu	1*
24	<i>Caranx lugubris</i>	Xaréu preto	1
25	<i>Elagatis bipinnulatus</i>	Peixe-rei	1*, 2
26	<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão	1*
27	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Pirangica	1, 3
28	<i>Chaetodon obliquus (a)</i>	Borboleta	1
29	<i>Chaetodon striatus</i>	Borboleta	1, 3
30	<i>Holocanthus ciliaris</i>	Ciliaris	1, 3
31	<i>Pomacanthus paru</i>	Paru ou frade	1*, 3
32	<i>Abdefduf saxatilis</i>	Sabere ou sargento	1, 3
33	<i>Chromis sp. (a ?)</i>		1, 3
34	<i>Chromis enchrysur</i>		1
35	<i>Stegastes sanctipauli (a)</i>	Donzela de rocas	1, 3
36	<i>Sphyrna barracuda</i>	Barracuda	1

...Continua

**TABELA 1 - Lista de Espécies de Peixes Ocorrentes no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo.**

...Continuação

37	<i>Bodianus insularis</i> (c)		1
38	<i>Halichoeres radiatus</i>	Budião	1, 3
39	<i>Thalassoma noronhanum</i> (b)		1
40	<i>Sparisoma</i> sp.	Bobó ou papagaio	1*
41	<i>Entomacrodus vomerinus</i> (b)		1, 3
42	<i>Ophioblennius atlanticus</i>		1
43	<i>Enneanectes smithi</i> (a)		1
44	<i>Malacoctenus triangulatus</i>		1
45	<i>Starksia shuiteri</i>		1
46	<i>Acanthocybium solandri</i>	Cavala empinge	2
47	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala	1*
48	<i>Thunnus albacares</i>	Albacora laje	1*, 2
49	<i>Thunnus obesus</i>	Albacora bandolim	2
50	<i>Gempylus serpens</i>	Espada	2
51	<i>Ruvetus pretiosus</i>	Peixe-prego	2
52	<i>Tetrapturus albidus</i>	Agulhão branco	2
53	<i>Tetrapturus albicans</i>	Agulhão vela	2
54	<i>Makaira nigicans</i>	Agulhão negro	2
55	<i>Coryphaena</i> sp.	Dourado	2
56	<i>Canthidermis sufflamen</i>	Cangulo	1*
57	<i>Melichthys niger</i>	Cangulo preto	1, 3
58	<i>Alutera scripta</i>		1*
59	<i>Cantherhines macrocerus</i>		1, 3
60	<i>Diodon hystrix</i>	Baiacu de espinho	1*

(a) espécie endêmica do Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo;

(b) endêmica do Brasil;

(c) endêmica das ilhas da dorsal meso-Atlântica, Penedos, Ascensão e Santa Helena

Fonte:

1. Lubbock & Edwards (1980)

1\*.Lubbock & Edwards (1980), material não examinado, identificação visual

2. Expedições do N.Pq Riobaldo e projeto Ecotuna de prospecção pesqueira, inclui espécies pelágicas

3. Expedição do NPq Canopus, material examinado pelos autores e depositado na coleção ictiológica do CEPENE.

4. Desembarque da pesca comercial, material não examinado e nomes científicos determinados a partir dos nomes comuns.

**TABELA 2 - Resultados das Capturas com Corrico Múltiplo, Realizadas Pelos N.Pqs. DIADORIM e RIOBALDO no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo.**

Discriminação\Barcos	N.Pq DIADORIM				N.Pq. RIOBALDO		
	Penedos	Banco SE	Banco NE	Total	1985/6	1994	1995
Cruzeiros ou Áreas	16	16	16	16	11	4	4
Nº de Linhas	-	-	-	5.814,4	-	-	-
Captura	-	-	-	834	-	3	75
kg/hora	60.0	86,6	69,4	44,02	-	-	-
kg/anz./h	-	-	-	2,75	-	-	-
Nº Ind./h	-	-	-	6,32	3,30	1,5	2,5
Nº Ind./anz./h	-	-	-	0,395	-	0,38	6,25
Horas de pesca efetiva	-	-	-	132,1	-	2	3

**TABELA 3 -- Resultado das Capturas com Linha de Mão, Realizadas Pelos N.Pqs. DIADORIM e RIOBALDO, no Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo.**

Discriminação\Barco	N.Pq	N.Pq. RIOBALDO				
	DIADORIM	1985	1986	01/93	01/94	1995
Cruzeiros/Campanhas	1977/78	1985	1986	01/93	01/94	1995
Número de Linha Usadas	-	-	-	5	-	5
Capturas	4.787	-	-	-	-	-
kg	-	-	-	-	-	-
Nº Individuos	-	-	-	11	16	22
kg/h	74,8	106,8	42,5	-	-	-
Nº Indiv./Anz./Dia	-	-	-	-	0,53	1,5
Nº Indiv./Anz./hora	-	-	-	0,18	-	-
Horas de Pesca	64	-	-	12	-	-

TABELA 4 - Capturas da Pesca Comercial Proveniente do Arquipélago dos Penedos de São Pedro e São Paulo

Discriminação\Ano	1994		1995		1996 (1 <sup>o</sup> trimestre)		TOTAL
	kg	%	kg	%	kg	%	
N <sup>o</sup> de Barco em operação							4
Captura/Percentual							
Voador	81.175	39,40	64.549	58,95	25.827	26,94	171.551
Albacoras	59.723	28,99	-	-	-	-	59.723
Albacora laje	-	-	15.171	13,85	51.021	53,21	66.192
Cavala	23.383	11,35	13.523	12,35	7.793	8,13	44.699
Cação lombo-preto	-	-	8.148	7,44	-	-	8.148
Espadarte	-	-	234	0,21	32	0,03	266
Dourado	-	-	233	0,21	184	0,19	417
Cação martelo	-	-	79	0,07	112	0,12	191
Aguilhão vela	-	-	18	0,02	-	-	18
Cação toninha	-	-	-	-	3.201	3,34	3.201
Peixe-rei	-	-	-	-	2.181	2,27	2.181
Albacora bandolim	-	-	-	-	84	0,09	84
Aguilhão negro	-	-	-	-	32	0,03	32
Outras espécies *	41.738	20,26	7.553	6,90	5.388	5,62	54.679
TOTAL	206.019	100,00	109.508	100,00	95.881	100,00	411.382

\* 1994 - (outros) peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*), dourado (*Coryphaena spp*), xaréu preto (*Caranx lugubris*), peixe-prego (*Ruvettus pretiosus*), arraiais (várias espécies), cações (várias espécies) e guarajuba (*Carangoides bartholomaei*).

1995 - (outros) peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*), xaréu preto (*Caranx lugubris*), peixe-prego (*Ruvettus pretiosus*), arraiais (várias espécies), cações (várias espécies) e guarajuba (*Carangoides bartholomaei*).

1996 - (outros) peixe-rei (*Elegatis bipinnulatus*), xaréu preto (*Caranx lugubris*), peixe-prego (*Ruvettus pretiosus*), arraiais (várias espécies), cações (várias espécies) e guarajuba (*Carangoides bartholomaei*).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADVINCULA, R.; LESSA, R. P.; FREIRE, K. F. Distribuição e abundância de larvas de peixe-voador, (*Cypselurus cyanopterus*), nas áreas de Fernando de Noronha e Penedos de São Pedro e São Paulo. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 37, 1996.
- ALBANEZ, F. F. Prospecção de recursos pelágicos na zona econômica exclusiva do nordeste com o emprego do navio de pesquisa N.Pq. RIOBALDO. **Relatório do Cruzeiro 08/95.**, Tamandaré – PE: CEPENE, p. 12, fig. 6, 1995.
- ALBANEZ, F. F. Pesquisa de recursos pelágicos da zona econômica exclusiva. **Relatório do Cruzeiro 01/94 – N.Pq RIOBALDO.** Tamandaré – PE: CEPENE, p. 7, 1993.
- BOWEN, V. T. **St. Paul on the subway.** *Oceanus*, 12:2 – 4, 1966.
- CLARK, R. S. Scottish National Antarctic Expedition: ‘Scotia’ collection of Atlantic fishes. VII: Sharks from St. Paul Rocks. In: **Report on the Scientific Results of the Voyage of S. Y. ‘Scotia’** Edinburgh: Scottish Oceanographical Laboratory, Zoology, Part XVI, 3:398 – 399, 1915.
- CORREIA, K. V.; ADVINCULA, A. C. C.; TORRES, C. V. G. Neuston dos bancos oceânicos e sistema de ilhas do nordeste brasileiro - resultados preliminares. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 47, 1996.
- DARWIN, C. Narrative of the Surveying Voyages of His Majesty’s Ships Adventure and Beagle between the Years 1826 and 1836. **Journal of Remarks**, vol. 3, 1839.
- DELANO, A. Narrative of voyages and travels in the Northern and Southern Hemispheres; Comprising Three Voyages around The World, Together with a Voyage of Survey and Discovery and Discovery in the Pacific Ocean and Oriental Islands. Boston, E.G. House. 1817.
- EDWARDS, A. J.; LUBBOCK, R. **Voyage to St. Paul’s Rocks.** *Georg. Mag.* 52: 561- 567, 1980.
- EL-DEIR, A. C. A.; MONTEIRO, A.; LESSA, R. P. T. *et al.* Determinação genética do estoque de atum (*Thunnus albacares*) no Atlântico Sudoeste Equatorial. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 109, 1996.

- FITZROY, R. Narrative of the Surveying Voyages of His Majesty's Ships Adventure and Beagle between the Years 1826 and 1836. **Proceedings of the 2nd Expedition**, vol. 2, 1839.
- GIANI, E.; CABRA, E.; VASCONCELOS, J. A. Prospecção pesqueira de recursos pelágicos na região do Arquipélago de Fernando de Noronha e Penedos São Pedro e São Paulo. **Relatório de 5 (cinco) Cruzeiros – N.Pq RIOBALDO**. Tamandaré – PE CEPENE. p.39, 1986.
- GILBERT, C. R. Characteristics of the Western Atlantic reef-fish fauna. **Quart. Jour. Florida Acad. Sci.** 35: 131- 144, 1973.
- GÜNTHER, A. Report on the shorefishes procured during the voyage of H.M.S. Challenger 1873-1876. In: Report on the Scientific Results of the Exploring Voyage of H.M.S. Challenger 1873-76. **Zoology**, 1, Part VI, 4, 1880.
- FONSÊCA, J. B. G.; BARROS, A. C. Sobre as pescarias de atuns e suas áreas de ocorrência no Atlântico tropical no biênio 1961 - 1962. **Bol. Est. Pesca**, Recife: 3 (7), p. 18-25, 1963.
- HAIMOVICI, M. & PIATKOMSKI, U. Paralarvas de cefalópodes da costa Nordeste do Brasil. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 43, 1996.
- HAZIN, F. H. V. - 1986 - **Pesca de atuns e afins com embarcação de pequeno porte no Nordeste Brasileiro**. Tese de Graduação, Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 107, 1986.
- LESSA, R. P. T.; BOMPASTOR, L. F. Observação da microestrutura do otólito de *Cypselurus cyanopterus* para a determinação do crescimento. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 105, 1996.
- LESSA, R. P. T.; LUCCHESI, R. B.; MONTEIRO, A.; *et al.* Distribuição de ictioplâncton nas áreas dos Penedos de São Pedro e São Paulo e de Fernando de Noronha. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 33, 1996.
- LESSA, R. P. T.; LUCCHESI, R. B.; MONTEIRO, A.; *et al.* Biologia reprodutiva da albacora laje (*Thunnus albacares* Bonaterre 1788) na ZEE (Nordeste). **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 87, 1996.
- LUBBOCK, R.; EDWARDS, A. J. A new butterfly fish (Teleostei: *Chaetodontidae*) of the genus *Chaetodon* from Saint Paul's Rocks. **Rev. Fr. Aquariol.** 7: 13- 16, 1980.

- LUBBOCK, R.; EDWARDS, A. J. The fishes of Saint Paul's Rocks. **J. Fish Biol.** 18:135- 157, 1981.
- MAFALDA Jr., P. O.; VELAME, M. P. B. Ocorrência de larvas de Anguiliformes e Pleuronectiformes, na região oceânica ao redor dos Penedos de São Pedro e São Paulo, durante janeiro e fevereiro, 1995. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 31, 1996.
- MONTEIRO, A.; BOMPASTOR, L. F.; LESSA, R. P. T. Estudos morfométricos e merísticos do voador holandês *Cypselurus cyanopterus* dos Penedos de São Pedro e São Paulo. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 73, 1996.
- MONTEIRO, A.; EL DEIR, A. C. A.; BOMPASTOR, L. F. *et al.* Aspectos reprodutivos do peixe-voador. **Resumos do I Workshop do REVIZEE–NE, 1996**, Recife: p. 79, 1996.
- MONTEIRO, A.; LESSA, R. P. T. Distribuição e abundância relativa de peixes-voadores na região dos Penedos de São Pedro e São Paulo e Fernando de Noronha através de censo visual. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 71, 1996.
- NICOLL, M. J. Three voyages of a naturalist. London: Witherby, 1908.
- OLIVEIRA, J. E .L. Variação espaço-temporal do índice de abundância de larvas (filosomas) de lagostas na região oceânica do Nordeste do Brasil. **Resumos do I Workshop do REVIZEE – NE, 1996**, Recife: p. 45, 1996.
- PAIVA, M. P.; BEZERRA, R. C. F.; FONTELES – FILHO, A. A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste Brasileiro. **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza-CE, 11 (1): p. 1 – 43, fig. 8, 1971.
- PAIVA, M. P.; LE GALL, J. Y. Gatches of tunas and tuna like fishes in the *longline* areas off the coast of Brazil. **Arq. Ciên. Mar.**, 15 (1): 1-18- 1975 -.
- SALES, L. T. Pesquisa de recursos pelágicos da zona econômica exclusiva. **Relatório do Cruzeiro 01/94 – N.Pq RIOBALDO**. Recife-PE: Depto. de Pesca/UFRPE, p. 10, 1994.
- ROSS, J. C. A Voyage of discovery and research in the Southern Antartic Regions during the years 1839- 43. London: John Murray, vol 1, 1847.
- SMITH, H. G.; HARDY, P.; LEITH, I. M. *et al.* A biological survey of St. Paul's Rocks in the equatorial Atlantic Ocean. **Biol. J. Linn. Soc.** 6: 89- 96, 1974.

- SPEISS, F. **Die Meteor - Fahrt. forschungen und erlebnisse der deutsch atlantischen expedition 1925-1927.** Berlin: Dietrich Reimer, 1928.
- SPRINGER, V. G. Additions to revisions of the blenniid fish genera *Ecsenius* and *Entomacrodus*, with descriptions of the three new species of *Ecsenius*. *Smithson. Contrib. Zool.* 134: 1- 13, 1972.
- SWIRE, H. **The Voyage of the Challenger. A personal narrative of the historic circumnavigation of the globe in the years 1872- 1876.** London: Golden Cockerel Press, vol. 1, 1938.
- TRESSLER, W. L.; BERSHARD, S.; BERNINGHARSEN, W. H. Penedos São Pedro e São Paulo (St. Peters and St. Paul Rocks). *Tech. Rep. H. O. TR-31*, p. 63, 1956.
- VASCONCELOS, J. A.; CONOLLY, P. C. Súmula das explorações com artes pelágicas ao longo da costa do Rio Grande do Norte. **Relatório Síntese – N.Pq. DIADORIM (Cinco Cruzeiros).**, Brasília-DF: Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil - PDP/SUDEPE, p. 29, fig. 6, 1978.
- WILD, F. **Shackleton's Last Voyage. The story of the quest.** London: Cassel, 1923.

# ASPECTOS DA TECNOLOGIA DE PESCA NA AMÉRICA LATINA: URUGUAI, ARGENTINA, CHILE, PERU, EQUADOR, COLÔMBIA E MÉXICO

Acácio Ribeiro Gomes Tomás<sup>1</sup>  
Vanildo Souza de Oliveira<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho tem como base informações levantadas por ocasião do IV Seminário Internacional sobre Temas Pesqueiros, realizado na cidade de Mar del Plata (Argentina), no período de 26 de julho a 18 de agosto de 1994. Descreve alguns aspectos contemporâneos da tecnologia de pesca utilizada na Argentina, Uruguai, Chile, Peru, Equador, Colômbia e México, tendo como enfoque as principais artes de pesca, seus detalhes técnicos, manobras, embarcações e espécies mais capturadas e uma visão da evolução tecnológica em cada país. Finalmente são feitas considerações sobre as perspectivas da pesca e da tecnologia utilizada e são também estabelecidos parâmetros comparativo com o Brasil.

## ABSTRACT

This paper is based on information that was collected from the IV International Seminar on Fishery Themes, Mar del Plata-Argentina, from July 26th to August 28th, 1996. Aspects on Fishery Technology from Argentina, Uruguay, Chile, Peru, Colômbia and México are described, focusing the main fishing tackles, its details, maneuvers, boats, main caught species, including a view of the evolution of the technology used by each country. Considerations about the perspectives of fisheries and the technology, parameters are related to Brasil were settled too.

<sup>1</sup> Divisão de Pesca Marítima - Instituto de Pesca de São Paulo

<sup>2</sup> Departamento de Pesca - Universidade Federal Rural de Pernambuco

# INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi elaborado a partir das informações obtidas no IV Seminário Internacional sobre Temas Pesqueiros, realizado na cidade de Mar del Plata (Argentina) no período de 26 de julho a 18 de agosto de 1994, sob os auspícios da Escola Nacional de Pesca. A isto deve ser aduzida a rica troca de experiências entre os técnicos de sete países da América Latina, em sua maioria ligados a órgãos federais de fomento a pesca. Nas linhas que se seguem, será apresentado um panorama das atividades de pesca, dando-se enfoque às características técnicas dos aparelhos de pesca, algumas manobras e embarcações utilizadas nesses países (Argentina, Chile, Colômbia, Equador, México, Peru e Uruguai).

## ESTADO DA TECNOLOGIA DE PESCA EM CADA PAÍS

### 1. Argentina

Até meados da década de 80, cerca de 95 % da frota argentina era composta de arrasteiros, desses, 90 % de fundo. A partir de 1987, com o incremento da pesca automática de lulas com atração luminosa utilizando máquinas automáticas - as *poteras*, essa participação reduziu-se para 85 %.

#### 1.1 Pesca com rede de arrasto

As redes de arrasto empregadas na Argentina são cópias das francesas, norueguesas, escocesas e belgas e, mais recentemente, das japonesas. De 75 a 90 % da frota arrasteira, num total de 800 embarcações, têm motorização de 300 a 750 HP. São poucos os barcos-fábricas, de motorização de até 5.000HP, utilizados para a produção de *surimi*. As redes possuem dois painéis, no caso de pesca de fundo, ou quatro, quando na pesca de meia-água.

A frota de parelhas tem motores de até 500HP e é dirigida para anchoíta (*Engrulis ringens*) e peixe-rei (*Odonthestes bonairensis*). As redes de polietileno são empregadas para a pesca do camarão. Experimentalmente,

vem sendo testado o uso de redes tipo *beam trawl* com abertura horizontal de três metros. O sonar e a ecossonda da rede são amplamente empregados; no entanto, são poucos os barcos de pesca que possuem o sistema de navegação GPS (*Global Position System*). A velocidade de arrasto varia de 3 a 4 nós, dependendo da época do ano e da localização da região de pesca.

A pesca de camarão ou langostino (*Pleoticus muelleri*) é realizada sobretudo no Golfo de San Matias com arrasto simples e, recentemente, com tangones utilizando duas redes. As proporções entre a captura de camarão e merluza (*Merluccius gayi*), como fauna acompanhante, variam de 1:15 a 1:7,5, para o arrasto simples e para o duplo, respectivamente. Nos últimos anos, a frota vem sendo adaptada ao uso de tangones, modificados quanto ao rebatimento para trás quando fora de atividade de pesca, com a finalidade de baixar o centro de gravidade da embarcação, garantindo estabilidade mais favorável às condições do mar argentino. O uso de tangones tem provocado uma queda de 50% na participação de fauna acompanhante na pesca do camarão.

## 1.2. Pesca com rede de cerco

A pesca de cerco é utilizada para a captura de anchoíta, peixe-rei e cavalinha (*Scomber japonicus*). As redes, conhecidas localmente como lamparas, que não possuem carregadeira cabo que auxilia no fechamento da parte inferior da rede, atuam ao largo da costa entre Mar del Plata e o Rio da Prata. Foram introduzidas em 1940 por pescadores italianos e desde então poucas modificações foram realizadas. Elas possuem 250 metros de comprimento por 40 a 50 metros de altura, construídas em *nylon* torcido e embebidas em cera de vela. Os barcos são de casco de madeira de até 15 metros de comprimento com motores de 70 a 250 HP, tripulados por 5 a 8 homens. Devido à proximidade dos pesqueiros, a pesca tem duração de um dia, sendo a saída às 5:00 h e retorno às 19:00 h.

Os cardumes, quando registrados, a olho ou na sonda, em geral bastante densos e de grandes dimensões, são atraídos para próximo das embarcações com o lançamento de isca-viva. Com o barco navegando é lançada a extremidade da rede presa a uma poita e a uma bóia, de modo que a embarcação possa realizar o cerco ao cardume e em seguida retornar a bóia. O recolhimento da rede se faz com dois guinchos mecânicos e auxílio manual para evitar o emaranhamento no convés. Essa pesca é bem seletiva,

no entanto a anchoíta, somente ocorre no inverno quando passa pela região de Mar del Plata, sendo necessário no restante do ano dirigir o esforço para a captura de outros recursos (peixe-rei e cavalinha), o que auxilia na cobertura dos gastos.

### 1.3 Pesca com espinhel

Este apetrecho é utilizado tanto em superfície quanto no fundo. Nos meses mais quentes na região do Frente Marítimo área de pesca comum uruguaia e argentina - eventualmente se emprega o espinhel de superfície para atuns e afins, com capturas nominais, indicando o bonito listrado (*Katswonus pelamis*) como a de maior abundância, mas com rendimento baixo.

O espinhel de fundo pode ser dividido em dois tipos:

- **tradicional**: somente utilizado em barcos mais velhos, composto basicamente por uma linha mestra de 8km atuando em deriva durante algumas horas sobre o fundo; com esforço dirigido à captura de: namorado - salmón del mar (*Pseudopercis semifasciata*), pargo besugo (*Pagrus pagrus*) e abadejo (*Gadus pollachius*).

- **inovador**: aplicado desde 1985 ao sul do país, próximo ao Estreito de Drake, em águas de mais de 1.000 metros de profundidade, podendo alcançar até 50km de extensão. Vem sendo dirigido para a pesca da merluza negra (*Dissodichthys eleginoides*), espécie da Família Notothenidae que pode alcançar 180kg de peso total, utilizando um aparelho automático desenvolvido pela empresa norueguesa MUSTAD. Este aparelho possui como ponto principal o engate entre a linha secundaria e a linha mestra, que pode ter até 5000m, permitindo torção rotacional (vertical) e translacionais (horizontais). Empregam-se anzóis nº 6 e 7 e a efetividade do equipamento é de 60%, sendo freqüente a perda do equipamento inteiro devido às fortes correntes, à elevada profundidade e ao tipo de fundo, já que a pesca desenvolve-se nas imediações de montanhas submarinas. Como isca, empregam-se lulas supercongeladas de modo a durar até 9 horas na linha.

O equipamento utiliza ainda duas âncoras de 80kg cada e pesos intermediários na linha mestra para manter o aparelho no fundo. São necessárias cerca de 2 a 6 horas para que o aparelho atinja o fundo, com igual tempo para recolhimento. O próprio barco funciona como fábrica com fileteamento manual e destroçamento, em viagens cuja duração é, em média,

de 60 dias. A tripulação é composta por 44 homens, dois para lançamento, um alimentador da iscadora automática, um arrumador de anzol, oito marinheiros de convés, dois assessores da MUSTAD e o restante atuando na fábrica. Essa pesca registra cerca de 20% de fauna acompanhante, representada por algumas espécies de raias e de granaderos gênero (*Cottoperca*).

Variiedades de menores proporções deste aparelho vêm sendo testadas pela frotas comerciais espanhola e norueguesa, esta última subsidiada pela MUSTAD na captura de abadejo e besugo ao longo do litoral frente ao Golfo de San Matias. Todas as embarcações possuem processamento a frio, com os desembarques ocorrendo nas cidades de Porto Madrin, Porto Desejado, Comodoro Rivadavia e Ushuaia.

#### 1.4 . Outras artes

O besugo também é objeto das capturas com armadilhas de grandes dimensões (até 2m de altura x 1,70m de diâmetro) construídas com fios de palha trançados e envernizados, com fundo removível (para a despesca), sendo dispostos sobre o fundo com distâncias variáveis em profundidades superiores a 50 metros.

As autoridades governamentais e os técnicos consultados não consideram que exista pesca artesanal na Argentina. Todavia pode ser verificado que a pesca com rede lampara tem relações semelhantes ao que se atribui para o Brasil como tal. Além disso, foi observado ao longo de todo o litoral da Província de Buenos Aires o uso do medio-mundo, um tipo de puçá lançado sobre uma pequena área de aproximadamente 2m<sup>2</sup>, imediatamente após a “ceva” de um caldo, resultado da mistura de peixe e mariscos socados, tendo como objetivo atrair pequenos camarões, engraulidídeos e outros pequenos peixes para serem capturados, parte da produção é vendida no local de captura para uso caseiro em forma de salgas (escabeches).

#### 2.Chile

A pesca da anchoveta (*Engraulis ringens*) foi iniciada em 1954, obtendo rápido crescimento até 1965 quando a produção despencou

vertiginosamente, causando a falência de diversas indústrias de beneficiamento, em especial na região de Iquique. Mesmo assim, ainda localiza-se aí grande parcela do parque industrial chileno.

A partir de 1977 foi iniciado um programa de estímulo à pesca demersal multiespecífica na região austral do país, com objetivos iniciais mais geopolíticos do que propriamente de ampliação da produção. Foram identificados como recursos potenciais: merluza do sul (*M. australis*), congro (*Genypterus blacodes*), merluza de cauda (*M. magellanicus*), brótula (*Salilota australis*), cojinoba (*Seriolella* spp), e o jurel (*Trachurus murphyi*), que representa 90% das capturas na área.

Os peixes representam pouco mais que 90% de toda a captura, seguidos pelos moluscos com 2,1% ,em especial a almeja (*Ameghinomya antiqua*), algas com 1,9%, crustáceos com 0,45% e equinodermos, ouriço (*Loxechinus albus*), com 0,4%.

## 2.1 Pesca com rede de cerco

As espécies mais capturadas são o jurel em praticamente toda a costa, a anchoveta, sobretudo ao norte, e a sardinha espanhola (*Sardinops sagax*), responsáveis por 3.21, 1.29 e 0.81 milhões de toneladas no ano de 1992, respectivamente. Ainda se destacam a sardinha comum (*Clupea benticki* ), com 0,45 milhões de toneladas.

## 2.2. Pesca com rede de arrasto

A espécie mais capturada é a merluza de cauda (*Macrouromus magellanicus*), 0,21 milhões. Outras espécies tiveram marcada importância em décadas passadas, como a merluza comum (*Merluccius gayi*) que, de 130 mil toneladas capturadas em 1968, reduziu-se para 30 mil em 1993, embora sua pesca ainda possa ser considerada de grande importância pelos aspectos sócioeconômicos.

Pesquisas com a colaboração de instituições internacionais têm reconhecido a grande influência do fenômeno El Niño na pesca de espécies pelágicas atribuindo mudanças no seu comportamento e em sua distribuição geográfica, o que pode explicar as grandes oscilações em suas produções pesqueiras. Dependendo dessas oscilações, a captura de anchoveta é maior

ou menor. Nos períodos em que a espécie tem a sua biomassa reduzida, observou-se que os estoques de sardinha crescem.

### 2.3. Outras artes

A pesca demersal se concentra mais ao sul, tendo historicamente colaboração de culturas norte-europeias e japonesas. Em linhas gerais, nos últimos quinze anos foram poucos os recursos demersais que mantiveram seus níveis de captura.

