

**BOLETIM
TÉCNICO-CIENTÍFICO
DO CEPENE**

MINISTRO DO MEIO AMBIENTE

José Sarney Filho

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

Marília Marreco Cerqueira

DIRETOR DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Antonio Carlos Prado

**CHEFE DO CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE
- CEPENE**

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

Telefones: (61) 316-1191 e 316-1222

Fax: (61) 316-1200

e-mail: editora@ibama.gov.br

CEPENE – Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste

Rua Samuel Hardman, s/n

CEP: 55578-000 – Tamandaré-PE-Brasil

Telefones: (81) 3676-1109

Fax: (81) 3676-1310

Brasília

2000

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Ministério do Meio Ambiente
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

Geovânio Milton de Oliveira

Maria do Carmo Ferrão Santos

CONSELHO CONSULTIVO

Antônio Adauto Fonteles Filho

Carlos Tassito Correa Ivo

Carmem Medeiros de Queiroz

Elga M. Mayal

Jorge Eduardo Lins Oliveira

José Zanon de Oliveira Passavante

Maria do Carmo Sobral

Masayoshi Ogawa

Mauro Maida

Melquiades Pinto Paiva

Miguel Petrere Junior

Petrônio Alves Coelho

Raul Matvino Madrid

Roberto Claudio de Almeida Carvalho

Preparação de Texto

Norma Guimarães Azeredo

Diagramação

Antonio Fernandes Dias

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. Meio ambiente. 3. Pesca litorânea. 4. 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, 2000

Solicitamos permuta/Exchange desired

IBAMA/CEPENE

Rua Samuel Hardman, s/n Tamandaré - PE CEP: 55578.000

Telefone: (81) 3676.11.09 Fax: (81) 3676.13.10

Os artigos publicados no Boletim Técnico-Científico do CEPENE são
indexados por PERIODICA, ZOOLOGICAL RECORD e ASFA.

BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE
V. 8, N. 1, 2000

APRESENTAÇÃO

ARTIGOS

- Caracterização das populações de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturadas em estuários do Nordeste do - Brasil. **Carlos Tassito Corrêa Ivo et alii**..... 09
- Potencial reprodutivo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na região estuarina do rio Curimatau, (Canguaretama, Rio Grande do Norte, Brasil). **Carlos Tassito Corrêa Ivo et al**..... 45
- Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral Sul de Pernambuco – Brasil. **Emanuel Roberto de Oliveira Botelho et alii**..... 55
- Pesca e biologia dos peneídeos (Crustacea: Decapoda) capturados no município de Barra de Santo Antônio (Alagoas – Brasil). **Maria do Carmo Ferrão Santos et al**..... 73
- Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas – Brasil). **Maria do Carmo Ferrão Santos**..... 99
- Pesca, biologia e dinâmica populacional do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae), capturado em frente ao município de Caravelas (Bahia - Brasil). **Maria do Carmo Ferrão Santos et al**..... 131
- Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco – Brasil). **Maria do Carmo Ferrão Santos**..... 165
- As pescarias brasileiras de bonito-listrado com vara e isca-viva, no Sudeste e Sul do Brasil, no período de 1980 a 1998. **José Heriberto Meneses de Lima et alii**..... 185
- Análise de custo e rentabilidade da captura e beneficiamento de camarão, estados de Pernambuco e Alagoas, Nordeste do Brasil, 1997 –1998. **Cláudio de Almeida Carvalho et alii**..... 279
- Nota técnica sobre o desenvolvimento de juvenil recente de lagosta *Panulirus laevicauda* até o tamanho comercial. **Marco Antônio Igarashi**..... 297

APRESENTAÇÃO

O volume 8 do Boletim Técnico-Científico do CEPENE reflete o esforço de todos os que fazem o Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste no sentido de manter o rigor da periodicidade desta publicação, como também a qualidade dos trabalhos publicados.

A recente indexação deste Boletim é o reconhecimento deste esforço, valendo ressaltar o empenho da Comissão Editorial, do Conselho Editorial e da equipe do Projeto de Divulgação Técnica-Científica do IBAMA.

Aos autores dos trabalhos que compõem este número do Boletim Técnico-Científico do CEPENE os nossos agradecimentos.

Antônio Clerton de Paula Pontes
Chefe do CEPENE/IBAMA.

CARACTERIZAÇÃO DAS POPULAÇÕES DE CARANGUEJO-UÇÁ,
Ucides cordatus cordatus (LINNAEUS, 1763), CAPTURADAS EM
ESTUÁRIOS DO NORDESTE DO BRASIL.

Carlos Tassito Corrêa Ivo¹
Antonio Fernandes Dias²
Emanuel Roberto de Oliveira Botelho³
Raimundo Ivan Mota⁴
José Airton de Vasconcelos⁵
Edna Maria Santos de Vasconcelos⁶

RESUMO

Neste trabalho são analisadas algumas características biométricas e a densidade do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba (estados do Maranhão e Piauí), no estuário do rio Curimatau (estado do Rio Grande do Norte) e nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas (estado de Pernambuco). As estimativas das medidas biométricas do caranguejo-uçá, por localidade, variaram como a seguir: foz do rio Parnaíba – comprimento da carapaça igual a 44,7 mm, largura da carapaça igual a 57,5 mm, altura da carapaça igual a 33,9 mm e peso da carapaça igual a 79,9 g; estuário do rio Curimatau – comprimento da carapaça igual a 40,1 mm, largura da carapaça igual a 52,7 mm, altura da carapaça igual a 31,6 mm e peso da carapaça igual a 55,2 g; estuários dos rios Formoso e Ilhetas igual a comprimento da carapaça igual a 37,3 mm, largura da carapaça igual a 48,0 mm e peso da carapaça igual a 52,1 g. Os caranguejos coletados na foz do rio Parnaíba são mais compridos, mais largos, mais altos e mais pesados dos que os caranguejos coletados no estuário do rio Curimatau e estuários dos

¹ Pesquisador do CEPENE/Bolsista do CNPq

² Engenheiro de Pesca – IBAMA/CEPENE

³ Zootecnista - IBAMA/CEPENE

⁴ Engenheiro de Pesca – IBAMA/PI

⁵ Engenheiro de Pesca – IBAMA/RN

⁶ Bióloga – IBAMA/RN

rios Formoso e Ilhetas. Os indivíduos coletados no estuário do rio Curimatau, por sua vez, são mais largos, compridos, mais altos e mais pesados do que os indivíduos coletados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Não existe diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares das equações largura da carapaça – LC/comprimento da carapaça – CC estimados para indivíduos capturados na foz do rio Parnaíba, estuários dos rios Curimatau e estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Não existe diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares da regressão peso total – PT/comprimento da carapaça – CC estimados com dados provenientes da foz do rio Parnaíba e dos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. O coeficiente angular da equação estimada com dados provenientes do estuário do rio Curimatau é maior do que os coeficientes angulares estimados com dados coletados na foz do rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Não existe diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares da equação peso total – PT /largura da carapaça – LC estimados com dados provenientes da foz do rio Parnaíba e dos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. O coeficiente angular da equação estimada com dados obtidos no estuário do rio Curimatau é maior do que os coeficientes estimados com dados coletados na foz do rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Não existe diferença estatística entre os coeficientes angulares das equações comprimento do cefalotórax - CC/altura do cefalotórax – AC estimados com dados coletados foz do rio Parnaíba e estuário do rio Curimatau. Os coeficientes angulares estimados para as regressões peso total - PT/altura do cefalotórax – AC estimados com dados das regiões acima são estatisticamente diferentes, sendo o coeficiente angular estimado para a equação obtida com dados coletados no estuário do rio Curimatau maior do que o coeficiente angular estimado com dados coletados na foz do rio Parnaíba. A densidade mensal do caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba variou entre 0,41 ind./m² no mês de abril e 0,77 ind./m² no mês de agosto, com média anual de 0,63 ind./m². No estuário do rio Curimatau a densidade variou entre ind./m² 0,80 ind./m² no mês de abril e 1,86 ind./m² no mês de junho, com média anual de 1,26 ind./m². Nos estuário dos rios Formoso e Ilhetas, o menor valor da densidade mensal foi de 0,31 ind./m² no mês de outubro e o maior valor de 1,23 ind./m² no mês de julho, para uma média anual de 0,73 ind./m². O caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Curimatau tem maior densidade do que os indivíduos capturados na foz do Rio Parnaíba e nos

estuários dos rios Formoso e Ilhetas. O potencial capturável total de caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba foi estimado em 160,02 milhões de indivíduos ou 12.785,6 t e o potencial absoluto total em 200,27 milhões de indivíduos ou 16.002,0 t. No estuário do rio Curimatau o potencial capturável total foi estimado em 56,7 milhões de indivíduos ou 5.329,8 toneladas e o potencial absoluto total em 89,30 milhões de indivíduos ou 8.393,4 toneladas. No estuários dos rios Formoso e Ilhetas o potencial capturável total foi estimado em 22,63 milhões de indivíduos ou 1.179,0 t e o potencial absoluto total em 30,10 milhões de indivíduos, ou 1563,8 toneladas. As variações de salinidade parecem não influenciar consideravelmente a densidade do caranguejo-uçá, que apresenta pequenas variações mensais nas regiões analisadas. Não foi encontrada qualquer relação entre a densidade e a temperatura, embora na região da foz do rio Parnaíba se observe um considerável aumento da densidade, quando a temperatura atinge seu menor valor mensal.

ABSTRACT

The present paper analyses some biometric characteristics of the mangrove crab, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), caught in three different areas off Brazilian Northeast: (a) Parnaíba river's delta – Piauí State, (b) Curimatau river's estuary – Rio Grande do Norte State and (c) estuaries of Formoso and Ilhetas rivers – Pernambuco State. It also estimates the species density and its exploitation potential. The individual length and weight measurements for the three areas varied as follows: Parnaíba river's delta – carapace length 44.7 mm, carapace width equal to 57.5 mm, carapace height equal to 33.9 mm and individual weight equal to 79.9 g; Curimatau river's estuary – carapace length equal to 40.1 mm, carapace width equal to 52.7 mm, carapace height equal to 31.6 mm and individual weight equal to 55.2 g; estuaries of Formoso and Ilhetas river's estuaries - carapace length equal to 37.3 mm, carapace width equal to 48.0 mm and individual weight equal to 52.1 g. Mangrove crabs that inhabit Parnaíba river's delta are bigger, larger and heavier than individuals caught in Curimatau river's estuary, which are bigger, larger and heavier than those caught in Formoso and Ilhetas river's estuaries. No statistic differences in the angular coefficient were found for the following regressions: (a) carapace width/carapace length estimated for data collected off Parnaíba river's delta, Curimatau river's estuary and Formoso

and Ilhetas rivers estuary, (b) total weight/carapace length for individuals caught in Parnaíba river's delta and Formoso and Ilhetas river's estuaries, (c) total weight/carapace width for individuals caught in Parnaíba river's delta and Formoso and Ilhetas rivers estuary and (d) carapace length/carapace height. Statistical differences in the angular coefficient were found for the following regressions: (a) total weight/carapace length – coefficient estimated for data collected in Curimatau river's estuary is bigger than the one estimated for data collected from Parnaíba river's delta and Formoso and Ilhetas rivers estuary, (b) total weight/carapace width – coefficient estimated for data collected in Curimatau river's estuary is bigger than the one estimated for data from Parnaíba river's delta and Formoso and Ilhetas river's estuaries and (c) carapace length/carapace height – coefficient estimated for data collected in Curimatau river's estuary is bigger than the one estimated for data collected from Parnaíba river's delta and Formoso and Ilhetas river's estuaries. The monthly density for mangrove crab varied as follows: (a) Parnaíba river's delta – from 0.41 ind./m² in January to 0.77 ind./m² August (annual average equal to 0.63 ind./m²), (b) Curimatau river's estuary – from 0.80 ind./m² in April to 1.86 ind./m² in June (annual average equal to 1,26 ind./m²) and (c) Formoso and Ilhetas river's estuaries – from 0.31 ind./m² in October to 1.23 ind./m² (annual average equal to 0.73 ind./m²). Curimatau river's estuary areas have higher mangrove crab density than Parnaíba river's delta and Formoso and Ilhetas rivers estuary. The total mangrove crab catch for the three areas was estimated as follow: (a) Parnaíba river's delta – 160,000,000 individuals or 12,785 tons, (b) Curimatau river's estuary – 56,700,000 individuals or 5,329,8 tons and (c) Formoso and Ilhetas river's estuaries 22.630.000 individuals or 1,179.0 tons. It seems that salinity and temperature do not affect density along the three studied areas.

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) é encontrado nas Índias Ocidentais, na costa Atlântica da América do Sul, desde o Panamá até o sul do Brasil, entre os estados do Amapá e Santa Catarina (Holthuis, 1959; Costa, 1972 Alcântara-Filho, 1968). Simpson (1932) e Bright (1966) in Manning & Provenzano-Jr (1961) registraram a ocorrência da espécie mais ao norte do Atlântico, na Costa Rica e no

estado da Flórida (USA). O caranguejo-uçá é um importante recurso em toda sua área de ocorrência nas regiões de mangue do Brasil, entre os estados do Amapá e de Santa Catarina. Esta espécie assume características de recurso pesqueiro de elevado valor socioeconômico no Nordeste do Brasil, contribuindo para a geração de emprego e renda nas comunidades pesqueiras que vivem nas zonas de estuário onde a pesca apresenta aspectos muito primitivos.

As principais áreas de ocorrência e produção do caranguejo-uçá no Brasil estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (IBAMA, 1994). Entretanto, sua importância socioeconômica é mais relevante no Nordeste, onde a espécie é capturada em grandes volumes. As estatísticas mais recentes (IBAMA, 1997), com registro das capturas de caranguejos em geral, nas quais o caranguejo-uçá é incluído como espécie altamente predominante, registram as seguintes maiores produções por estado: Maranhão – 4.174 t (41,7 % da produção de crustáceos do Estado); Piauí – 1.061,0 t (77,6% da produção de crustáceos do Estado); Bahia – 787,0 t (8,9% da produção de crustáceos do Estado); Sergipe – 513,5 t (24,8% da produção de crustáceos do Estado), e Paraíba – 467,0 t (60,7% da produção de crustáceos do Estado). Seguem-se os estados de Alagoas, Pernambuco e Rio Grande do Norte, com uma produção que varia em torno de 100,0 t. No estado do Ceará foi registrada a menor produção de caranguejo do nordeste brasileiro.

A principal região produtora do caranguejo-uçá no Nordeste é o delta do rio Parnaíba, localizado na divisa dos estados do Maranhão e Piauí, entre as latitudes 2°42'00" S e 2°54'00" S e as longitudes 41°48'00" W e 42°18'00" W. No ano de 1998 a produção de caranguejo na região atingiu 1.290 t (85 % da produção de crustáceos da região). A área total do delta do rio Parnaíba está estimada em 270 mil ha, sendo 24,5 mil ha. de floresta de mangue.

O estado do Rio Grande do Norte não tem participação significativa na produção de caranguejo-uçá da região Nordeste do Brasil, embora possua importantes áreas de mangue, onde se desenvolvem pescarias diversas, sempre como atividade de subsistência. O principal local de pesca de caranguejo-uçá, provavelmente devido a sua proximidade da capital, é a região do rio Curimataú, com uma área de mangue aproximada de 4,5 mil ha.

No estado de Pernambuco, o caranguejo-uçá é encontrado ao

longo de todo litoral, com destaque para a produção dos municípios do Cabo de Santo Agostinho, Sirinhaém, Rio Formoso e Tamandaré. A área total dos estuários dos rios Formoso e Ilhetas, nos municípios de Rio Formoso e Tamandaré, uma das principais áreas de ocorrência do caranguejo-uçá no estado de Pernambuco, está estimada em 3,1 mil ha.

Neste trabalho são comparadas algumas medidas biométricas de comprimento e peso e os coeficientes angulares das regressões estimadas para as relações entre medidas de comprimento e medidas de comprimento e peso de indivíduos do caranguejo-uçá capturados em três áreas localizadas nos estados do Maranhão/Piauí (foz do rio Parnaíba), Rio Grande do Norte (estuário do rio Curimataú) e Pernambuco (estuários dos rios Formoso e Ilhetas). Também estima-se a densidade da espécie para cada uma destas áreas.

MATERIAL E MÉTODO

Para a execução do presente trabalho utilizou-se uma técnica mista de coleta de caranguejo-uçá em todas as áreas pesquisadas, constituída de "braceamento" e "tapamento", uma vez que apenas uma obstrução simples da toca era realizada. Nordi (1992) indica a existência de cinco formas de coleta do caranguejo-uçá ("braceamento", "tapamento", "ratoeira", "raminho" e "redinha"), sendo o "braceamento" a forma mais utilizada, em atividades normais de pesca. Durante a coleta de dados, em todas as localidades, foram utilizados catadores profissionais.

A seleção das áreas de coleta de indivíduos em cada uma das áreas amostradas foi feita como a seguir:

Foz do rio Parnaíba (confluência dos estados do Maranhão e Piauí)

A coleta de dados, entre os meses de maio de 1992 e novembro de 1994, foi precedida do mapeamento da área a ser pesquisada, utilizando-se imagens de satélite LANDSAT V, bandas 3, 4 e 5 extraídas da cena WRS 219/062 de 8 de novembro de 1991, na escala de 1:50.000. Estas imagens foram analisadas pelo laboratório de aerofotografia da Universidade Federal do Piauí, com apoio cartográfico das folhas sistemáticas DSG/SUDENE, na escala de 1:100.000.

A região mapeada foi dividida em quadrículas de 10.000 m², com posterior seleção de um número variável de quadrículas por região,

dependendo da sua área total. Cada quadrícula selecionada foi subdividida em áreas menores, de 100 m², e novamente subdividida em 4 áreas de 25 m², das quais se escolheu, aleatoriamente, apenas uma para amostragem. Nestes locais, em período diurno, durante a baixa-mar, foi feito o levantamento do número de galerias de caranguejo-uçá existentes, com registro das galerias fechadas. Considerando a presença de apenas um indivíduo por toca, aberta ou fechada, coletaram-se os indivíduos nelas existentes.

Estuário do rio Curimatau (Canguaretama – Rio Grande do Norte)

A coleta de dados, entre os meses de abril de 1995 e março de 1998, foi feita utilizando-se duas sistemáticas de amostragem: (1) durante o período de abril de 1995 a março de 1996 as coletas foram feitas de forma aleatória por toda região do estuário, à semelhança da pesca comercial e (2) no período de abril de 1996 a março de 1998, definiram-se duas áreas para coleta de caranguejo (uma próxima à calha do rio principal - I e outra próxima à cidade de Canguaretama, a 3 km aproximadamente da área anterior - II); somente estes dados foram utilizados para os testes de comparação entre médias das diferentes localidades.

No segundo período, as amostragens realizadas tinham os objetivos de se caracterizar biologicamente o caranguejo-uçá e obter informações sobre sua densidade. Assim subáreas de 25 m² eram amostradas para contagem de tocas e coleta de, pelo menos, 70 caranguejos. Na hipótese de não se conseguir este número de caranguejos em uma única subárea, novas subáreas eram selecionadas, até que se obtivesse o número desejado de indivíduos.

Durante todo o período amostral foram realizadas duas amostras mensais, sendo que no segundo período realizou-se uma amostra mensal em cada área.

Estuários dos rios Formoso e Ilhetas (Rio Formoso e Tamandaré – Pernambuco)

O levantamento das áreas de manguezal a serem estudadas foi feito a partir de mapas dos municípios de Rio Formoso e Tamandaré, tendo-se o cuidado de estabelecer as dimensões de seus respectivos

estuários, onde foram coletados os dados que compõem o trabalho.

As amostragens foram feitas no período de maio de 1995 até agosto de 1997, sempre que possível com periodicidade quinzenal e sem a preocupação de realizar amostras alternadas em cada uma das regiões estudadas. Foram selecionadas três áreas de 25 m² para a identificação de tocas e coleta de indivíduos pelo catador, utilizando o método definido como “braceamento” (Nordi, 1992) e tendo o cuidado de identificar o número de tocas vazias.

Ao longo do período foram amostradas 402 estações na foz do rio Parnaíba, 83 no estuário do rio Curimataú e 105 nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Em cada estação foi contado o número de tocas e feita a coleta dos indivíduos; algumas vezes, não foi possível a localização de indivíduos em todas as tocas por diferentes motivos, entre os quais a profundidade, sua localização em posição de difícil acesso, o indivíduo se encontrava em processo de muda ou porque ainda, o indivíduo não se encontrava na toca.

Por ocasião da coleta dos indivíduos foram determinados os valores ambientais de salinidade, com o uso de um salinômetro de refração, e temperatura do ar e da toca, com o uso de um termômetro de laboratório.

Os animais coletados em cada localidade foram conduzidos vivos para o laboratório, onde, após cuidadosa lavagem, foram medidos para a determinação do comprimento da carapaça - CC, da largura da carapaça - LC e da altura da carapaça - AC e, em seguida, pesados, para determinação do peso total do indivíduo - PI. A medida de comprimento da carapaça foi tomada no plano de simetria e sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da frente à margem posterior da carapaça; a medida da largura da carapaça foi tomada ao nível aproximado do primeiro par de pereiópodos, correspondente à sua maior dimensão, e a altura foi tomada a partir do abdômen até a parte mais alta do dorso do corpo. Para as amostras realizadas nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas não foram feitas medições da altura do corpo. Nas medições lineares foi utilizado um paquímetro de aço capaz de registrar frações decimais do milímetro, enquanto para na determinação do peso individual foi usada uma balança de precisão, sensível a 0,1 de grama. A caracterização sexual dos indivíduos foi feita com base no dimorfismo sexual externo; nos machos o abdômen é longo, estreito, triangular e, geralmente, com o quinto e sexto segmentos soldados num segmento longo, articulando-se com o telson.

Nas fêmeas o abdômen é semicircular, largo, com todos os segmentos visíveis e não fusionados (Mota Alves, 1975 e Nascimento, 1993).

Os animais com uma das quelas ausentes ou com mais de duas patas perdidas de um mesmo lado foram considerados muito injuriados e não tiveram seus pesos determinados. Caranguejos com um pereiópodo perdido, quando pesados, tiveram acrescidos ao seu peso total o peso da pereiópodo simétrico ao perdido. Indivíduos mortos e em estado elevado de putrefação não foram amostrados.

Os valores médios estimados para cada medida, por exemplo, comprimento do carapaça – CC, independentemente de sexo, foram submetidos ao teste "t" de Student, para comparação de duas médias, agrupando-se as localidades duas a duas.

As relações entre largura do corpo – LC/comprimento do corpo – CC, largura do corpo – LC/altura do corpo – AC, altura do corpo – AC/comprimento do corpo – CC, altura do corpo – AC/largura do corpo – LC, comprimento do corpo – CC/altura do corpo – AC, e comprimento do corpo – CC/largura do corpo – LC foram ajustadas pelo método dos mínimos quadrados a equações lineares do tipo $y = b x + a$, e as relações entre peso individual – PI/comprimento do corpo – CC, peso individual – PI/altura do corpo – AC e peso individual – PI/largura do corpo – LC foram ajustadas a equações exponenciais do tipo $y = A x^b$. Os valores de a e b foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, sendo $A = e^a$. Para cálculo das equações de regressão, os dados largura e altura da carapaça e peso individual foram distribuídos em intervalos de 1,0 mm de comprimento da carapaça, para o conjunto de machos mais fêmeas.

A comparação entre coeficientes angulares de regressões estimadas para uma mesma medida obtida nas três localidades foi feita por meio do teste F com $\alpha = 0,05$. Quando a hipótese de nulidade H_0 foi rejeitada (existe diferença estatística significativa entre pelo menos dois coeficientes testados), o Mult Rang Test (Neuman Keuls) foi aplicado para se verificar quais médias são diferentes entre si, com $q = 0,05$. Quando uma medida foi tomada em apenas duas localidades, a comparação entre os coeficientes angulares foi feita através do teste "t", com $\alpha = 0,05$.

Em estudos de populações naturais dois conceitos são básicos. A abundância (N) – que determina o número de indivíduos em uma determinada área, e a densidade (D) – que determina o número de indivíduos por unidade de área; este parâmetro permite comparações entre valores obtidos para diferentes localidades. Por exemplo, em uma

área de 25 m² são encontrados em 14 caranguejos (N), de modo que a densidade destes indivíduos seria de 0,56 caranguejos/m² (Brower & Zar, 1979). Assim, tem-se que

$$D = N / A ,$$

onde A = área da amostra.

As estimativas da densidade mensais (D_i), por localidade, foram ponderadas segundo a expressão a seguir, uma vez que mais de uma estação de coleta foi realizada em um mesmo mês:

$$D_i = \sum N_i / \sum n_i A ,$$

onde N_i = número de indivíduos na área i, n_i = número de estações e A = área da estação (constante = 25 m²). A densidade anual foi estimada a semelhança da densidade mensal, com todos os meses agrupados. O percentual de ocupação corresponde a razão entre o número de indivíduos amostrados e o número de tocas vezes 100.

Para cálculo da densidade considera-se o número de indivíduos que foram coletados em cada área, e não o número de indivíduos efetivamente existente.

A comparação das médias anuais de densidade, obtidas para as diferentes localidades, foi feita por meio do teste "t", com $\alpha = 0,05$.

O potencial de exploração de caranguejo-uçá para cada área foi estimado de duas formas: (1) potencial capturável, considerando-se a densidade estimada e multiplicando-se seu valor pela área total de ocorrência e (2) potencial absoluto - assumindo-se que em cada toca se encontra um caranguejo, multiplica-se a densidade pela área total de ocorrência e divide-se pelo % de ocupação. Em cada caso considerou-se o potencial de caranguejo-uçá e o potencial de machos, já que somente estes são capturados.

A média mensal dos parâmetros ambientais (salinidade e temperaturas) foi estimada diretamente a partir do valores mensais registrados.

Em todas as análises estatísticas realizadas para a determinação de medidas de tendência central e de dispersão, estimativas de equações de regressão e testes "t" e F aplicou-se a metodologia proposta por Zar (1984) e Ivo & Fonteles-Filho (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas das medidas biométricas do caranguejo-uçá, por localidade, variaram como a seguir:

- foz do rio Parnaíba – comprimento da carapaça igual a 44,7 mm, da carapaça igual a 57,5 mm, altura do corpo igual a 33,9 mm e peso do corpo igual a 79,9 g;
- estuário do rio Curimataú – comprimento da carapaça igual a 40,1 mm; largura da carapaça igual a 52,7 mm; altura do corpo igual a 31,6 mm e peso do corpo igual a 55,2 g;
- estuário dos rios Formoso e Ilhéus igual a comprimento da carapaça igual a 37,3 mm, largura da carapaça igual a 48,0 mm e peso do corpo igual a 52,1 g (Tabela 1).

TABELA 1 – Medias e medidas de dispersão estimadas para as variáveis comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), Altura da carapaça (AC) e peso total (PT) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba – 1 (estados do Maranhão e Piauí), no estuário do rio Curimataú – 2 (estado do Rio Grande do Norte) e estuários dos rios Formoso e Ilhetas – 3 (estado de Pernambuco).

variáveis	Local de captura	Medidas				
		número	média	variância	mínimo	máximo
CC	1	6117	44,7	39,7	18,6	68,0
	2	2542	40,1	37,3	19,0	58,0
	3	1910	37,7	62,8	9,5	62,0
LC	1	6117	57,5	71,4	23,3	89,9
	2	1464	52,7	62,0	24,0	76,0
	3	1910	48,0	104,6	14,1	79,5
AC	1	5997	33,9	25,2	11,5	68,9
	2	1426	31,6	21,3	14,0	45,0
	3					
PT	1	5538	79,9	1074,4	8,0	284,0
	2	1140	55,2	705,7	4,1	164,6
	3	1457	52,1	906,6	1,2	180,7

Os valores médios de comprimento (46,0 mm) e peso (95,6 g) apresentados por Paiva (1997) são ligeiramente maiores do que os valores estimados no presente trabalho. Estas diferenças devem-se, provavelmente, à origem dos dados, sendo os primeiros provenientes de capturas comerciais, portanto seletiva em relação aos maiores indivíduos.

Outros valores de comprimento e peso do caranguejo-uçá são apresentados a seguir:

Áreas de produção	Comprimento (mm)	Peso (g)
Reentrâncias maranhenses	56,2	144,8
Ilha de São Luís	50,1	124,6
Estuário do rio Ceará	44,9	88,7
Estuários de Sergipe	51,6	136,5

O teste "t" ($\alpha = 0,05$ e $t_{crit.} = 1,96$) aplicado para comparar as médias de comprimento da carapaça indica existir diferença estatística significativa quando se comparam duas a duas as estimativas obtidas para os indivíduos coletados nas três localidades consideradas, sendo os caranguejos coletados na foz do rio Parnaíba mais compridos, mais largos, mais altos e mais pesados do que os caranguejos coletados no estuário do rio Curimatau e nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. Os indivíduos coletados nos estuário do rio Curimatau, por sua vez, são mais compridos, mais largos, mais altos e mais pesados do que os caranguejos coletados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas (Tabelas 1 e 2).

TABELA 2 – Resultados dos testes “t” aplicados para comparação das médias das variáveis comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), Altura da carapaça (AC) e peso total (PT) estimados para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba – 1 (estado do Maranhão e Piauí), no estuário do rio Curimataú – 2 (estado do Rio Grande do Norte) e estuários dos rios Formoso e Ilhetas – 3 (estado de Pernambuco).

Variáveis	Regiões		
	1 - 2	1 - 3	2 - 3
CC	t = 31,5 (rejeita H ₀)	t = 37,3 (rejeita H ₀)	t = 12,8 (rejeita H ₀)
LC	t = 20,2 (rejeita H ₀)	t = 36,8 (rejeita H ₀)	t = 15,1 (rejeita H ₀)
AC	t = 16,6 (rejeita H ₀)		t = 37,3 (rejeita H ₀)
PT	t = 27,3 (rejeita H ₀)	t = 30,8 (rejeita H ₀)	t = 2,8 (rejeita H ₀)

As análises do teste “F” para a comparação dos coeficientes angulares das equações de regressão estimadas para o caranguejo-uçá, por localidade, independentemente de sexo, indicam a aceitação da hipótese de nulidade não existindo, portanto diferenças estatísticas significantes ($\alpha = 0,05$) entre os coeficientes angulares para a equação largura da carapaça – LC/comprimento da carapaça – CC (Tabela 3).

TABELA 3 – Súmula do teste “F” aplicado para comparação dos coeficientes angulares da regressão largura da carapaça - LC/comprimento da carapaça - CC estimadas para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba – 1 (estados do Maranhão e Piauí), no estuário do rio Curimataú – 2 (estado do Rio Grande do Norte) e estuários dos rios Formoso e Ilhetas – 3 (estado de Pernambuco).

Estimativas	Regiões		
	1	3	2
b	1,253	1,253	1,223
a	0,917	1,048	2,562
r	0,999	0,999	0,993
n	18	17	16
F _{calc.}	0,598		
F _{crit.}	3,23		
Conclusão	aceita H ₀		

A hipótese de nulidade do teste F ($\alpha = 0,05$) foi rejeitada para as equações a seguir, de modo a se afirmar que pelos menos dois dos coeficientes angulares das equações estimados para dados provenientes das áreas consideradas apresentam coeficientes angulares diferentes.

(a) peso total – PT /comprimento da carapaça – CC (Tabela 4)

TABELA 4 – Súmula dos testes “F” e Mult Range Test (Neuman Keuls), aplicados para comparação dos coeficientes angulares da regressão peso total - PT/comprimento da carapaça - CC estimados para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba – 1 (estados do Maranhão e Piauí), no estuário do rio Curimatau – 2 (estado do Rio Grande do Norte) e estuários dos rios Formoso e Ilhetas – 3 (estado de Pernambuco).

Estimativas	Regiões		
	1	2	3
b	2,892	3,077	2,888
a	0,001308	0,000632	0,001663
r	0,818	0,997	0,997
n	16	16	17
$F_{\text{calc.}}$	5,537		
$F_{\text{crit.}}$	3,23		
Conclusão	rejeita H_0		
Mult Range test	2 - 3	2 - 1	1 - 3
Diferenças entre b's	0,195	0,185	0,010
SE	0,055	0,064	0,058
$q_{\text{calc.}}$	3,57	2,899	0,173
$q_{\text{crit.}}$	3,422	2,858	2,858
Conclusão	rejeita H_0	rejeita H_0	aceita H_0

A aceitação da hipótese de nulidade do teste Neuman Keuls ($q = 0,05$), quando se comparam os coeficientes angulares das equações acima, indica não existir diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares estimados com dados provenientes da foz do rio Parnaíba e dos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. O mesmo teste, entretanto, permite que se conclua pela rejeição da hipótese de nulidade quando se compara o coeficiente angular da equação resultante de dados provenientes do estuário do rio Curimatau com os coeficientes das equações provenientes da foz do rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas, sendo o coeficiente da equação obtida com dados do estuário do rio Curimatau maior para os dois casos.