A pesca artesanal tem apoio governamental, entre outros o fornecimento de mapas periódicos com temperaturas das águas superficiais, indicando áreas mais favoráveis à pesca pelágica, possibilitando uma otimização do gasto com combustível. Dessa maneira torna-se de fácil compreensão o motivo pelo qual alguns dos recursos: camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), langostino amarillo *Cervimunida johni*, ouriço e centolla (*Lithodes antarcticus*) tenham alcançado sua maior produção via pesca artesanal.

A iniciativa privada atua decisivamente na tomada de decisões e conta - como elemento base para caracterizar esta atuação - com o Instituto de Investigación Pesquera de la XVIII Región, mantido através de uma sociedade nacional de armadores de pesca.

## 3. Colômbia

Estima-se que em cinco anos o país alcance uma produção pesqueira na faixa de 500 mil toneladas/ano. O combustível no entanto, representa um valor agregado muito elevado ao preço final do pescado, totalizando cerca de 68% dos custos, o que explica o elevado preço do pescado no país e o seu conseqüente baixo consumo *per capita* de 2,33kg/ano.

As capturas atuais têm se mantido estáveis na costa caribenha, cerca de 10 mil toneladas/ano, sendo muito incrementadas na costa Pacífica onde, em 1988, atingiram a cifra de 82 mil toneladas devido à pesca atuneira. O maior problema da pesca colombiana hoje reside na falta de infra-estrutura portuária de apoio às embarcações de maior tonelagem que são, em geral, arrendadas.

Na costa Pacífica, os principais portos de desembarque pesqueiro são Buenaventura, com 80% dos desembarques provenientes da pesca costeira, Tumacu e Bahía Solano. Cerca de 20 mil pescadores artesanais se encontram distribuídos no lado Pacífico, com a sua maior parte se concentrando ao sul, já que os acessos à parte norte são dificultados devido à selva tropical.

Na década de 80, houve um impulso muito grande na pesca dita empresarial, o que proporcionou o crescimento dos portos caribenhos de Santa Marta, Barranquilla e Cartagena, onde 60 a 70% da produção desembarcada é de camarão e de atum pescado no Oceano Pacífico. A Colômbia possui passe livre pelo Canal do Panamá.

### 3.1 Pesca com rede de arrasto

A pesca de arrasto foi iniciada na década de 50, sendo direcionada para a captura de camarão costeiro, principalmente no Caribe. Atualmente, utilizam-se tangones sendo dirigida para a captura de camarão-sete-barbas ou camarón titi (*Xiphopenaeus kroyeri*), empregando redes com as tralhas relativamente maiores que as comumente empregadas no Brasil.

O sistema de conservação a bordo e o tempo de arrasto para o camarão sete-barbas é semelhante ao realizado no Nordeste e Sudeste do Brasil, diferindo quanto à dimensão e motorização das embarcações mais similares às da frota brasileira dirigida ao camarão-rosa. Quanto à duração, as viagens podem chegar a 28 dias.

Com a finalidade de capturar camarões a cerca de 15 milhas náuticas da costa Pacífica, destinados à exportação para a Comunidade Econômica Européia – CEE, foi realizado um acordo de parceria com a Rússia, dando início a uma pesca de profundidade em torno de 150 a 300 braças, utilizando quatro embarcações de 35 a 42 metros de comprimento, classificadas em duas categorias: 50 a 80 e 250 a 300 toneladas de porão com câmaras de congelamento a -18°C e processamento a bordo. A partir de então, houve interesse de parte da frota costeira em transferir-se para essa pesca efetuando mudanças mínimas, sobretudo na motorização com potência igual ou maior que 600HP, equipada com turbo alimentação e na redução de tamanho das malhas das redes, visando um estoque estimado entre 8 a 10 mil toneladas/ano.

Experimentalmente vêm sendo realizados arrastos prospectivos a meia-água em colaboração com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO, empregando hidroacústica sobre um potencial estimado de 25 a 30 mil toneladas/ano de pequenos pelágicos chicharros e cavalas, dentre outros.

A fauna acompanhante do camarão vem sendo bem gerenciada em razão de suas taxas médias de 3:1 (3kg de peixe capturado para 1kg de camarão), existindo uma negociação definida onde a metade da produção fica com a empresa e a outra com a tripulação que, obrigatoriamente, a vende para a empresa.

A estatística da pesca de arrasto colombiana até 1980, só considerava as capturas de camarões, desprezando a participação da fauna acompanhante. A partir de então, esta fração rejeitada tornou-se também aproveitada, incluindo até mesmos os indivíduos menores.

### **3.2. Pesca com rede de cerco**

Inicialmente era composta de barcos camaroneiros adaptados, além da frota arrendada. Esses barcos possuem cerca de 25 a 35 metros de comprimento total e motores de 200 a 400HP com autonomia para até 30 dias de pesca. As áreas de pesca localizavam-se entre 100 a 120 milhas náuticas. Os maiores barcos podem permanecer pescando até 60 dias, a cerca de 150 a 200 milhas da costa. É constante o embarque de técnicos, em geral recém-formados e observadores a bordo dos barcos estrangeiros que tenham a licença de pesca.

A técnica de cerco é empregada com tecnologia equatoriana e mexicana. Essa pesca vem evoluindo com a adoção de modernas embarcações com mais de 2.000 toneladas brutas, que inicialmente, eram tripuladas por equatorianos. Com a exigência de elevado investimento, a preocupação com o manejo das capturas limita-se unicamente em evitar a captura de cetáceos para manter afastadas as pressões ambientalistas. Projeções de captura máxima sustentável desenvolvidas com hidroacústica, em cooperação com a Comunidade Européia, sugerem que o esforço pode ser ampliado.

A frota existente no Pacífico é maior, embora parte desta tenha portô no Caribe colombiano pois, devido a acordos internacionais, os barcos

colombianos não pagam a travessia pelo Canal do Panamá. Como essa pesca já foi motivo de embargos comerciais à Colômbia, a introdução obrigatória de observadores a bordo, para evitar a captura de cetáceos, treinados em conjunto pelo país e pela Comissão Internacional de Conservação do Atum do Atlântico - ICCAT, permitiu que a pesca continuasse e fosse classificada como dolphin safety. Estes observadores, necessariamente com formação universitária, solteiros e com disponibilidade para embarques de até 90 dias, passam por cursos de 15 dias e recebem cerca de US\$ 60/dia/embarque, sendo essa obrigatoriedade somente para barcos acima de 400 toneladas brutas. A frota dispõe de receptores de imagens por satélite cujas interpretações são realizadas a bordo por especialistas.

Além da pesca atuneira, o cerco também é empregado na pesca costeira carduma representada por dois gêneros (*etengraulis*) e (*Ophistonema*). A primeira espécie é utilizada na indústria de farinha e a segunda para beneficiamento, conserva e outros processamentos. Além dessas espécies o cerco captura: tainha (*Mugil*), camarões e pargos. Apenas oito barcos foram responsáveis por capturas na ordem de 100 mil toneladas/ano desta pesca.

### 3.3. Pesca com espinhel

Denomina-se pesca branca a captura de espécies demersais e pelágicas com anzóis. Do ponto de vista comercial, além das simples linhas de mão, pode ter três denominações segundo as variações dos equipamentos empregados e objetivos da pesca:

- **Espineles:** realizada com anzóis nº 7 ou 8, linha mestra de poliamida multifilamento e linha secundária em intervalos de 5 metros, presa à linha mestra com nó de escota simples. A isca utilizada é a carduma. Este apetrecho tem como maior problema a perda de equipamento e a dificuldade de operação, sendo dirigido à captura de dourado, cherne, pargo e, eventualmente, cações de médio porte;

- **Palangres:** também conhecidos como calabrotes; compostos por linha mestra e secundária, utilizando anzol nº 5. Inicialmente a isca era carne de golfinho ou bufeo mas, atualmente, usa-se a sardinha ou carduma, congeladas e salgadas. São utilizados para a captura de tubarões, cujo aproveitamento é restrito às nadadeiras, o que vem gerando protesto de organizações ambientalistas. Problema semelhante ocorreu no Panamá com

a pesca realizada pela frota chinesa que causou a sobreexploração deste grupo. Atualmente 12 pessoas fazem a avaliação e o manejo dessa pesca, somente na costa Pacífica;

- **Longliners:** utilizados por uma frota de 18 a 22 barcos munidos de tambores com até cinco mil anzóis (nº 7); normalmente empregam-se 1.200 anzóis, usando a sardinha congelada e salgada como isca. A linha mestra é de fio de Poliamida, monofilamento e a secundária confeccionada com fio de aço com um metro de comprimento, distribuídas em intervalos que variam de 6,5 a 10m, sendo fixadas na linha mestra com snáps. O objetivo da pesca é o cherne amarelo, que alcança alto valor no mercado dos EUA, além de pargos, dourados, espadarte e algumas espécies de tubarões. Todas as espécies têm evisceração a bordo e são mantidas no gelo por 7 dias, no máximo. Essa pesca, inicialmente, empregava o cabo de aço de 1/8" na linha mestra, mas já se emprega cabo de poliamida com alma de chumbo.

Através de um convênio, o país recebeu 20 barcos de ferrocimento de Cuba para a pesca com linha pargueira (3 anzóis/linha), empregando como isca-viva a carduma. Essa pesca, que utiliza até 20 pescadores/barco, encontra-se desativada face ao elevado custo de manutenção do casco dos barcos.

### 3.4. Outras artes

Em meados da década de 80, por acordos de arrendamento com a Coréia, foi iniciada a pesca de profundidade (até 680 metros), empregando armadilhas para captura de crustáceos de profundidade, até 680 metros. O camarão, quando embarcado, tem que ser imediatamente congelado a -35°C negativos e mantido em caixas de 5 lb a -18° C. A política de manutenção do recurso obriga que cada viagem tenha um máximo de 16 dias, o que também representa um problema de manutenção em barcos maiores, geralmente mais onerosos.

No Caribe pratica-se a pesca de moluscos gastrópodes do gênero (*Strombus*), por mergulho, é de lagosta (*Panulirus* sp) com armadilhas.

Artesanalmente os arrastos de praia ou chinchorros, as changas, redes de arrasto semelhantes às usadas com parelhas no Brasil, são puxadas por mais de uma embarcação. Esta frota é composta por cerca de 600

unidades motorizadas de 40 a 60HP. As redes de tresmalhos de monofilamento são usados na pesca de camarão nos manguezais.

Nos últimos anos, ocorreram mudanças no hábito do pescador, que trocou a linha de mão pela pesca de tresmalho. A essa substituição é atribuída a queda na produção industrial do camarão, motivando a imposição de um defeso entre dezembro e fevereiro, muito embora a indústria o aceite somente por um período máximo de dois meses.

## **4. Equador**

O país possui 950km de costa com uma plataforma continental de 24.000km, tendo Guayaquil como porto principal.

A frota atuante durante o ano de 1993 esteve composta basicamente por 99,3 % de barcos equatorianos, sendo 494 unidades na pesca industrial e 2150 na pesca artesanal, número esse que vem oscilando desde 1990. Tais variações deve-se face ao caráter esporádico de pescarias de safra como a do dourado, que durante alguns meses do ano possui mercado nos EUA para filés congelados e empacotados. Das 19 embarcações arrendadas, 15 eram atuneiros em 1993, contra 12 em 1992, uma atuava na pesca de lulas, chegando a ter 12 em 1992, o que causou sua proibição, devido à sobreexploração do estoque e três na pesca de demersais.

### **4.1 Pesca com rede de arrasto**

A frota de arrasto camaroneira é composta de tangoneros, embarcações que arrastam com duas redes, estando especificadas segundo as seguintes classes de potência: de 1 a 149, 150 a 249, 250 a 349, 350 a 449 e maior que 450HP.

### **4.2. Pesca com rede de cerco**

Outra frota importante é a dirigida à pesca de sardinha empregando o cerco, recebendo as seguintes divisões em classes de tonelagem de arqueação bruta: 1 a 35, 36 a 70, 71 a 105, e maior que 106 TAB. Também realiza a pesca de cerco, a frota atuneira com a seguinte classificação em comprimento total das embarcações: 1m a 50m, 51m a 100m, e maior que

101m. Esta modalidade de pesca tem atuado até as proximidades das Ilhas Galápagos.

### **4.3. Outras artes**

As setenta comunidades pesqueiras consideradas artesanais em todo o país agregam cerca de 30.000 pescadores atuando na pesca com rede de emalhe/tresmalho para peixes e crustáceos, rede de deriva de superfície e fundo, arpão e linha de mão. Uma ocupação que incorpora um grande número de pessoas é a de coletor de larvas de camarão larvero que as repassam para os cultivos.

## **5. México**

Com cerca de 11.500km de litoral e uma área de 358.000km<sup>2</sup> de plataforma continental, o México possui registradas 73.615 embarcações pesqueiras das quais 3.208 são maiores que 25 metros de comprimento. Uma expressiva fatia da frota de pequeno porte de 22 a 25 pés usa velas e motores conjugados com 25 a 90 HP, construídos, em sua maioria (97%) no México, em fibra de vidro. Tais embarcações são destinadas à pesca da lagosta, realizada com mergulho, e tubarões costeiros, utilizando redes, sendo o produto destinado, basicamente, ao mercado interno.

A pesca industrial mexicana compõe-se de modernas embarcações relativamente bem equipadas. O censo da frota e dos equipamentos de pesca, realizado anualmente, garante um pleno conhecimento da realidade do setor. Os pescadores não aceitam bem as inovações propostas, mas um Conselho de Pescadores administra as cooperativas de pesca, as quais auxiliam o órgão federal de controle na fiscalização dos períodos de defeso.

•O emprego de fibra na construção naval é recente, sendo as embarcações cedidas em forma de comodato às cooperativas para reduzir o esforço em áreas e/ou espécies sob proteção.

### **5.1. Pesca com rede de arrasto**

Na pesca de camarão, o uso do dispositivos de exclusão de tartarugas - turtle excluded device -TED, tornou-se obrigatório, devido às

pressões ambientalistas norte-americanas sobre a pesca no Caribe e no Golfo do México e, a partir de 1994, também o seria na costa Pacífica. O modelo empregado não é o recomendado pelos norte-americanos SuperShooter, já que a experiência demonstrou que a perda de camarão foi relativamente elevada (até 37%) e a incidência de tartarugas mortas no alçapão desse modelo de TED não foi desprezível. Com um modelo adaptado pelo Instituto Nacional da Pesca foi possível sanar ambos os problemas, reduzindo-se a perda para 4%. Durante o defeso, que compreende o período de abril a setembro, ocorre o monitoramento pela observação da quantidade de fêmeas ovadas.

A fauna acompanhante da pesca camaroeira é bem aproveitada, servindo como exemplo para outros países onde a carência protéica ainda faz vítimas. É aproveitada como óleo e/ou farinha de pescado, já que existe um mercado nacional crescente para estes produtos. Entretanto, o maior problema neste processo são as águas residuais que são tóxicas ao ambiente.

Em algumas regiões do Golfo do México, a pesca de arrasto utiliza redes gêmeas duplas, na tentativa de otimizar a pesca, ainda que exista uma recomendação do órgão gestor para reduzir o esforço, e para tanto não vêm sendo concedidas novas licenças de pesca. A presença de um técnico argentino ao fim da década de 70, durante dois anos, foi bem sucedida na adaptação de barcos camaroneiros para a pesca de peixes demersais atingindo índices de captura bastante favoráveis em profundidades de até 100 e 120 metros. Na Península de Iucatán, a pesca de arrasto emprega roletes ou bobinas na tralha inferior da rede, protegendo-a do fundo rochoso/coralino. A pesca de arrasto mexicana concentra-se até cerca de 80 metros, embora seja conhecida a existência de recursos em grandes concentrações além dessa profundidade. Um possível motivo para isto talvez seja a atual inexistência de mercado para esses recursos. O emprego de equipamentos de auxílio à pesca ainda se encontra restrito, sendo, basicamente, a ecossonda.

Apesar do avanço alcançado no México, ainda são poucas as espécies presentes na fauna acompanhante com informações acerca de sua bioecologia.

Com respeito ao impedimento de pesca, este somente se aplica em áreas de ocorrência da totuaba (*Cynoscion macdonaldi*) e do peixe-boi marinho, ambas no Golfo da Baixa Califórnia.

## 5.2. Pesca com rede de cerco

O México possui larga experiência na pesca com cerco, realizada desde a década de 50, quando barcos de isca-viva foram transformados para destinar esforço na captura de atuns: O país acabou por sair do ICCAT, devido ao fato de não aceitar as cotas impostas para esses recursos. A frota atuneira de cerco chegou a ser a segunda maior do mundo, com atuação no Oceano Pacífico. A fim de evitar problemas com entidades ecologistas, a pesca mexicana desenvolveu com sucesso mecanismos para reduzir a morte de golfinhos capturados, realizando uma manobra com o emprego de lanchas e mergulhadores, com duração média de 4 horas, podendo contar com até 12 lanchas, mantidas na própria embarcação atuneira. A embarcação principal, após embarque de 3/4 da rede, realiza manobras à frente e à ré, enquanto as lanchas e mergulhadores, localizados nas imediações, separam os golfinhos dos atuns fazendo com que os primeiros tenham possibilidades de se libertarem da rede. Somente após a certeza da inexistência de cetáceos no cerco, o restante da rede é embarcado.

O cerco também é utilizado na captura de clupeídeos e de engraulídeos, em especial na costa Pacífica, como isca na pesca com vara, além de outros pequenos pelágicos, tais como sardinha e espécies de safra, chicharro, bonitos, cavalinha, dentre outros. Emprega-se tanto a detecção visual como o sonar. A frota estabelecida possui embarcações de até 25 metros de comprimento total, cujas redes alcançam cerca de 500 metros de extensão. As capturas são muito oscilantes, variando em função de fenômenos oceanográficos. Tal fato torna necessária a importação de sardinha para manter ativa a indústria de farinha de pescado.

## 5.3. Pesca com espinhel

Na pesca de espinhel existem os palangres e longliners cuja diferença depende das características dos equipamentos e das áreas de pesca. Os primeiros podem ser subdivididos em:

- **verticais** ou palangar: guardam semelhança com a linha pargueira empregada no Nordeste do Brasil, sendo utilizados na captura de chernes, principalmente no Golfo do México. São manufaturados com fio de poliamida, monofilamento, contando com até 50 anzóis;

- **horizontais**: podem receber distintas denominações face ao uso ou não de snaps grampos para ligar as linhas secundárias na linha mestra: simbra, sem snaps ou longliners com snaps. São separados em rolos de 60 braças com linha secundária de 30 a 50cm que são, individualmente, acondicionados em cestos canastos. Utiliza-se como isca a sardinha ou o chicharro macarela atuando na captura de chernes e de pargos.

Existe uma variação dos longliners para a pesca de superfície, similares aos japoneses, com espaçamento de 50 metros entre linhas secundárias com 15 metros de comprimento cada e contendo, por seção de rolo, de 3 a 4 anzóis nº 5 e 6, que são utilizados na captura de atuns, peixes de bico, tubarões e espadarte, sendo este último somente no lado do Pacífico. Os EUA acusam a pesca espinheira do México de ser predatória, pois estaria capturando juvenis de atuns. Entretanto, vale frisar que, na verdade, o receio norte-americano se deve às capturas de peixes de bico, motivo de uma intensa e lucrativa pesca esportiva, por parte de norte-americanos no Golfo do México e na costa californiana. Estudos sobre a efetividade e eficiência da pesca em áreas de maior profundidade estão sendo desenvolvidos a fim de reduzir o problema. Destinou-se a área até 50 milhas náuticas da costa exclusivamente para a pesca esportiva, sobretudo na região de entrada do Golfo da Baixa Califórnia, onde localizam-se importantes centros de turismo pêsqueiro.

Encontram-se em experimentação espinhéis cujas linhas secundárias dos extremos de cada seção são mais longas de modo que todos os anzóis estejam operando em uma mesma profundidade. Como isca emprega-se a sardinha ou a macarela. Também vem sendo utilizado comercialmente um tipo de espinhel de fundo dirigido à , sablefish (*Anabaploa fimbria*), que ocorre até 2.000 metros. Este espinhel, cuja introdução ocorreu em 1977 entre a Baixa Califórnia e a fronteira com os EUA, é constituído por linha mestra de polipropileno de 3/8" com até 25km e linhas secundárias confeccionadas com fio 0,4mm de poliamida com 1,2m de comprimento e distanciadas entre si por 1,0m, empregando anzol sem fisga. Utiliza-se a detecção acústica para sondar o fundo propício, a ocorrência da espécie (fundo de lama). O lançamento é realizado pela popa, onde estão cestos canastos, com a embarcação navegando a 7 ou 8 nós, com um total de 25.000 anzóis. O aparelho é mantido sobre o sedimento por uma âncora em seu extremo e por pesos distribuídos ao longo da linha mestra, onde são conectadas três bóias-rádio no início, meio e fim do equipamento. A relação cabo/profundidade é de 3:1. A embarcação, de 40

metros de comprimento total, possui 20 tripulantes, sendo necessários sobretudo no momento de recolhimento e iscamento dos anzóis (41 a 50 por canasto). A lula congelada demonstrou ser a isca mais adequada, pois os testes excluíram outras possibilidades.

No recolhimento emprega-se um guincho de 2 a 3 toneladas de potência. Demora-se em torno de 2 horas para lançamento do petrecho, e, de 12 a 15 horas desde o início do recolhimento até novo lançamento. Outras espécies são registradas em menor número, como o rocon (Lutjanidae), alguns tubarões de profundidade e o ratfish (peixe da Ordem Gadiformes). A efetividade da pesca é baixa, variando em torno de 15 a 18%, mas toda a produção tem mercado certo no Japão. A necessidade de troca do aparelho é anual.

#### 5.4. Outras artes

Redes de emalhar são ainda largamente empregadas nas pescarias-de-safra, tais como serra, bonito e tubarões, comercializados salgados e secos.

Quanto à pesca de meia-água, a partir das operações experimentais de um barco japonês de prospecção pesqueira, ainda que com rendimentos não alentadores no Golfo do México, foi iniciado um estudo na costa Pacífica onde barcos alemães têm atuado e identificado recursos potenciais como a anchoveta, muito embora a pesca comercial não tenha sido iniciada, face aos elevados custos e ao retorno a médio e longo prazo.

O camarão também é pescado artesanalmente com tarrafa atarraya, e/ou com rede de arrasto de porta simples. Esta última, da qual vem sendo avaliado o impacto ambiental promovido, tem encontrado dificuldades face ao elevado e crescente número de restrições para arrasto em algumas áreas, como a proibição do uso de um tipo de rede, anguillera, no Alto Golfo (parte norte do Golfo da Califórnia) com fins de proteger a totuaba.

A pesca com aparelho autônomo de mergulho, dirigida para a almeja, o albulón (*Haliotis* spp) e a lagosta (*Panulirus*) é realizada em fundos de aproximadamente 14 a 20m, existindo aproveitamento das conchas para exportação como adorno. A lagosta também é capturada com diversos tipos de armadilhas que permanecem até 12 horas imersas, as quais têm causado conflitos com os órgãos reguladores, pois parte expressiva da captura se encontra abaixo do tamanho legal.

Existem pescas com importância regional, como no Estado de Campeche, onde os polvos são capturados com armadilhas ao realizarem migrações alimentares. Para a pesca dos caranguejos e siris (jaibas) empregam-se as parabólicas, que são tipos de puçás, contendo vísceras de frango como isca.

## 6. Peru

A costa peruana possui 3.017km de extensão e, ao longo desta, quatro ressurgências são conhecidas, garantindo alta produtividade à região, o que permite alcançar volumes elevados na produção pesqueira.

A frota dispõe de 7.470 embarcações, sendo 839 consideradas industriais, correspondendo a 91% da capacidade líquida. A pesca industrial divide-se em:

- **costeira**, com 772 embarcações registradas, das quais 78 são destinadas ao arrasto de camarão, sendo o restante atuante na pesca de cerco sobre espécies de sardinha, chicharro, cavala, tainha e anchoveta, basicamente para consumo indireto como farinha ou óleo;

- **altura**, com 67 barcos distribuídos entre: 30 barcos-fábricas atuando no cerco sobre merluza ( *Merluccius gayi* ) e caçonete tollo (*Mustelus*), três no espinhel flutuante e 34 na pesca de lula com atração luminosa, sendo esta congelada e exportada para o Japão (algo em torno de 100 mil toneladas/ano).

A pesca da região mais ao norte é basicamente utilizada para consumo direto humano, enquanto a da região sul tem destino de beneficiamento.

### 6.1. Pesca com rede de cerco

O cerco para atum é empregado somente na região norte. Ao sul, esse tipo de pesca é dirigida aos pequenos pelágicos, com maior expressão à anchoveta (*Engraulis ringens*), sardinha e chicharro e, para cada espécie, existe uma rede com malha específica. Foram testadas com sucesso redes de meia-lua similares às japonesas, mas, com maior eficiência, devido às distintas formas de corte. A frota emprega sonar e ecossonda nos barcos com mais de 500 toneladas, dita frota empresarial. É comum o auxílio de

aviões munidos de equipamentos de ecossondagem na localização dos cardumes, pescando em geral, nos locais mais afastados da costa. Existem cerca de 60 a 80 barcos com 30 a 35TAB, nos quais Está sendo testados o emprego de cartas de pesca.

## **6.2. Pesca com rede de arrasto**

Parte da frota anteriormente dirigida à anchoveta foi modificada para a pesca com rede de arrasto, com motorização de 300 a 400 HP em embarcações de 25 a 35 metros de comprimento, com esforço dirigido na captura de peixes. No período compreendido entre 1985 e 1989, cinco barcos de arrasto de meia de fabricação russa e cubana, água foram transferidos para o país, com atuação sobre a cavala e o chicharro, mas face aos elevados custos operacionais, encontram-se parados.

## **7. Uruguai**

A pesca uruguia encontra-se no limite máximo de exploração nas águas nacionais. A expansão para novas áreas ocorre por intermédio de acordos de arrendamento de embarcações estrangeiras, o que minimiza a fraca atuação da frota nas águas internacionais.

### **7.1. Pesca com rede de arrasto**

Basicamente, a pesca é realizada com arrasto sendo destinada à merluza, tendo como fauna acompanhante 60 espécies, dentre as quais se destacam a corvina e as pescadas. Os grupos de armadores, apesar dos créditos obtidos, não demonstram quaisquer interesses de manter os recursos pesqueiros dentro dos limites de explorações racionais sugeridos, também não demonstrando interesse em formar mão-de-obra especializada.

Alguns barcos de arrasto convencional passaram a atuar em parrelha. A eficiência da frota, no entanto, mantém-se baixa.

### **7.2 Pesca com espinhel**

O uso do espinhel por embarcações nacionais não tem grande significância em suas águas, já que a produção desembarcada no porto de

Montevideu é basicamente capturada em águas internacionais pelas frotas espinheleiras estrangeiras, que apenas usam este porto para desembarques.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparativamente com a tecnologia de pesca aplicada no Brasil, esses países, de uma maneira geral, utilizam os mesmos apetrechos de pesca e possuem problemas similares aos nossos, a exceção no que se refere à exploração de estoques de profundidade, pois a maioria deles já está, há algum tempo, realizando este tipo de pesca em cooperação com outras nações, forçados, principalmente pelo crescente estado de sobrepesca em suas plataformas continentais

Enquanto isso, só recentemente é que nosso país pesquisas com pesca de profundidade com espinhéis e covos, dentro das atividades de pesquisa do Programa de Exploração dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE, o qual tem como um de seus objetivos identificar novos potenciais que possam ser explorados comercialmente.

Em relação ao nível tecnológico, México, Argentina e Chile destacam-se em relação aos demais, sendo o último, o único a utilizar alta tecnologia na pesca artesanal, ou seja, cartas com imagens de satélites com temperaturas de superfície da água fornecidas às embarcações artesanais na captura de pelágicos. Em nosso país só recentemente é que esta atividade foi iniciada com empresas de pesca.

Esperamos que as informações sobre as técnicas de pesca utilizadas pelos nossos países vizinhos venham despertar o conhecimento holístico da pesca utilizada na América Latina e, por analogia, contribuir como referencial para a evolução da pesca brasileira.

## BIBLIOGRAFIA

FAO. Anuário Estatístico de Pesca., Roma. 1989. 423p.

FAO. 1992. Yearbook Fisheries Statistics.1990: Catches and landings, Roma. V.72. 1992. 458 p.

SERNAP. 1992. Anuario Estadístico de Pesca. Valparaíso, Chile, 1992. 214 p.

# ASPECTOS DA DINÂMICA POPULACIONAL DA GUAÍUBA, *Ocyurus chrysurus*, (Bloch, 1791), DO LITORAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Aureliano de Vilela Calado Neto<sup>1</sup>  
Antonio Lisboa Nogueira da Silva<sup>2</sup>  
Sérgio Macedo Gomes de Mattos<sup>3</sup>

## RESUMO

Foram amostrados 845 exemplares de guaiuba, *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) procedentes de pescarias artesanais desembarcadas na Praia de Piedade (PE) e realizadas entre as latitudes 8° 5,5' S e 8° 37' S. Desses, 100 exemplares foram destinados a estudos de: a) tamanho médio de primeira maturação sexual da espécie, estimado em 33,5cm; b) relação peso/comprimento, expressa como,  $W_t = 0,0284 L_t^{2,687}$ ; c) período de desova, que ocorre no final do primeiro trimestre do ano, prosseguindo com maior intensidade, até abril; d) proporção sexual, constatada ser de 1:1 ao longo de todo o ano. Os dados dos comprimentos totais desses peixes foram também utilizados para a determinação das curvas de crescimento em comprimento e peso, representadas, respectivamente, por:

$$L_t = 54,67 [1 - e^{-0,32(t+1,31)}] \text{ e } W_t = 1.326,21 [1 - e^{-0,32(t+1,31)}]^{2,687}$$

## ABSTRACT

Were sampled 845 specimens of *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) from artisanal fisheries landed in Piedade Beach, Pernambuco, Brazil, that operates between the latitudes 8° 5,5' S and 8° 37' S. A subsample of 100 fishes was used for studies of: a) size at first sexual maturity, found to be

<sup>1</sup> Engenheiro de Pesca, Bolsista DTI/CNPq/Pediec/UFRPE-Departamento de Pesca

<sup>2</sup> Professor Adjunto/UFRPE-Departamento de Pesca e Bolsista do CNPq

<sup>3</sup> Engenheiro de Pesca/SUDENE

33,5cm; b) weight / length relationship, defined as  $W_t = 0,0284 L_t^{2,687}$ ; c) period of spawning, that occurred in the final of the first quarter, extending most intensively through april; d) sex ratio, verified to be of 1 : 1. The data of total length were utilized also to construct the growth curves in length and in weight, found to be:

$L_t = 54,67 [ 1 - e^{-0,32(t+1,31)}]$  and,  $W_t = 1.326,21 [ 1 - e^{-0,32(t+1,31)}]^{2,687}$ , respectively.

## INTRODUÇÃO

Guaiuba, *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) do grego "chrysos" = ouro e aura = cauda; cauda dourada (Ribeiro, 1915) é uma espécie com ampla distribuição geográfica, ocorrendo em ambos os lados do Atlântico (Herald, 1961; Cérignon, 1966). Ocorre no Atlântico Ocidental desde Nova Inglaterra (EUA) ao Sudeste do Brasil (Menezes & Figueiredo, 1980; Vergara, 1978; Fowler, 1941; La Gorce, 1939). Ainda existem registros sobre sua ocorrência no Oeste da Índia (La Gorce, 1939), em volta de Cabo Verde (Vergara, 1978) e na Jamaica (Caldwell, 1966). De acordo com Lima & Oliveira (1978), o primeiro registro da ocorrência de guaiuba no litoral do Estado de Pernambuco é de Gill, em 1862.

No Brasil, *Ocyurus chrysurus* (Perciformes; Percoidae; Lutjanidae) pode ser encontrada com os seguintes nomes vulgares: guaiuba, rabo-aberto, saioba, gaiero e guajuba (Carvalho & Branco, 1977). Ela também pode ser denominada mulata em diversos Estados (Pereira, 1976; Fowler, 1941; Ribeiro, 1915).

A espécie apresenta corpo fusiforme, cabeça geralmente pequena, pedúnculo caudal relativamente longo e delgado, boca pequena e maxila ligeiramente projetada para a parte superior (Figura 1). Quanto à coloração, apresenta dorso e lados superiores oliva, azulado ou violeta, com manchas amarelas irregulares e a parte ventral prateada; possui uma faixa amarelada, longitudinalmente do focinho à base da cauda, onde se alarga e se confunde com a coloração amarela da nadadeira caudal; abaixo de tal faixa há estrias estreitas amareladas, nadadeira dorsal amarela, mais ou menos sombreada e peitorais claras.

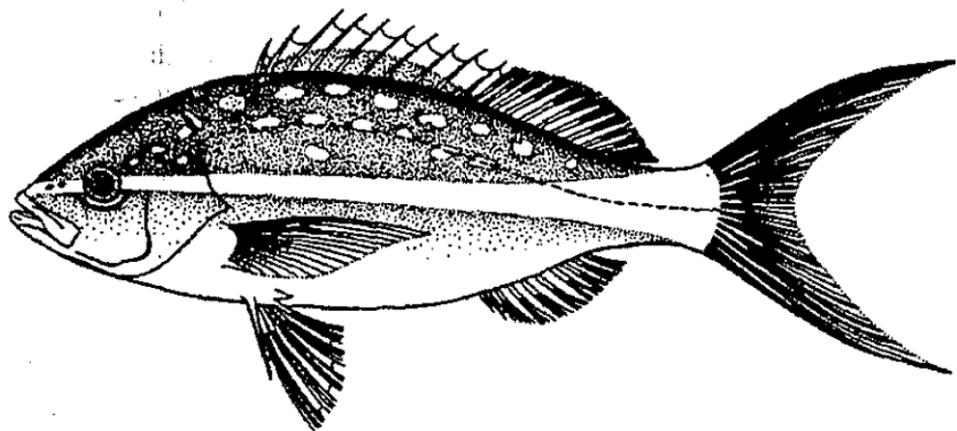


Figura 1. Guaiuba, *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791)

A guaiuba apresenta ramo inferior do 1º arco branquial (excluindo os rudimentos) com 17 a 22 rastros. Nadadeira dorsal com 10 espinhos e 12 a 13 raios; placa de dentes vomerianos com uma estreita projeção posterior na linha mediana; lobos da nadadeira caudal bastante prolongados em exemplares grandes. Exemplares jovens vivem agrupados em águas litorâneas, geralmente associados a recifes e alimentam-se de organismos do plâncton, enquanto os adultos ocorrem em águas mais afastadas da costa e alimentam-se principalmente de pequenos peixes, crustáceos diversos e poliquetas (Menezes & Figueiredo, 1980).

As demais espécies da família Lutjanidae são facilmente distinguidas de *O. chrysurus* pelas cores e, particularmente, devido à ausência da visível lista amarela lateral média (Vergara, 1978). Em relação ao pargo, *Lutjanus purpureus*, a fácil distinção se dá, também, pela existência de cerca de vinte largos e delgados rastros branquiais na parte inferior do primeiro arco, portanto mais numerosos e, ainda, devido aos lóbulos da cauda serem prolongados, dando peculiar característica à espécie (Cérvigon, 1966).

A guaiuba tem grande importância comercial no Estado, sendo enquadrada dentre os peixes de primeira categoria e, às vezes, comercializada como cioba (*Lutjanus analis*), peixe considerado de melhor sabor.

Dados de desembarque controlados pelo Programa de Desenvolvimento Pesqueiro (PDP) no ano de 1976 mostram que a participação dessa espécie na produção total (pesca artesanal e industrial)

do Estado de Pernambuco foi de 2,7%, com valor econômico de 2,4% do total de pescado e suas 94 toneladas capturadas naquele ano, colocaram-na em 13º lugar no *ranking* de desembarque (SUDEPE, 1978). Ressalta-se que, à época, em Pernambuco, a frota industrial era mais expressiva do que a atual e as áreas de pesca não se restringiam apenas à plataforma continental do Estado.

A produção média da guaiuba nos anos de 1993 a 1996 foi de 67,16 t. e sua participação relativa na produção total da pesca no Estado de Pernambuco pouco oscilou, com valor mínimo de 1,5% (56,9 t.) em 1995, e máximo de 1,8% (71,21 t.), no ano de 1994 (IBAMA, 1993, 1994, 1995, 1996).

Em 1993 as comunidades que mais contribuíram para a produção da espécie foram, em ordem decrescente, Recife, São José da Coroa Grande e Jaboatão, que juntas totalizaram 71,6%. Já em 1994, Recife, São José da Coroa Grande e Olinda se destacaram, contribuindo com 68,9%. Em 1995, São José da Coroa Grande foi a comunidade mais representativa, seguida de Recife e Olinda, perfazendo, juntas, 88,4%. Em 1996, mais uma vez São José da Coroa Grande se destacou, vindo em seguida Jaboatão e Recife, com uma participação conjunta de 75,5%.

Uma vez caracterizada a importância da guaiuba no contexto pesqueiro do Estado, é urgente a necessidade de se realizarem estudos sobre a sua dinâmica populacional no propósito de fundamentar o correto ordenamento pesqueiro. Este trabalho visa ainda dar suporte a pesquisas sobre a espécie dentro do Programa REVIZEE/NE, principalmente pelo fato de que abordando dados pretéritos, pode servir de parâmetro referencial.

O presente trabalho tem por objetivo estudar alguns aspectos do comportamento reprodutivo e do crescimento da guaiuba *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) capturada em trechos do litoral pernambucano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material constou de 845 exemplares de guaiubas amostradas no período de março de 1982 a maio de 1983 na Colônia de Pescadores Z-7, Praia de Piedade, Jaboatão dos Guararapes e oriundas de pescarias artesanais realizadas a distâncias de até 20 milhas da costa, abrangendo a região desde o Pina até Barra de Serinhaém (PE), latitude entre 8º 5,5' S e

8° 37' S. Esta pesca se dá, na maioria, em barcos motorizados, linheiros, medindo em torno de nove metros de comprimento e utilizados tanto na pesca de peixes vermelhos quanto na de lagostas.

Das coletas realizadas mensalmente, foram sorteados 100 exemplares para estudos gonadais, enquanto nos demais amostrou-se apenas o comprimento total. A retirada das gônadas deu-se mediante incisão longitudinal na parte ventral e, por análise macroscópica, fêz-se a identificação do sexo. A identificação dos estádios de maturação sexual foi feita em função da escala descrita por Vazzoler (1981), com quatro estádios: A = imaturo ou virgem; B = em maturação; C = maduro e; D = desovado (fêmeas) e esgotados (machos). As gônadas foram classificadas de acordo com o tamanho relativo à cavidade abdominal, coloração, percepção de óvulos intra-ovários, vascularização e peso.

O tamanho médio da primeira maturação sexual ( $L_{pm}$ ), estimado segundo metodologia descrita em Santos (1978), consistiu em lançar em gráfico as freqüências relativas de indivíduos adultos, por classe de comprimento do total de indivíduos amostrados. Em seguida ajusta-se uma expressão matemática compatível, sendo o  $L_{pm}$  o valor correspondente à freqüência de 50% na ogiva de comprimento.

A época de desova foi estipulada em função dos valores mais acentuados da freqüência de indivíduos com gônadas no estágio "D", ao longo do ano. As proporções sexuais foram observadas a partir da distribuição das freqüências de comprimento para ambos os sexos por trimestre e suas aderências testadas mediante o Qui-quadrado.

A relação peso/comprimento foi ajustada em função dos pesos e comprimentos totais de 100 indivíduos, empregando-se o método indutivo (Santos, *op. cit.*). Para isto, os valores empíricos foram lançados em um gráfico de dispersão, considerando-se o comprimento total ( $L_t$ ), como a variável independente e o peso ( $W_t$ ), como a dependente. Caracterizou-se uma relação entre as variáveis segundo uma curva do tipo  $Y = aX^b$ , a qual foi ajustada, após linearização, pelo método dos mínimos quadrados.

Na determinação da curva de crescimento em comprimento, foi utilizado o método de distribuição de freqüência de comprimento e, para uma melhor visualização das modas e recrutamento, os dados de comprimento foram agrupados por bimestre (Tabela 4). Com isto, utilizou-se a análise de progressão modal, através do Método de Bhattacharya, inserido dentro do programa para computadores FISAT - The FAO-ICLARM

Após estabelecidas as modas, para a obtenção da curva de crescimento, utilizou-se a expressão matemática descrita por von Bertalanffy (1938), como segue:

$$L_t = L_{\infty} [ 1 - e^{-K(t-t_0)} ] ,$$

onde:

$L_t$  = comprimento total médio dos indivíduos com idade  $t$ ;

$L_{\infty}$  = comprimento total máximo que, em média, os indivíduos podem atingir, correspondendo ao valor assintótico da curva;

$K$  = parâmetro relacionado com a taxa de crescimento;

$t$  = idade do indivíduo e;  $t_0$  = idade relativa no comprimento zero ou idade relativa no recrutamento por pesca.

Para a verificação da validade dessa expressão utilizou-se a transformação de Ford-Walford, que relaciona o comprimento total do indivíduo no instante  $t$ , com esse mesmo comprimento no instante  $t + \Delta t$ , considerando-se  $\Delta t$  constante, resultando uma equação linear dada por:

$$L_{(t+\Delta t)} = a + b L_t ,$$

onde:

$L_{(t+\Delta t)}$  = comprimento total médio no instante  $(t + \Delta t)$ ;

$L_t$  = comprimento total médio no instante  $t$ .

O modelo matemático da curva de crescimento em peso foi obtido através do método dedutivo proposto por Santos (1978) a partir da expressão matemática da curva de crescimento em comprimento total e da relação peso total/comprimento total. Assim;

$$(1) L_t = L_{\infty} [ 1 - e^{-K(t-t_0)} ] \quad e \quad (2) W_t = \phi L_t^{\theta}$$

<sup>4</sup> FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

<sup>5</sup> ICLARM – International Center for Living Aquatic Resources Management

Substituindo (2) em (1), o modelo matemático da curva de crescimento fica expressa por:

$$W_t = W_{\infty} [ 1 - e^{-K(t-t_0)} ], \text{ sendo } W_{\infty} = \phi L_{\infty}^{\theta},$$

onde:

$W_{\infty}$  = peso máximo que, em média, os indivíduos podem atingir (valor assintótico de  $W_t$ )

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tamanho da primeira maturação sexual ( $L_{pm}$ ) é um parâmetro biológico segundo o qual se conhece o instante no qual 50% dos indivíduos, em média, atingem a fase adulta. A determinação desse parâmetro para cada espécie objetiva: a) conhecer o limite de comprimento e idade entre os estoques jovem e adulto e b) subsidiar o ordenamento pesqueiro quando do estabelecimento do tamanho mínimo de captura (Fonteles Filho, 1977). A partir dos dados de distribuição de frequência da Tabela 1 e da ogiva da frequência relativa de adultos (Figura 2), verifica-se que o  $L_{pm}$  para a espécie, sem distinção sexual, é 33,5cm.

Ainda analisando-se os dados da Tabela 1 e em função do valor do  $L_{pm}$ , 33,5cm, constata-se que a pesca da guaiuba, então praticada, não era predatória, desde que a frequência relativa de adultos acumulada para esse comprimento, correspondeu a apenas 25% dos indivíduos amostrados. O referido resultado representa a média para a espécie para ambos os sexos, o que se justifica na medida em que, examinando-se também a distribuição de frequência de comprimento por sexo, não foi observado dimorfismo sexual quanto ao comprimento para a guaiuba, apesar de Vazzoler (1996) afirmar que o crescimento diferencial entre machos e fêmeas é normal em peixes.

Cada espécie tem época(s) anual(is) de desova(s) mais ou menos relacionada(s) com a existência de condições ambientais favoráveis para que as futuras larvas possam sobreviver e se desenvolver. Em estudos de biologia pesqueira, a determinação da época de desova é importante por dois motivos: a) para definir a data aproximada em que os indivíduos mudam de idade e b) para proteção do estoque reprodutor, quando da implementação de medidas de ordenamento pesqueiro (Fonteles Filho, 1977).

**TABELA 1 - Distribuição de freqüência absoluta dos comprimentos totais de 100 guiaúbas, *O. chrysurus*, com as respectivas freqüências relativas de adultos.**

Classes de comprimento (cm)	Freq. Absoluta (f)	Freq. de adultos (fa)	Freq. relativa de adultos (frad)	Freq. absoluta de machos f(m)	Freq. relativa de fêmeas f(f)
25 - 27	1	0	0	0	1
27 - 29	1	0	0	1	0
29 - 31	11	5	0,454	7	4
31 - 33	10	4	0,400	5	5
33 - 35	12	7	0,583	8	4
35 - 37	21	17	0,809	9	12
37 - 39	11	8	0,727	8	3
39 - 41	16	13	0,812	6	10
41 - 43	5	5	1,000	3	2
43 - 45	3	3	1,000	2	1
45 - 47	3	3	1,000	2	1
47 - 49	2	2	1,000	0	2
49 - 51	3	3	1,000	0	3
51 - 53	0	0	-	0	0
53 - 55	1	1	1,000	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>71</b>		<b>52</b>	<b>48</b>

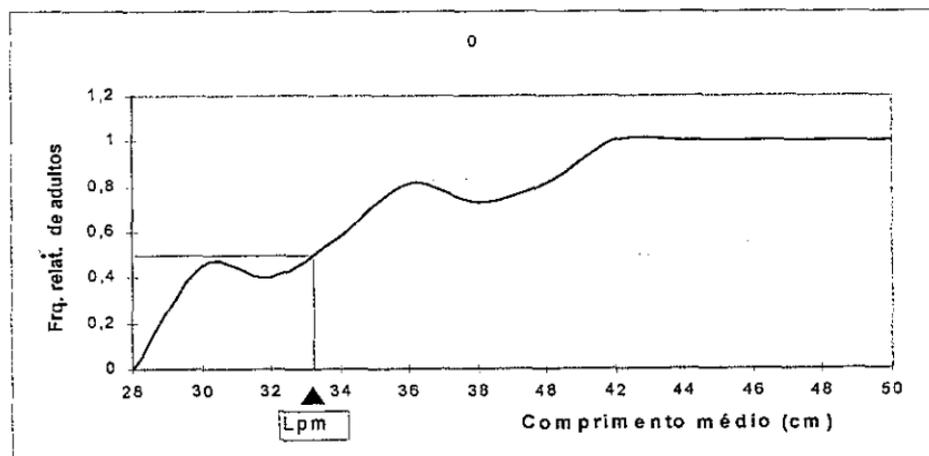


Figura 2 - Ogiva da freqüência relativa de adultos e o valor do Lpm

No presente trabalho observou-se que as frequências relativas de indivíduos no estágio de maturação "C" foi maior nos meses de janeiro e fevereiro, enquanto uma maior ocorrência de indivíduos no estágio "D" ocorreu nos meses de março e abril (Tabela 2). Depreende-se que, provavelmente, a maior intensidade da desova da guaiuba ocorre no final do primeiro trimestre e no início do segundo. Esses dados corroboram Mota Alves & Lima (1978) quando afirmam, com base em informações diretas colhidas junto a pescadores, que a desova da espécie na costa do Estado do Ceará também ocorre nesse período, tendo em vista que o primeiro trimestre é mais calmo, enquanto julho e agosto, sendo os meses mais turbulentos, são menos propícios à desova, não só da guaiuba, mas, também, para a maioria dos peixes da plataforma continental nordestina.

**TABELA 2 - Frequências absolutas e relativas dos indivíduos, distribuídos bimestralmente, segundo o estágio de aturação sexual (machos + fêmeas).**

Período	Estádio de Maturação							
	A		B		C		D	
	f	Fr%	f	fr%	F	fr%	f	fr%
Mar -abr.82 /83	3	0,08	7	0,19	19	0,53	7	0,19
Mai - jun. / 83	1	0,11	2	0,22	4	0,44	2	0,22
Jul. - ago. / 82	-	-	6	0,32	13	0,68	-	-
Set. - out. / 82	1	0,04	7	0,27	18	0,69	-	-
Nov. - dez. / 82	-	-	-	-	-	-	-	-
Jan. - fev. 83	-	-	2	0,20	7	0,70	1	0,10
<b>TOTAIS</b>	<b>5</b>	<b>0,05</b>	<b>24</b>	<b>0,24</b>	<b>61</b>	<b>0,61</b>	<b>10</b>	<b>0,10</b>

Estádios: A - imaturo; B - em maturação; C - maduro; D - esvaziado

A proporção sexual em peixes é definida pela frequência relativa de ocorrência de machos e fêmeas e a normalmente esperada é de 1: 1, embora para Vazzoler (1996) tal proporção possa sofrer variações ao longo do ciclo de vida, em função de eventos sucessivos que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo. No presente estudo, a proporção sexual média anual foi de 1,09 machos : 1,00 fêmeas, estando as proporções trimestrais apresentadas na Tabela 3. Estes resultados, comparados estatisticamente através do qui-quadrado, não apresentaram diferenças significativas, apesar de, no quarto trimestre, o número de indivíduos

amostrados não ter sido representativo para este teste. Portanto, depreende-se que a proporção sexual da guaiúba, na área estudada, é 1: 1.

**TABELA 3 -** Frequência absoluta, por sexo e respectivos valores do Qui-quadrado por trimestre, em 100 exemplares de guaiúba (*O. chrysurus*).

Meses	Frequência por sexo		$\lambda^2$
	machos	fêmeas	
Jan - Mar.	10	10	0,000 n.s.
Abr. - Jun.	17	18	0,028 n.s.
Jul. - Set.	18	17	0,028 n.s.
Out. - Dez.	7	3	1,6 n.s.
TOTAIS	52	48	-

**TABELA 4 -** Distribuição de frequência bimestral por classe de comprimento de guaiúba, *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791)

Classe (cm)	Jan-Fev	Mar-Abr	Mai-Jun	Jul-Ago	Set-Out	Nov-Dez
17,1-20	0	1	0	0	0	0
20,1-23	0	0	0	0	0	2
23,1-26	0	0	0	0	0	2
26,1-29	0	0	0	2	0	6
29,1-32	0	2	8	16	14	28
32,1-35	6	5	14	53	36	55
35,1-38	11	16	20	39	17	42
38,1-41	21	18	18	56	10	14
41,1-44	5	3	15	36	5	31
44,1-47	1	1	26	27	6	20
47,1-50	0	0	28	15	3	18
50,1-53	0	0	18	4	2	12
53,1-56	0	0	12	3	3	10
56,1-59	0	0	3	2	0	3
59,1-62	0	0	1	0	0	0
Total	44	46	163	253	96	243

A relação peso/comprimento em peixes, segundo Le Creen (1951) citado por Pereira (1980), é uma das principais informações em investigação pesqueira, servindo basicamente para: a) descrever matematicamente a relação, de modo que uma variável possa ser estimada em função da outra; b) medir a variação do peso esperado para o comprimento do peixe, ou grupos de indivíduos, como indicador do acúmulo de gordura, bem-estar

geral e desenvolvimento gonadal; c) subsidiar parâmetros para outros modelos matemáticos, principalmente os de crescimento.

No presente trabalho, uma vez constatando-se a não existência de dimorfismo sexual quanto ao comprimento dos peixes para os dados da Tabela 4, pelo teste do Qui-quadrado, fez-se a relação peso/comprimento para ambos os sexos, segundo a equação apresentada na Figura 3. Na amostra objeto de estudo, o maior animal encontrado foi um macho, com 61cm e 1700g, portanto dentro dos padrões máximos encontrados para a espécie por Cérvigon (1966) e Vergara (1978), com valores de 60 e 61cm, respectivamente, porém bastante inferior ao citado por Menezes & Figueiredo (1980) que foi de 70cm.

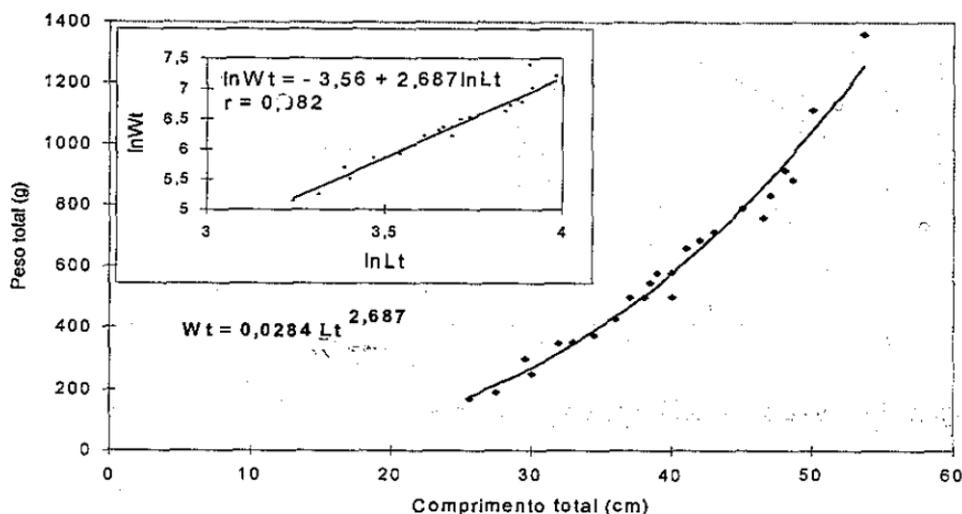


Figura 3 - Relação peso/comprimento encontrada para a guaiuba, *Ocyurus chrysurus*

O crescimento é o aspecto quantitativo do desenvolvimento, processo que se inicia com a eclosão e que acompanha o peixe até o final da sua vida (Fonteles Filho, 1989). Embora prontamente observável e aparentemente fácil de ser medido, o crescimento é uma das atividades mais complexas do organismo. Ele representa o produto líquido de uma série de processos comportamentais e fisiológicos que se iniciam na ingestão de alimentos e terminam na deposição de matéria orgânica pelo organismo do animal, modificando sua forma e tamanho (Brett, 1979).

Dados de crescimento são usualmente ajustados por funções matemáticas apropriadas para generalizar este processo, prever e comparar

padrões de crescimento entre (ou intra) populações ou espécies (Chen; Jackson & Harvey, 1992). Entre as funções matemáticas aplicadas ao crescimento de peixes, o modelo de von Bertalanffy (1938) é o mais largamente difundido para populações naturais, embora não necessariamente o mais apropriado (Rosa; Silva & Silva, 1997). No presente trabalho, apesar de não terem sido testados outros modelos, a validade do de von Bertalanffy, considerando-se a forte aderência quando da transformação de Ford-Walford ( $R^2 = 0,95$ ), ficou evidenciada.