(b) peso total – PT /largura da carapaça – LC (Tabela 5)

TABELA 5 – Súmula dos testes “F” e Mult Range Test (Neuman Keuls), aplicados para comparação dos coeficientes angulares da regressão peso total - PT/largura da carapaça - LC estimadas para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba – 1 (estados do Maranhão e Piauí), no estuário do rio Curimatau – 2 (estado do Rio Grande do Norte) e estuários dos rios Formoso e Ilhetas – 3 (estado de Pernambuco).

Estimativas	Regiões		
	1	2	3
b	2,924	3,171	2,970
a	0,000570	0,000200	0,000460
r	0,998	0,999	0,998
n	16	16	17
$F_{calc.}$	5,831		
$F_{crit.}$	3,230		
Conclusão	rejeita H_0		
Mult Range test	2 - 1	2 - 3	3 - 1
Diferenças entre b's	0,247	0,201	0,046
SE	0,057	0,049	0,051
$q_{calc.}$	4,349	4,081	0,893
$q_{crit.}$	3,442	2,858	2,858
Conclusão	rejeita H_0	rejeita H_0	aceita H_0

A aceitação da hipótese de nulidade do teste Neuman Keuls ($q = 0,05$), quando se comparam os coeficientes angulares das equações acima, indica não existir diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares estimados com dados provenientes da foz do rio Parnaíba e dos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. O mesmo teste, entretanto, permite que se conclua pela rejeição da hipótese de nulidade

quando se compara o coeficiente angular da equação resultante de dados provenientes do estuário do rio Curimatau com os coeficientes das equações provenientes da foz do rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas, sendo o coeficiente da equação obtida com dados do estuário do rio Curimatau maior para os dois casos.

A altura do corpo do caranguejo-uçá somente foi determinada para os indivíduos coletados na foz do rio Parnaíba e estuário do rio Curimatau. Assim, a comparação dos coeficientes angulares envolvendo esta medida foi feita através do teste "t" ($\alpha = 0,05$), com os seguintes resultados: (1) aceitou-se a hipótese de nulidade na comparação dos coeficientes angulares das equações comprimento do cefalotórax - CC/altura do cefalotórax - AC, não havendo, portanto, diferenças entre estes coeficientes e (2) rejeitou-se a hipótese de nulidade na comparação dos coeficientes angulares das equações peso total - PT/altura do cefalotórax - AC, e neste caso, rejeita-se a hipótese de nulidade, e afirma-se existirem diferenças entre os coeficientes angulares, sendo o coeficiente angular estimado para a equação obtida com dados coletados no estuário do rio Curimatau maior do que o coeficiente angular estimado com dados coletados na foz do rio Parnaíba (Tabela 6).

TABELA 6 - Súmula do teste "t" aplicado para comparação dos coeficientes angulares das regressões comprimento da carapaça - CC/altura da carapaça - AC e peso total - PT/altura da carapaça - AC estimadas para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba - 1 (estado do Maranhão e Piauí) e, no estuário do rio Curimatau - 2 (estado do Rio Grande do Norte).

Estimativas	Regiões			
	1		2	
	CC/AC		PT/AC	
b	1,412	1,375	2,834	3,147
a	-1,713	-2,019	-5,569	-6,786
r	0,994	0,992	0,989	0,996
n	18	18	16	16
$t_{calc.}$	0,603		-2,337	
$t_{crit.}$	2,402		2,048	
Conclusão	aceita H_0		rejeita H_0	

A densidade mensal do caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba variou entre 0,41 ind./m² no mês de abril e 0,77 ind./m² no mês de agosto, com média anual de 0,63 ind./m² (Tabela 7). No estuário do rio Curimataú a densidade variou entre 0,80 ind./m² no mês de abril e 1,85 ind./m² no mês de junho, com média anual de 1,26 ind./m² (Tabela 8). Nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas o menor valor da densidade mensal foi de 0,31 ind./m² no mês de outubro e o maior valor de 1,23 ind./m² no mês de julho para uma média anual de 0,73 ind./m² (Tabela 9).

TABELA 9 – Valores mensais da densidade (D) e percentual de ocupação de tocas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuários dos rios Formoso e Ilhetas

Meses	Número					Densidade (ind./m ²)			% de ocupação
	estações	indivíduos			tocas	macho	fêmea	total	
		macho	fêmeas	total					
Janeiro	3	41	24	65	92	0,55	0,32	0,87	70,7
Fevereiro	8	64	71	135	161	0,32	0,36	0,68	83,9
Março	3	18	21	39	44	0,24	0,28	0,52	88,6
Abril	11	42	48	90	134	0,15	0,17	0,32	67,2
Mai	7	58	85	143	168	0,33	0,49	0,82	85,1
Junho	11	110	112	222	297	0,40	0,37	0,77	74,7
Julho	15	207	253	460	589	0,55	0,67	1,22	78,1
Agosto	14	118	116	234	306	0,34	0,33	0,67	76,5
Setembro	12	131	141	272	328	0,44	0,47	0,91	82,9
Outubro	9	36	34	70	167	0,16	0,15	0,31	41,9
Novembro	6	43	43	86	135	0,29	0,29	0,58	63,7
Dezembro	6	42	59	101	125	0,28	0,39	0,67	80,8
Ano	105	910	1007	1917	2546	0,35	0,38	0,73*	75,3

Variância=0,06486

Os testes “t” aplicados para comparar, duas a duas, as estimativas das densidades médias obtidas para as três localidades consideradas, apresentaram os seguintes resultados: (a) o caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Curimataú tem maior densidade do que os indivíduos capturados na foz do Rio Parnaíba ($n = 12$, $t_{\text{cal}} = - 5,200$ e $t_{\text{crit}} = 2,228$) e nos estuários dos Rios Formoso e Ilhetas ($n = 12$, $t_{\text{cal}} = 3,71$ e $t_{\text{crit}} = 2,228$) e (b) não existe diferença estatística entre as densidades estimadas para foz do Rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas ($n = 12$, $t_{\text{cal}} = 3,71$ e $t_{\text{crit}} = 2,228$).

A densidade (captura efetiva de indivíduos por unidade de área) deve estar associada com as condições ótimas ambientais (disponibilidade de alimento, temperatura, salinidade etc). Entretanto, a coleta do caranguejo-uçá deve estar associada com a dificuldade de coleta do indivíduo (região muito alagada, com vegetação densa etc) e com a habilidade do coletor. Considerando-se que, teoricamente, a região da foz do rio Parnaíba deve apresentar melhores condições ambientais, é possível afirmar que a menor densidade observada para esta região deve estar associada com a dificuldade de coleta do caranguejo.

O maior percentual de ocupação do caranguejo-uçá (79,9 %) foi observado na foz do rio Parnaíba, seguindo-se o estuário dos rios Formoso e Ilhetas (75,3 %) e o estuário do rio Curimatau (63,5 %). O maior percentual de ocupação observado para a região da foz do rio Parnaíba confirma a suposição de que esta região oferece melhores condições ambientais para o crescimento da população do caranguejo-uçá que as demais regiões estudadas (Tabelas 6, 7 e 8).

TABELA 6 - Súmula do teste "t" aplicado para comparação dos coeficientes angulares das regressões comprimento do cefalotórax – CC/altura do corpo – AC e peso total – PT/altura do corpo – AC estimadas para o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba – 1 (estado do Maranhão e Piauí) e, no estuário do rio Curimatau – 2 (estado do Rio Grande do Norte).

Estimativas	Regiões			
	1	2	1	3
	CC/AC		PT/AC	
b	1,412	1,375	2,834	3,147
a	-1,713	-2,019	-5,569	-6,786
r	0,994	0,992	0,989	0,996
n	18	18	16	16
$t_{calc.}$	0,603		-2,337	
$t_{crit.}$	2,402		2,048	
Conclusão	aceita H_0		rejeita H_0	

TABELA 7 – Valores mensais da densidade (D) e percentual de ocupação de tocas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba (Maranhão e Piauí), no período de 1992 a 1994.

Meses	Número					Densidade (ind./m ²)			% de ocupação
	estações	indivíduos			tocas	macho	fêmea	total	
		macho	fêmeas	total					
Janeiro	21	178	180	358	564	0,34	0,34	0,68	63,5
Fevereiro	26	122	192	314	427	0,19	0,29	0,48	73,5
Março	68	575	579	1154	1233	0,34	0,34	0,68	93,6
Abril	12	74	50	124	139	0,25	0,17	0,42	89,2
Maiο	3	17	32	49	127	0,23	0,43	0,66	38,6
Junho	16	81	173	254	414	0,21	0,43	0,64	61,4
Julho	61	464	443	907	1151	0,30	0,29	0,59	78,8
Agosto	66	524	739	1263	1497	0,32	0,45	0,77	84,4
Setembro	46	301	434	735	922	0,26	0,38	0,64	79,7
Outubro	38	216	286	502	641	0,23	0,30	0,53	78,3
Novembro	27	139	225	364	509	0,21	0,33	0,54	71,5
Dezembro	18	117	180	297	392	0,26	0,40	0,66	75,8
Ano	402	2808	3513	6321	7916	0,28	0,35	0,63*	79,9

variância=0,00997

TABELA 8 – Valores mensais da densidade (D) e percentual de ocupação de tocas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio Curimatau (estado do Rio Grande do Norte), no período de 1995 a 1999.

Meses	Número					Densidade (ind./m ²)			% de ocupação
	estações	indivíduos			tocas	macho	fêmea	total	
		macho	fêmeas	total					
Janeiro	6	115	111	226	403	0,77	0,74	1,51	56,1
Fevereiro	6	107	49	156	375	0,71	0,33	1,04	41,6
Março	7	113	105	218	319	0,64	0,60	1,24	68,3
Abril	10	100	99	199	460	0,40	0,40	0,80	43,3
Maiο	8	128	161	289	431	0,64	0,80	1,44	67,1
Junho	5	118	114	232	285	0,94	0,91	1,85	81,4
Julho	6	84	102	186	281	0,56	0,68	1,24	66,2
Agosto	7	92	88	180	323	0,53	0,50	1,03	55,7
Setembro	4	70	90	160	217	0,70	0,90	1,60	73,7
Outubro	10	120	156	276	384	0,48	0,62	1,10	71,9
Novembro	7	145	140	285	365	0,83	0,80	1,63	78,1
Dezembro	7	92	106	198	261	0,53	0,61	1,14	75,9
Ano	83	1284	1321	2605	4104	0,62	0,64	1,26*	63,5

* – variância igual a 0,14474

Nas reentrâncias maranhenses foi observado que a densidade é mais ou menos constante, numa faixa de até 50 m para o seu interior, variando entre 67,8 ind/25 m² (2,7 ind./m²) e 80,3 ind/25 m² (3,2 ind./m²), com média de 74,0 ind/25 m² (3,0 ind./m²) (Barros *et alli.*, 1976).

Segundo Alcantara-Filho, 1978, a densidade, também em número de caranguejos/m² variou como a seguir, por zona de terreno no estuário do rio Ceará (Caucaia – Ceará): **baixos** – de 3 a 7, com média de 5,17, **intermediários** – de 2 a 6, com média de 4,45 e **total** – de 2 a 7, com média de 4,75. Neste mesmo manguezal, considerando em conjunto terrenos baixos e intermediários, Costa (1972) observou uma densidade média de 4 tocas/m², ao mesmo tempo em que afirma serem os indivíduos jovens encontrados com maior frequência nos terrenos altos. Em mangues de Sergipe, a densidade média de tocas foi estimada com sendo de 4,6 tocas/ m² (Nascimento *et al.*, 1982 in Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire, 1997). Para os manguezais do estado do Pará, Almeida & Mello (1996) estimaram a densidade do caranguejo-uçá, em terrenos baixos, em 6,0

tocas/m².

No estuário do rio Cachorros e estreito do Coqueiro (Maranhão) o mês de fevereiro apresentou maior densidade com 4,6 ind./m²; para uma média anual de 2,9 ind./m² (Castro, 1986).

Três áreas de mangue foram estudadas, na foz dos rios Parnaíba, Camurupim e Ubatuba, tendo apresentado os seguintes resultados (relatório não publicado do engenheiro de pesca Roberto Miranda Castelo Branco, CODIPI/SUDEPE-PI): não existe diferença significativa de densidade entre as zonas de mangue intermediário e baixo em qualquer localidade. Independentemente de zona, a densidade na foz do rio Parnaíba foi a mais elevada com 1,71 caranguejo/m², seguindo-se as densidades da foz dos rios Camurupim e Ubatuba, respectivamente com 1,44 caranguejo/m² e 1,30 caranguejo/m².

Nos manguezais da baía das Laranjeiras e adjacências no estado do Paraná, Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire (1997) estimaram a densidade populacional do caranguejo-uçá, por localidade: (a) densidade populacional relativa total - ilhas marítimas (uma localidade) 4,9 tocas/4 m²; deltas ribeirinhos (3 localidades) máxima de 5,9 tocas/4 m² e mínima de 2,4 tocas/4 m²; baías (3 localidades) máxima de 9,8 tocas/4 m² e mínima de 8,1 tocas/4 m²; ilhas de confluências (2 localidades) 8,3 tocas/4 m² e 5,5 tocas/4 m²; bacias (uma localidade) 7,8 tocas/4 m² e gamboas (uma localidade) 6,3 tocas/4 m² e (b) densidade populacional relativa comercial - ilhas marítimas (uma localidade) 2,0 tocas/4 m²; deltas ribeirinhos (3 localidades) máxima de 2,7 tocas/4 m² e mínima de 0,8 tocas/4 m²; baías (3 localidades) máxima de 3,4 tocas/4 m² e mínima de 1,9 tocas/4 m²; ilhas de confluências (2 localidades) 3,8 tocas/4 m² e 3,0 tocas/4 m²; bacias (uma localidade) 3,6 tocas/4 m² e gamboas (uma localidade) 2,1 tocas/4 m². Ainda segundo Blankensteyn, Cunha-Filho & Freire (*op. cit.*), a se considerar a elevação do terreno na localidade de Laranjeiras e adjacências, tem-se que a densidade populacional relativa total do caranguejo-uçá em terrenos baixos variou entre 2,1 tocas/4 m² e 8,3 tocas/4 m² com média de 5,7 tocas/4 m² e de 4,0 tocas/4 m² a 10,5 tocas/4 m² com média de 8,0 tocas/4 m² em terrenos altos; já a fração comercial teve média de densidade variando entre 1,0 tocas/4 m² e 4,1 tocas/4 m² com média de 2,4 tocas/4 m² em terrenos baixos e entre 0,5 tocas/4 m² e 5,8 tocas/4 m² em terrenos altos com média de 3,0 tocas/4 m². Em ambos os casos os terrenos baixos apresentam densidade aparentemente mais elevada do que nos terrenos altos. Conforme pode

ser visto nesses dados, a densidade populacional do caranguejo-uçá no mangue da baía das Laranjeiras e adjacências é aparentemente menor do que aquelas registradas em manguezais do Norte e Nordeste brasileiros.

Paiva (1997) estimou os valores abaixo para a densidade e rendimento do caranguejo-uçá nas principais áreas de pesca do Nordeste brasileiro

Áreas de produção	Densidade		Rendimento (kg/ha)	
	n ^o /ha	kg/ha	inteiro	carne
Reentrâncias maranhenses	33.684	4.487	3.590	862
Ilha de São Luís	12.000	1.495	1.196	287
Delta do Parnaíba	9.231	882	706	169
Estuário do rio Ceará	4.750	421	337	81
Estuários de Sergipe	23.256	3.174	2.540	609

O potencial capturável total de caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba foi estimado em 160,02 milhões de indivíduos (25,4 mil ha vezes 0,63 ind./m²) ou 12.785,6 t (25,4 mil ha vezes 0,63 ind./m² x 79,9 g) e o potencial absoluto total em 200,27 milhões de indivíduos (25,4 mil ha vezes 0,63 ind./m² dividido por 0,799) ou 16.002,0 t (25,4 mil ha vezes 0,63 ind./m² dividido por 0,799 vezes 79,9 g). A se considerar que o processo de captura é seletivo em relação às fêmeas que, por serem 10,0% menores do que os machos e apresentarem menores rendimentos de carne, geralmente são devolvidas ao seu meio ambiente (Paiva, 1997), também estimou-se o potencial de caranguejo-uçá, considerando-se apenas o estoque de machos, com os seguintes resultados: potencial capturável igual a 88,90 milhões de indivíduos ou 7.103,1 t e potencial absoluto igual a 111,26 milhões de indivíduos ou 8.890,0 t.

Para as demais regiões, tem-se os seguintes resultados:

Estuário do rio Curimatau – (a) potencial capturável total igual a 56,70 milhões de indivíduos (5.329,8 t) e potencial capturável de machos igual a 27,9 milhões de indivíduos (2.622,6 t) e (b) potencial absoluto total de 89,30 milhões de indivíduos (8.393,4 t) e potencial absoluto de machos igual a 45,35 milhões de indivíduos (4.263,1 t).

Estuários dos rios Formoso e Ilhetas – (a) potencial capturável total igual a 22,63 milhões de indivíduos (1.179,0 t) e potencial capturável

de machos igual a 11,78 milhões de indivíduos (613,7 t) e (b) potencial absoluto total de 30,10 milhões de indivíduos (1.568,8 t) e potencial absoluto de machos igual a 15,64 milhões de indivíduos (815,1 t) (Tabela 10).

TABELA 10 – Valores estimados do potencial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), para as áreas da foz do rio Parnaíba (estados do Maranhão e Piauí), estuário do rio Curimataú (estado do Rio Grande do Norte) e estuários dos rios Formoso e Ilhetas (estado de Pernambuco). Número de indivíduos em milhões e peso em toneladas.

Região	Potencial							
	capturável				absoluto			
	total		macho		total		macho	
	número	peso	número	peso	número	peso	número	peso
Foz do rio Parnaíba	160,02	12785,6	88,90	7103,1	200,27	16002,0	111,26	8890,0
Estuário do rio Curimataú	56,70	5329,8	27,90	2622,6	89,30	8393,4	45,35	4263,3
Estuário dos rios Formoso e Ilhetas	22,63	1179,0	11,78	613,7	30,10	1565,8	15,64	815,1

A abundância estimada do caranguejo-uçá no estuário do rio Ceará variou entre 6,8 milhões e 13,5 milhões de indivíduos, dependendo do erro provável eventualmente cometido nas estimativas (Alcantara-Filho, *op. cit.*).

A salinidade nos estuários varia em função do maior ou menor aporte de água na região, estando, portanto, na dependência da maior ou menor concentração de chuvas. Os menores valores de salinidade na região da foz do rio Parnaíba e estuário do rio Curimataú são observados durante o primeiro semestre. Inversamente, elevados valores de salinidade são observados durante o segundo semestre. Nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas, as menores salinidade são observadas no período de abril a setembro. As variações de salinidade parecem não influenciar consideravelmente sobre a densidade do caranguejo-uçá, que apresenta pequenas variações mensais nas regiões analisadas (Tabelas 11, 12, 13 e Figuras 1, 2, 3).

TABELA 11 - Valores da salinidade e temperatura em áreas de pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado na foz do rio Parnaíba (estados do Maranhão e Piauí), no período de 1992 a 1994.

Meses	Salinidade (‰)	Temperatura (°C)	
		ar	galeria
Janeiro	9,3	29,5	26,9
Fevereiro	10,0	29,7	27,3
Março	19,8	25,8	25,0
Abril	9,4	30,1	28,3
Maiο	11,0	28,6	27,2
Junho	11,7	28,9	22,0
Julho	27,3	24,6	23,1
Agosto	27,4	12,4	11,2
Setembro	28,7	23,7	21,9
Outubro	26,0	26,6	24,9
Novembro	26,8	28,2	22,9
Dezembro	27,9	30,6	28,8

TABELA 12 - Valores da salinidade e temperatura em áreas de pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio Curimatau (estado do Rio Grande do Norte), no período de 1995 a 1999.

Meses	Salinidade (‰)	Temperatura (°C)	
		ar	galeria
Janeiro		32,5	29,2
Fevereiro		30,3	27,0
Março		30,3	25,7
Abril	14,5	26,9	26,3
Mai	14,8	27,7	26,3
Junho	13,7	29,0	26,9
Julho	27,0	29,5	28,3
Agosto	28,0	30,8	26,5
Setembro	21,0	30,8	26,5
Outubro		31,8	28,5
Novembro	27,7	32,2	28,2
Dezembro		32,5	28,0

TABELA 13 - Valores da salinidade e temperatura em áreas de pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas (Rio Formoso e Tamandaré – Pernambuco), no período de 1995 a 1997.

Meses	Salinidade (‰)	Temperatura (°C)	
		ar	galeria
Janeiro			
Fevereiro	22,1	30,6	29,4
Março	29,9	29,9	29,1
Abril	26,4	28,7	28,2
Mai	20,1	27,5	27,2
Junho	12,3	25,7	25,2
Julho	21,3	27,6	26,9
Agosto	17,5	27,6	27,0
Setembro	7,30	28,4	27,7
Outubro	19,8	28,3	28,5
Novembro	22,1	29,3	29,3
Dezembro	33,5	30,7	30,2

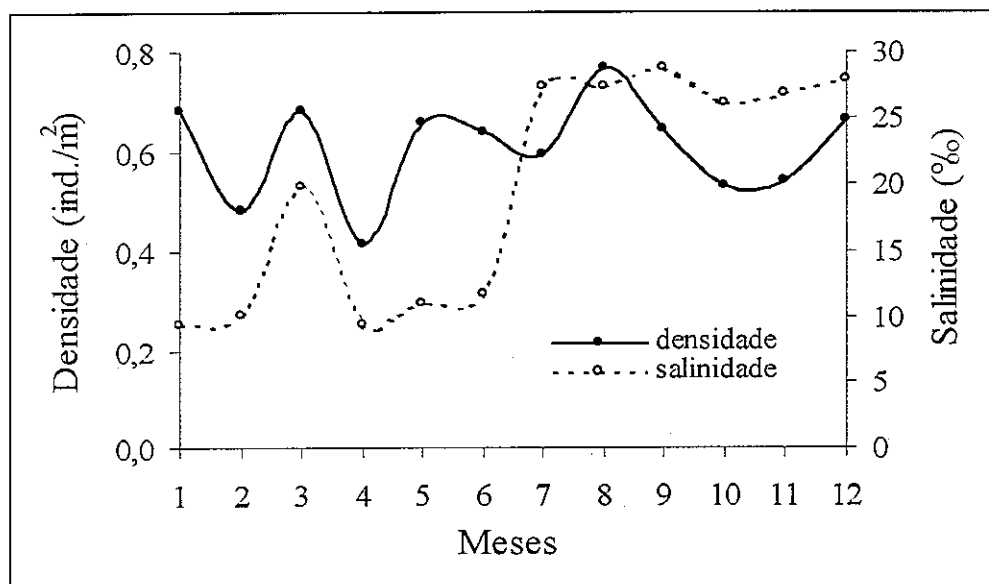


Figura 1 - Valores mensais da densidade do caranguejo-uçá e da salinidade média nas áreas de coletas realizadas na foz do rio Parnaíba.

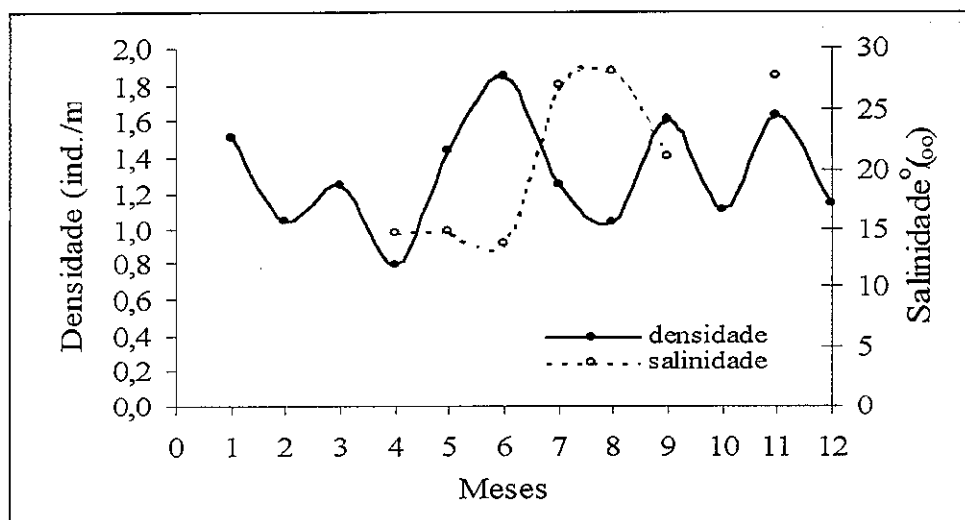


Figura 2 - Valores mensais da densidade do caranguejo-uçá e da salinidade média nas áreas de coletas realizadas no estuário do rio Curimatau.

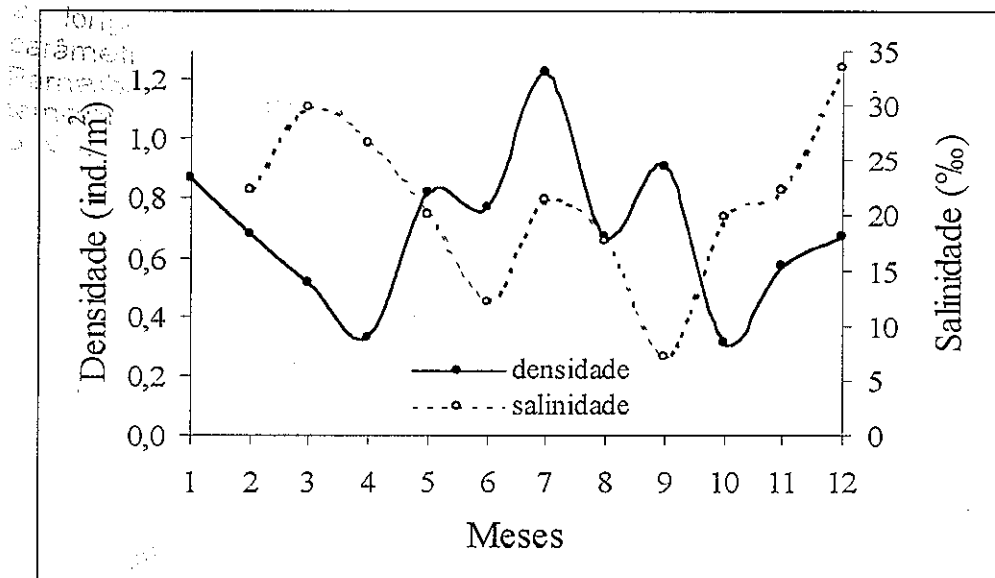


Figura 3 - Valores mensais da densidade do caranguejo-uçá e da salinidade média nas áreas de coletas realizadas no estuário dos rios Formoso e Ilhetas.

Para todas as regiões os dados analisados mostram não existirem grandes diferenças entre os valores médios mensais de temperatura do ar e da toca, embora a temperatura do ar seja um pouco mais elevada. Como discutido anteriormente, pequenas variações da densidade são observadas ao longo do ano, sem que se encontre qualquer relação entre este parâmetro populacional e a temperatura, embora na região da foz do rio Parnaíba se observe um considerável aumento da densidade, quando a temperatura atinge seu menor valor mensal (Tabelas 11, 12 13 e Figuras 4, 5, 6).

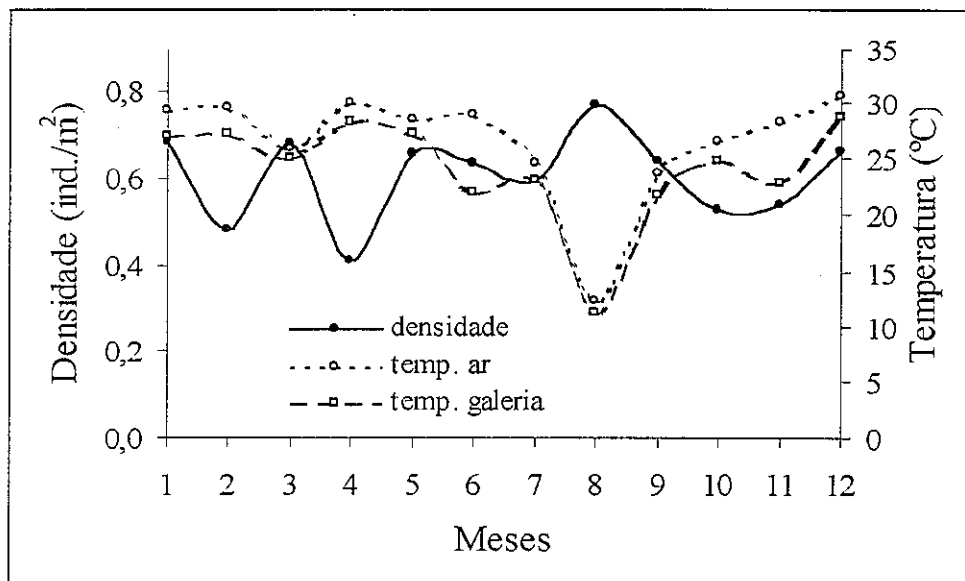


Figura 4 - Valores mensais da densidade do caranguejo-uçá e da temperatura média nas áreas de coletas realizadas na foz do rio Parnaíba.

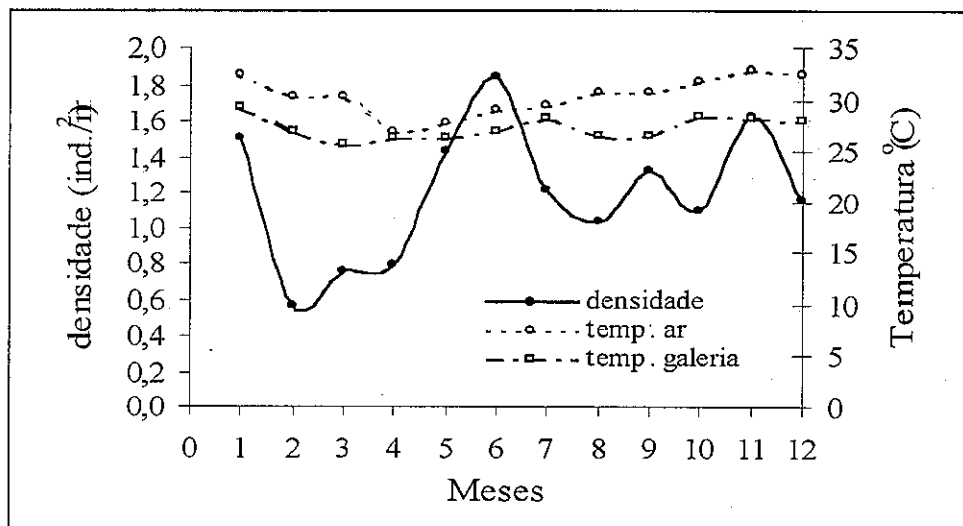


Figura 5 - Valores mensais da densidade do caranguejo-uçá e da temperatura média nas áreas de coletas realizadas no estuário do rio Curimatau.

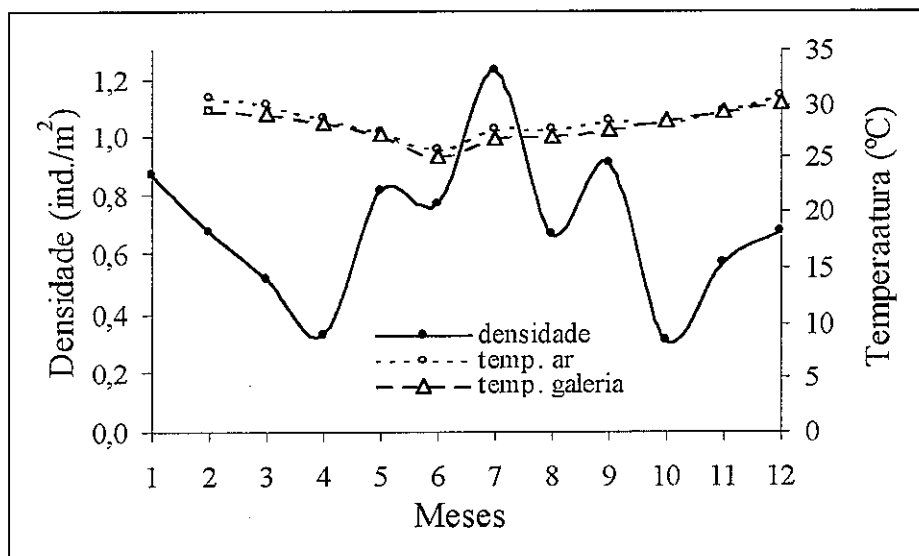


Figura 6 - Valores mensais da densidade do caranguejo-uçá e da temperatura média nas áreas de coletas realizadas no estuário dos rios Formoso e Ilhetas.