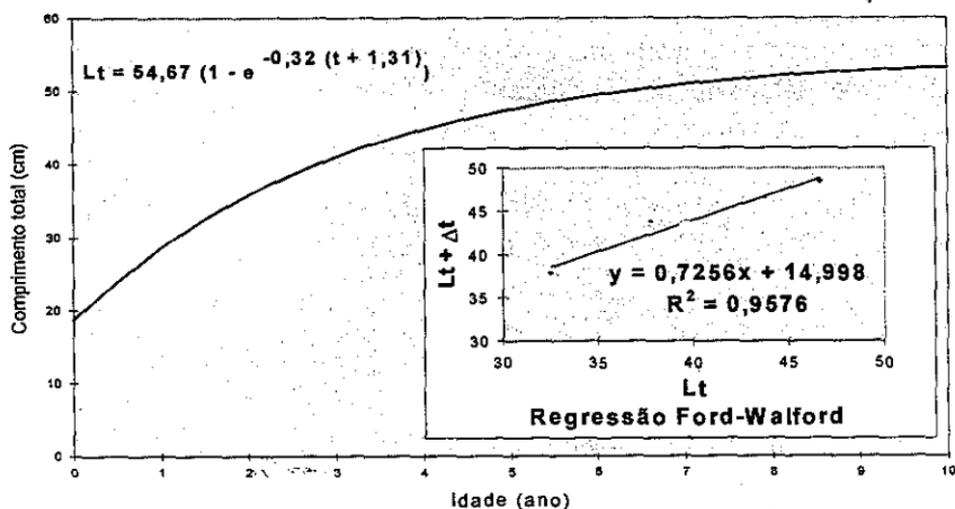


Figura 4 - Curva de crescimento em comprimento da guaiuba (*Ocyurus chrysurus*)

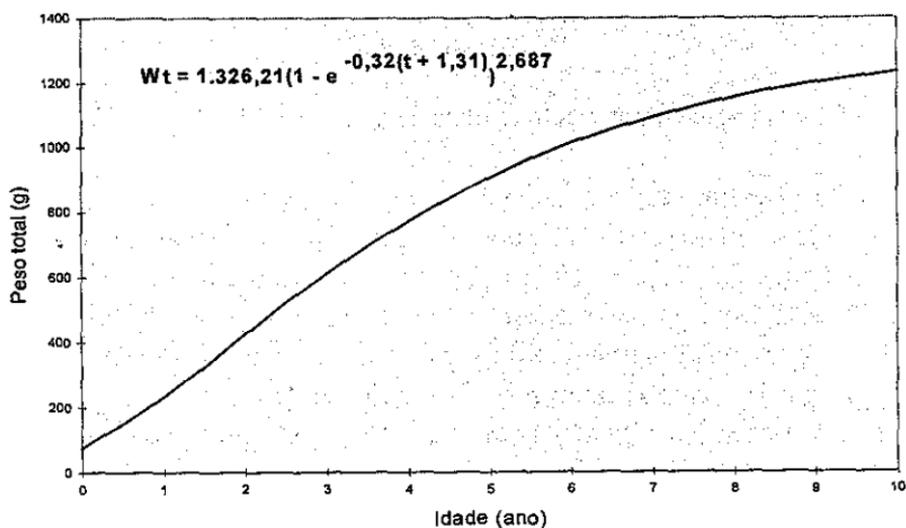


Figura 5 - Curva de crescimento em peso da guaiuba (*Ocyurus chrysurus*)

As curvas de crescimento obtidas através da expressão matemática descrita por von Bertalanffy (1938) são apresentadas nas Figuras 4 e 5, ressaltando-se que os dados são relativamente seletivos em função da especificidade do anzol empregado na pesca da guaiuba (anzol Mustad nº 9 e 10).

Portanto, os valores de  $L_{\infty} = 54,67\text{cm}$  e,  $W_{\infty} = 1326,2\text{g}$ , não devem ser entendidos como subestimados, mais sim, como representativos dos dados amostrais, em função da análise de progressão modal (Método de Bhattacharya).

## CONCLUSÃO

- a) O tamanho médio de primeira maturação para a espécie é 33,5cm;
- b) embora um macho tenha apresentado tamanho um pouco maior (61cm), não se comprovou a existência de dimorfismo sexual quanto ao comprimento;
- c) a proporção sexual ao longo do ano, segue o padrão de 1 macho : 1 fêmea;
- d) o período de maior intensidade de desova está compreendido entre março e abril;
- e) a relação peso/comprimento da espécie é  $W_t = 0,0284 L_t^{2,687}$ ;
- f) a curva de crescimento em comprimento para a população estudada nos dados de desembarques da pesca artesanal foi  $L_t = 54,67 [1 - e^{-0,32(t+1,31)}]$ ;
- g) a curva de crescimento em peso foi  $W_t = 1.326,21 [1 - e^{-0,32(t+1,31)}]^{2,687}$ .

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRETT, J. R. Environmental factors and growth. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D. J.; BRETT, J. R. (Eds.) *Fish Physiology: Bioenergetics and Growth*. New York: Academic Press, 1979. V. VIII

- CALDWELL, D. K. Marine and freshwater fishes of Jamaica. **Bulletim of the Institute of Jamaica**. Sciences series, Kingston, v.17, p.7-120, 1966.
- CARVALHO, V. A. ; BRANCO, R. **Relações de espécies marinhas e estuarinas do Nordeste Brasileiro**. Brasília, Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, 1977. 60p.
- CÉRVIGON, F. M. **Los peces marinos de Venezuela**. Caracas: Estacion de Investigaciones Marinas de Margarita, 1966 T. 1 (Monografia, 11 ).
- CHEN, Y. ; JACKSON, A. D. ; HARVEY, H. H. A comparison of von Bertalanffy and polinomial functions in modelling fish growth data. **Can. Journal Fish and Aquat. Sciences**, Ottawa, v.49, p. 1228-1235, 1992.
- FONTELES FILHO, A. A.. **Curso sobre biologia pesqueira**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1977. 67p. (Apostila).
- FONTELES FILHO, A. A.. **Recursos Pesqueiros - biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, n.XV, 1989. 296 p.
- FOWLER, H.W. List of the fishes know from the coast of Brazil. **Arq. Zool. São Paulo** São Paulo, v.3, p. 15-184, 1941.
- GREENWOOD, P. H. et al. Philetic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. **Bulletin of the American Museum Natural History**, New York, v.131, n.4, p.339-456, 1966.
- HERALD, E. S. **Living fishes of the World** London: Hamish Hamilton, 1961. 203p.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco nos anos de 1993, 1994, 1995 e 1996**. SUPES-PE.
- LA GORCE, J. O.( Ed.) **The books of fishes**. Washington: National Geographic Society, 1939. 355p.
- LIMA, H. de H. ; OLIVEIRA, A. M. E. de. Segunda contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares de peixes marinhos do Nordeste Brasileiro. Fortaleza, **Boletim de Ciências do Mar - UFC**, Laboratório de Ciências do Mar, v.29, 26p.,1978.
- MENEZES, N. A. ; FIGUEIREDO, J. .L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. IV Teleostei (3), São Paulo, Museu de Zoologia – USP, 1980, 96p.

- MOTA ALVES, M. I. ; LIMA, H. de H.. Sobre a época de desova de alguns peixes marinhos do Estado do Ceará, Brasil. Fortaleza, **Boletim de Ciências do Mar** - UFC Laboratório de Ciências do Mar, v.30, 7p, 1978.
- PEREIRA, J. A. **Aspectos da fase de pré-estocagem em piscicultura intensiva.** São Carlos: UFSCar (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), 1980, 68p.
- PEREIRA, R. **Peixes de nossa Terra.** São Paulo: Nobel, 1976. 126p.
- RIBEIRO, A. de M. Fauna Brasileira. Peixes eleutherobranchios aspirophoros (Physoclisti). **Arch. do Museu Nacional.** Rio de Janeiro, v.17, n.1, 827p., 1915.
- ROSA, M. C. G.; SILVA, J. A. A. da ; SILVA, A. L. N. da Modelling growth in culture of *Oreochromis niloticus* and *Cyprinus carpio* in Pernambuco, Brazil. **Aquaculture Research**, Oxford, v.28, p.199-204, 1997.
- SANTOS, E. P. dos. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e a piscicultura.** São Paulo: HUCITEC, 1978. 129p.
- SPARRE, P. ; VENEMA, S. C. **Avaliação de Mananciais Pesqueiros Manual:** Parte I DANIDA / FAO. T306.1 Ver.1, 1994. 181p. (tradução para o Português sem citação do autor).
- SUDEPE. **Subsídios ao I Plano Estadual do Desenvolvimento da Pesca 1979/1982.** Recife, Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. 1978. 67p.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. **Manual de métodos para estudos biológicos sobre populações de peixes.** Crescimento e Reprodução. Brasília: CNPq. Programa Nac. de Zoologia, 1981. 108p.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática** EDUEM / CNPq : Maringá, 1996. 169p.
- VERGARA, R. FAO Species identification sheets. Family: Lutjanidae. In: Fischer, W. (Ed.) **FAO species identification sheets for fishery purposes.** Rome: FAO, 1978.p.irr.
- VON BERTALANFFY, L. **A quantitative theory of organic growth (inquires on growth laws II)** Hum. Biol.. v. 10, p



# ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA PESCA DE TUBARÕES NO LITORAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO<sup>1</sup>

Sérgio Macedo Gomes de Mattos<sup>2</sup>  
Fabio Hissa Vieira Hazin<sup>3</sup>

## RESUMO

O resultado econômico de 16 cruzeiros de pesquisa de pesca com espinhel para tubarões, na plataforma continental do Estado de Pernambuco, é analisado, com o objetivo de verificar se essa atividade é economicamente viável para a frota artesanal pesqueira sediada no Estado. Os tubarões responderam pela maioria da receita gerada (R\$ 4.641,08 ou R\$ 290,07/viagem), seguidos das raias e dos peixes ósseos, devido, principalmente, ao elevado peso e ao alto valor das barbatanas. Foi analisado o melhor rendimento por unidade de esforço (R\$PUE) em número de indivíduos por 100 anzóis, em relação à profundidade, isca, trimestre, subárea e fase lunar. Considerando os melhores rendimentos obtidos e a utilização de 500 anzóis adaptáveis a uma embarcação com características artesanais, a receita média para uma pesca comercial poderá ser de aproximadamente R\$ 4.200,00/viagem. Por outro lado, as despesas de uma embarcação com fins comerciais ficaria em torno de R\$ 3.000,00/viagem, gerando uma receita de aproximadamente R\$ 2.400,00/mês. O resultado da análise procedida indica que o lucro gerado pela pesca de tubarões com espinhel é inferior a pesca de lagosta existente no Estado, mas superior a pesca realizada com linha-de-mão e rede-de-omalhar. Embora uma pesca artesanal com espinhel para tubarões pareça ser economicamente viável, a mesma dificilmente poderia ser realizada em bases sustentáveis, em virtude das características biológicas desses animais e dos baixos índices alcançados.

---

<sup>1</sup> Financiado pela FACEPE/CNPq

<sup>2</sup> Engenheiro de Pesca da Divisão de Recursos Pesqueiros da SUDENE

<sup>3</sup> Engenheiro de Pesca - D.Sc do Departamento de Pesca da UFRPE

## ABSTRACT

Economic results of 16 fishing research cruises with shark longline, off Pernambuco State continental shelf, are analysed, aiming to verify if such activity is economically feasible to the artisanal fishery fleet landed at the State. Sharks responded for the main profit (US\$ 4.035,72 ou US\$ 252,23/trip), followed by rays and bony fishes, due, mainly, for their high weight and high prices attained by their fins. It was analyzed the better profit per unit of effort (R\$PUE) in number of individual per 100 hooks, related to the depth, bait, trimestral, subarea and moon phase. Considering the better profits attained and the utilization of 500 hooks, suitable for an artisanal fishing boat, the average income to a commercial fishery would be, approximately, US\$ 3.650,00/trip. On the other hand, the expenses of a commercial fishing operation would be around US\$ 2.610,00/ trip, producing a profit of approximately US\$ 2.090,00/month. The result of such analysis indicate that the profit originated from a longline shark activity fair worth the existing lobster fishery, but is higher than the handline and than the bottom net fisheries. Besides a longline artisanal fishery seems to be economically feasible, it hardly can be conducted on a sustainable basis, due to those animals biological characteristics and the low catch rates attained.

## INTRODUÇÃO

Os tubarões constituem um importante recurso pesqueiro, sendo capturados em várias partes do mundo por diversas artes de pesca. O objetivo principal das capturas é a obtenção da carne, que apresenta alto teor protéico e elevado valor nutritivo, e das barbatanas, das quais retiram-se fibras de colágeno utilizadas na culinária oriental, no preparo de sopas consideradas verdadeiras iguarias. Além disto, diversos outros subprodutos, como a cartilagem, o couro, o óleo do fígado, os dentes etc; são também aproveitados para fins diversos. Estima-se que cerca de 39 milhões de tubarões são capturados anualmente em todo o mundo (Bonfil, 1994).

Com algumas raras exceções, os seláquios geralmente habitam regiões tropicais e temperadas dos mares e oceanos, tendo, portanto, ampla

distribuição mundial. Segundo Compagno (1984), do total das espécies de tubarões atualmente conhecidas, 48% não têm qualquer importância ou utilidade para a pesca (envolvem tubarões bentônicos de grandes profundidades das Famílias Squalidae e Scyliorhinidae); 25% são de pouquíssimo uso; 20% são de considerável importância; e apenas 7% são exploradas comercialmente pela pesca.

As primeiras informações sobre o potencial de aproveitamento comercial de tubarões na costa nordestina foram levantadas pela SUDENE (1983). No presente trabalho, parte integrante do Projeto ETEPE - Ecologia de Tubarões no Litoral do Estado de Pernambuco, a viabilidade econômica da pesca de tubarões é analisada.

## MATERIAL E MÉTODO

O petrecho de pesca utilizado foi o espinhel de fundo, empregando-se, para a sua operação, o barco de pesca Sinuelo, com 13m de comprimento total. A tripulação era composta de um mestre da embarcação, um mestre de pesca e dois pescadores, mais três pesquisadores, totalizando, assim, sete membros.

Inicialmente o espinhel compunha-se de 50 samburás de 4 anzóis cada, totalizando 200 anzóis, com uma bóia de aproximadamente 30cm de diâmetro em cada samburá e 3 varas de bambú embandeiradas, com 3m de comprimento cada, dispostas nos samburás de início, meio e fim do espinhel. A partir do segundo cruzeiro, passou-se a utilizar um espinhel com 24 samburás de 8 anzóis cada, totalizando, assim, 192 anzóis. Por problemas operacionais, o número de anzóis por lance variou de 157 a 200. O emprego de bóias submersas reduziu o número de bóias visíveis de 51 para 3, além da supressão das varas com bandeiras, dificultando sua localização por terceiros, além de reduzir o risco do espinhel vir a ser acidentalmente cortado pelo hélice de alguma embarcação de passagem. A posição geográfica de todos os samburás era sempre registrada por GPS - Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global), de maneira a possibilitar sua recuperação no caso de ruptura da linha mestra. Os dados de lançamento, recolhimento e tempo médio de imersão do espinhel estão na Tabela 1.

**TABELA 1 - Hora média e desvio padrão do início e fim do lançamento e recolhimento e tempo de imersão do espinhel do barco Sinuelo, no Projeto ETEPE.**

Operação	Etapa	Média	Desvio Padrão
Lançamento	Início	15:23	00:46
	Fim	17:01	00:38
Recolhimento	Início	6:26	00:47
	Fim	9:38	00:25
Tempo Médio de Imersão		15:50	-

As iscas utilizadas limitaram-se às que foram encontradas no comércio local, além de algumas espécies de peixes ósseos capturadas durante as próprias operações de pesquisa.

As posições dos lances realizados pelo Sinuelo durante o Projeto ETEPE são mostradas na Figura 1. A área total foi dividida nas subáreas: I (ao norte do Porto de Recife); II (entre os Portos de Recife e Suape); e III (ao sul do Porto de Suape), em função da elevada ocorrência de ataques de tubarões na subárea II.

A identificação das espécies de tubarão no presente trabalho fundamentou-se principalmente nas chaves de Garrick (1982) e Compagno (1984), enquanto que para as raias foi utilizada a chave de Bigelow; Schroeder (1948). No caso dos peixes ósseos foi utilizada a chave proposta por Figueiredo (1977).

Para a análise da viabilidade econômica, procurou-se obter, junto às empresas locais, os preços correntes de mercado para o pescado desembarcado no cais. As produções totais obtidas puderam ser assim convertidas para valores monetários. Foram analisadas as despesas com o aluguel da embarcação, material, pessoal e armação, este último subdividido em rancho (víveres), gelo, isca e óleo diesel, para todos os cruzeiros. O custo de pessoal incluiu apenas os pescadores. Os preços de comercialização das espécies capturadas, usados como base de cálculo no presente trabalho, encontram-se na Tabela 2.

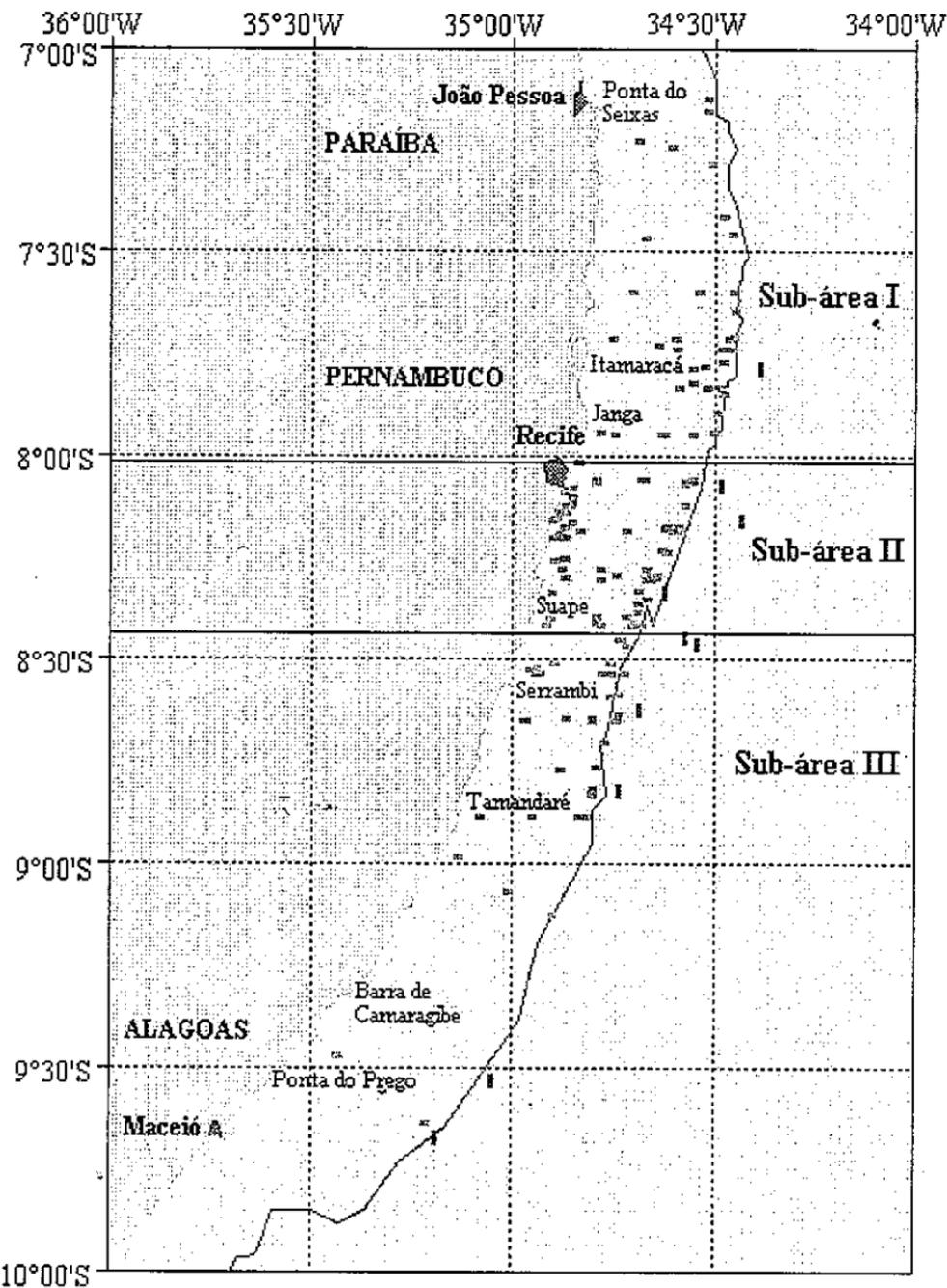


Figura 1- Posição dos lances realizados pelo barco Sinuelo, com espinhel, na plataforma continental do Estado de Pernambuco. A definição das subáreas I, II e III encontra-se também indicada.

Como a embarcação de pesquisa obriga-se a cumprir uma grade de estações idealizada de forma a gerar um quadro o mais uniforme e fiel possível do padrão de distribuição das diversas espécies, os resultados de produtividade não podem ser extrapolados para uma atividade comercial. No sentido de minorar esta distorção, procedeu-se ao cálculo de rendimento financeiro por unidade de esforço (R\$PUE = R\$/100 anzóis) por faixa de profundidade, tipo de isca, área de atuação, fases da lua e trimestres do ano projetando-se os valores mais elevados para o cálculo de resultados de uma pesca comercial. Ainda que procedendo a essas correções, a distorção não pode ser de todo eliminada, uma vez que a embarcação de pesquisa não permanece nas estações onde as maiores produtividades são alcançadas, como fazem os barcos comerciais. Procedeu-se ainda a uma análise comparativa entre os resultados ora apresentados na presente pesquisa e aqueles obtidos pela SUDENE, na Região Nordeste na década de 70, e SUDEPE, no início da década de 80, no litoral do Estado do Piauí.

**TABELA 2 - Preços de comercialização de todas as espécies capturadas durante as 16 expedições de pesquisa realizadas pelo barco Sinuelo, entre setembro de 94 e maio de 1996.**

Elasmobrânquios			Teleósteos	
Espécie	Carne (R\$/kg)	Barbatana (R\$/kg)	Espécie	Carne (R\$/kg)
Cação flamengo	1,50	20,00	Cioba	3,10
Cação rabo-fino	1,20	20,00	Sirigado	3,10
Cação azeiteiro	1,20	20,00	Dourado	2,80
Tubarão cabeça-chata	0,80	80,00	Caranha	2,80
Tubarão galha-preta	0,80	80,00	Dentão	2,80
Tubarão sucuri	0,80	80,00	Beijupirá	2,50
Tubarão tigre	0,80	80,00	Dorminhoco	2,00
Tubarão martelo	0,80	80,00	Pacamon	1,50
Tubarão lixa	0,50	-	Camurupim	1,00
Raia manteiga	0,50	-	Bagre	0,80
			Moréia	0,50

## RESULTADOS

No período de setembro de 1994 a maio de 1996, o Sinuelo realizou 16 expedições de pesquisa, empregando um total de 25.339 anzóis (Tabela 3). As viagens tiveram uma duração média de 12 dias com 10 lances por viagem. A distribuição do esforço de pesca por subárea não foi uniforme. O número de anzóis empregados nas subáreas I (8.338) e III (6.209) foi inferior ao empregados na subárea II (10.792), embora as diferenças não sejam significativas ( $P > 0,05$ ).

Os tubarões foram mais numerosos que as raias, respondendo pela grande maioria das capturas em peso (49,95%) e em número (36,40%) (Tabela 4). Apesar da participação dos teleósteos em número (52,30%) haver superado a dos tubarões e raias, sua participação em peso foi inferior a ambos, próximo a 8%, conseqüência, evidentemente, do pequeno tamanho dos indivíduos capturados (média de 4,5 kg/ind.). O tubarão flamengo, *Carcharhinus acronotus*; o tubarão sucuri, *Carcharhinus plumbeus*, e o tubarão lixa, *Ginglymostoma cirratum*, foram as espécies mais abundantes entre os tubarões capturados, representando juntas cerca de 84% em número e 68% em peso. A maior CPUE em número foi obtida pelo tubarão flamengo (0,13 ind./100 anzóis) e em peso pelo tubarão sucuri (5,20 kg/100 anzóis). Dos tubarões capturados com espinhel, o tubarão rabo fino foi o que menor peso médio inteiro apresentou (5,0 kg), enquanto que o cabeça-chata foi a espécie de maior peso (162,5 kg). As raias capturadas também apresentaram peso médio bastante elevado (108,8 kg) (Tabela 4).

Como isca utilizou-se principalmente cavalinha, *Scomber* sp.; sardinha, *Sardinella* sp.; bonito pintado, *Euthynnus alleteratus*; bonito listrado, *Katsuwonus pelamis*; xixarro, *Trachurus* sp.; e raia, *Aetobatus narinari* e *Dasyatis* sp., tendo-se empregado ocasionalmente tubarão; moréia, *Gymnothorax funebris*; cioba, *Lutjanus* sp.; peixe-voador, *Cypselurus cyanopterus*; além de outros peixes ósseos.

**TABELA 3 - Distribuição do esforço de pesca do barco Sinuelo, operando com espinhel na costa de Pernambuco, por viagem, mês, subárea e lance**

Cruzeiro	Mês	Subárea	Lances	Anzóis	Anzóis/Lance
1	9/94	I	2	400	200,0
2	12/94	II	13	2.375	181,2
3	1/95	II	10	1.786	176,6
4	1/95	III	11	1.971	175,5
5	2/95	III	10	1.802	180,4
6	3/95	I	10	1.792	181,6
7	5/95	I	10	2.205	220,8
8	6/95	I	10	1.504	188,0
9	7/95	II e III	10	1.664	168,0
10	8/95	II	11	1.847	168,0
11	8/95	II e III	10	1.680	168,0
12	2/96	-	-	1.314	-
13	3/96	-	-	1.363	-
14	4/96	-	-	1.389	-
15	5/96	-	-	2.067	-
16	6/96	-	1	180	180
<b>Total</b>	-	-	<b>108</b>	<b>25.339</b>	<b>177,8</b>

TABELA 4 - Espécies capturadas pelo barco Sinuelo, no período de 12/94 a 06/96, com as respectivas capturas, em número e em peso inteiro, respectivas participações percentuais e captura por unidade de esforço.

Nome Científico	Nome vulgar	n	%g	%t	CPUEn	kg	%g	%t	CPUEkg
<i>Carcharhinus acronotus</i>	Flamengo	34	39,10	14,25	0,13	372,1	10,65	5,30	1,47
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	Sucuri	27	31,00	11,30	0,11	1.318,9	37,80	18,85	5,20
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Lixa	12	13,80	5,05	0,05	700,4	20,05	10,00	2,76
<i>Galeocerdo cuvier</i>	Tigre	5	5,75	2,10	0,02	180,8	5,20	2,60	0,71
<i>Carcharhinus leucas</i>	Cabeça-chata	4	4,60	1,65	0,02	650,1	18,60	9,30	2,56
<i>Sphyrna lewini</i>	Martelo	2	2,30	0,85	0,01	212,0	6,05	3,05	0,84
<i>Carcharhinus limbatus</i>	Galha-preta	1	1,15	0,40	-	41,9	1,20	0,60	0,16
<i>Carcharhinus porosus</i>	Azeiteiro	1	1,15	0,40	-	10,0	0,30	0,15	0,04
<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Rabo-fino	1	1,15	0,40	-	5,0	0,15	0,10	0,02
<b>Tubarões</b>	-	<b>87</b>	<b>100,00</b>	<b>36,40</b>	<b>0,35</b>	<b>3.491,2</b>	<b>100,00</b>	<b>49,95</b>	<b>13,78</b>
<i>Dasyatis americana</i>	Manteiga	9	33,35	3,75	0,04	360,0	12,25	5,15	1,42
<i>Dasyatis centroura</i>	Manteiga	18	66,65	7,55	0,07	2.577,6	87,75	36,85	10,17
<b>Raias</b>	-	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>11,30</b>	<b>0,11</b>	<b>2.937,6</b>	<b>100,0</b>	<b>42,00</b>	<b>11,59</b>
<i>Gymnothorax funebris</i>	Moréia	46	36,80	19,25	0,18	-	-	-	-
<i>Lutjanus analis</i>	Cioba	42	33,60	17,60	0,16	-	-	-	-
<i>Bagre spp.</i>	Bagre	13	10,40	5,45	0,05	-	-	-	-
<i>Mycteroperca sp.</i>	Sirigado	12	9,60	5,05	0,05	-	-	-	-
<i>Lutjanus joco</i>	Dentão	4	3,20	1,65	0,02	-	-	-	-
<i>Lutjanus griseus</i>	Caranha	2	1,60	0,85	0,01	-	-	-	-
<i>Lobotes surinamensis</i>	Dorminhoco	2	1,60	0,85	0,01	-	-	-	-
<i>Coriphaena hippurus</i>	Dourado	1	0,80	0,40	-	-	-	-	-
<i>Rachycentron canadus</i>	Beijupirá	1	0,80	0,40	-	-	-	-	-
<i>Scorpaena sp.</i>	Pacamon	1	0,80	0,40	-	-	-	-	-
<i>Tarpon atlanticus</i>	Camurupim	1	0,80	0,40	-	-	-	-	-
<b>Peixes ósseos</b>	-	<b>125</b>	<b>100,0</b>	<b>52,30</b>	<b>0,49</b>	<b>563,2</b>	<b>-</b>	<b>8,05</b>	<b>2,22</b>
<b>Total</b>	-	<b>239</b>	<b>-</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>	<b>6.992,0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>27,59</b>

CPUE: n= número de indivíduos; kg= peso inteiro, %g= percentagem do grupo, %t= percentagem do total; CPUEn = captura por unidade de esforço em termos de número de indivíduos por 100 anzóis; e CPUEkg = captura por unidade de esforço em peso total por 100 anzóis.