CONCLUSÕES

1 – São os seguintes os valores médios estimados para as principais medidas de comprimento e peso do caranguejo-uçá: foz do rio Parnaíba – comprimento da carapaça igual a 44,7 mm, largura da carapaça igual a 57,5 mm, altura do corpo igual a 33,9 mm e peso do corpo igual a 79,9 g; estuário do rio Curimatau – comprimento da carapaça igual a 40,1 mm, largura da carapaça igual a 52,7 mm, altura do corpo igual a 31,6 mm e peso do corpo igual a 94,0 g; estuário dos rios Formoso e Ilhéus igual a comprimento da carapaça igual a 37,3 mm, largura da carapaça igual a 48,0 mm e peso do corpo igual a 52,1 g .

2 – Os caranguejos coletados na foz do rio Parnaíba são mais compridos, mais largos, mais altos e mais pesados do que os caranguejos coletados no estuário do rio Curimatau, e estes, por sua vez, mais compridos, mais largos, mais altos e mais pesados do que os indivíduos coletados nos estuários dos rios Formoso e Ilhetas.

3 – Não existe diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares das equações largura da carapaça – LC/comprimento da carapaça – CC estimadas para indivíduos capturados na foz do rio Parnaíba, estuários dos rios Curimataú e estuários dos rios Formoso e Ilhetas.

4 – Não existe diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares da regressão peso total – PT /comprimento da carapaça – CC estimados com dados provenientes da foz do rio Parnaíba e dos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. O Coeficiente angular da equação estimada com dados provenientes do estuário do rio Curimataú é maior do que os coeficientes angulares estimados com dados coletados na foz do rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas.

5 – Não existe diferença estatística significativa entre os coeficientes angulares da equação peso total – PT /largura da carapaça – LC estimados com dados provenientes da foz do rio Parnaíba e dos estuários dos rios Formoso e Ilhetas. O coeficiente angular da equação estimada com dados obtidos no estuário do rio Curimataú é maior do que os coeficientes estimados com dados coletados na foz do rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas.

6 – Não existe diferença estatística entre os coeficientes angulares das equações comprimento do cefalotórax - CC/altura do cefalotórax – AC estimadas com dados coletados foz do rio Parnaíba e estuário do rio Curimataú. Os coeficientes angulares estimados para as regressões peso total - PT/altura do cefalotórax – AC estimados com dados das regiões acima são estatisticamente diferentes, sendo o coeficiente angular estimado para a equação obtida com dados coletados no estuário do rio Curimataú maior do que o coeficiente angular estimado com dados coletados na foz do rio Parnaíba.

7 – A densidade mensal do caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba variou entre 0,41 ind./m² no mês de abril e 0,77 ind./m² no mês de agosto, com média anual de 0,63 ind./m². No estuário do rio Curimataú a densidade variou entre 0,85 ind./m² no mês de abril e 1,86 ind./m² no mês de junho, com média anual de 1,26 ind./m². Nos estuário dos rios Formoso e Ilhetas, o menor valor da densidade mensal foi de 0,31 ind./m² no mês de outubro

e o maior valor de 1,23 ind./m² no mês de julho, para uma média anual de 0,73 ind./m².

8 – O caranguejo-uçá capturado no estuário do rio Curimatau tem maior densidade por unidade de área do que os indivíduos capturados na foz do Rio Parnaíba e nos estuários dos Rios Formoso e Ilhetas. Não existe diferença estatística entre as densidades estimadas para a foz do Rio Parnaíba e estuários dos rios Formoso e Ilhetas.

9 - O maior percentual de ocupação do caranguejo-uçá (79,9%) foi observado na foz do rio Parnaíba, seguindo-se o estuário dos rios Formoso e Ilhetas (75,3%) e o estuário do rio Curimatau (63,5%). O maior percentual de ocupação observado para a região da foz do rio Parnaíba confirma a suposição de que esta região oferece melhores condições ambientais para o crescimento da população do caranguejo-uçá que as demais regiões estudadas .

10 – O potencial capturável total de caranguejo-uçá na foz do rio Parnaíba foi estimado em 160,02 milhões de indivíduos ou 12.785,6 t e o potencial absoluto total em 200,27 milhões de indivíduos ou 16.002,0 t.

11 – No estuário do rio Curimatau o potencial capturável total foi estimado em 56,70 milhões de indivíduos ou 5.329,8 t e potencial o absoluto total em 89,3 milhões de indivíduos ou 8.393,4 t.

12 – No estuários dos rios Formoso e Ilhetas o potencial capturável total foi estimado em 22,63 milhões de indivíduos ou 1.179,0 t e o potencial absoluto total em 30,10 milhões de indivíduos ou 815,1 t.

13 – As variações de salinidade e de temperatura parecem não influenciar consideravelmente sobre a densidade do caranguejo-uçá, que apresentam pequenas variações mensais nas regiões analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição ao Estudo da Biologia e Ecologia do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763)

(Crustacea, Decapada, Brachyura), no Manguezal do Rio Ceará. (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 18 (1/2), p.1 – 42, 1978.

ALMEIDA, L. F. & MELLO, C. F. Estudo biológico e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA), no município de Caruça (PA) – uma contribuição ao manejo de recursos em áreas de manguezais. In: 3ª REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC - Ecossistemas costeiros: do conhecimento à gestão, 1996. *Anais...* Florianópolis/SC, 1996, p. 499.

BARROS, *et alli*. **Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses**. Governo do Maranhão/Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, São Luís/Brasília, 1976, 120 p.

BLANKENSTEYN, A. *et. al*. **Estado atual de conservação dos maguezais da Baía de Graraqueçaba, com ênfase na área de proteção ambiental de Guaraqueçaba (APA)**. Convênio 12/94 SPUS – IBAMA (PNMA/UC), 1995, 43 p.

BROWER, J. E. & ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for GENERAL ECOLOGY**. Wm. C. Brown Company Publishers. 1979, 194 p

BRIGHT, D. D. The land crabs of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, v. 14, n. 2, 1966, p.183–203.

CASTRO, A. C. L. Aspectos bio-ecológicos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus 1763), no estuário do rio dos Cachorros e estreito do Coqueiro, São Luís – MA. *Bol. Lab. Hidrob.*, São Luís, v. 7, p.7 – 27, 1986.

COSTA, R. S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decápode do Nordeste brasileiro**. São Paulo, 1972. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e Instituto de Biologia Marinha, São Paulo, 1972, 121p,

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - FIDEM; Pernambuco. **Proteção das Áreas Estuarinas**; Recife, 1987

HOLTHUIS, L. B. The Crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). **Zool. Verhandl.**, Lieden, v. 44, 1959, p.1 – 296.

IBAMA/CEPENE. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do caranguejo-uçá, realizada no período de 17 a 20 de dezembro de 1991, no Laboratório de Ciências do Mar – UFC, em Fortaleza – CE. **IBAMA/Série Estudos – Pesca** (10), Brasília, 1994, p.107–140.

IBAMA/CEPENE. **Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos do Caranguejo-uçá**. IBAMA/CEPENE, São Luís, 1994, 53 p.

IVO, C. T. C. & FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira – Aplicação em engenharia de Pesca**. Fortaleza: Tom Gráfica e Editora, 1997.

MANNING, R. B. & PROVENZANO-Jr., A. J. The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda) in the United States. **Crustaceana**, Leiden, v. 2, n. 1, p.81–82, 1961.

MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, (*Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 15 (2), p.84–91, 1975.

NASCIMENTO, S. A. **Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus***. ADEMA, Aracaju, 1993, 48p.

NASCIMENTO, S. A.; SANTOS, E. R.; BONFIM, L. & COSTA, R. S. Estudo Bio-ecológico do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e do manguezal do Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. **Administração Estadual do Meio Ambiente**, Governo do Estado de Sergipe. Relatório Técnico, 1982, 12 p

NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*ucides cordatus*) da região de várzea nova (pb): uma abordagem ecológica e social.** São Carlos, 1992. 107 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de São Carlos, UFSCar, 1992.

PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil.** EUFC, 1997, 278 p.

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

POTENCIAL REPRODUTIVO DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), CAPTURADO NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO CURIMATAU, (CANGUARETAMA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL)

Carlos Tassito Corrêa Ivo¹
Edna Maria Santos de Vasconcelos²

RESUMO

O caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) é um importante elemento da fauna em toda sua área de ocorrência nas regiões de mangue do Brasil, entre os estados do Amapá e de Santa Catarina, assumindo características de recurso pesqueiro de elevado valor socioeconômico no Nordeste. A elevada procura por caranguejo-uçá tem feito com que cada vez maior número de pessoas se dedique a captura deste recurso, aumentando o esforço de pesca sobre os estoques explorados, condição que, eventualmente, resultará na sobrepesca das populações nas várias áreas exploradas. Este trabalho foi fundamentado no estudo de 42 fêmeas ovígeras coletadas no estuário do rio Curimatau, município de Canguaretama no estado do Rio Grande do Norte. De cada fêmea amostrada, após a determinação do comprimento da carapaça, foi coletada a massa total de ovos para pesagem e posterior retirada de 0,1 g para conservação em álcool e posterior contagem. A reta de regressão linear estimada para a relação fecundidade (F)/comprimento da carapaça (X) de fêmeas ovígeras está representada pela equação $F = 5,5337 X - 141,47$, significativa ao nível $\alpha = 0,05$, fato que permite afirmar que as fêmeas maiores possuem maior capacidade de conduzir ovos do que fêmeas menores, sendo portanto capazes de contribuir mais efetivamente para a produção total de ovos. A fecundidade absoluta média do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau foi estimada em 93,7 mil ovos e o potencial reprodutivo em 765,8 milhões de ovos.

¹ Pesquisador do CEPENE/Bolsista do CNPq

² Bolsista do CNPq

ABSTRACT

The mangrove crab, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) is an important specie in its Brazilian's area of occurrence between Amapá and Santa Catarina States estuaries. It is an important fishing resource in the Brazilian northeast region. On this paper we analyses the individual fecundity for the species caught along the Curimatau river estuary in Rio Grande do Norte State. The study is based on counting eggs of 42 females and the calculations of the relations were made through the least square method. The following result was given: $F = 5.5337 X - 141.47$ (F = absolute fecundity and X = carapace length). The mangrove crab caught along the Curimatau river estuary averaged an absolute fecundity of 93,700 eggs and a reproductive potential of 765,800,000 eggs.

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) é um importante elemento da fauna em toda sua área de ocorrência nas regiões de mangue do Brasil, entre os estados do Amapá e de Santa Catarina, assumindo características de recurso pesqueiro de elevado valor socioeconômico no Nordeste (IVO & GESTEIRA, 1999). O caranguejo-uçá alcança altos valores de comercialização nas grandes cidades, principalmente do Nordeste, em função da sua elevada procura pelos turistas. Além do Brasil, a espécie apresenta importância econômica apenas no Suriname e na República Dominicana (NASCIMENTO, 1993).

A elevada procura por caranguejo-uçá tem feito com que cada vez maior número de pessoas se dedique a captura deste recurso pesqueiro estuarino. Também tem se observado algumas mudanças no método de captura, como por exemplo introdução da armadilha de pesca denominada "redinha" que eleva consideravelmente a produção de um pescador. No método tradicional, um pescador captura em média 50 caranguejos em cada pescaria, enquanto que com o uso da "redinha" sua produção pode atingir até 150 indivíduos. O uso de novas artes de pesca eleva o esforço de pesca sobre os estoques explorados, além de, ocasionalmente, como no caso das "redinhas", poluir o mangue. Esta condição deverá eventualmente resultar na sobrepesca das populações nas várias áreas exploradas. Neste contexto, é necessário que se produza informações biológicas e estatísticas de qualidade que possam subsidiar os estudos

necessários para a formulação de propostas de ordenamento pesqueiro para a espécie em suas várias áreas de exploração.

Neste trabalho são determinados a fecundidade individual média e o potencial reprodutivo do caranguejo-uçá. Estes parâmetros, associados a outras informações sobre a biologia da espécie, como comprimento de primeira maturação e o tipo e a época de desova, constituem um conjunto de informações básicas necessário aos estudos de dinâmica populacional.

MATERIAL E MÉTODO

Durante os meses de janeiro e fevereiro de 1998 foram amostradas 42 fêmeas ovígeras do caranguejo-uçá capturadas em áreas de pesca do estuário do rio Curimatau, município de Canguaretama no estado do Rio Grande do Norte. Para cada fêmea amostrada foi determinado, em laboratório, o comprimento da carapaça – CC (tomado no plano de simetria e sobre o dorso do corpo, estendendo-se da margem anterior da frente à margem posterior da carapaça) e coletada toda a massa de ovos (aderidos às cerdas dos pleópodes) para pesagem. Da massa total de ovos foi retirado 0,1 grama para conservação em álcool comum e posterior contagem, com o auxílio de uma lupa com aumento de 20 x.

A estimativa da fecundidade individual (F) de cada fêmea foi feita segundo a fórmula

$$F = P \times m \quad (1)$$

onde P = peso da massa total de ovos e m = número de ovos em 0,1 g da massa total.

A relação fecundidade (F)/comprimento da carapaça (X) foi ajustada pelo método dos mínimos quadrados à equação do tipo

$$F = a X + b \quad (2)$$

onde **a** e **b** são respectivamente os coeficientes linear e angular da equação. Para o ajuste da equação, os dados sobre fecundidade foram dispostos em classe de comprimento da carapaça, com intervalos de 3,0 mm. A dependência entre as variáveis foi medida pelo coeficiente de correlação de Pearson, com $\alpha = 0,05$. As análises estatísticas foram feitas segundo IVO & FONTELES-FILHO, 1997 e ZAR, 1984.

A estimativa do potencial reprodutivo (P_r) foi feita segundo a expressão

$$P_r = P_a f_v f_f F_i \quad (3)$$

onde P_a = Potencial absoluto da população de caranguejo-uçá, f_v = frequência de fêmeas no estágio V de reprodução, f_f = proporção de fêmeas na amostra e F_i = fecundidade individual média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reta de regressão linear estimada para a relação fecundidade (F)/comprimento da carapaça (X) de fêmeas ovígeras, utilizando os dados deste trabalho (Tabela 1 e Figura 1), está representada pela expressão

$$F = 5,5337 X - 141,47$$

$$R = 0,949$$

significativa portanto ao nível $\alpha = 0,05$ ($R_{crit.} = 0,755$, $n = 7$). Este resultado nos permite afirmar que existe uma correlação positiva entre a fecundidade individual e o comprimento da carapaça das fêmeas do caranguejo-uçá, de modo que fêmeas maiores possuem maior capacidade de conduzir ovos do que fêmeas menores, sendo, portanto, capazes de contribuir mais efetivamente para a produção total de ovos.

TABELA 1 – Fecundidade, em milhares de ovos que seriam liberados por fêmeas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), na estação de desova, por classe de comprimento da carapaça (mm). Material coletado no estuário do rio Curimataú (Canguaretama – Rio Grande do Norte), durante os meses de janeiro e fevereiro de 1998.

Classe de comprimento	Centro de classe de comprimento	Número de indivíduos	Fecundidade	
			observada	calculada
33-36	34,5	2	44,9	49,4
36-39	37,5	7	68,1	66,0
39-42	40,5	9	80,7	82,6
42-45	43,5	15	100,0	99,2
45-48	46,5	4	116,3	115,8
48-51	49,5	4	154,2	132,4
51-54	52,5	1	130,5	149,0

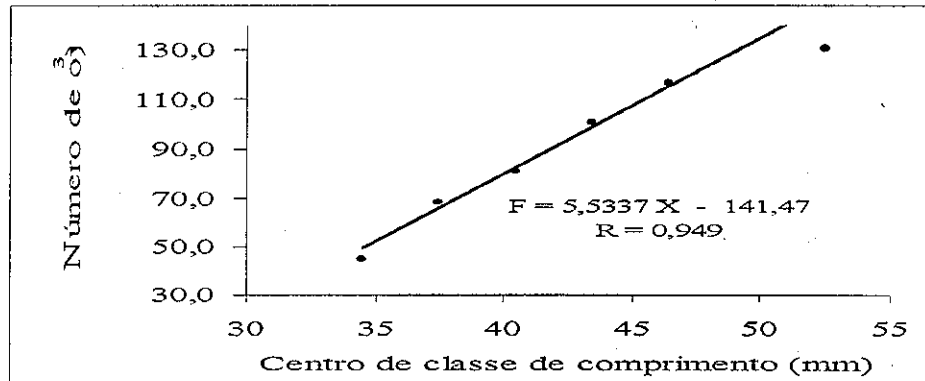


Figura 1 - Relação fecundidade/comprimento da carapaça do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), estimada para indivíduos coletados no estuário do rio Curimataú (Canguaretama – Rio Grande do Norte), durante os meses de janeiro e fevereiro de 1998.