A captura por unidade de esforço - CPUE para tubarões foi muito próxima nas 3 subáreas, ligeiramente superior na subárea I (0,416 ind./100 anzóis). Já a CPUE total (1,084 ind./100 anzóis) apresentou um valor superior na subárea II, devido à maior abundância de teleósteos. As raias, por sua vez, foram mais abundantes na subárea III (Figura 2).

O rendimento por unidade de esforço - R\$PUE para tubarões superior na subárea I (R\$ 30,45/100 anzóis), resultando em um maior rendimento total (tubarões, raias e teleósteos) (R\$ 36,35/100 anzóis) (Figura 3), embora as diferenças em ambos os casos não sejam significativas ( $P > 0,05$ ).

O maior esforço de pesca foi exercido no 1º trimestre, por ter sido possível a realização de 6 cruzeiros de pesquisa, quando o mesmo alcançou o recorde de 10.008 anzóis, representando mais de 40% do total (Figura 4). Os maiores índices de captura de tubarões ocorreram no 4º (0,63 ind./100 anzóis) e no 1º (0,45 ind./100 anzóis) trimestres, enquanto que os rendimentos foram muito próximos nos 1º, 2º e 4º trimestres (entre R\$ 21,97 e R\$ 23,60), sendo, contudo, bem inferiores no 3º trimestre (R\$ 6,34) (Figura 5). Em função da forte predominância dos tubarões nas capturas, tanto a CPUE total quanto o rendimento total por trimestre, apresentam um comportamento semelhante aos mesmos.

A distribuição do esforço por fase lunar exibe uma maior concentração na fase de quarto crescente, com um esforço igual a 8.208 anzóis, equivalendo a quase 1/3 do esforço total. Tanto a CPUE quanto a R\$PUE, para tubarões (0,49 ind./100 anzóis e R\$ 29,50, respectivamente) e para o total (1,12 ind./100 anzóis e R\$ 41,40, respectivamente) foram maiores nesta fase lunar (Figs. 6 e 7), não sendo as diferenças, entretanto, estatisticamente significantes ( $P > 0,05$ ), em ambos os casos. Ao contrário dos tubarões, a maior CPUE e rendimento dos teleósteos ocorreu na lua cheia.

Dentre as iscas utilizadas, a moréia foi a que apresentou os maiores índices de captura e, conseqüentemente, de rendimento, para todas as espécies. No caso dos tubarões, a CPUE obtida com essa isca (6,04 ind./100 anzóis) foi mais de 14 vezes superior à CPUE alcançada pela isca de cavalinha, a qual apresentou o segundo maior índice (0,41 ind./100 anzóis), sendo estatisticamente diferentes, tanto para tubarões ( $P < 0,01$ ) quanto para o total ( $P < 0,05$ ). Considerando-se o índice de captura total entre as iscas adquiridas no mercado local, o bonito foi a que apresentou o melhor resultado (1,17 ind./100 anzóis), sendo seguida de perto pela cavalinha (1,09 ind./100 anzóis) (Figura 8).

Os rendimentos obtidos igualmente demonstram que a moréia foi a melhor isca, alcançando índices de R\$ 616,17/100 anzóis para tubarões (509,64% superior à média do grupo;  $P < 0,001$ ) e de R\$ 736,18/100 anzóis para todos os grupos juntos, superior em 488,86% à média ( $P < 0,05$ ). Dentre as iscas comerciais, a cavalinha foi a mais rentável, tanto para os tubarões (R\$ 18,23/100 anzóis) quanto para o total (R\$ 30,90/100 anzóis) (Figura 9), não apresentando todavia diferença significativa ( $P > 0,05$ ).

Em termos de tempo de permanência no anzol, a raia foi a que apresentou a maior resistência, com cerca de 41% dos anzóis iscados tendo sido recolhidos intactos. A sardinha, ao contrário, foi a mais frágil das iscas utilizadas, com apenas 1,6% dos anzóis retornando com a isca inteira. Todos os espécimes de elasmobrânquios capturados pelo Sinuelo encontravam-se vivos no momento do embarque, exceto os exemplares de *C. acronotus*, que estavam todos mortos.

A profundidade de atuação dos anzóis estendeu-se desde 5 até 70 metros. Devido ao baixo esforço de pesca nas faixas de 0-10 m e 60-70 m, os mesmos não foram considerados na presente análise, sendo o que o esforço concentrou-se, conseqüentemente, entre as isóbatas de 10 e 60 m, com o maior valor situando-se entre 40 e 50 m (7.376 anzóis). A maior CPUE para tubarões ocorreu na faixa de 20 a 30 metros (0,63 ind./100 anzóis), enquanto os maiores rendimentos foram obtidos entre 50 e 60 m (R\$ 31,70/100 anzóis). Considerando-se a captura total, tanto a maior CPUE quanto os maiores rendimentos ocorreram nas faixas de 20 a 30 m e 50 a 60 metros (Figuras 10 e 11). Não encontrou-se diferença significativa tanto para tubarões quanto para todos os grupos juntos ( $P > 0,05$ ).

A Tabela 5 exhibe as receitas e custos de todas as expedições realizadas. A comercialização da produção, contudo, não foi efetivada, uma vez que a mesma foi doada à entidades beneficentes, principalmente à Cruzada de Ação Social do Estado. O resultado financeiro operacional foi negativo em todas as viagens, com uma média para todos os cruzeiros, exceto o primeiro, o qual não constou da presente análise, igual a R\$ 2.955,01. Os tubarões capturados foram responsáveis pela maior parte da receita (63,8%) em todos os cruzeiros, seguidos das raias (20,2%), com os teleósteos apresentando a menor participação (16,0%).

Com relação às despesas, o aluguel da embarcação foi o item mais oneroso, respondendo por 44,7% do total, seguido de armação (29,2%), da qual quase a metade foi representada pela isca, e pessoal (25,9%). O custo de material no período foi desprezível (0,2%), em função do uso de um novo equipamento.

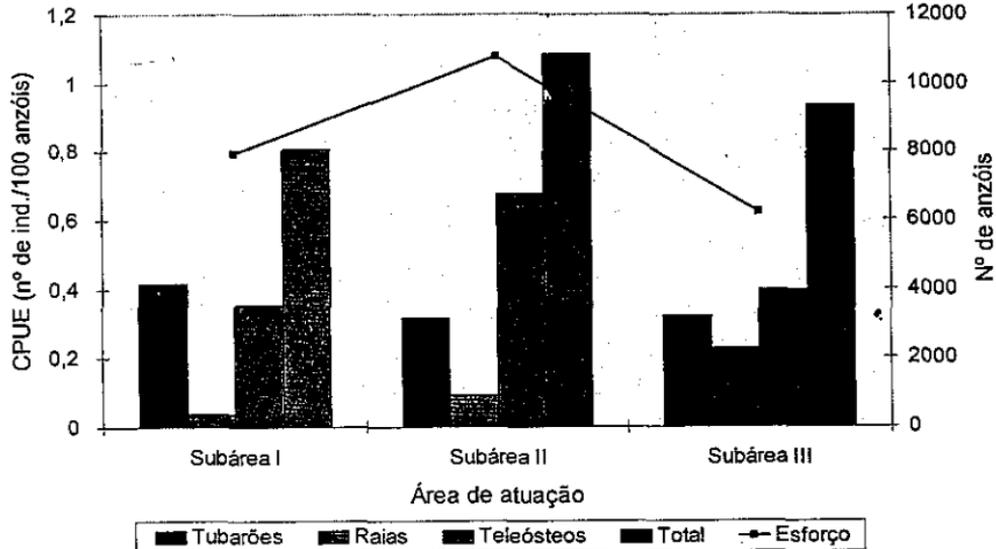


Figura 2 - Captura por unidade de esforço-CPUE e esforço total (nº de anzóis) por área de atuação

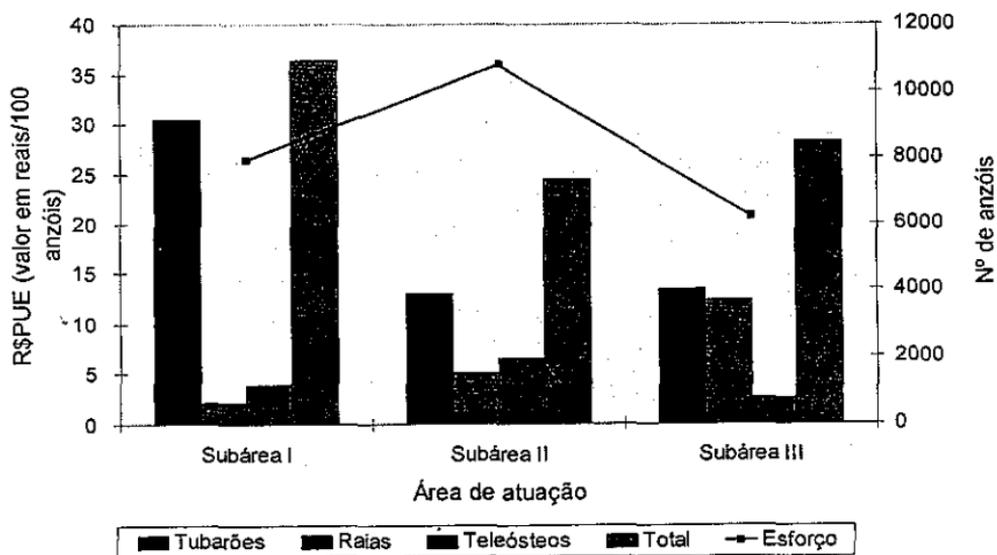


Figura 3 - Rendimento por unidade de esforço-R\$PUE e esforço total (nº de anzóis) por área de atuação

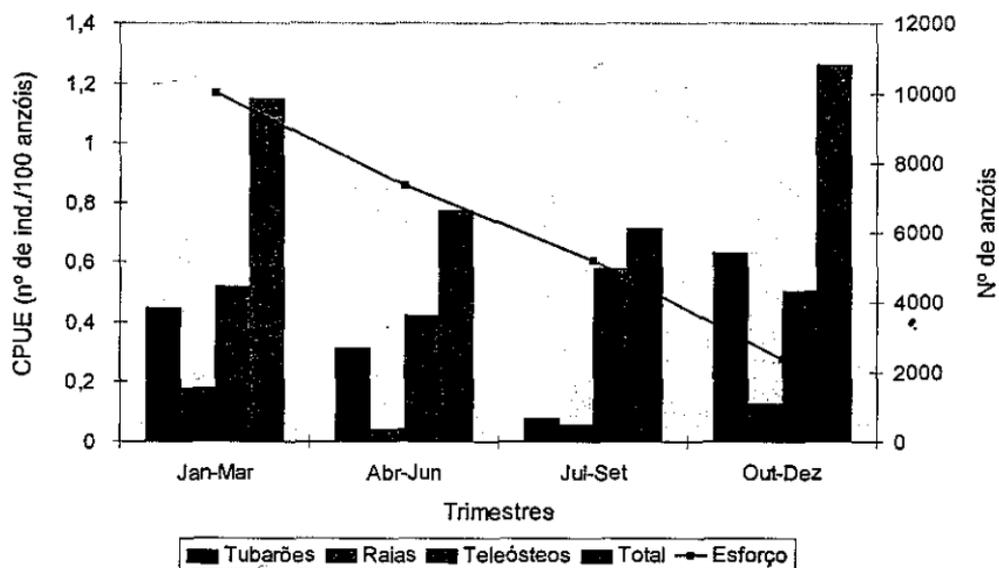


Figura 4 - Captura por unidade de esforço - CPUE e esforço total (nº de anzóis), por trimestre

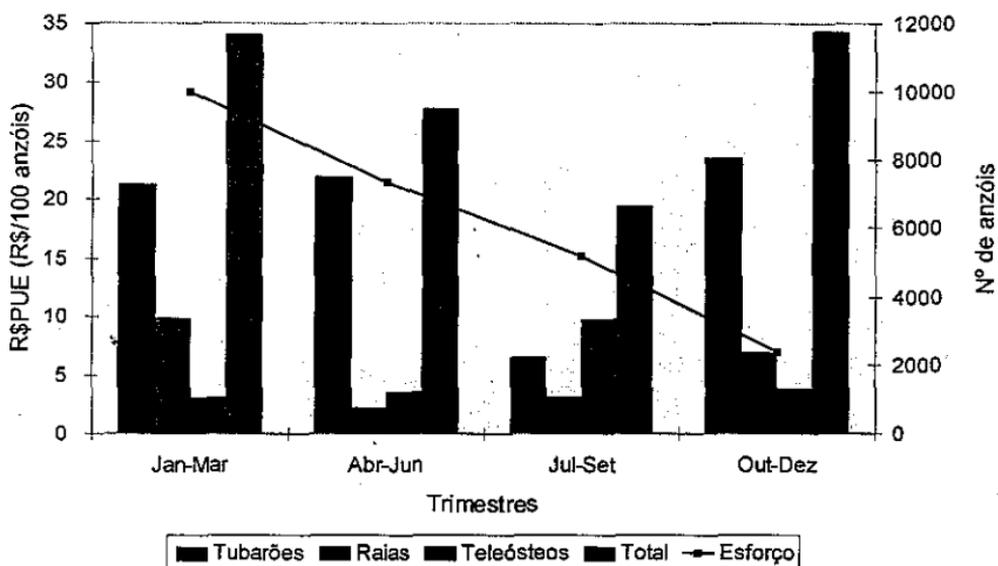


Figura 5 - Rendimento por unidade de esforço - R\$PUE e esforço total (nº de anzóis), por trimestre

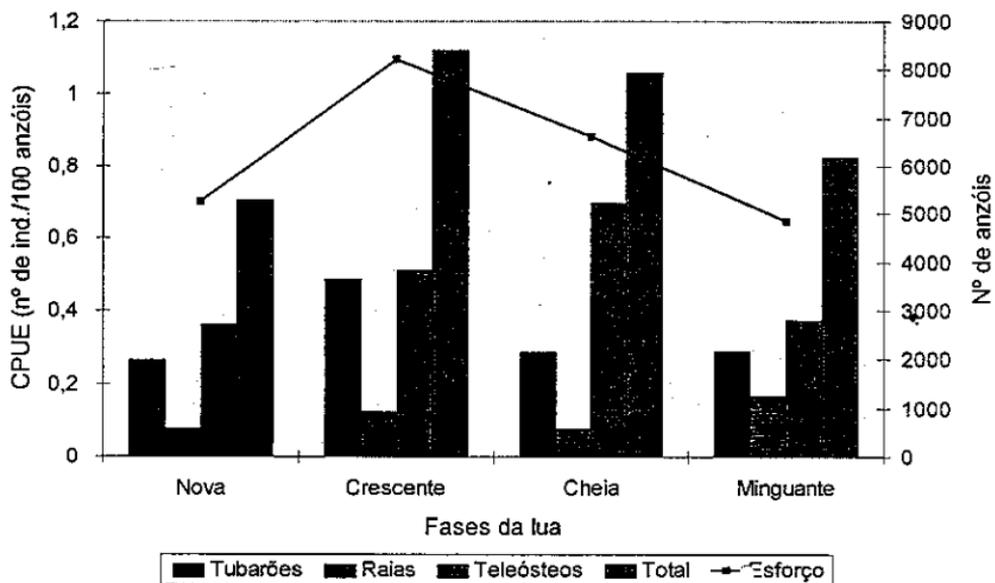


Figura 6 - Captura por unidade de esforço - CPUE e esforço total (nº de anzóis) por fases da lua

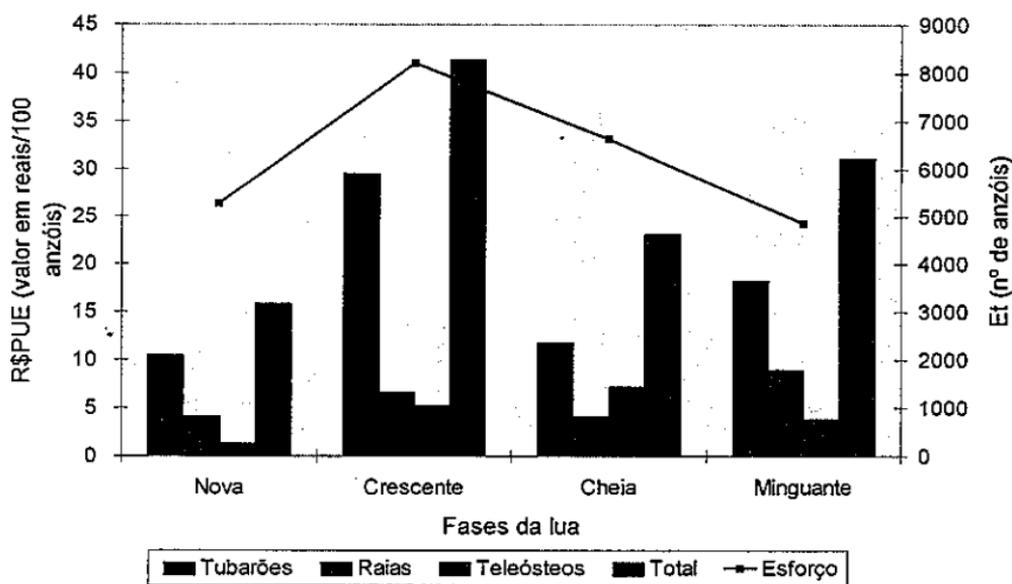


Figura 7 - Rendimento por unidade de esforço-R\$PUE e esforço total (nº de anzóis), por fases da lua

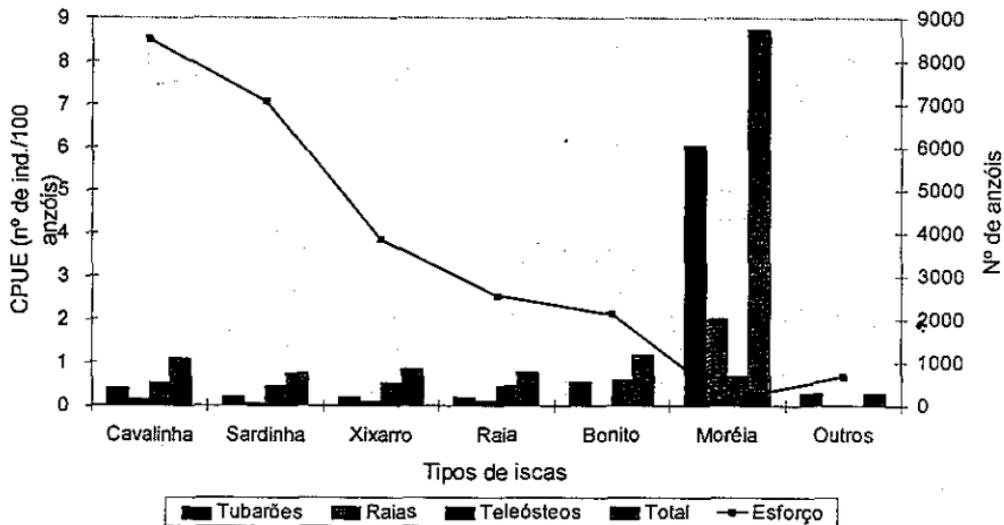


Figura 8 - Captura por unidade de esforço-CPUE e esforço total (nº de anzóis), por tipo de isca.

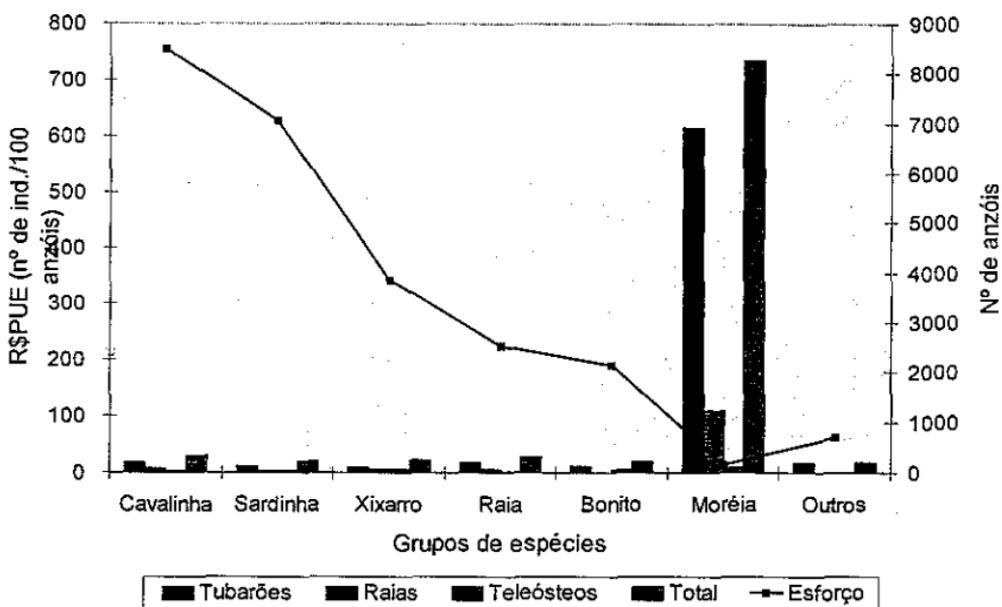


Figura 9 - Rendimento por unidade de esforço-R\$PUE e esforço total (nº de anzóis), por tipo de isca

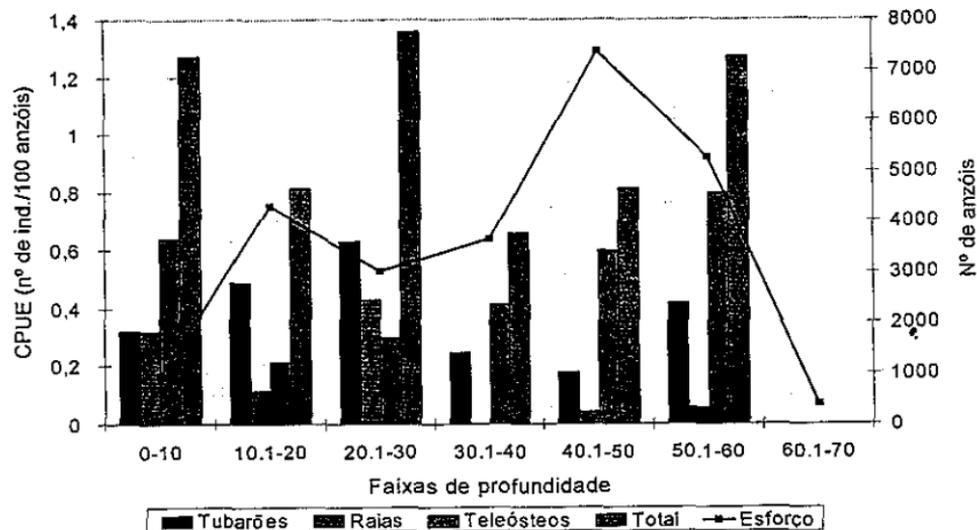


Figura 10 - Captura por unidade de esforço-CPUE e esforço total (nº de anzóis), por faixa de profundidade

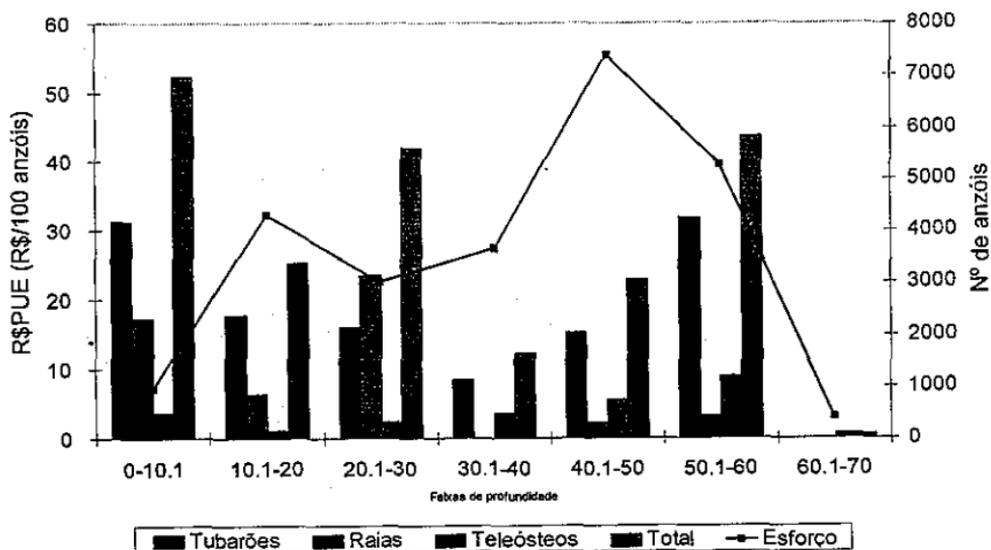


Figura 11 - Rendimento por unidade de esforço-R\$PUE e esforço total (nº de anzóis), por faixa de profundidade

**TABELA 5 - Descrição das receitas e despesas para a 1ª fase da pesquisa - Setembro/1994 a Março/1995**

<b>Itens</b>	<b>Total (R\$)</b>	<b>Média Total Viagem (R\$)</b>
Receita:	7.271,14	454,45
- Tubarões	4.641,08	290,07
- Raias	1.468,80	91,80
- Teleósteos	1.161,26	72,58
Despesas:	54.551,45	3.409,46
- Aluguel	24.392,00	1.524,50
- Materiais	84,50	5,28
- Tripulação	14.132,00	883,25
- Suprimentos	15.942,95	996,43
- Rancho	3.175,82	198,49
- Gelo	2.688,00	168,00
- Óleo	2.994,65	187,16
- Isca	7.084,48	442,78
<b>Resultado</b>	<b>-47.280,31</b>	<b>-2.955,01</b>

A maior participação nas receitas dos tubarões ocorreu não apenas em função de seu peso (Tabela 4), mas também pelo altíssimo preço de comercialização das barbatanas secas (até R\$ 80,00/kg) (Tabela 2). Apesar do alto valor de alguns peixes ósseos, como a cioba e o sirigado, a baixa participação do grupo na receita total deveu-se, principalmente, ao reduzido peso dos exemplares capturados (Tabela 4).

## **DISCUSSÃO**

A análise de viabilidade econômica da pesca de espinhel para tubarões na costa do Estado de Pernambuco foi bastante obstada em função das limitações inerentes, e inevitáveis, de uma embarcação de pesquisa,

indo desde a marcante diferença de eficiência este tipo de pesca e a pesca comercial, até a impossibilidade de se perseguir índices máximos de captura, por discrepâncias óbvias de objetivos. Porém, à luz da importância desta avaliação para a indústria pesqueira do Estado, procurou-se realizar compensações que tornassem a análise a mais realista possível.

Considerando-se inicialmente que uma embarcação comercial operaria exclusivamente na faixa de profundidade ideal e com a isca de melhor desempenho, pode-se estimar um rendimento 54,12% superior ao obtido, com a utilização da isca comercial de cavalinha em relação à média e, com relação à profundidade de 50 a 60m, o acréscimo seria de 49,70% em relação à média. Com relação aos demais parâmetros aqui analisados, devem ser acrescidos, à média, os seguintes percentuais: 4º trimestre - 17,46%; subárea I - 24,66%; e lua de quarto crescente - 41,98%, totalizando assim um acréscimo total de 187,92% sobre a média. Pode-se, desta forma, estimar o rendimento de uma embarcação comercial em torno de R\$ 84,00/100 anzóis. Considerando-se, ainda, que uma embarcação comercial poderia operar idealmente com 500 anzóis, o rendimento médio por lance seria próximo a R\$ 420,00, ou cerca de R\$ 4.200,00/viagem.

O custo de pessoal seria próximo aos valores observados nas expedições de pesquisa, em função de que os custos com os três pesquisadores não foram incluídos nos cálculos. Os custos com isca, em função do aumento no número de anzóis de 180 para 500 (+178%), passariam de R\$ 442,78 para, aproximadamente, R\$ 1.230,00. O custo de aluguel da embarcação desapareceria, pois deveriam ser incluídos os custos de manutenção da mesma e amortização do equipamento de pesca. O primeiro situar-se-ia em torno de R\$ 250,00/viagem, enquanto que a confecção de um espinhel de 500 anzóis estaria, a preços atuais de mercado, por volta de R\$ 6.000,00, tendo que ser repostado completamente ao longo de 2 anos. Estes números indicam um custo de amortização/mês igual a R\$ 250,00, ou cerca de R\$ 125,00/viagem, considerando-se, é claro, que se façam 2 viagens por mês. O custo total por viagem, seria: material = R\$ 125,00; manutenção = R\$ 250,00; armação = R\$ 1.790,00; e pessoal = R\$ 900,00; total de R\$ 2.965,00. Realizando-se as compensações acima, portanto, o resultado operacional seria positivo em cerca de R\$ 1.235,00/viagem.

Uma análise comparativa entre a pesca de tubarões com espinhel e a pesca de lagostas em nosso Estado demonstra, claramente, a maior rentabilidade da pesca de lagosta em detrimento da captura de tubarões com espinhel de fundo. Os custos e receitas da atividade de pesca da lagosta com caçoiras no Estado de Pernambuco estão representados na Tabela 6 (IBAMA/CEPENE, 1994).

A pesca da lagosta na Região Nordeste do Brasil caracteriza-se por empregar três métodos de pesca, sendo estes o manzuá ou covô, rede-de-omalhar do tipo caçoira e, finalmente, a pesca de mergulho com compressor. Os estados onde esta atividade é bastante significativa e onde existe um acompanhamento sistemático da situação socioeconômica das pescarias são: Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. Apesar de o Estado do Ceará ter utilizado, preferencialmente, o manzuá para a captura de lagostas durante décadas, atualmente a rede-de-omalhar predomina nas pescarias, tanto em embarcações de médio quanto de pequeno portes. Já nos Estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco, a frota se caracteriza apenas por embarcações de pequeno porte, que variam entre 8 e 12 m de comprimento total, sendo que praticamente nenhuma delas emprega o manzuá. No Rio Grande do Norte, cerca de 50% da frota emprega o compressor, enquanto a outra metade utiliza redes. No Estado de Pernambuco, 80% dos barcos empregam redes, enquanto que 20% utilizam o compressor.

**TABELA 6 - Custos e receitas médias mensais (R\$) de embarcações lagosteiras de pequeno porte operando com caçoeira no Estado de Pernambuco, entre julho e setembro de 1994.**

Despesas	Julho (R\$)	%	Agosto (R\$)	%	Setembro (R\$)	%	Total (R\$)	%
1. Material	849,00	22,0	1.914,10	15,9	1.095,60	15,9	3.848,70	19,4
2. Armação	1.701,40	44,2	3.737,90	40,6	2.936,50	42,7	8.375,90	42,0
2.1. Rancho	529,80	13,8	1.113,00	12,1	960,00	14,0	2.602,80	13,1
2.2. Gelo	299,60	7,8	445,00	4,8	336,30	4,9	1.080,90	5,4
2.3. Dies/Lub	530,00	13,8	1.580,60	17,1	895,00	13,0	3.005,60	15,1
2.4. Isca	147,70	3,8	181,30	2,0	295,30	4,3	624,30	3,1
2.5. Outros	194,30	5,0	418,00	4,5	450,00	6,5	1.062,30	5,3
3. Pessoal	1.300,00	33,8	3.562,80	38,7	2.843,60	41,4	7.706,40	38,6
TOTAL	3.850,40	100	9.214,80	100	6.875,70	100	19.941,00	100
RECEITA	6.802,20	-	16.619,60	-	13.179,20	-	36.601,00	-
LUCRO	2.951,80	-	7.404,80	-	6.303,50	-	16.604,00	-

Fonte: Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Lagostas. IBAMA/CEPENE, Novembro/ 1994.

Uma comparação entre a pesca de tubarão com os custos e receitas da pesca com linha-de-mão (Tabela 7), principal atividade pesqueira da frota lagosteira durante o período de defeso, coloca, desta feita, a pesca de espinhel de fundo em vantagem. A pesca com rede-de-emalhar, uma atividade que se estende por todo o ano, também merece um estudo comparativo, uma vez que captura quantidades razoáveis de cações e caçonetes, principalmente os cações flamengo, rabo-fino e azeiteiro, sendo esta a única atividade com registro freqüente de captura dessas espécies (Tabela 8), demonstrando que a pesca de espinhel, neste caso, é bastante superior.

**TABELA 7 - Custos e receitas mensais aproximadas (R\$) de um barco de pequeno porte operando com linha de fundo no Estado de Pernambuco, com 3 pescadores, em regime de parceria, e realizando 4 viagens de 5 dias no mês.**

Despesa	Viagem (R\$)	Mês (R\$)
1. Material de pesca	15,00	60,00
2. Armação	150,00	600,00
2.1. Rancho	50,00	200,00
2.2. Gelo	60,00	240,00
2.3. Diesel/Lubrificante	30,00	120,00
2.4. Isca	5,00	20,00
2.5. Outros	5,00	20,00
3. Pessoal	400,00	1.600,00
<b>TOTAL</b>	<b>565,00</b>	<b>2.260,00</b>
<b>RECEITA</b>	<b>800,00</b>	<b>3.200,00</b>
<b>LUCRO</b>	<b>235,00</b>	<b>940,00</b>

Fonte: Consulta direta a pescadores artesanais sediados em Candeias, Jaboatão dos Guararapes-PE.

**TABELA 8 - Custos e receitas mensais aproximadas (R\$) de um barco de pequeno porte operando com rede-de-emalhar no Estado de Pernambuco, com 3 pescadores, realizando de 6 a 10 viagens por mês, de 2 a 3 dias.**

<b>Despesa</b>	<b>Viagem (R\$)</b>	<b>Mês (R\$)</b>
1. Material de pesca	15,00	120,00
2. Armação	70,00	560,00
2.1. Rancho	20,00	160,00
2.2. Gelo	30,00	240,00
2.3. Diesel/Lubrificante	20,00	160,00
2.4. Isca	-	-
2.5. Outros	5,00	40,00
3. Pessoal	180,00	1.440,00
<b>TOTAL</b>	<b>265,00</b>	<b>2.120,00</b>
<b>RECEITA</b>	<b>300,00</b>	<b>2.400,00</b>
<b>LUCRO</b>	<b>35,00</b>	<b>280,00</b>

Fonte: Consulta direta a pescadores artesanais sediados em Brasília teimosa, Recife-PE.

Pesquisa de pesca exploratória realizada pela SUDEPE (1983) no litoral do Estado do Piauí utilizando embarcações artesanais locais obteve uma produtividade de 2,47 kg/anzol/dia para o espinhel de fundo e de 0,81 kg/anzol/dia para o espinhel de superfície. O lucro médio por viagem foi de US\$ 377,01. Estudo comparativo com outras atividades da frota pesqueira identificou que a captura média/embarcação/horas de mar da pesca de tubarões com espinhel de fundo foi de 155,6% superior à pesca de linha, de 193,7% superior à pesca com rede-de-emalhar e de 702,4% superior a pesca de arrasto. Já o índice de receita média/embarcação/horas de mar da pesca de tubarão foi superior em 29,7%, 79,8% e 101,2% do que as outras atividades, respectivamente (SUDEPE, 1983).

O petrecho de pesca utilizado mostrou-se adequado aos propósitos da presente pesquisa, uma vez que os tubarões foram as espécies mais abundantes nas capturas. Segundo o acompanhamento da atividade pesqueira realizada ao largo do litoral do Estado do Rio Grande do Sul, no final da década de 80, os tubarões (principalmente espécies dos gêneros *Galeorhinus* e *Mustelus*) foram os mais abundantes nas operações com espinhel,

representando 91,9% (Barcellos *et al.*, 1991). Entretanto, já àquela época, evidenciava-se uma tendência decrescente nas capturas, as quais apontavam para a sobrepesca dos recursos de elasmobrânquios da região. Processo semelhante foi verificado na atividade de pesca comercial de tubarões no sul da Austrália. Na década de 80, os estoques dessas espécies haviam sido explorados intensivamente, observando-se uma queda de até 60% em relação à produção média dos anos 70, tendo sido sugerida a introdução de planos de gerenciamento para impedir o total colapso das pescarias. Todavia, não foi obtida a recuperação de 50% dos estoques, mas aumentou o rendimento médio por embarcação (Campbell; Battaglene; Shafrom, 1992).

Em função de ocuparem uma posição apical na cadeia alimentar, os elasmobrânquios desenvolveram estratégias reprodutivas bastante complexas e sofisticadas. Possuem, de uma maneira geral, crescimento lento, maturação sexual tardia e baixa fecundidade, características que os tornam particularmente suscetíveis à sobrepesca (Holden, 1974). Este fato agrava-se ainda mais se considerados os baixos índices de captura observados no presente caso. A pesca de tubarões consorciada com outra atividade pesqueira deve ser vista ainda com maiores reservas, uma vez que nesta situação, baixas capturas não levariam ao fracasso econômico da atividade, dando uma sobrevida ao esforço de pesca capaz de causar danos graves e irreversíveis aos estoques. Vale notar que já é hábito dos pescadores de lagosta empregarem anzóis ao final das redes, denominados de “espera”, para capturar tubarões.

Ante qualquer perspectiva de exploração desse recurso, e mesmo considerando-se que os métodos utilizados são adequados e que pesquisas igualmente realizadas em outras regiões demonstram sua viabilidade, deve-se considerar que vários estudiosos afirmam ser impossível a exploração de elasmobrânquios em níveis sustentáveis. Holden (1974) lista vários exemplos de pescarias onde se observaram rápidos declínios nas taxas de capturas seguidos de colapso da pesca, fato também observado por Ripley (1946), Olsen, (1954) e Vooren (1993). A estreita relação entre estoque e recrutamento seria a causa determinante da depleção dos estoques de maneira mais rápida do que eles podem ser renovados.

O fracasso das pescarias de elasmobrânquios, em geral, deve-se ao fato de que o estabelecimento de modelos para gerenciamento desses recursos está na dificuldade em se utilizar métodos adequados, pela falta de conhecimento de sua biologia (Bonfil, 1994). A exploração racional seria

obtida no momento em que se atingisse o máximo rendimento por recruta e consiste no fato de se considerar o recrutamento independente do tamanho do estoque (Ricker, 1980; Beverton; Holt, 1957).

## CONCLUSÃO

Como conclusão do presente trabalho, apesar de a pesca de elasmobrânquios com espinhel de fundo na plataforma e talude continentais do Estado de Pernambuco ser economicamente viável, se forem considerados os baixos índices de captura observados e as características biológicas desses animais, a mesma dificilmente poderia ser realizada em bases sustentáveis, motivo pelo qual não se considera o seu desenvolvimento recomendável.

## BIBLIOGRAFIA

- BARCELLOS, L. J.P.; PERES, M.B.; WAHRLICH, R.; BARISON, M.B. **Otimização bioeconômica dos recursos pesqueiros marinhos do Rio Grande do Sul.** Relatório. Museu Oceanográfico da FURG. 1991. 58 pp.
- BIGELOW, H.B.; C.SCHROEDER. Sharks. *In*: Parr. A.E. and Olsen, Y.H., (Eds.). **Fishes of the western North Atlantic.** Part 1, Sears Found. Mar. Res., Yale Univ. Men. 1948. n. 1 p. 59-546.
- BIGELOW, H.B.; W.C. SCHROEDER. Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays. *In*: Parr. A.E. and Olsen, Y.H., (Eds.). **Fishes of the western North Atlantic.** Memoir Sears Foundation for Marine Research. Parte Two. 1953. n. 2. p. 50-79.
- BEVERTON, R.J.H.; HOLT, S.J. **A review of the life spans and mortality rates of fish in nature and their relation to growth and other physiological characteristics.** *In*: CIBA Foundation Colloquia on Aging, G.E.W. Woltenholm e M.O'Connor (Eds.). 1959. v. 5, p. 142-180.
- BONFIL, R. Overview of Elasmobranchs Fisheries. **FAO Fisheries Technical Paper.** n. 341, Rome, FAO. 1994. 119 p.
- BRANSTETTER, S. Biological notes on the sharks of the North-Central Gulf of Mexico. **Contributions in Marine Science.** 1981. v. 8. n. 2. p. 13-34.

- CAMPBELL, D.; BATTAGLENE, T.; SHAFRON, W. Economics of Resources Conservation in a Commercial Shark Fishery. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**. 1992. n. 43. p. 251-262.
- CLARK, E.; VON SCHMIDT, K. Sharks of the Central Gulf Coast of Florida. **Bulletin of Marine Science**. 1965. v. 15. n. 1. p. 13-83.
- COMPAGNO, L.J.V. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. **FAO Species Catalogue**. 1984. v. 4. Parts 1 and 2. 655 pp.
- FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. I. Introdução: Cações, Raias e Quimeras. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 1977. 104 pp.
- GADIG, O.F.B. **Fauna de Tubarões da Costa Norte/Nordeste do Brasil (Chondrichthyes, Elasmobranchii)**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba. 1994. 230 pp.
- GARRICK, J.A.F. Sharks of the genus *Carcharhinus*. **NOAA Technical Report**. NMFS Circ. 445. 1982. 194 pp.
- HOLDEN, M.J. **Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions in Sea Fisheries Research**. F.R. Harden Jones (ed.). 1974. p. 117- 137.
- LESSA, R.P.T. Levantamento faunístico dos elasmobrânquios (Pisces, Chondrichthyes) do litoral ocidental do Estado do Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**. São Luís-MA. 1986. n. 7. p. 27-41.
- OLSEN, A.M. The biology, migration, and growth rate of the school shark *Galeorhinus australis* (Carcharhinidae) in south-eastern Australian Waters. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**. 1957. v. 5. n. 3. p. 353-410.
- RICKER, W.E. Calcul et interpretation des statistiques biologiques des populations de poisson. **Bull. Fish. Res. Bd. Canada**. 1980. n. 191. 382 pp.
- RIPLEY, W.E. The biology of the soupfin shark, *Galeorhinus zyopterus*, and biochemical studies of the liver. **Fishery Bulletin**. Californian Department of Fish and Game. 1946. n. 64. 93 pp.
- SPRINGER, V.G.; GOLD, J.P. **Sharks in question: the Smithsonian answer book**. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 1989. 187 pp.

SUDENE. Avaliação do potencial de tubarões da costa nordeste do Brasil. **Série Estudos de Pesca**. 1983. n.10. p. 31.

SUDEPE. **Projeto Tubarão**. Pesca experimental de tubarões por embarcações artesanais e seu processamento e comercialização do filé salgado seco, similar ao bacalhau. Relatório Preliminar. Luiz Correia - PI. 1986.

VOOREN, C.M. **Estimação da mortalidade de *Galeorhinus galeus* pela análise das frequências de tamanho (modelo ESC)**. VI Reunião do Grupo de Trabalho sobre pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil. Resumos. 1993. Recife.

# CUSTOS E RENTABILIDADE DE CAPTURA DE LAGOSTA EM EMBARCAÇÕES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE, NORDESTE DO BRASIL, 1996.

Roberto Cláudio de Almeida Carvalho<sup>1</sup>

Cláudio Roberto de Carvalho Pereira<sup>2</sup>

José Airton de Vasconcelos<sup>3</sup>

Maria Yêda Silva de Oliveira<sup>3</sup>

Ludmila Maria de Araújo Campos<sup>4</sup>

## RESUMO

O trabalho faz uma análise dos custos e rentabilidades das capturas de lagosta realizadas por embarcações de pequeno e médio porte no Nordeste do Brasil, no ano de 1996. A partir dos dados primários coletados junto às embarcações que compunham a amostra foram calculados os custos e os investimentos envolvidos e determinados alguns índices de avaliação econômica. As capturas de rede e cangalha no Ceará, e de compressor no Rio Grande do Norte mostraram os melhores índices de resultado econômico. Deve-se salientar, no entanto, que as pescarias de cangalha e compressor apresentaram níveis bem inferiores de capital empatado, produção, receita e lucro bruto.

## ABSTRACT

The study made an analysis of the costs and profitabilities of lobster captures in northeastern Brazil. Different kinds of boats and fishery equipments were studied, in three states of the region. Primary data were collected in a sample of 21 boats. All costs and investments involved were calculated, and some measures of economic evaluation were determined. The net and the "cangalha" fisheries in the state of Ceará, and the "compressor" fisheries in the state of Rio Grande do Norte, showed the best economic results.

---

<sup>1</sup> Professor-Adjunto de Economia Pesqueira da UFC

<sup>2</sup> Engenheiros de Pesca do IBAMA/Ceará e IBAMA/Rio Grande do Norte

<sup>3</sup> Economista do IBAMA/Pernambuco

<sup>4</sup> Engenheira de Pesca - Estagiária da SUPES/Ceará

## INTRODUÇÃO

A captura de lagosta no Brasil ocorre principalmente na região nordestina e, de modo especial, no Estado do Ceará. Outros estados onde existem comunidades voltadas para esta atividade são os Estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte.

A lagosta é o produto mais importante no setor pesqueiro do Ceará (Ferreira, 1995). Em 1990, a produção cearense contribuiu com 75% da exportação nacional de caudas de lagosta. Em 1994, de acordo com Ferreira, 1995, "o Estado foi responsável pela captação de divisas da ordem de 45,7 milhões de dólares, enquanto que a exportação nacional, neste mesmo período, foi de 65,5 milhões de dólares".

A atividade da pesca da lagosta iniciou-se no Ceará em meados dos anos 50 e a frota industrial de grandes barcos surgiu na década seguinte (Fonteles Filho, 1988), tendo o covo ou manzuá como arte de pesca utilizada.

A boa rentabilidade da produção lagosteira levou a uma acentuada expansão deste sub-setor da pesca estadual, de tal forma que foram detectados, na década de 70, indícios de superexploração do recurso (Galdino, 1995). Dados coletados pela Laboratório de Ciências do Mar (LABOMAR-Universidade Federal do Ceará) e analisados por Sousa(1994) indicam que, em 1965 e 1990, o número de covos-dia usados anualmente na captura da lagosta no Ceará aumentou de 2.053.912 para 35.709.774 (um aumento de 1.638%). Por outro lado, a captura por unidade de esforço (CPUE) diminuiu de 1.279 para 0,186kg de lagosta/covo-dia (um decréscimo de 85%).

Esta situação levou a uma queda de rentabilidade da captura de lagosta, que provocou uma mudança na maneira de capturar esse crustáceo no Nordeste do Brasil e no Ceará, em particular: a diminuição na utilização das embarcações industriais de grande porte e o progressivo envolvimento de embarcações artesanais de pequeno e médio porte e o surgimento de outras artes de pesca, como o uso de rede de emalhar (caçoeira) e, mais recentemente, a pesca de mergulho, com o uso do compressor (Galdino, 1995 e IBAMA, 1994). Estas artes foram inicialmente proibidas, tendo a caçoeira sido liberada para a pesca mais recentemente.

Uma questão que se coloca é estudar as razões econômicas destas mudanças. Um estudo recente (Carvalho *et al*, 1996), analisando dados de

embarcações lagosteiras em 1995 em três estados do Nordeste (Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte), mostrou que a queda de produtividade afetou duramente a rentabilidade dos barcos industriais, levando as empresas de pesca a uma forma de terceirização, ou seja, a incentivar e comprar a produção de barcos artesanais, que apresentavam melhores resultados econômicos. O estudo mostrou também que as pescarias com rede e compressor eram mais rentáveis que as de covo, para as embarcações motorizadas de pequeno e médio porte.

O objetivo deste trabalho é reavaliar e aprofundar o estudo comparativo dos custos de captura e rentabilidade das diferentes modalidades de produção artesanal de lagosta na região, avaliando dados de uma amostra de embarcações referentes ao ano de 1996. Como objetivos específicos, pretende-se: determinar o montante de investimentos e os custos e receitas anuais para os vários tipos de captura da lagosta; determinar os custos e receitas médias (por dia de pesca, por viagem e por unidade do produto); calcular medidas de resultado econômico e fazer uma avaliação entre as várias modalidades de pesca de lagosta.

Pretende-se, também, preencher uma lacuna do trabalho anterior, com uma análise dos dados da pesca de cangalha, um tipo diferente de covo, realizada em pequenas embarcações a vela, e muito difundida no litoral leste do Ceará.

Espera-se, com os resultados do trabalho, fornecer informações e análises relevantes sobre as embarcações que operam na pesca de lagostas, a fim de permitir uma melhor compreensão dos fenômenos observados na produção lagosteira regional e servir de subsídio para estudos de ordenamento da pesca desse crustáceo.

## **MATERIAL E MÉTODO**

A região do estudo é o litoral dos Estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Como modalidades de captura, além da pesca de rede, covo e da pesca de mergulho (compressor), foi estudada a captura com cangalha, que é feita por pequenas embarcações à vela, realizando pescarias de ir-e-vir. Já os barcos que fazem a pesca de covo, rede e compressor são motorizados, têm casco de madeira e usam

gelo para conservação do pescado a bordo. Foram estudadas 13 embarcações no Ceará; seis com rede, quatro com covos e três com cangalha. Quanto ao Rio Grande do Norte, foram acompanhadas duas embarcações com rede e duas com compressor. Em Pernambuco, foram coletados os dados de cinco embarcações que utilizavam a rede como arte de pesca. Infelizmente, não foi possível acompanhar embarcações que utilizavam covos nesse Estado. A pesca de mergulho só apresenta relevância, hoje, no Rio Grande do Norte, Estado onde praticamente inexistente a pesca de covo. Deste modo, ficaram contempladas na amostra todas as modalidades de captura artesanal da lagosta na região, com exceção da pesca de covo em Pernambuco. As características médias das embarcações estudadas acham-se mostradas no apêndice. Pode-se observar que as embarcações que operam com covo e rede no Ceará têm, em média, maior tamanho e motores mais potentes.

Os dados foram coletados junto às embarcações através de questionários previamente elaborados, obtendo-se informações sobre receitas e custos para todas as viagens realizadas no período maio-dezembro de 1996. Foi obtido o montante de investimentos, isto é, o valor dos bens de capital fixo (casco, motor, rede de pesca e cabos de sustentação das artes de pesca). Quanto à vida útil, a estimativa foi feita de acordo com Carvalho *et al*, 1996.

Os custos foram divididos em fixos (depreciação, juros e seguro) e variáveis (mão-de-obra, combustíveis, isca, reparos etc.). A taxa de juros considerada (custo de oportunidade do capital empatado) foi de 6% ao ano.

Foram calculadas as receitas e custos médios (por dia de pesca, por viagem e por unidade de produção) utilizando-se o número de dias no mar como uma estimativa aproximada do número de dias efetivos de pesca. A produção de lagosta era normalmente medida em quilo de cauda. Como, em alguns casos, uma parte do produto foi vendido em forma de lagosta inteira, esta produção foi convertida em equivalente cauda, na relação de 3kg de lagosta inteira para cada quilo de cauda, a fim de se fazer o cálculo dos valores por unidade do produto.

Três medidas de lucro foram utilizadas: o lucro bruto ou margem bruta (receita menos custos variáveis), o lucro líquido (considerando a depreciação) e o lucro puro (incluindo o custo de juros). O lucro puro existe quando há um excedente sobre todos os custos, incluindo-se nestes uma remuneração ao capital empatado (os conceitos aqui utilizados de capitais, custos, medidas de resultado econômico, etc., acham-se amplamente

discutidos em livros especializados, como o de Hoffman *et al.* 1987, Holanda, 1987 e Buarque, 1991).

Alguns índices de resultado econômico foram feitos para analisar comparativamente as várias modalidades de captura de lagosta. Foram medidos os seguintes indicadores:

- a) Relação benefício/custo – relação entre o valor da produção de lagosta e o custo de captura (total ou variável).
- b) Ponto de nivelamento – nível de produção mínimo a partir do qual vai ocorrer lucro líquido ( $PN = CFT/RT - CVT$ ).
- c) Índice de rentabilidade – relação entre o lucro bruto (IRB) ou o lucro líquido (IRL) e o capital empatado.
- d) Margem de lucro – participação relativa do lucro bruto (MLB) ou líquido (MLL) no valor médio recebido por unidade do produto.
- e) Taxa de lucro – percentual sobre o custo de produção correspondente ao lucro bruto ( $TLB = LB/CVT$ ) e ao lucro líquido ( $TLL = LL/CT$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por modalidade de captura acham-se mostrados nas Tabelas 1 a 13 e serão analisados a seguir. As Tabelas mostram os cálculos para a média das embarcações estudadas em cada caso.

### 4.1- Resultados por Estado e por modalidade de captura

#### 4.1.1- Estado do Ceará

No que se refere à pesca de covo (Tabela 1) observa-se que o custo total supera a receita total, isto é, o lucro puro é negativo. Por outro lado, a receita supera o custo variável (que representa 75,68% do custo total). No entanto, o lucro bruto é inferior à depreciação estimada (ou seja, o lucro líquido é negativo). A mão-de-obra é o item mais importante dos custos (25,44% do total), vindo a seguir a depreciação do equipamento fixo (17,39%), a reposição de covos (12,92%) e o combustível (11,81%).

A Tabela 7 mostra as receitas e custos médios. Observa-se que o custo variável médio é de R\$17,70/kg de cauda de lagosta (e de R\$ 250,12/dia de pesca) o que proporciona uma margem bruta de apenas R\$1,98/kg. O custo médio total de captura foi de R\$ 23,39/ kg de cauda.

Quanto à pesca de rede (Tabela 2), verifica-se que os lucros puro e líquido são também negativos. Por outro lado, observa-se uma margem bruta positiva (receita maior que o custo operacional). A mão-de-obra, a depreciação e os combustíveis são os itens mais importantes, representando 29,29%, 23,81% e 11,35% dos custos totais, respectivamente. O custo total médio de captura é de R\$ 22,18 (Tabela 8), sendo o custo variável médio de aproximadamente R\$15,58/kg de cauda de lagosta. A receita média é de R\$280,22/dia de pesca e de R\$19,59/kg de cauda, o que corresponde a um lucro bruto médio de 4,00/ kg de cauda.

Por sua vez, a pesca de cangalha apresenta um lucro puro de R\$454,04 (Tabela 3), um lucro líquido de R\$680,27 e uma margem bruta sobre os custos operacionais de R\$945,68. Assim, diferentemente das outras modalidades, a pesca de cangalha apresenta um valor de produção obtido superior aos custos totais, incluindo a depreciação e remuneração estipulada para o capital empatado nas pescarias. Os custos operacionais representam quase 90% do custo total. Os itens mais importantes das despesas são mão-de-obra, o custo das cangalhas e o rancho (55,46%, 16,13% e 12,85% do custo total, respectivamente).

Observando-se a Tabela 9, pode-se verificar que o lucro bruto obtido em média por quilo de cauda de lagosta é de R\$4,08, maior que os observados nas outras modalidades. Deve-se lembrar, porém, que a produção, o capital empatado e o lucro total são menores para esse tipo de pesca de lagosta.

O custo operacional médio de captura é de R\$17,62 por quilo do produto, semelhante ao observado para a pesca de covó, e superior ao que foi calculado para a pesca de rede. Por outro lado, o valor médio por unidade do produto é bem maior do que nas duas outras modalidades, o que reflete um maior lucro bruto unitário. Isto se deve provavelmente, ao fato de os pescadores de cangalha venderem a sua produção em grande parte na forma de lagosta inteira, o que pode significar uma melhor situação quanto ao preço unitário do produto.