Considerando o comprimento médio das fêmeas ovígeras de 43,5 mm, como estimado da Tabela 1, e tendo por base a equação da relação fecundidade/comprimento da carapaça indicada acima, estimou-se a fecundidade absoluta média do caranguejo-uçá em 93,7 mil ovos. A menor

fêmea ovígera amostrada tem comprimento equivalente a 34,5 mm e, portanto, fecundidade absoluta média de 49,4 mil ovos, sendo a maior fecundidade estimada em 149 mil ovos para uma fêmea amostrada com comprimento de 52,5 mm. No comprimento médio das fêmeas ovígeras os indivíduos têm, em média, 0,36 anos de idade, como estimado na equação da curva de crescimento em comprimento do caranguejo-uçá (IVO, VASCONCELOS-SANTOS & VASCONCELOS, 1999).

MOTA ALVES (1975) afirmou que o número de ovos conduzidos por uma fêmea do caranguejo-uçá varia em função do seu comprimento e que a fecundidade da espécie varia entre 64 mil ovos e 195 mil ovos.

Nos estuários de Sergipe, a fecundidade absoluta do caranguejo-uçá foi estimada em 86.712 ovos, o que equivale a uma fecundidade relativa de 635 do vos/g de peso individual (IBAMA/CEPENE, 1994a/b; NASCIMENTO, 1993).

COSTA (1972 e 1979) observou, no estuário do rio Ceará, a presença de fêmeas ovígeras no intervalo de comprimento entre 32,0 mm e 49,0 mm. Segundo este autor, o peso médio da massa de ovos varia em função do comprimento do indivíduo, alcançando valores que variam entre 4,1 g e 9,1 g para indivíduos nas classes de comprimento entre 32,0 – 34,0 mm e 47,0 – 49,0 mm respectivamente. No mesmo estudo, o autor verificou que a massa de ovos das fêmeas do caranguejo-uçá pesa em média 5,9 g, contendo também em média 4.300 ovos. Com base nesses dados, estimam-se os seguintes valores para a fecundidade do caranguejo-uçá: mínima de 17,6 mil ovos, média de 25,4 mil ovos e máxima de 39,1 mil ovos.

De acordo com os autores acima, independente do local das amostras, a fecundidade do caranguejo-uçá variou entre o mínimo de 17,6 mil ovos e o máximo 195 mil ovos. Na maioria dos casos poucos indivíduos foram observados e apenas um indivíduo utilizado para a estimativa da fecundidade. Apenas os valores da fecundidade estimados neste trabalho foram obtidos a partir da relação entre fecundidade e comprimento da carapaça. As variações observadas para a fecundidade do caranguejo-uçá podem estar simplesmente relacionadas com as variações no comprimento do indivíduo amostrado; fato mais provável, mas também podem estar vinculadas com variações dos fatores ambientais, como por exemplo, a disponibilidade de alimentos.

O potencial reprodutivo do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau foi estimado em 765,8 milhões de ovos, registrando-se as seguintes características populacionais e de acordo com expressão 3:

potencial absoluto = 89,3 milhões de indivíduos (IVO, *et. al.*, enviado para publicação); percentual de fêmeas nas amostras.=53,2 %, percentual de fêmeas no estágio V de maturação sexual = 17,5 % (SANTOS-VASCONCELOS; VASCONCELOS & IVO, 1999); e fecundidade absoluta média = 93,7 mil ovos, como estimado neste trabalho. Considerou-se o percentual de fêmeas nos estágio V de maturação e não o de fêmeas ovígeras, por serem estas subestimadas nas amostras; as fêmeas ovígeras, em geral, estão em tocas mais profundas, portanto menos sujeitas à captura.

CONCLUSÕES

A reta de regressão linear estimada para a relação fecundidade (F)/comprimento da carapaça (X) está representada pela equação $F = 5,5337 X - 141,47$ ($R = 0,949$), significativa ao nível $\alpha = 0,05$.

As fêmeas maiores possuem maior capacidade de conduzir ovos do que as fêmeas menores, sendo, portanto, capazes de contribuir mais efetivamente para a produção total de ovos.

Considerando o comprimento médio das fêmeas ovígeras de 43,5 mm e tendo por base a equação da relação fecundidade/comprimento da carapaça indicada acima, estimou-se a fecundidade absoluta média do caranguejo-uçá em 93,7 mil ovos. Independentemente do local das amostras, a fecundidade do caranguejo-uçá variou entre o mínimo de 17,6 mil ovos e o máximo 195 mil ovos.

O potencial reprodutivo do caranguejo-uçá no estuário do rio Curimatau foi estimado em 765,8 milhões de ovos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, R. S. Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)–Crustáceo, Decápodo do Nordeste brasileiro. São Paulo, 1972. 121 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e Instituto do Biologia Marinha, 1972.
- COSTA, R. S. Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), 1763) – Crustáceo, decápode – no nordeste brasileiro. **Bol. Cear. Agron.**, Fortaleza, v. 20, p.1 – 74. , 1979.
- GRUPO PERMANENTE DE ESTUDOS DO CARANGUEJO-UÇÁ, 1991, Fortaleza–CE. **Relatório do ...** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Coleção Meio Ambiente. Série estudos–pesca, n.10, 1994a, p.107 – 140.
- GRUPO PERMANENTE DE ESTUDOS DO CARANGUEJO-UÇÁ, 1991, Fortaleza–CE. **Relatório do ...** São Luís: Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste-CEPENE/IBAMA 1994b, 53p.

- IVO, C. T. C. & FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira – Aplicação em Engenharia de Pesca**. Fortaleza : Tom Gráfica e Editora, 1997 vi + 193 pp.
- IVO, C. T. C & GESTEIRA, T.C. 1999. Sinopse das observações sobre a biologia e pesca do caranguejo-uçá, *ucides cordatus cordatus* (linnaeus, 1763), capturado em estuários da sua área de ocorrência no brasil. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 7, n.1, p.9 – 52, 1999.
- IVO, C. T. C., DIAS, A. F. *et. alli*. Caracterização das populações de caranguejo-uçá, *ucides cordatus cordatus* (linnaeus, 1763), capturadas em estuários do nordeste do brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE** (enviado para publicação).
- MOTA ALVES, M. I. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, (*Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p.84 – 91, 1975.
- NASCIMENTO, S. A. **Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus***. Aracaju: ADEMA, 1993, 48p.
- SANTOS-VASCONCELOS & VASCONCELOS & IVO, 1999. estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *ucides cordatus cordatus* (linnaeus, 1763), capturado no estuário do rio curimatu (canguaretama) no estado do rio grande do norte. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v.7, n.1, p.85 – 116, 1999.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analyses**. Prentice-Hall Inc, England Cliffs, 1984, 620 p.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DA REDINHA NA
CAPTURA DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS,
1763) NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO - BRASIL

Emanuel Roberto de Oliveira Botelho
Maria do Carmo Ferrão Santos
Antônio Clerton de Paula Pontes¹

RESUMO

A captura de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), em Pernambuco, era efetuada, principalmente, pelo método do braceamento, até 1992, quando foi introduzido no trecho entre os municípios de Goiana e Cabo de Santo Agostinho, um tipo de armadilha produzida com fios de nylon, denominada redinha. Esta é armada com auxílio de raízes de mangue (*Rhizophora mangle*), cuja vegetação também é utilizada na marcação das galerias. A partir de 1995 os catadores que atuam nos manguezais do litoral sul do Estado, adotaram seu uso. Este trabalho foi realizado no estuário do rio Formoso, situado no município de Rio Formoso – PE, entre os meses de agosto e dezembro de 1998, objetivando contribuir com informações acerca do uso da redinha. Cada catador de caranguejo-uçá utiliza, em média, 130 redinhas / dia, dedicando 18 dias por mês à cata deste crustáceo. Ao longo de um ano, cada catador utiliza 28.080 redinhas, que correspondem a cerca de 17 kg de fios de nylon que, após a captura, são jogados no manguezal ou no seu entorno, além, de 42.000 m lineares de raiz de mangue cortada para a fixação das armadilhas, sem contar com a quantidade de mangue cortado para ser utilizado nas marcações destas, além das armadilhas perdidas (estimadas em 15% na localidade do Vaso), as quais ficaram fixadas nas tocas. Dos 816 indivíduos amostrados de caranguejo-uçá, os machos participaram com 77,3%; o comprimento médio foi de 47,8 mm para os machos e de 46,9 mm para as fêmeas e, 22,1% do total de exemplares capturados encontravam-se em estágio jovem.
Palavras-chave: redinha, caranguejo-uçá, pescador, manguezal.

¹ Pesquisador (a) do CEPENE/IBAMA

ABSTRACT

The capturing of crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), in the state of Pernambuco, was mainly done through the method of "braceamento", until 1992, when at that time, it was introduced between the localities of Goiana and Cabo de Santo Agostinho, a kind of trawl manufactured with nylon strings, so called "redinha". That is set down near mangrove roots (*Rhizophora mangle*), using that vegetation as a kind of siting galleries. Since 1995, the fishermen who work in the mangroves of the south shore of the State of Pernambuco adopted its utilization. The present work was carried out in the stuary of Formoso river, situated in the municipality of Rio Formoso – PE, from August up to December/1998, with the aim of contributing with informations about the utilization of "redinha". Each fisherman uses in average, 130 "redinhas"/day, capturing those crustacean 18 days/month. In a year, each fisherman uses 28,080 "redinhas", which correspond about 17.0 kg of nylon strings, that after the capturing are threw away in the mangrove ou nearby, besides, 42,000 linears of cut mangrove roots to set the traps, without counting with the quantity of mangrove to use in the marking of these, besides, the lost traps (estimated in 15% in the locality of the Vaso), which were fixed in the burrows. From the 816 sampled individuals of crab, the males had participated with 77.3%; the average lenght was 47.8 mm to males and 46.9 mm to females and 22.1% of the total captured samples were found in a young stage.

Key words: "redinha", crab, fisherman, mangrove.

INTRODUÇÃO

O manguezal é um sistema ecológico costeiro tropical, habitado por espécies que se associam entre si, adaptando-se a um solo periodicamente inundado pelas marés, o qual sofre consideráveis variações de salinidade. Este ambiente constitui um dos ecossistemas mais produtivos do planeta. O termo mangue é utilizado para designar a vegetação que existe no manguezal (ACIESP, 1987).

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) pertencente à Família Ocypodidae Rafinesque, 1815, ocorre em manguezais distribuídos desde a Flórida (USA), incluindo-se o Golfo do México, América Central, Antilhas, norte da América do Sul, Guianas até Brasil (do Pará até Santa

Catarina) (Holthuis, 1959; Manning & Provenzano Jr., 1961; Bright, 1966; Alcântara-Filho, 1978; Costa, 1979 e Melo, 1996).

No Nordeste do Brasil, o caranguejo-uçá, também é conhecido vulgarmente por caranguejo-verdadeiro e caranguejo-comum (Costa, 1979). Em Pernambuco, a denominação mais utilizada é caranguejo-uçá e caranguejo-çá. A produção estimada de caranguejo-uçá, no litoral nordestino, em 1997, foi de 5.000 toneladas, destacando-se entre os recursos pesqueiros estuarinos de maior valor econômico e social. No estado de Pernambuco, em 1997, foram capturadas 323 toneladas de caranguejo-uçá, sendo que entre os meses de abril a julho foi capturado 57 % da produção anual (IBAMA, 1998).

Em Pernambuco, até o início da década de 90, a coleta de caranguejo-uçá era realizada, principalmente, pelo método do braceamento. No entanto, uma nova técnica de captura, denominada de redinha foi introduzida em 1992.

No estado de Pernambuco verifica-se que a destruição e a pressão existentes nas áreas estuarinas devem-se à valorização da faixa litorânea, à ocupação desordenada, ao mau uso da terra, principalmente, na produção de cana-de-açúcar e de coco-da-baía, além, da criação de bovinos, bubalinos e de cultivo de camarão em extensas áreas de manguezais, somando-se a tudo isto, o corte de mangue para usos diversos e a captura descontrolada dos animais que habitam os manguezais.

A inovação tecnológica é uma necessidade que traduz eficiência, maior produção e menor esforço físico na exploração de um recurso natural. Muitos setores produtivos, inclusive o pesqueiro, tiveram implementação de novas tecnologias para a obtenção de recursos naturais vivos, tendo, muitas vezes, provocado grandes impactos ambientais.

A captura do caranguejo-uçá com a redinha tem sido apontada como uma prática predatória. Este trabalho foi desenvolvido no sentido de aquilatar o grau de predação ocasionada pelo uso deste apetrecho de pesca.

Os dados aqui apresentados foram provenientes do Projeto do IBAMA/CEPENE "Estudos de impactos ambientais no uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) nos manguezais do litoral sul de Pernambuco".

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e dezembro de 1998, no estuário do rio Formoso, no litoral sul do estado de Pernambuco, distante aproximadamente 90 km do Recife.

Este sistema estuarino possui uma área de 2.724 hectares. As coletas foram realizadas nas seguintes localidades: Vaso (8°39.162'S e 35°06.790'W), Vilela (8°39.108'S e 35°05.940'W), Mastro (8°39.296'S e 35°05.610'W) e Mariassu (8°40.709'S e 35°06.324'W). Este ambiente é abastecido, principalmente, pelo rio Formoso (com 12 km de extensão perpendicular à linha da costa), que conta com o aporte do rio Ariquindá, rio Goicana e rio dos Passos. No rio Ariquindá deságuam os rios Cabrobó, Porto Tijolo, Porto Alegre e União, enquanto no rio dos Passos deságuam os rios Porto das Pedras e Lemenho. As margens constituem-se, em quase toda a extensão, de sedimentos lamosos e areno-lamosos cobertos de vegetação típica de manguezal, com a presença do mangue-vermelho, sapateiro ou gaitero (*Rhizophora mangle*), mangue-branco ou manso (*Lacungularia racemosa*), mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*) e mangue-canoé (*Avicennia schaueriana*).

Os trabalhos de campo foram realizados a cada quinze dias no período da maré baixa. As observações feitas foram registradas em planilhas, contemplando todas as etapas da captura de caranguejo-uçá, como mencionadas a seguir:

- 1- material utilizado para a confecção das redinhas; 2 - confecção das redinhas; 3 - tipo de maré na colocação e retirada das redinhas; 4 - forma de colocação das redinhas nas galerias; 5 - número de redinhas colocadas; 6 - número de redinhas encontradas com caranguejos; 7- contenção e acondicionamento dos caranguejos aprisionados; 8 - biometria e sexagem dos indivíduos capturados; 9 - contagem das redinhas perdidas; 10 - identificação do destino das redinhas; 11 - quantidade (gramas) de plástico utilizado e deixado no manguezal e no seu entorno; 12 - quantificação em metros lineares das raízes de *Rhizophora mangle* destruídas.

Do total de indivíduos capturados, mediu-se o comprimento e largura da carapaça (mm), utilizando-se um paquímetro de aço com capacidade de 200 mm e aproximação de 0,1 mm. A caracterização sexual dos indivíduos foi feita macroscopicamente, por meio do dimorfismo sexual externo, no qual os machos apresentam o apêndice do abdômen com formato estreito, enquanto nas fêmeas, o referido apêndice é bastante largo, ocupando quase toda a região ventral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento das malhas das redinhas variou de 32,2 cm a 38 cm, nó a nó, sendo as mais freqüentes entre 35 cm e 36,5 cm. Os fios possuem largura que variam de 1,9 mm a 4,3 mm, sendo que a maior freqüência encontra-se entre 3,4 mm e 3,8 mm; esta variação na largura dos fios é em função da marca dos sacos. O número de fios utilizados em cada redinha variou entre 10 e 42, sendo mais freqüente entre 15 e 17 fios. As armadilhas com 16 fios apresentaram maior índice de captura, além, de serem economicamente mais viáveis, tendo em vista que cada saco custa, em média, R\$ 0,25, sendo suficiente para confeccionar 50 armadilhas. Cada redinha de 16 fios pesa, em média, 0,6g.

A redinha é confeccionada com a utilização de sacos plásticos de fios de nylon branco, os quais são desfiados. De acordo com informações obtidas em entrevistas com os catadores, a cor branca, além de ser mais facilmente encontrada no comércio, também facilita a visualização do apetrecho na galeria. A Figura 1 mostra a redinha utilizada na captura de caranguejo-uçá nos manguezais de Pernambuco.