#### 4.1.2- Estado do Rio Grande do Norte

No que se refere à pesca de rede (Tabela 4) observa-se que o custo total supera a receita total, ocorrendo lucros puro e líquido negativos. O valor de produção supera um pouco os custos operacionais, proporcionando um lucro bruto anual de apenas R\$475,49. Os itens relativamente mais importantes das despesas operacionais foram mão-de-obra e despesas de casco, representando 16,76% e 15,39% dos custos totais, respectivamente. O custo variável médio de captura foi de R\$16,58/kg de cauda (Tabela 10) sendo o lucro bruto unitário de apenas R\$0,72. Observa-se que os barcos com rede no Rio Grande do Norte produzem em média 652,5kg de cauda de lagosta, contra 1.735kg produzidos em média pelos barcos de rede do Ceará. O valor obtido por quilo de cauda é também inferior.

No que se refere à pesca de compressor, pode-se observar na Tabela 5 que os lucros puro e líquido são negativos. O item de custo variável mais importante é o de mão-de-obra, que representa 34,76% do custo total. A margem bruta sobre os custos operacionais foi de R\$3,74/ kg de cauda, e o custo variável médio de captura foi da ordem de R\$13,15 (Tabela 11), sendo o menor custo operacional médio observado. No entanto, a receita média teve o mais baixo valor entre as diversas modalidades.

#### 4.1.3-Estado de Pernambuco.

As embarcações estudadas que fazem a pesca de rede em Pernambuco mostraram, em média, um lucro bruto de R\$1.532,08, sendo que os lucros puro e líquido foram negativos (Tabela 6). O item mais importante dos custos variáveis foi a mão-de-obra (24,46% do custo total). As despesas operacionais representam 63,04% do custo total.

Observando-se a Tabela 12, verifica-se que o custo total médio e o custo variável médio de captura foram de R\$24,58 e R\$15,49, respectivamente. O custo operacional médio é semelhante ao da pesca de rede no Ceará e inferior ao observado para a pesca de rede no Rio Grande do Norte. A produção média por barco, embora superior à observada para o rio Grande do Norte, é bastante inferior à do Ceará. A receita média também é menor. Tudo isso se reflete em um lucro bruto muito inferior ao observado no Ceará.

## 4.2. Índices de Avaliação Econômica

Como o lucro puro foi negativo em quase todas as modalidades, tendo sido positivo apenas na pesca de cangalha em pequenas embarcações não motorizadas, o custo de juros sobre o capital empatado não foi considerado no cálculo dos índices da Tabela 13, (ou seja a análise foi feita em termos de lucros bruto e líquido).

Pode-se observar na nesta Tabela, que as relações benefício/custo foram inferiores à unidade na pesca de covo, rede e compressor, indicando lucros líquidos negativos. Quanto à pesca de cangalha, verifica-se que para cada R\$1,00 de custos ocorreu em média R\$1,16 de receita, o que se reflete em lucro líquido positivo.

Considerando o lucro bruto, o índice de rentabilidade para a pesca de rede no Ceará foi bem mais alto do que nos outros estados, sendo o lucro bruto em torno de 18% do capital empatado, contra 6% em Pernambuco e apenas 2,5% no Rio Grande do Norte. A pesca de covo apresenta lucro bruto menor do que a pesca de rede no Ceará, com um índice de rentabilidade bruta de apenas 7,4%. A pescaria de cangalha apresenta o maior índice de rentabilidade (25%). Outro bom índice foi o da pesca de compressor (16%). Deve-se salientar, no entanto, que a pesca de cangalha, feita em pequenas embarcações à vela, apresenta um volume de capital empatado médio por barco bastante inferior ao das outras modalidades de captura. O nível de produção e o valor absoluto do lucro puro são muito inferiores aos da pesca de covo e rede no Ceará. As embarcações que fazem a pesca de mergulho com o uso de compressor apresentaram capital empatado e produção inferiores ao da pesca de covo e de rede.

As melhores margens de lucro bruto foram de 22% para a pesca de compressor, 20% para a pesca de rede no Ceará e 19% para a pesca de cangalha, que também apresentaram as melhores taxas de lucro bruto (28%, 26% e 23%, respectivamente).

A pesca de covo apresentou uma margem de lucro de 10% e uma taxa de lucro de 11%.

## CONCLUSÕES

As embarcações utilizando covo no Estado do Ceará mostraram, em média, os maiores valores no que se refere ao volume de capital empatado e à produção de lagosta. No entanto, apresentaram lucro bruto, índice de rentabilidade e relação benefício/custo menores que os observados para a pesca de rede no mesmo Estado. Isto é uma explicação econômica para o aumento considerável desta modalidade de captura na pesca estadual nos últimos anos nas embarcações artesanais de médio porte.

A pesca de rede nos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte feitas em embarcações um pouco menores e com menos capital empatado, apresentaram resultados inferiores ao da pesca de rede no Ceará, em termos de produção e rentabilidade. Os piores índices, em todo o trabalho, foram os da pesca de rede no Rio Grande do Norte. Já os índices para a pesca de rede em Pernambuco foram comparáveis aos da pesca de covo no Ceará. No entanto, deve-se lembrar que os níveis absolutos de produção e lucro bruto foram bem menores que os obtidos na pesca de covo.

As pescarias de cangalha e compressor apresentaram bons índices de rentabilidade. É preciso notar, no entanto, que estas modalidades de captura de lagosta são realizadas em pequenas embarcações motorizadas (compressor) e à vela (cangalha), o que significa um volume muito menor de capital empatado. Os níveis de produção e lucro puro são também os menores.

**TABELA 1 - Investimentos, Custos, Receita, Lucro (por ano), pesca de covo, Estado do Ceará, Maio a Dezembro de 1996 (Média de 4 embarcações)**

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%
1-CAPITAL EMPATADO	73.940,63	100
-BARCO	58.000,00	78,44
-MOTOR	14.500,00	19,61
-CABO DE NYLON	1.440,63	1,95
2-CUSTO TOTAL	64.443,67	100
3-CUSTO FIXO	15.669,90	24,32
-DEPRECIACÃO	11.206,22	17,39
BARCO	5.590,91	8,68
MOTOR	4.833,33	7,50
CABO DE NYLON	781,98	1,21
-JUROS 6% a.a	4.436,44	6,88
CAPITAL EMPATADO		
-SEGURO	27,25	0,04
4)CUSTO VARIÁVEL	48.773,77	75,68
*MÃO-DE-OBRA	16.397,27	25,44
*ÓLEO/LUBRIFICANTE	7.611,37	11,81
*ISCA	6.685,91	10,37
*GELO	2.192,75	3,40
*RANCHO	2.508,00	3,89
*REPOSIÇÃO DE COVOS	8.328,50	12,92
*OUTROS MAT. DE PESCA	2.314,05	3,59
*DIVERSOS	1.475,11	2,29
*REPARO DO CASCO	855,33	1,33
REPARO DO MOTOR	552,88	0,86
5)RECEITA TOTAL	54.241,12	
6)LUCRO BRUTO	5.467,35	
7)LUCRO LÍQUIDO	-5.738,87	
8)LUCRO PURO	-10.202,56	

FONTE: Dados de pesquisa  
 Produção de lagosta inteira=810,66  
 cauda=1.944,25

**TABELA 2 - Investimentos, Custos, Receita, Lucro (por ano), pesca de rede, Estado do Ceará, Maio a Dezembro de 1996 (Média de 6 embarcações)**

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%
1-CAPITAL EMPATADO	37.507,49	100
-BARCO	26.800,0	71,45
-MOTOR	6.700,00	17,86
-REDE	2.864,16	7,64
-CABO DE NYON	1.143,33	3,05
2-CUSTO TOTAL	38.482,37	100
3-CUSTO FIXO	11.435,53	29,72
-DEPRECIÇÃO	9.162,81	23,81
BARCO	4.887,04	12,70
MOTOR	2.233,33	5,80
REDE	1.674,42	4,35
CABO DE NYLON	523,55	1,36
-JUROS 6% a.a	2.250,45	5,85
CAPITAL EMPATADO		
-SEGURO	26,55	0,07
4)CUSTO VARIÁVEL	27.046,73	70,28
*MÃO-DE-OBRA	11.271,84	29,29
*ÓLEO/LUBRIFICANTE	4.366,55	11,35
*ISCA	1.217,77	3,16
*GELO	1.783,33	4,63
*RANCHO	1.448,51	3,76
*OUTROS MAT. DE PESCA	1.320,96	3,43
*DIVERSOS	1.268,47	3,30
*REPARO DO CASCO	1.311,25	3,41
*REPARO DO MOTOR	1.755,70	4,56
*REPARO DA REDE	2.639,40	6,86
5)RECEITA TOTAL	33.999,82	
6)LUCRO BRUTO	6.953,09	
7)LUCRO LÍQUIDO	-2.209,72	
8)LUCRO PURO	-4.482,49	

FONTE:Dados de pesquisa

Produção de lagosta inteira=60,16

cauda=1.674,83

**TABELA 3 - Investimentos, Custos, Receita, Lucro (por ano), pesca de cangalha, Estado do Ceará, Maio a Dezembro de 1996 (Média de 3 embarcações)**

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%
1-CAPITAL EMPATADO	3.766,67	100
-BARCO	3.766,67	100
2-CUSTO TOTAL	4.566,73	100
3-CUSTO FIXO	491,41	10,76
-DEPRECIÇÃO	265,41	5,81
BARCO	265,41	5,81
-JUROS 6% a.a	226,00	4,95
CAPITAL EMPATADO		
4)CUSTO VARIÁVEL	4.075,32	89,24
*MÃO-DE-OBRA	2.532,59	55,46
*ISCA	130,40	2,85
*RANCHO	587,00	12,85
*CANGALHA	737,00	16,13
*DIVERSOS	132,50	2,90
5)RECEITA TOTAL	5.021,00	
6)LUCRO BRUTO	945,68	
7)LUCRO LÍQUIDO	680,27	
8)LUCRO PURO	454,04	

FONTE:Dados de pesquisa  
 Produção de lagosta inteira=160,55  
 Cauda=70,66

**TABELA 4 - Investimentos, Custos, Receita, Lucro (por ano), pesca de rede, Estado do Rio Grande do Norte, Maio a Dezembro de 1996 (Média de 2 embarcações)**

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%
1-CAPITAL EMPATADO	18.666,69	100
-BARCO	11.733,34	62,86
-MOTOR	2.933,34	15,71
-REDE	4.000,00	21,43
2-CUSTO TOTAL	17.386,13	100
3-CUSTO FIXO	6.565,37	37,32
-DEPRECIAÇÃO	5.445,37	31,32
BARCO	1.303,71	7,50
MOTOR	2.141,67	12,32
REDE	2.000,00	11,50
-JUROS 6% a.a	1.120,00	6,44
CAPITAL EMPATADO		
4)CUSTO VARIÁVEL	10.820,76	62,64
*MÃO-DE-OBRA	2.913,93	16,76
*ÓLEO/LUBRIFICANTE	1.136,49	6,54
*ISCA	749,75	4,31
*GELO	1.066,00	6,13
*RANCHO	808,00	4,65
*OUTROS MAT. DE PESCA	111,60	0,64
*DIVERSOS	110,00	0,63
*REPARO DO CASCO	2.675,00	15,39
*REPARO DO MOTOR	743,00	4,27
*REPARO DA REDE	472,00	2,71
5)RECEITA TOTAL	11.296,25	
6)LUCRO BRUTO	475,49	
7)LUCRO LÍQUIDO	-4.969,88	
8)LUCRO PURO	-6.089,88	

FONTE:Dados de pesquisa  
 Produção de lagosta inteira= -  
 cauda=652,5

**TABELA 5 - Investimentos, Custos, Receita, Lucro (por ano), pesca de compressor, Estado do Rio Grande do Norte, Maio a Dezembro de 1996 (Média de 2 embarcações)**

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%
1-CAPITAL EMPATADO	6.885,87	100
-BARCO	3.508,51	50,95
-MOTOR	877,37	12,74
-COMPRESSOR	2.500,00	36,31
2-CUSTO TOTAL	5.678,23	100
3-CUSTO FIXO	1.837,13	32,35
-DEPRECIÇÃO	1.423,98	25,08
BARCO	506,53	8,92
MOTOR	292,46	5,15
COMPRESSOR	625,00	11,01
-JUROS 6% a.a	413,15	7,28
CAPITAL EMPATADO		
4)CUSTO VARIÁVEL	3.841,10	67,65
*MÃO-DE-OBRA	1.973,60	34,76
*ÓLEO/LUBRIFICANTE	621,00	10,94
*ISCA	-	-
*GELO	378,75	6,67
*RANCHO	832,50	14,66
*OUTROS MAT. PESCA	-	-
*DIVERSOS	35,00	0,62
*REPARO DO CASCO		
*REPARO DO MOTOR		
*REPARO DO COMPRESSOR		
5)RECEITA TOTAL	4.934,00	
6)LUCRO BRUTO	1.092,90	
7)LUCRO LÍQUIDO	-331,08	
8)LUCRO PURO	-744,23	

FONTE: Dados de pesquisa  
 Produção de lagosta inteira= - cauda=292

**TABELA 6 - Investimentos, Custos, Receita, Lucro (por ano), pesca de rede, Estado de Pernambuco, Maio a Dezembro de 1996 (Média de 5 embarcações)**

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%
1-CAPITAL EMPATADO	24.041,00	100
-BARCO	16.640,00	69,22
-MOTOR	3.960,00	16,47
-REDE	3.441,00	14,31
2-CUSTO TOTAL	19.751,00	100
3-CUSTO FIXO	7.301,11	36,96
-DEPRECIAÇÃO	5.858,65	29,66
BARCO	2.818,15	14,27
MOTOR	1.320,00	6,68
REDE	1.720,50	8,71
-JUROS 6% a.a	1.442,46	7,30
CAPITAL EMPATADO		
4)CUSTO VARIÁVEL	12.450,54	63,04
*MÃO-DE-OBRA	4.831,56	24,46
*ÓLEO/LUBRIFICANTE	1.249,52	6,33
*ISCA	398,75	2,02
*GELO	849,00	4,30
*RANCHO	1.226,44	6,21
*OUTROS MAT. DE PESCA	209,40	1,06
*DIVERSOS	654,48	3,31
*REPARO DO CASCO	1.481,50	7,50
*REPARO DO MOTOR	728,50	3,69
*REPARO DA REDE	1.356,90	6,87
5)RECEITA TOTAL	13.973,62	
6)LUCRO BRUTO	1.523,08	
7)LUCRO LÍQUIDO	-4.335,51	
8)LUCRO PURO	-5.778,01	

FONTE:Dados de pesquisa

Produção de lagosta inteira=645,93

cauda=157,4

**TABELA 7 - Receita Média, Custos Médios e Lucros Unitários (por viagem, por dia de pesca e por unidade do produto), na pesca de covo, em embarcação de pequeno porte, no Estado de Ceará-Maio-Dezembro de 1996.**

	Por Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	5.563,19	278,15	19,68
Custo Total	6.609,60	330,48	23,39
Custo Fixo	1.607,16	80,35	5,68
Custo Variável	5.002,43	250,12	17,70
Lucro Bruto	560,75	28,03	1,98
Lucro Líquido	-588,60	-29,43	-2,08
Lucro Puro	-1.046,41	-52,32	-3,70

Fonte: Dados da pesquisa  
 número de viagens=9,75  
 Dias de mar=195

**TABELA 8 - Receita Média, Custos Médios e Lucros Unitários (por viagem, por dia de pesca e por unidade do produto), pesca de rede, embarcação de médio porte, no Estado do Ceará-Maio-Dezembro de 1996**

	Por Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	4.533,30	280,22	19,59
Custo Total	5.130,98	317,17	22,18
Custo Fixo	1.524,73	94,25	6,59
Custo Variável	3.606,23	222,91	15,58
Lucro Bruto	927,07	57,30	4,00
Lucro Líquido	-294,62	-18,31	-1,27
Lucro Puro	-597,66	-36,94	-2,58

Fonte: Dados da pesquisa  
 número de viagens=6,5  
 dias de mar=121,33

**TABELA 9 - Receita Média, Custos Médios e Lucros Unitários (por viagem, por dia de pesca e por unidade do produto), pesca de cangalha, embarcação de pequeno porte, Estado do Ceará-Maio-Dezembro de 1996**

	Por Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	289,72	48,27	21,71
Custo Total	263,51	43,91	19,75
Custo Fixo	28,35	4,72	2,12
Custo Variável	235,15	39,18	17,62
Lucro Bruto	54,56	9,09	4,08
Lucro Líquido	39,25	6,54	2,94
Lucro Puro	26,19	4,36	1,96

Fonte: Dados da pesquisa

número de viagens=17,33 (Por viagem, entende-se aqui uma semana de pescaria de ir e vir)

dias de mar=104

**TABELA 10 - Receita Média, Custos Médios e Lucros Unitários (por viagem, por dia de pesca e por unidade do produto), pesca de rede, embarcação de pequeno porte, Estado do Rio Grande do Norte-Maio-Dezembro de 1996.**

	Por Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	2.829,06	275,51	17,31
Custo Total	4.346,53	424,05	26,64
Custo Fixo	1.641,54	160,13	10,06
Custo Variável	2.705,19	263,92	16,58
Lucro Bruto	118,87	11,59	0,72
Lucro Líquido	-1.242,47	-121,21	-7,61
Lucro Puro	-1.522,47	-148,53	-9,33

Fonte: Dados da pesquisa

número de viagens=4

dias de mar=41

**TABELA 11 - Receita Média, Custos Médios e Lucros Unitários (por viagem, por dia de pesca e por unidade do produto), pesca de compressor, embarcação de pequeno porte, Estado do Rio Grande do Norte- Maio-Dezembro de 1996.**

	Por Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	616,75	60,53	16,89
Custo Total	709,77	69,67	19,44
Custo Fixo	229,64	22,54	6,29
Custo Variável	480,13	47,13	13,15
Lucro Bruto	136,61	13,40	3,74
Lucro Líquido	-41,38	-4,06	-1,13
Lucro Puro	-93,02	-9,13	-2,54

Fonte: Dados da pesquisa  
 número de viagens=8  
 dias de mar=81,5

**TABELA 12 - Receita Média, Custos Médios e Lucros Unitários (por viagem, por dia de pesca e por unidade do produto), pesca de rede, embarcação de pequeno porte, Estado do Pernambuco- Maio-Dezembro de 1996.**

	Por Viagem	Dia de Pesca	kg de Lagosta
Receita	1.012,58	163,24	17,39
Custo Total	1.431,23	230,73	24,58
Custo Fixo	529,06	85,29	9,08
Custo Variável	902,21	145,45	15,49
Lucro Bruto	110,16	17,79	1,89
Lucro Líquido	-314,16	-50,64	-5,39
Lucro Puro	-418,69	-67,50	-7,19

Fonte: Dados da pesquisa  
 número de viagens=13,8  
 dias de mar=85,6

**TABELA 13 - Indicadores de avaliação econômica da captura de lagosta, por tipo de embarcação e de arte de pesca, Maio-Dezembro de 1996.**

MODALIDADE DE CAPTURA	INDICADORES								
	B/CT	B/CT*	PN*	IRB	IRL	MLB	MLL	TLB	TLL
COVO (CE)	1,11	0,91	2,05	0,074	-	0,10	-	0,11	-
CANGALHA (CE)	1,23	1,16	0,28	0,25	0,18	0,19	0,14	0,23	0,22
COMPRESSOR (RN)	1,28	0,94	1,3	0,16	-	0,22	-	0,28	-
REDE (CE)	1,26	0,94	1,32	0,18	-	0,20	-	0,26	-
REDE (RN)	1,04	0,69	11,95	0,025	-	0,04	-	0,04	-
REDE (PE)	1,12	0,76	3,85	0,06	-	0,11	-	0,12	-

Fonte: dados da pesquisa

\*sem incluir juros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUARQUE, Cristovam. Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática. 8ª reimp.- Rio de Janeiro: campus, 1991. 266p.
- CARVALHO, R. C. et al. Custos e Rentabilidade de Embarcações envolvidas na Pesca de Lagosta, no Nordeste do Brasil, 1995. Boletim Técnico-Científico do CEPENE. Tamandaré-Pe. V. 4 nº 1, p. 233-261. 1996.
- FERREIRA, Cláudio R. C. Estudo sócio econômico da pesca e os produtores de lagosta, com uso de compressor, no estado do Ceará. Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1995. 59p. (Monografia de Especialização).
- FONTELES FILHO, A. A. et al. Síntese de informações sobre as lagostas, *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) crustácea: panuridae, no Nordeste do Brasil. Arq. de Ciências do Mar. Fortaleza, Ceará - 1988, 28p.
- GALDINO, José Wilson. A intermediação e os problemas sócio-econômicos no defeso da pesca da lagosta em Redenção, Icapuí (CE). Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1995. 134p (Dissertação de Mestrado).
- HOFFMANN, Rodolfo et al. Administração da empresa agrícola. - 5.ed.rev. - São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
- HOLANDA, Nilson. Planejamento e projetos: uma introdução às técnicas de planejamento e elaboração de projetos. - 13.ed. - Fortaleza: Estrela, 1987. 402p.
- IBAMA. Relatório de Reunião do Grupo Permanente de estudos da Lagosta, 1994. Tamandaré: CEPENE, 1994, 232p.
- SOUSA, Francisca Luiza de. Estudo econômico do setor lagosteiro no estado do Ceará. Fortaleza: UFC/CCA - Dep. Eng. Pesca, 1994. 24p (Trabalho Supervisionado).

# ESTRATÉGIAS PARA A ADMINISTRAÇÃO DAS PESCAS EM GRANDES AÇUDES DO NORDESTE DO BRASIL.

Melquíades Pinto Paiva<sup>1</sup>  
Carlos Tassito Corrêa Ivo<sup>2</sup>  
Francisco Hilton Nepomuceno<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho trata das estratégias que devem ser aplicadas na administração das pescas em grandes açudes do Nordeste do Brasil. Foram utilizados o modelo de produção desenvolvido por Schaefer (1954) e dados de captura e esforço de pesca (1967 - 1991). As equações de produção e os correspondentes coeficientes de correlação referem-se a capturas totais do conjunto das espécies exploradas e a algumas delas em separado. Em ambas as estratégias recomendadas captura máxima sustentável e captura máxima econômica, sempre ocorrerá a sobrepesca de espécies, o que requer medidas para a proteção dos seus estoques. A máxima prioridade deve ser dada às espécies nativas que são endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção; em seguida, é preciso proteger as espécies sobreexploradas segundo a capacidade de recuperação dos seus estoques; por último, as espécies sobreexploradas serão avaliadas em face das possibilidades dos repovoamentos. Cada grande açude deve ser considerado com uma unidade isolada, para os propósitos da administração pesqueira.

## ABSTRACT

This paper deals with the strategies to be applied in the management of fisheries in large reservoirs (= açudes) of Northeast Brazil. The surplus production model developed by Schaefer (1954) and data on catch and fishing effort (1967 -1991) were utilized. The yield equations and correspondent correlation coefficients refer to the bulk of the exploited species and to some of them separately. In both of recommended strategies

<sup>1</sup> Bolsista do CNPq, junto ao Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

<sup>2</sup> Pesquisador do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo da Diretoria de Pesca e Piscicultura do DNOCS.

maximum sustainable yield and maximum economic yield, there will always occur overfishing of species, what will require management measures for protection of their stocks. The maximum priority must be given to the native species which are endemic, rare or threatened of extinction; next, the protection of overexploited species must be ranked as to restoration capacities of their stocks; lastly, the overexploited species must be appraised according to the restocking possibilities. Each large reservoir should be considered as an isolated unit for the purposes of fishery management.

## INTRODUÇÃO

Os grandes açudes públicos do Nordeste do Brasil, construídos no chamado "Polígono das Secas", vêm sendo administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS.

Em geral, as estratégias da administração pesqueira dos referidos açudes são as seguintes: peixamentos com espécies nativas e/ou exóticas; controle ou erradicação de espécies carnívoras; prevenção da entrada de piranhas; melhoramento dos aparelhos de pesca; registro dos pescadores e dos seus aparelhos de pesca; levantamento das estatísticas de esforço e produção das pescarias.

As séries históricas de dados sobre esforços de pesca aplicados, em um determinado açude, e as correspondentes capturas, possibilitam o uso de modelos matemáticos de produção para a estimação das capturas máximas sustentáveis, por espécies e para o conjunto das espécies exploradas. Trabalhos sobre o assunto vêm sendo publicados desde os anos 70, cujas referências bibliográficas estão listadas neste trabalho, marcadas com asterisco (\*).

Estes trabalhos apresentam resultados referentes a um único açude ou a conjuntos de tais represas, o que torna difícil as comparações que levam a generalizações, por causa dos seguintes aspectos: os dados cobrem diferentes períodos de pesca nos açudes tomados em conjunto; foram usados modelos de produção e/ou unidades de esforço de pesca diferentes; as capturas máximas sustentáveis foram estimadas para os conjuntos das espécies, sem considerá-las isoladamente, ou então, para cada espécie, sem referências aos conjuntos das espécies exploradas.

Em vista das restrições apresentadas, decidimos estimar as capturas máximas sustentáveis para um grupo de grandes açudes situados no Nordeste do Brasil, cobrindo amplo período de pescarias e usando o mesmo modelo

de produção, considerando cada espécie isoladamente e os diferentes conjuntos de espécies. Os resultados possibilitam a tomada de decisões sobre as estratégias para a administração das pescas, em cada um dos açudes estudados, segundo critérios alternativos bem definidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

De início consideramos 17 açudes públicos administrados pelo DNOCS, todos eles com capacidade de acumulação superior a  $100 \times 10^6 \text{ m}^3$  d'água, inundando área maior do que 1.000ha, com registros do esforço de pesca para um período mínimo de 10 anos, começando em 1967 ou em anos mais recentes, as correspondentes capturas por espécies e os totais da produção do pescado. Este grupo de açudes esteve assim constituído: Aires de Sousa, Arrojado Lisboa, Caxitoré, Cedro, Cocorobó, Engº Ávidos, Engº Francisco Sabóia, Engº Rômulo Campos, Engº Vinícius Berredo, Epitácio Pessoa, Estevão Marinho/Mãe d'Água; General Sampaio, Orós, Paulo Sarasate, Pereira de Miranda, Pompeu Sobrinho e Saco II (Paiva, 1981; Guerra 1982; Araújo 1982).

Os dados de captura total (C) para cada espécie e para todas elas em conjunto, e do esforço de pesca (E) aplicado em cada açude, foram usados para a estimação da captura por unidade de esforço ( $CPUE = C/E$ ). As regressões das séries históricas de C/E, com os correspondentes valores de E, possibilitaram estimar os esforços ótimos de pesca e as capturas máximas sustentáveis, através do modelo matemático de Schaefer (1954):

$$C = (a - bE) E$$

onde C = captura total anual (kg), E = esforço de pesca total (= número de pescadores ativos em cada ano), a = captura máxima por unidade de esforço e b = taxa de decréscimo da abundância à medida que o esforço de pesca aumenta; a e b foram calculados pelas regressões entre C/E e E. As estimativas dos esforços ótimos de pesca e das capturas máximas sustentáveis foram obtidas apenas para os açudes e espécies com coeficientes de correlação (r) significantes ao nível de 5%, nas regressões entre C/E e E.

Nas Tabelas 1 e 2 apresentamos os dados de localização e as principais características dos oito grandes açudes considerados neste trabalho e na Tabela 3 se encontram-se os nomes vulgares das espécies capturadas nestes açudes, com os correspondentes nomes científicos.

**TABELA 1 - Localização dos grandes açudes públicos do Nordeste do Brasil, estudados neste trabalho.**

Açude	Cidade mais próxima <sup>(1)</sup>	Estado	Curso d'água barrado	Sistema hidrográfico
Arrojado Lisboa	Quixadá	CE	Banabuiú	Jaguaribe
Caxitoré	Pentecoste	CE	Caxitoré	Curu
Eng <sup>o</sup> Francisco Sabóia	Ibimirim	PE	Moxotó	São Francisco
Eng <sup>o</sup> Rômulo Campos	Itiúba	BA	Jacurici	Itapicuru
Epitácio Pessoa	Boqueirão	PB	Paraíba	Paraíba
General Sampaio	General Sampaio	CE	Curu	Curu
Orós	Orós	CE	Jaguaribe	Jaguaribe
Paulo Sarasate	Reriutaba	CE	Acaraú	Acaraú

Observação : <sup>(1)</sup> cidade mais próxima da barragem. Estados: BA = Bahia, CE = Ceará, PB = Paraíba e PE = Pernambuco. Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS.

**TABELA 2 - Principais características dos grandes açudes públicos do Nordeste do Brasil, estudados neste trabalho. Bacia hidrográfica = km<sup>2</sup>, volume d'água = 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, área inundada = ha e profundidade média = m.**

Açude	Ano do enchimento	Bacia hidrográfica	Volume d'água	Área inundada	Prof. média
Arrojado Lisboa	1966	13.500	1.700,0	6.000	28,33
Caxitoré	1962	1.250	202,2	2.260	8,95
Eng <sup>o</sup> Francisco Sabóia	1957	5.000	504,0	5.600	9,00
Eng <sup>o</sup> Rômulo Campos	1956	2.210	146,8	2.474	5,93
Epitácio Pessoa	1956	12.400	535,7	2.680	19,99
General Sampaio	1935	1.745	322,2	3.300	9,76
Orós	1961	25.000	2.100,0	22.000	9,55
Paulo Sarasate	1958	3.520	1.000,0	9.625	10,39

Fonte: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS.

**TABELA 3 - Nomes vulgares e científicos das espécies mencionadas neste trabalho.**

Nome vulgar	Nome científico
Apaiari	<i>Astronotus ocellatus</i> (Cuvier)
Camarão	<i>Macrobrachium amazonicum</i> (Heller)
	<i>Macrobrachium jelskii</i> (Miers)
curimatã comum	<i>Prochilodus cearensis</i> Steindachner
pescada do Piauí	<i>Plagioscium squamosissimus</i> (Bleeker)
piáu comum	<i>Leporinus friderici</i> (Bloch)
piáu verdadeiro	<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes
Sardinha	<i>Triporthesus angulatus</i> (Spix)
tilápia do Congo	<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger)
tilápia do Nilo	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus)
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch)

## RESULTADOS

As equações de produção e os valores de  $r$  para as correlações entre  $C/E$  e  $E$ , são apresentadas na Tabela 4. Na Tabela 5 estão os valores ótimos anuais para os esforços de pesca, as capturas máximas sustentáveis e as capturas por unidade de esforço máximas sustentáveis.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Nos grandes açudes públicos do Nordeste Brasil, freqüentemente o esforço de pesca não se mostra relacionado com as capturas das diferentes espécies ou com a produção total de pescado. Isto parece ser devido à inadequação da unidade considerada para o esforço de pesca, uma vez que os pescadores utilizam diferentes aparelhos em suas pescarias, dependendo dos períodos do ano e das condições do mercado. Por outro lado, o esforço medido em pescadores-ano é o único que alcança todas as operações de pesca, tanto para as espécies como para os aparelhos de pesca e o total da produção de pescado.

O valor ótimo anual do esforço de pesca, num determinado açude, correspondendo à captura máxima sustentável do conjunto das espécies exploradas, não é o mesmo daquele referente a cada uma das espécies capturadas, configurando situações de subexploração e sobreexploração. Isto resulta em sérias dificuldades para a correta administração da pesca, nos grandes açudes públicos do Nordeste do Brasil.

Na hipótese da pesca do conjunto das espécies se encontrar em níveis ótimos de produção e esforço (Tabela 5), verificamos o seguinte, no grupo dos açudes estudados neste trabalho: o apaiari, a curimatã comum, a pescada do Piauí, o piau comum e a tilápia do Nilo devem se encontrar sujeitos(as) à sobrepesca; o camarão tende a suportar maiores esforços de pesca; as informações disponíveis sobre o piau verdadeiro sugerem subexploração, enquanto aquelas referentes à tilápia do Congo e à sardinha configuram situações de sobreexploração; a traíra flutua entre níveis de subexploração e de sobreexploração.

Os resultados apresentados e tendências observadas, evidenciam que as medidas de controle do esforço de pesca devem levar em conta a situação encontrada em cada açude, requerendo estratégias diferentes, tendo em vista os aspectos econômicos e sociais das pescarias.

Os modernos objetivos da administração pesqueira acobertam duas idéias básicas: o alcance da produção máxima sustentável, com vistas para o aumento da oferta de pescado, porém sem levar em conta os custos marginais das unidades produzidas; maximização dos lucros pela intencional redução das capturas, mantendo a produção em nível inferior ao da captura máxima sustentável (Paiva, 1986).

A adoção da estratégia da captura máxima sustentável significa a decisão de suprir o mercado com grande produção de pescado, tornando-a acessível a classes de baixa renda, que precisam de alimentos ricos de proteínas animais; em contrapartida, apresenta o aspecto negativo do baixo rendimento econômico imposto às pescarias.

Por outro lado, a adoção da estratégia de maximização dos lucros implica a necessidade do entendimento das condições de mercado para produtos pesqueiros de alta qualidade e preços elevados, de modo a compatibilizar capturas e esforços de pesca em níveis desejados, com os inconvenientes da redução da oferta de pescado e das oportunidades de emprego nas pescas.

**TABELA 4 - Equações dos mínimos quadrados e respectivos coeficientes de correlação, correspondendo ao modelo matemático de produção de Schaefer (1954), para os grandes açudes públicos do Nordeste do Brasil, estudados neste trabalho (anos : 1967 - 1991).**

Espécie	Anos (n°)	Equação	Coef. de correlação
<b>Arrojado Lisboa</b>			
Total	25	$C = (19.288,214 - 59,528E) E$	- 0,544
Pescada do Piauí	25	$C = (14.985,850 - 69,470E) E$	- 0,407
Piau comum	22	$C = ( 591,792 - 2,249E) E$	- 0,542
<b>Caxitoré</b>			
Total	25	$C = (13.540,000 - 163,672E) E$	- 0,789
Apaiari	21	$C = ( 774,827 - 10,965E) E$	- 0,528
pescada do Piauí	25	$C = ( 3.205,292 - 19,399E) E$	- 0,548
tilápia do Congo	20	$C = ( 2.708,013 - 39,195E) E$	- 0,779
tilápia do Nilo	18	$C = ( 2.849,076 - 33,005E) E$	- 0,645
<b>Eng° Francisco Sabóia</b>			
Total	24	$C = ( 6.083,818 - 15,174E) E$	- 0,459
Apaiari	24	$C = ( 227,738 - 1,181E) E$	- 0,710
Camarão	24	$C = ( 1.540,320 - 6,779E) E$	- 0,441
curimatã comum	24	$C = ( 2.127,478 - 8,599E) E$	- 0,466
pescada do Piauí	24	$C = ( 4.594,899 - 19,928E) E$	- 0,549
piáu comum	24	$C = ( 536,644 - 2,551E) E$	- 0,576
tilápia do Nilo	24	$C = ( 5.455,703 - 28,962E) E$	- 0,609
Traíra	24	$C = ( 1.179,693 - 5,141E) E$	- 0,607
<b>Eng° Rômulo Campos</b>			
Total	23	$C = (12.762,979 - 23,299E) E$	- 0,675
Camarão	23	$C = ( 3.079,378 - 5,073E) E$	- 0,535
Curimatã comum	23	$C = ( 2.480,244 - 6,783E) E$	- 0,617
Pescada do Piauí	23	$C = ( 2.201,129 - 4,040E) E$	- 0,674
Traíra	23	$C = ( 731,741 - 1,824E) E$	- 0,709
<b>Epitácio Pessoa</b>			
Total	24	$C = (12.832,325 - 64,216E) E$	- 0,594
Camarão	19	$C = ( 1.987,373 - 7,686E) E$	- 0,730
Curimatã comum	24	$C = ( 1.321,906 - 7,265E) E$	- 0,672
Pescada do Piauí	24	$C = ( 6.347,429 - 33,302E) E$	- 0,696
piáu verdadeiro	24	$C = ( 610,550 - 2,889E) E$	- 0,552
Tilápia do Nilo	12	$C = ( 3.335,967 - 20,325E) E$	- 0,699
Traíra	24	$C = ( 1.508,202 - 6,262E) E$	- 0,546

Continua

## General Sampaio

Total	25	C = (16.272,493 - 5,203E) E	- 0,781
Pescada do Piauí	25	C = ( 7.499,976 - 81,779E) E	- 0,792
Tilápia do Nilo	13	C = ( 7.139,274 - 72,622E) E	- 0,856

## Orós

Total	25	C = ( 7.227,493 - 5,203E) E	- 0,595
Apaiari	25	C = ( 216,651 - 0,195E) E	- 0,445
piau comum	25	C = ( 231,075 - 0,179E) E	- 0,446

## Paulo Sarasate

Total	25	C = (12.450,471 - 17,895E) E	- 0,842
Camarão	25	C = ( 1.032,330 - 1,171E) E	- 0,535
Curimatã comum	25	C = ( 1.178,931 - 1,503E) E	- 0,597
Pescada do Piauí	25	C = ( 2.376,971 - 2,656E) E	- 0,717
piau comum	25	C = ( 259,796 - 0,360E) E	- 0,767
Sardinha	22	C = ( 427,262 - 0,650E) E	- 0,692
Tilápia do Congo	19	C = ( 878,898 - 1,547E) E	- 0,792
Tilápia do Nilo	17	C = ( 3.372,097 - 6,153E) E	- 0,819
Traíra	25	C = ( 448,666 - 0,666E) E	- 0,661

**TABELA 5 - Valores ótimos anuais da produção de pescado (kg), do esforço de pesca (pescadores-ano) e da captura por unidade de esforço (kg/pescador-ano), para os grandes açudes públicos do Nordeste do Brasil, estudados neste trabalho.**

Espécie	Valores ótimos		
	Produção (kg)	esforço de pesca (pescadores-ano)	CPUE (kg/pescador-ano)
<b>Arrojado Lisboa</b>			
Total	1.561.022	161,9	9.642 *
pescada do Piauí	808.175	107,9	7.490
piáu comum	39.930	131,6	296
<b>Caxitoré</b>			
Total	280.029	41,4	6.764
Apaiari	13.688	35,3	388
pescada do Piauí	132.402	82,6	1.603
tilápia do Congo	46.775	34,5	1.356
tilápia do Nilo	61.485	43,2	1.425
<b>Eng<sup>o</sup> Francisco Sabóia</b>			
total	609.807	200,5	3.041
apaiari	10.979	96,4	114
camarão	87.498	113,6	770
curimatã comum	131.590	123,7	1.064
pescada do Piauí	265.213	115,4	2.298
piáu comum	28.223	105,2	268
tilápia do Nilo	256.929	94,2	2.727
traíra	67.675	114,7	590
<b>Eng<sup>o</sup> Rômulo Campos</b>			
total	1.747.861	273,9	6.381
camarão	467.306	305,5	1.530
curimatã comum	226.729	182,8	1.240
pescada do Piauí	299.812	272,4	1.101
traíra	73.339	200,6	366
<b>Epitácio Pessoa</b>			
total	641.063	99,9	6.417
camarão	128.469	129,3	994
curimatã comum	60.132	91,0	661
pescada do Piauí	302.464	95,3	3.174
piáu verdadeiro	32.258	105,7	305
tilápia do Nilo	136.884	82,1	1.667
traíra	90.813	120,4	754

Continua

General Sampaio			
total	422.428	51,9	8.139
pescada do Piauí	171.956	45,8	3.755
tilápia do Nilo	175.460	49,2	3.566
Orós			
total	2.509.930	694,5	3.614
apaiari	60.177	555,5	108
piau comum	74.575	645,5	116
Paulo Sarasate			
total	2.165.608	347,9	6.225
camarão	227.520	440,8	516
curimatã comum	231.184	392,2	589
pescada do Piauí	531.814	447,5	1.188
piau comum	46.861	361,1	130
sardinha	70.213	328,7	214
tilápia do Congo	124.832	284,1	439
tilápia do Nilo	462.012	274,0	1.686
traíra	89.638	366,9	244

No contexto da conservação dos recursos pesqueiros, em grandes açudes públicos do Nordeste de Brasil, ambas as referidas estratégias podem ser adotadas, mas sempre existe a possibilidade de sobrepesca de algumas espécies em cada açude, por causa do aumento da captura total ou da pesca seletiva e dirigida à captura das espécies de maior valor econômico. Assim, é preciso identificar as espécies que devem ser protegidas e as adequadas medidas de proteção.

Numa escala de prioridades, especial atenção deve ser dada às espécies nativas que sejam endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção; em seguida, é preciso proteger as espécies sobreexplotadas, segundo a capacidade de recuperação dos seus estoques, devido a condições ambientais e características biológicas, tais como potencial reprodutivo, regime alimentar, suprimento de alimentos e ciclo de vida; por último, as espécies sobreexplotadas devem ser avaliadas em face das possibilidades dos repovoamentos.

Cada grande açude público do Nordeste de Brasil deve ser administrado como uma unidade isolada, em termos de esforço de pesca, nível ótimo de captura, identificação de espécies sujeitas à sobrepesca e possibilidades de recuperação dos seus estoques, através de mecanismos naturais e/ou programas continuados de repovoamentos.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, J. A. A. (coord.). **Barragens do nordeste do Brasil**. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, Fortaleza, 1992. 160 p., ilus.
- \*CARVALHO, J. N. Curva de rendimento do tucunaré pinima, *Cichla temensis* (Humboldt, 1833), do açude público Santo Antônio de Russas. In: SIMPÓSIO DE AQUICULTURA, Recife. **Anais...**, Recife, .1979.
- \*CHACON, J. O. et. Alii. Curva de rendimento do piau comum, *Leporinus fridericii* (Bloch, 1797), do açude público "Quixeramobim" (Quixeramobim, Ceará, Brasil) (Pisces: Actinopterygii, Leporinae). **Ciência e Cultura**, São Paulo, 36 (12): 2180 - 2183, 2 figs. 1984.
- DOURADO, O. F. et. Alii. Relatório da segunda reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre Avaliação de Estoques. 10 - Grupo de Trabalho sobre Peixes de Águas Interiores. **Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro - Série Documentos Técnicos**, Brasília, (34): 335 - 429, figs 111 - 153. 1985.
- \*GALDINO, J. W. - - **Curvas de rendimento de algumas espécies de peixes do açude "Arrojado Lisboa" (Quixadá, Ceará, Brasil)**. Fortaleza, 1977. 21 pp. Monografia (graduação) - Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará.
- GUERRA, P. B. **Açudes públicos do Nordeste: relação dos reservatórios construídos até 1981**. 2. ed. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1982. 23 pp., 1 fig.
- \*GURGEL, J. J. S. & Fernando, C. H. Fisheries in Semi-Arid Northeast Brazil with Special Reference to the Role of Tilapias. **Int. Revue ges. Hydrobiol.**, Berlin, 79 (1): 77 -94, 1994. 5 figs.
- \*MELLO, J. T. C. & Santos E. P. Curva de rendimento sustentável da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch), em açudes do nordeste brasileiro: aplicação do modelo matemático de Santos (1983). **Ciência e Cultura**, São Paulo, 38 (12): 2031 - 2034, 1986. 3 figs.
- PAIVA, M. P. **Cadastro Geral das Represas do Brasil: situação em 1980**. Rio de Janeiro: Centrais Elétricas Brasileiras S. A.- ELETROBRÁS, 1981. 38 p.
- PAIVA, M. P. **Fundamentos da Administração Pesqueira..** Brasília: Editerra Editorial Ltda, 1986 .157 p. 11 figs.

- \*PINHEIRO, F. A. & Silva, J. W. B. Curva de rendimento da curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, do açude público "Caldeirão" (Piripiri - Piauí - Brasil). **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **36** (1): 21 - 29, 1978. 3 figs.
- \*SANTOS. P. et alii. Curva de rendimento da traíra, *Hoplias malabaricus* Bloch, do açude público "Arrojado Lisboa" (Quixadá, Ceará, Brasil). **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **33** (2): 103 - 109, 1975. 3 figs.
- \*SANTOS E. P. et alii. Curva de rendimento da traíra, *Hoplias malabaricus* Bloch, em açudes do nordeste brasileiro. **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **34** (2): 105 - 119, 1976. 5 figs.
- \*SANTOS. E. P. et alii. Curva de rendimento do piau comum, *Leporinus friderici* (Bloch, 1797), do açude público "Quixeramobim" (Quixeramobim, Ceará, Brasil). In: II SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE AQUICULTURA, 1979, México. **Anais...México**, 1979.
- SHAEFER, M. B. Some aspects of the dynamics of population important to the management of the commercial marine fisheries. **Bol. Int. Amer. Trop. Tuna Comm.**, La Jolla, **1** (2): 27 - 56, 1954. 10 figs.
- \*SILVA, J. W. B. & Dourado, O. F. Curva de rendimento da curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, do açude público "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **32** (2): 101 - 107, 1974a. 2 figs.
- \*SILVA, J. W. B. & Dourado, O. F. Curva de rendimento da traíra, *Hoplias malabaricus* Bloch, do açude público "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **32** (2): 109 - 115, 1974b. 2 figs.
- \*SILVA, J. W. B. & Dourado, O. F. Curva de rendimento da pesca, espécies em conjunto, do açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **33** (1): 3 - 12, 1975. 2 figs.
- \*SILVA, J. W. B.; Pinheiro, F. A. & Farias, J. O. - Curva de rendimento da pesca, espécies em conjunto, do açude "Caldeirão" (Piripiri, Piauí, Brasil). **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **34** (1): 39 - 48, 1976. 2 figs.
- \*SILVA, J. W. B. et alii - - Curva de rendimento da pesca da curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, em açudes do nordeste brasileiro. **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **35** (2): 165 - 180, 1977. 6 figs.
- \*SILVA, J. W. B. et alii. Curva de rendimento do tucunaré pinima, *Cichla temensis* (Hum., 1833), do açude público "Estevam Marinho" (Coremas, Paraíba, Brasil). **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, **40** (1): 203 - 206, 1980. 2 figs.

# NOTA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE LAGOSTA *Panulirus argus* DE PUERULUS AO TAMANHO COMERCIAL

Marco Antonio Igarashi<sup>1</sup>  
Roberto Kiyoshi Kobayashi<sup>2</sup>

## RESUMO

Cultivo em laboratório de juvenil recente de *Panulirus argus* do estágio de *puerulus* ao tamanho comercial (13 cm de comprimento de cauda) é descrito. Este é o primeiro cultivo com sucesso da lagosta *P. argus* de *puerulus* ao tamanho comercial no Brasil. Os espécimes foram mantidos em aquários e tanque a temperatura aproximada de 26°C, alimentados à vontade, com náuplios de *Artemia*, gastrópodes e crustáceos. Em 810 dias houve 18 mudas e a freqüência de mudas decresceu com a idade.

## ABSTRACT

Culture in the laboratory of early juvenile *Panulirus argus* from the puerulus stage to approximately 2 years of age is described. This is the first successful culture of the spiny lobster *P. argus* from puerulus to marketable size (13 cm tail length) in Brazil. Specimens were held in aquarium and tank at temperature of approximately of 26°C. Juveniles were fed to excess on *Artemia* nauplii, gastropode or crustaceans. In 810 days there were 18 moults and the frequency of moults decreases with age.

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Engenharia de Pesca da UFC e Bolsista Pesquisador do CNPq.

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia de Pesca da UFC.

## DESENVOLVIMENTO

As lagostas dos gêneros *Panulirus*, *Palinurus* e *Jasus* possuem um estágio intermediário denominado de *puerulus* entre o desenvolvimento larval e juvenil. Estes *pueruli* de lagostas têm sido capturados no mar e cultivados com sucesso por vários pesquisadores (Kensler, 1967; Provenzano, 1968; Chittleborough, 1974; Serfling e Ford, 1975; Phillips *et al.*, 1977). Chittleborough (1974) teve êxito no cultivo de *Panulirus cygnus* do estágio *puerulus* à maturidade sexual em aproximadamente cinco anos.

A cada ano, constata-se que a captura da lagosta está em declínio, ocasionando problemas econômicos e sociais como o desemprego e extinção de empresas no setor pesqueiro. Observando esses fatos, pesquisadores têm sugerido como alternativa, o cultivo de lagostas.

Um grupo de três *pueruli* foi capturado na praia Iracema, Fortaleza-CE e mantido isoladamente durante todo o cultivo. No início, em pequenos aquários, preparados previamente com macroalgas vermelhas para os indivíduos nelas se fixarem, e a partir da fase pós-*pueruli* foram alimentados com náuplios de *Artemia*, sendo a água do cultivo renovada diariamente. Com o desenvolvimento das lagostas, na terceira muda pós-*puerulus*, os indivíduos foram transferidos e mantidos por aproximadamente um ano, em aquários de 10 litros adaptados a um sistema de recirculação com filtro biológico externo de conchas calcárias, e alimentados com o molusco *Tegula* sp. Após este período, o juvenil que sobreviveu foi cultivado em um tanque de amianto de 100 litros e alimentado com o crustáceo *Clibanarius* sp. Todos os alimentos citados anteriormente foram ofertados diariamente à vontade. O excedente não consumido foi removido antes da oferta do novo alimento.

A água foi renovada, sempre que sua qualidade diminuía e o pH atingia níveis próximos a 7,5, a salinidade foi mantida em aproximadamente 35‰. Esses parâmetros físico-químicos foram medidos periodicamente utilizando as técnicas padrões.

Para determinar o tamanho comercial, levou-se em consideração o comprimento da cauda (13cm).

Segundo Herrnkind e Butler (1986), a lagosta *P. argus* no estágio de puerulus não se alimenta. Na Flórida, os pueruli no verão mudam quatro dias após a fixação, mas podem levar duas vezes ou mais no inverno (Butler e Herrnkind, 1991). Neste experimento os *pueruli* capturados não apresentavam pigmentação e eram quase transparentes. Os *pueruli* capturados, levaram 4 a 5 dias para mudar. Neste período eles não se alimentaram.

A lagosta *P. cygnus* chega ao tamanho de 6,0cm de cefalotórax em dois anos quando cultivada desde *puerulus* a 25°C, sendo necessários 3 - 4 anos na natureza (Phillips *et al.*, 1977, 1983). Booth e Kittaka (1994) relataram que várias espécies de lagostas podem ser cultivadas até o tamanho comercial de 200g em dois anos, e de 300g em três anos. Neste experimento o cultivo de *P. argus*, de puerulus ao tamanho comercial, exigiu um período de 810 dias, alcançando o peso de 365g (Figura 1).

Juvenis na natureza ingerem diversas dietas, principalmente invertebrados, podendo mudar de hábito com a idade (Cobb, 1990). Pardee (1992) considerou a *Artemia* adulta viva como um alimento satisfatório para os indivíduos da primeira muda pós-*puerulus*, sendo que Cotton e Nijean (1987) consideraram os anfípodos e isópodos como os melhores alimentos para os juvenis recentes. Neste experimento, os indivíduos da primeira muda pós-*puerulus* foram alimentados com náuplios de *Artemia*, em seguida com molusco *Tegula* sp. Ao alcançarem aproximadamente 100g demonstrou preferência alimentar pelo crustáceo *Clibanarius* sp.

A freqüência de mudas decresceu com a idade. Segundo Gray (1992) pesquisando a lagosta *P. cygnus*, no primeiro ano juvenil realizaram aproximadamente seis mudas e no segundo aproximadamente quatro mudas. Neste experimento, em aproximadamente dois anos a lagosta mudou 18 vezes.

Tecnicamente a lagosta *P. argus* pode ser cultivada de *puerulus* ao tamanho legal. Embora sejam necessárias mais pesquisas no sentido de desenvolver uma alimentação prática, redução do período de cultivo, métodos eficientes de obter grandes quantidades de *puerulus* e juvenis, e desenvolver um sistema de produção de lagostas em larga escala. Para viabilizá-la economicamente como atividade aquícola.

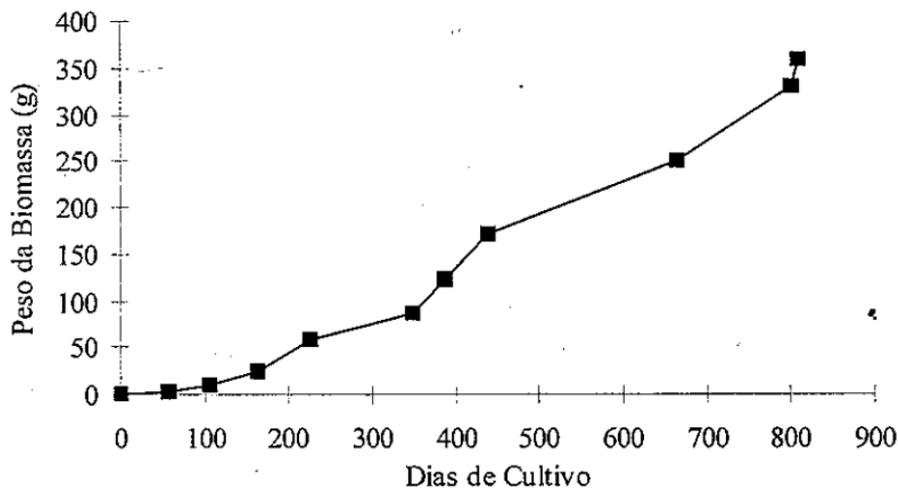


Figura 1. Incremento no peso da biomassa do juvenil de *P. argus*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOOTH, J., KITAKA, J. Growth of juvenile spiny lobster. In: PHILLIPS, B.F., COBB, J.S. *Spiny lobster management*. USA: Fishing News Books, 1994. p. 424-445.
- BUTLER, M. J., HERRNKIND, W. F. Effect of benthic microhabitat on the metamorphosis of pueruli of the spiny lobster *Panulirus argus*. *J. Crust. Biol.* v. 11, p. 23-28, 1991.
- CHITTLEBOROUGH, R.G. Review of prospects for rearing rock lobsters. *Aust. Fish.*, v. 33, n. 4, p. 4-8, 1974.
- COBB, J. S. Postlarval habitats artificial shelters and stock enhancement. *Lobst Newsl.*, v. 3, n. 2, p. 7-8, 1990.
- COTON, P., NIJEAN, C. Les post-larves de langoustes, *Panulirus argus*. *Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst.* v. 38, p. 591-599, 1987.
- GRAY, H. The western rock lobster, *Panulirus cygnus*, Book 1: *Natural History*. Westralian Books, Australia, 112p., 1992.
- HERRNKIND, W. E., BUTLER, M. J. Factors regulating postlarval settlement and juvenile microhabitat use by spiny lobster *Panulirus argus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 34, p. 23-30, 1968.

- KENSLER, C. B. Notes on laboratory rearing of juvenile spiny lobster *Jasus edwardsii* (Hutton) (Crustacea; Decapoda: Palinuridae). **N. Z. J. Mar. Freshwat. Res.**, v. 1, p. 71-75, 1967.
- PARDEE, M. G. Culture of puerulus through juvenile spiny lobster (*Panulirus argus*): Evaluation of live and supplemental feeds on growth and survivorship [Abstract]. **Aquaculture'92**, Growing Towards the 21 st Century, Orlando, Florida, p. 21-25, 1992.
- PHILLIPS, B. F., CAMPBELL, N. A., REA, W. A. Laboratory growth of early juveniles of the western rock lobster *Panulirus longipes cygnus*. **Mar. Biol.**, v. 39, p.31-39, 1977.
- PROVENZANO, A. J. Commercial culture of decapod crustaceans. In: PROVENZANO, J. A. **The Biology of Crustacea**. New York: Academic Press, 1985. v. 10, p. 269-314.
- SERFLING, S. A., FORD, R. F. Laboratory culture of juvenile stage of the California spiny lobster *Panulirus interruptus* (Randall) at elevated temperatures. **Aquaculture**, v. 6, p. 377-387, 1975.