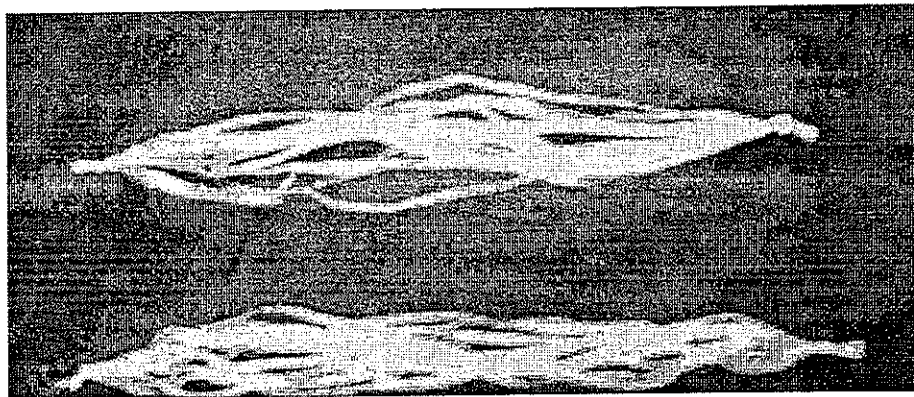


Figura 1 - Redinhas utilizadas na captura do caranguejo-uçá.

A redinha é colocada na abertura da galeria e sua utilização é bastante simples. Em cada um dos dois nós existentes nas extremidades é afixado um pedaço de raiz de mangue, com comprimento médio de 75 cm, o qual é introduzido no sedimento lamoso; para facilitar a abertura da redinha, nos fios laterais, adicionando-se certa porção do sedimento. Desta

maneira, os catadores entendem que a eficiência na captura dos indivíduos ao tentarem sair das galerias, é bem melhor.

Nordi (1992) descreveu para o estuário da localidade de Várzea Nova, no estado da Paraíba, “que a redinha é fixada no interior da toca do animal, na região imediatamente abaixo de sua abertura, com auxílio de dois ramos de árvore”. No presente trabalho constatou-se que no litoral sul de Pernambuco, a redinha é colocada na abertura da toca com auxílio de dois pedaços de raízes da espécie *Rhizophora mangle*.

Após a colocação da redinha, o catador “bonga”, ou seja, pisa ao redor da galeria, provocando a mistura da água com a lama, estimulando, assim, a saída do animal. A espécie estudada, apesar de viver em ambiente de lama, não costuma manter-se enlameada. Como complemento dessa observação, verifica-se que, durante a preamar, as galerias são inundadas e os indivíduos ficam paralisados no seu interior. Porém, na ocasião da baixa-mar, ao sair da galeria, o animal não apresenta impregnação de lama em seu corpo. Em geral, o caranguejo-uçá tem seu aspecto vinculado à lama do manguezal, o que se deve à forma utilizada em sua captura. No braceamento, o próprio homem remove a lama para retirá-lo da galeria e, no caso da redinha, o animal luta para se libertar e assim, enlameia seu corpo. Além disso, existe uma crença popular, sugerindo que os indivíduos permaneçam com um pouco de lama durante o transporte, senão morrem mais rapidamente.

A Figura 2 mostra como a redinha é colocada na entrada da toca do caranguejo-uçá.

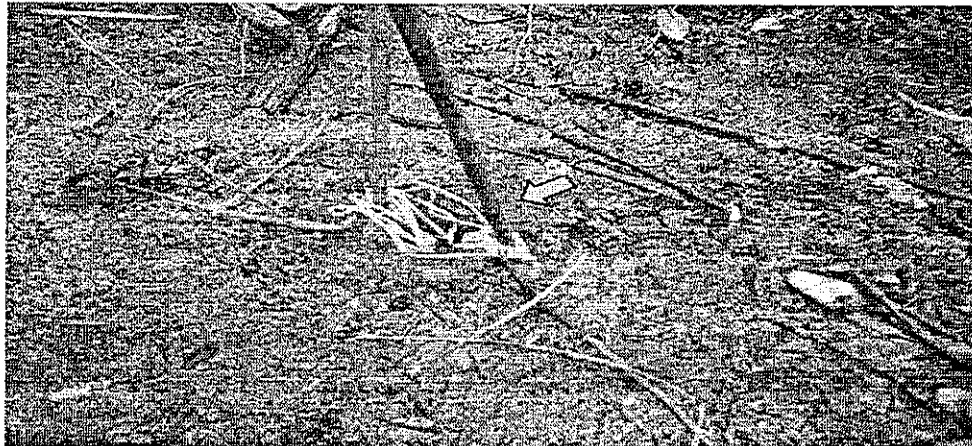


Figura 2 – Forma de colocação da redinha na abertura da galeria.

Os catadores selecionam áreas formadas por mangue de *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), pois as longas raízes aéreas desta espécie fornecem peças fixadoras das redinhas e são também usadas para a marcação de áreas contendo tais armadilhas.

O impacto dirigido às raízes desta espécie afeta a sustentação da planta no solo, atingindo também as estruturas que são responsáveis por sua respiração e interfere nesse importante substrato e abrigo para inúmeras espécies que fazem parte da cadeia alimentar desse ecossistema.

Na colocação de uma redinha utiliza-se, em média, 75 cm de raiz *Rhizophora mangle*, em cada uma das extremidade da armadilha totalizando 42.000 m lineares de raiz de mangue utilizada para a colocação das armadilhas, além da quantidade de mangue cortado para a marcação destas. Cada catador usa, em média, 130 redinhas/dia, durante 18 dias a cada mês. Portanto, ao longo de um ano, cada catador utiliza 28.080 redinhas, o que corresponde a, aproximadamente, 17 kg de material plástico, tendo em vista que cada redinha pesa em média 0,6 g. Todas as raízes e galhos cortados são utilizados apenas uma única vez, tendo em vista que são desprezados no manguezal.

Além disso, alguns catadores menos experientes, para facilitar sua locomoção no interior do manguezal, ainda cortam partes dos vegetais que encontram durante a caminhada. O fato aqui exposto é alarmante quando os valores são multiplicados por milhares de catadores que vivem nos diversos estuários deste país.

Por andarem em grupo, os catadores de caranguejo procuram evitar que as armadilhas sejam trocadas entre si, bem como, possibilitar que as mesmas sejam mais facilmente encontradas. Assim, cada um adota sua própria maneira de marcar as áreas das galerias selecionadas, cortando os ramos que possuem entre 8 e 20 folhas, fixando as raízes na lama ou raspando as raízes das árvores próximas às redinhas armadas.

É comum, durante as capturas, os caranguejos serem colocados em um saco plástico liso, para evitar a sua fuga. O saco é carregado pelo catador que vai colocando nele os indivíduos capturados. No final do trabalho, todos os indivíduos são lavados na água do rio, depois, o catador procura um local ensombreado, geralmente, na restinga, e inicia o processo de retirada dos fios emaranhados nos caranguejos. Nesta ocasião, utiliza uma mão para prender o caranguejo pelo dorso e com a outra, usa uma faca-peixeira para cortar os fios de náilon presos ao corpo dos indivíduos, também utilizando os dentes

como forma de facilitar a conclusão do trabalho. Todo o material plástico retirado do corpo do animal fica depositado sobre aquele solo (Figura 3).

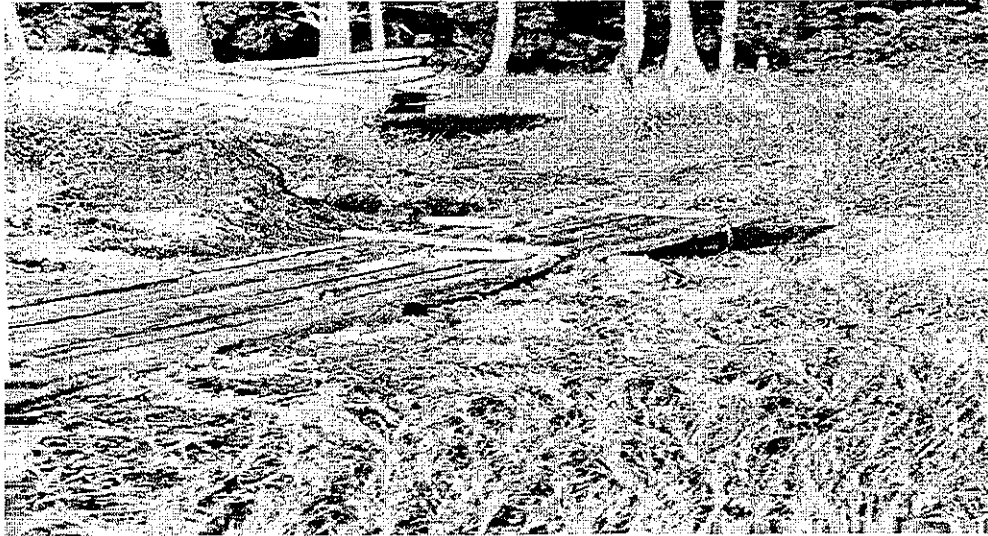


Figura 3 - Local de desembarque onde são retiradas as redinhas

Ao chegarem no manguezal, visando à maior produtividade, pela sobrevivência dos indivíduos capturados, os catadores colocam primeiro as redinhas nas galerias para depois coletar os caranguejos aprisionados nas armadilhas fixadas no dia anterior.

O período de tempo da baixa-mar, geralmente não é suficiente para coletar todas as armadilhas. Portanto, além de algumas redinhas serem esquecidas na abertura da galeria, outras são identificadas, mas, por não existir nenhum indivíduo preso, são desprezadas na própria galeria onde foram colocadas. Em ambos os casos, podem ocasionar o aprisionamento e morte dos caranguejos e de outras espécies que por ali passam.

Pelo exposto, o uso da redinha direcionada à captura do caranguejo-uçá é bastante impactante no ambiente estuarino.

Neste trabalho, apenas na estação do Vaso observou-se o número de armadilhas esquecidas nas galerias, as quais representaram em torno de 15,0%. É importante salientar que alguns catadores, quando verificam que determinada redinha não aprisionou nenhum indivíduo, retiram-na da abertura da galeria e a deixam sobre um galho, pois acreditam que desta

forma evitam o emaranhamento e morte de outros caranguejos. Este procedimento pode ser importante para a espécie em estudo, porém, torna-se prejudicial a outras espécies, principalmente *Goniopsi cruentada* (Latreille, 1803) e *Aratus pisonii* (Milne Edwards, 1837), que deslocam-se nos galhos e raízes de mangue. No entanto, quando os indivíduos são encontrados mortos na redinha, estes são jogados na lama, ainda presos nas armadilhas, contribuindo assim, para o aumento da poluição do ambiente, por este material plástico e o emaranhamento de outros exemplares que por ali habitam.

No litoral sul de Pernambuco, foi observado que os catadores identificam com grande margem de acerto, as galerias onde ocorrem indivíduos adultos. Para tanto, utilizam como medida o diâmetro externo da mão semi-fechada, a qual é introduzida na entrada da galeria.

De acordo com Botelho, Dias e Ivo (1999), o comprimento em que 50% das fêmeas e machos do caranguejo-uçá, coletados no estuário do rio Formoso, iniciam a sua primeira maturação sexual é com 40,5 mm e 41 mm, respectivamente.

No presente trabalho, os machos, apresentaram comprimentos que variaram de 36 mm a 59 mm, cujas médias por localidade variaram de 45,5 mm a 50,4 mm, com média geral de 47,8 mm. Destes, apenas 9,6% estavam em fase jovem, ou seja, com comprimento inferior a 41 mm. Com relação às fêmeas, nenhuma encontrava-se ovada. Apresentaram comprimentos que variaram de 33 mm a 53 mm, cuja média por localidade foi entre 43,3 mm a 48,3 mm, com média geral de 46,9 mm (Tabela 1). Dos indivíduos jovens capturados, 12,5% foram fêmeas e 22%, machos. Das diferentes áreas estudadas no estuário do rio Formoso, a localidade do Vaso foi a que apresentou menor comprimento médio para os indivíduos de ambos os sexos, coincidentemente é onde se observa um maior grau de degradação no manguezal.

TABELA 1 - Comprimento médio por sexo do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus*, no estuário do rio Formoso.

Locais trabalhados	Comprimento (mm) dos machos	Comprimento (mm) das fêmeas
Vilela	50,4	48,2
Mastro	47,6	48,3
Vaso	45,5	43,3
Mariassu	47,8	45,0
Média	47,8	46,9

Os catadores também identificam o sexo do caranguejo no seu habitat, por meio de observações dos rastros e das fezes que ficam em torno da galeria de cada indivíduo, quando eles saem durante a baixa-mar. No caso dos rastros, estes são mais largos quando se trata dos machos, o que se deve à maior incidência de pêlos em seus pereiópodos; com relação às fêmeas, que apresentam menos pêlos, seus rastros são estreitos. Quanto às fezes, são depositadas na área externa próxima a galeria. Assim, a espécie demonstra adotar um certo grau de limpeza em sua toca. Tanto é que, ao sair durante a baixa-mar, sua primeira atitude é limpá-la e, posteriormente, ir a busca de alimento. Os catadores reconhecem o sexo do ocupante de cada galeria, pelas fezes, que têm forma cilíndrica, apresentando menor diâmetro nos machos e maior nas fêmeas.

No presente trabalho, observou-se que das 816 galerias de onde houve a retirada de caranguejo, apenas cinco (0,6%) estavam ocupadas por um casal de indivíduos. De acordo com Costa (1979), o período de dezembro a maio é quando se verifica maior quantidade de casais ocupando as galerias, devido ao pico do período reprodutivo da espécie. Portanto, o baixo índice se justifica, tendo em vista a pesquisa ter-se realizado entre setembro e novembro.

Do total de indivíduos amostrados, a participação dos machos variou de 58,8% em Vaso e 90% em Vilela, com média de 77,3%. Quanto às fêmeas oscilou entre 10% em Vilela e 41,2% em Vaso, com média de 22,7% (Tabela 2).

TABELA 2 - Participação sexual do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, em iferentes locais do estuário do rio Formoso.

Locais trabalhados	Percentual de machos	Percentual de fêmeas	Total de indivíduos
Vilela	90,0	10,0	59
Mastro	78,6	21,4	28
Vaso	58,8	41,2	483
Mariassu	81,7	18,3	246
Média	77,3	22,7	816

De acordo com Botelho, Dias e Ivo (1999), no estuário do rio Formoso, as fêmeas são encontradas em maior proporção, porém, Costa (1979), afirma que no período de agosto a fevereiro, a quantidade de machos predomina sobre as fêmeas. Os dados também mostram que, apesar de os catadores de caranguejo conhecerem a existência da portaria

nº. 1.208, de 22 de novembro de 1989 do IBAMA, que regulamenta a captura do caranguejo-uçá, a qual proíbe, em qualquer época, a captura e, conseqüentemente, transporte, beneficiamento e industrialização nos estados da região Nordeste, de fêmeas de qualquer tamanho e de indivíduos de ambos os sexos, menores de 4,5 cm de comprimento da carapaça da espécie *Ucides cordatus cordatus*, bem como, o artifício em saber identificar a galeria do macho e da fêmea, pelas fezes e rastros, mesmo assim, a captura de fêmea representou 22,7% do total apreendido. De acordo com alguns catadores, dificilmente as fêmeas são comercializadas, pois, geralmente, são consumidas por eles e suas famílias.

Foi observado, também, que entre os indivíduos capturados para a presente pesquisa, nenhum se encontrava em ecdise, pois, ao entrar nesse processo o animal fecha sua galeria com a lama do entorno, o que os catadores denominam de "galeria matumbada". Tal fato demonstra o isolamento do indivíduo para a troca de carapaça.

A captura de caranguejo-uçá sempre foi uma atividade pesqueira bastante utilizada pelas pessoas que vivem na faixa litorânea da costa brasileira, principalmente no Nordeste do Brasil.

As populações ribeirinhas e praias, em geral muito pobres, exploram as áreas de manguezais exaustivamente, na busca de sobrevivência, agindo sobre as populações naturais de forma desordenada.

Sobre a atividade do catador de caranguejo-uçá no litoral paraibano, Nordi (1992) considerou que a captura desta espécie não faz uso de qualquer inovação tecnológica. O referido autor assinala as formas tradicionais, tais como: braceamento (quando o catador introduz seu braço na galeria para a retirada do crustáceo), tapamento (que consiste na obstrução das galerias do caranguejo utilizando sedimentos do manguezal, forçando o indivíduo a ficar próximo a saída da galeria); raminho (ramo de árvore de mangue introduzido na galeria); ratoeira e redinha.

Ao contrário do que Nordi (1992) registrou para o estado da Paraíba, das técnicas supracitadas, o uso da redinha é uma inovação tecnológica em Pernambuco pois sua utilização teve início, com poucos seguidores, em 1992, no litoral norte até o município de Cabo de Santo Agostinho. Posteriormente, em 1995, tal apetrecho foi introduzido também no restante dos municípios do litoral sul desse Estado. Em consulta com os catadores da área estudada estes afirmaram que o braceamento requer muito habilidade, esforço físico e contato direto com a lama do manguezal, condições que levaram a redinha a ter rápida aceitação.

Nordi (1992) descreveu a ratoeira como uma "armadilha construída de lata de óleo onde uma das tampas é retirada, reforçada com tiras de madeira em cruz, e novamente fixada à lata com auxílio de pregos e de um pedaço de borracha que funciona como uma dobradiça". Esta descrição não se enquadra nas características das ratoeiras utilizadas no litoral sul de Pernambuco. Elas são preparadas com lata de óleo comestível, aberta em uma das extremidades e com o material de outra lata, constrói-se o alçapão retangular, o qual é fixado por duas dobradiças feitas de arame. Entre as duas dobradiças e entre as duas bandas da lata dobrada, coloca-se um pedaço de madeira cuja extremidade posterior deve chegar próximo ao término da lata, onde existe um arame para prender a madeira no momento em que o alçapão for aberto. Tal arame também é utilizado para prender a isca no interior da ratoeira. Próximo às duas laterais da tampa, faz-se um corte por onde passa uma borracha de câmara de ar de pneu que contorna toda a região externa da armadilha. A captura pela ratoeira é geralmente utilizada na captura do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825). No entanto, em alguns estuários observados no litoral sul de Pernambuco, seu uso também foi registrado.

Embora não sejam utilizados no litoral sul de Pernambuco, atualmente nos manguezais brasileiros existem mais três tipos de apetrechos amplamente usados na captura do caranguejo-uçá: 1 - **Laço**: armadilha preparada com pedaço de bambu, medindo entre 28 e 35 cm de comprimento por 1 cm de largura, cuja extremidade a ser introduzida no sedimento é preparada de forma pontiaguda e, na outra extremidade, amarra-se um fio de seda (referência 232/38) com aproximadamente 70 cm (estendido sem o laço) em que é dado um laço tipo forca. 2 - **Cambito**: apetrecho preparado com pedaço de vergalhão de $\frac{1}{4}$, medindo 80 cm de comprimento. Uma das partes por onde é segurado é dobrada e revestida com borracha de câmara de ar de pneu, enquanto a outra extremidade possui uma dobra de 7 cm em ângulo reto. 3 - **Gancho**: apetrecho preparado com pedaço de vergalhão de $\frac{1}{4}$, com 120 cm de comprimento. Em uma das extremidades, por onde é segurado, prende-se um pequeno pedaço de madeira na dobra do vergalhão; a outra extremidade possui uma dobra de 7 cm, formando um ângulo reto (Figura 4).

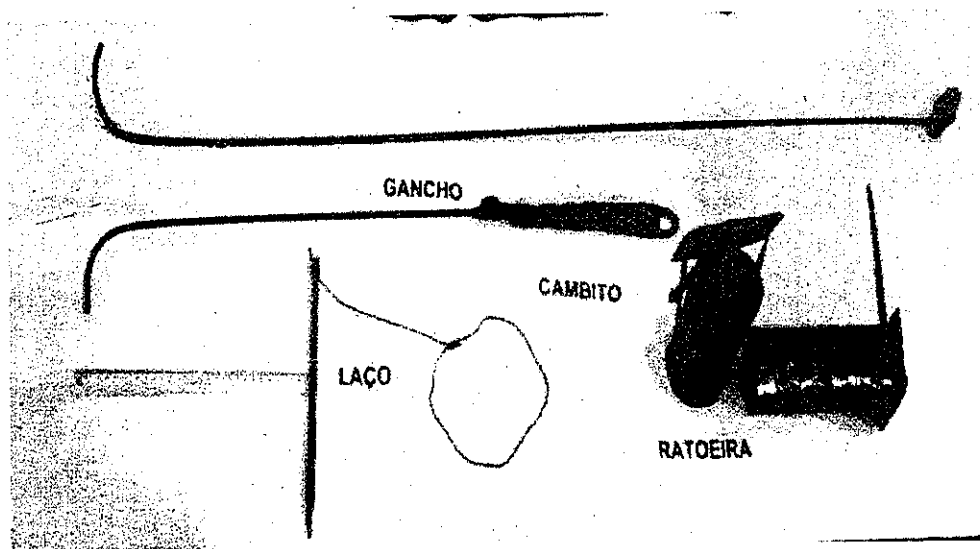


Figura 4 – Apetrechos também utilizados na captura do caranguejo-uçá.

Com a verificação das facilidades oferecidas, este apetrecho de pesca foi rapidamente difundido em toda a região Nordeste, havendo uma considerável aceitação, principalmente, por pessoas que não possuem uma relação histórica com o manguezal e os jovens que recentemente iniciaram a profissão de catador.

Na área estudada, existem três tipos de comportamento: o tradicional – aqueles que são conscientes do ciclo biológico do caranguejo-uçá e, por depender dessa espécie, pouco degradam o ambiente; os jovens - que iniciaram essa profissão mais recentemente, embora alguns tenham herdado a profissão dos pais, são defensores de práticas inovadoras, onde não levando em consideração a preservação ambiental. As pessoas oriundas das atividades agropecuária, construção civil, transporte, e outras atividades - que pouco ou nada têm a ver com a profissão de catador de caranguejo, portanto, sem tradição na pesca, são normalmente as que menos preservam o ambiente explorado. Os catadores de caranguejo-uçá, em geral, são pessoas extremamente pobres e pouco reconhecidas entre outros pescadores artesanais, principalmente da pesca marítima.

A maioria dos catadores de caranguejo do litoral sul de Pernambuco confecciona a redinha em casa, com o auxílio da esposa e dos filhos. Dificilmente efetuam tal atividade no seu local de trabalho. Ao saírem de casa, levam entre 50 e 300 redinhas (média de 130 unidades).

Normalmente, em grupos de 3 a 6 pessoas (Figura 5), os catadores fixam as armadilhas durante a baixa-mar.



Figura 5 - Grupo de catadores transportando as redinhas.

O regime de trabalho destes profissionais segue, na sua maioria, o seguinte cronograma: na segunda-feira apenas colocam as redinhas nas galerias e retornam para suas residências; de terça-feira a quinta-feira, colocam e retiram as armadilhas do dia anterior, porém, na sexta-feira apenas coletam os caranguejos aprisionados, para não retornarem ao manguezal nos finais de semana.

Normalmente os catadores deslocam-se a pé ou de bicicleta entre suas residências e o manguezal tendo, em algumas ocasiões, a necessidade de se locomover, também, por meio de embarcação não motorizada.

Ao chegarem no manguezal, raramente utilizam a mesma vestimenta para trabalhar, trocando de roupas para garantir a aparência ao retornarem. Também faz parte do ritual de preparação para o trabalho, uma pequena refeição, normalmente à base de fubá, farinha de mandioca ou farinha de trigo, ambas acompanhadas de charque ou peixe. Para se proteger dos ataques dos mosquitos, os catadores utilizam como repelente o óleo diesel, óleo vegetal comestível ou querosene, nas partes do corpo

que ficam sem a proteção das vestimentas. Quanto à ocorrência de mosquitos, conhecidos vulgarmente por maruim, pertencentes ao gênero *Culicoides*, verifica-se que sua maior concentração nos manguezais se dá nas marés de lançamentos, as quais coincidem com as luas cheia e nova.

Depois destas providências, os catadores entram no interior do manguezal para colocarem ou coletarem os caranguejos, aproveitando o momento em que as galerias encontram-se parcialmente cobertas de água ou totalmente descobertas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados apresentados levam às seguintes conclusões e recomendações:

1 – O uso da redinha é impactante no manguezal, principalmente sobre a espécie *Rhizophora mangle*, porque exige o corte de mais de um metro de raiz para fixação de cada armadilha. Considerando que cada catador utiliza 42.000 metros lineares de raízes da *Rhizophora mangle* por ano, o uso desse apetrecho revela-se altamente impactante sobre essa espécie. Além disso, os 17 kg de fio de náilon que cada catador usa por ano representam um violento impacto sobre o ecossistema de manguezal.

2 – A redinha demonstrou baixa seletividade, capturando 22,1% de indivíduos jovens. Este fato pode ser evitado, pois os catadores demonstram possuir uma boa experiência quanto à identificação de galerias ocupadas por indivíduos nesta fase.

3 - Apesar de a portaria nº. 1.208 de 22/11/92 proibir a captura de fêmeas, neste trabalho, os autores não consideram predatória a captura de fêmeas, que participou com 22,7% do total amostrado.

4 - Dos 816 indivíduos capturados, os machos totalizaram 77,3%, os quais apresentaram comprimento médio de 47,8 mm, enquanto as fêmeas foram de 46,9 mm.

5 - A difusão dos resultados das pesquisas em tecnologia de pesca e os conceitos de captura sustentável devem ser levados pelos educadores ambientais em suas ações junto às comunidades de catadores de caranguejo-uçá.

AGRADECIMENTOS

Aos catadores de caranguejo que nos acompanharam nas diversas etapas deste trabalho, por terem gentilmente transmitido suas importantes experiências. Ao Dr. Antônio Fernandes Dias (Coordenador de Pesquisa do IBAMA/CEPENE), pelo apoio que ofereceu ao projeto e ao auxiliar de pesquisa, Maurício Mendes da Silva, pela colaboração nas amostragens biológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA-FILHO, P. 1978. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do rio Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 18, n. 1/2, p. 1-41, 1978.
- BOTELHO, E. R. O., DIAS, A. F. & IVO, C. T. C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), capturado nos estuários dos rios Formoso (Rio Formoso) e Ilhetas (Tamandaré), no estado de Pernambuco. **Bol. Téc. Cient CEPENE**, Tamandaré, v. 7, p. 117-145, 1999.
- BRIGHT, D. B. The land crabs of Costa Rica. **Rev. Biol, Trop.**, Costa Rica, v.14, n. 2, p. 183-203, 1966.
- CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina dos estados nordestinos**. Tamandaré, 1998.
- COSTA, R. S. Bioecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - Crustáceo, Decápode - no Nordeste brasileiro. **Bol. Cear. Agron.**, Fortaleza, v. 20, p. 1-74, 1979.
- HOLTHUIS, L. B. The crustacea decapoda of Suriname (Dutch Guiana), **Zool. Vernham**, Leiden, v. 44, p. 1 – 296, 1959.

- MANNING, R. B & PROVENZANO Jr. A. J. The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda) in the United States. *Crustaceana*, Loiden, v. 2, p. 81-82, 1961.
- MELO, A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Plêiade, FAPESP, 1996. 604p.
- NASCIMENTO, S. A. **Biologia do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*)**. Aracaju: ADEMA, 1993. 48p.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica social**. São Carlos, 1992. 107p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São.

PESCA E BIOLOGIA DOS PENEÍDEOS (CRUSTACEA: DECAPODA)
CAPTURADOS NO MUNICÍPIO DE BARRA DE SANTO ANTÔNIO
(ALAGOAS – BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos¹
Ana Elizabete Teixeira de S. Freitas¹

RESUMO

Este estudo foi realizado no município de Barra de Santo Antônio, litoral norte do estado de Pernambuco, onde predomina a pesca de arrastões de praia direcionada aos camarões marinhos. Os aspectos biológicos e as características da atividade pesqueira foram analisados a partir de dados obtidos durante o período de abril de 1999 a março de 2000. Já os dados referentes aos índices pluviométricos correspondem ao período de março de 1983 a março de 2000. Neste trabalho foram efetuadas análises conjuntas de três espécies de peneídeos de maior valor comercial em Barra de Santo Antônio, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). Estima-se que a produção de peneídeos é em torno de 13,9 toneladas/ano, com participação de 68,2% do camarão-rosa, 29,3% de sete-barbas e 2,5% de camarão-branco. De uma maneira geral, para as espécies estudadas, os indivíduos, na sua quase totalidade, fazem parte de uma população adulta. Como já existe um defeso natural entre outubro a abril, quando, em média, o camarão representa apenas 12,5% da captura anual, não existe necessidade de paralisação da pesca no período de defeso (1^o de maio a 19 de junho). A recomendação adotada foi que, em substituição ao defeso, deveria ser ampliado o tamanho da malha das redes.

Palavras-chave: pesca, camarão, peneídeos.

¹ Bióloga IBAMA/CEPENE.

ABSTRACT

This study was carried out in the municipality of Barra de Santo Antonio, north litoral of the State of Pernambuco, where the use of fishing gear is very common to fish marine shrimps. The biological aspects and the characteristics of the fishing activity were analysed from obtained data during the period of April/1999 to March/2000. The pluviometric data correspond to the period from March/1993 to March/2000. In the present work three peneids species of a greater commercial value in Barra de Santo Antonio were analysed: *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) and *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). It is estimated that the production of peneids is about 13.9 tons/year, with 68.2% of brown shrimp, 29.3% of seabob and 2.5% of white shrimp. In general, to the studied species, individuals, in almost their totality are part of adult population. There is already a natural prohibition from October to April, when, in average, shrimp represent only 12.5% of the year capturing. So, it is not necessary the paralisation of the fishing during that period (May, 1ST to June, 19TH), in accordance to the law number 56/92. It was recommended that, replacing the prohibition, they should enlarge the size mesh of the nets.

Key words: fishery, shrimp, peneideos

INTRODUÇÃO

Pouco se conhece sobre a biologia e pesca dos peneídeos na região Nordeste do Brasil, apesar de a captura de camarões marinhos possuir grande importância econômica e social. Por este motivo, o Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE/IBAMA) e o Projeto Recifes Costeiros financiaram este estudo sobre a estrutura populacional e o manejo da pesca de peneídeos na APA Costa dos Corais – Brasil, o qual, entre outras localidades, contempla o município de Barra de Santo Antônio.

A Área de Proteção Ambiental Marinha Costa dos Corais foi instituída pelo governo federal em 23 de outubro de 1997. Abrange uma área de 135 km de extensão por 33,5 km de largura, na faixa costeira e plataforma continental, entre os rios Formoso (Pernambuco) e Meirim (Alagoas).

No Nordeste brasileiro, a pesca direcionada aos camarões marinhos, por meio de arrastões de praia, é a mais tradicional. Em Barra de Santo Antônio, esta atividade pesqueira, de acordo com os pescadores pesquisados, data do início do século XX. No entanto, até o momento não ocorre pesca motorizada dirigida aos camarões marinhos.

Apesar da importância desta pescaria para o referido município, nenhum trabalho foi desenvolvido no sentido de melhor conhecer esta modalidade pesqueira e os peneídeos.

O presente trabalho visa ampliar os conhecimentos sobre a pesca e a biologia das espécies *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), conhecido vulgarmente por camarão-branco; *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967), conhecido popularmente por camarão-rosa e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) que possui o nome vulgar de camarão-sete-barbas, permitindo, dessa forma, contribuir para a regulamentação de sua pesca, além de desenvolver estudos no sentido de conhecer os efeitos das variações pluviométricas sobre o estoque explorado, pois, somente desta forma, será possível chegar à utilização plena e ao manejo sustentável deste recurso.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Barra de Santo Antônio (09°26'S e 35°30'W) fica no litoral norte do estado de Alagoas, a 45 km, em linha reta, de Maceió.

Mensalmente, entre abril de 1999 a março de 2000, foi escolhida, aleatoriamente, uma rede de arrastão de praia, para, de sua produção, realizar as amostragens biológicas, totalizando, quando possível, cerca de 120 indivíduos por espécies.

De cada espécimen, anotou-se o comprimento da carapaça - CC (da base do rostro à margem posterior da carapaça). Os referidos valores foram adquiridos por meio de paquímetro e agrupados em intervalos de classe de 1 mm. Na obtenção do peso total (PT), os valores foram determinados em gramas, por meio de balança eletrônica e agrupados em classe de 0,1 g.

Para a sexagem dos camarões (separação por sexo), foram levados em consideração apenas os caracteres externos: presença de téllico nas fêmeas e de petasma nos machos.

Quanto aos aspectos reprodutivos, apenas as gônadas das fêmeas foram analisadas. A observação dos estádios gonadais se fez

macroscopicamente, através da transparência do exo-esqueleto, adotando-se, para tanto, quatro estádios gonadais: I – Imaturo; E - Em maturação; M – Matura e D - Desovando.

Pesca

Foi efetuado um levantamento sobre as características das redes utilizadas, número de pescadores por rede e número de arrastos diários.

A produção foi estimada por amostragens biológicas e pelo ESTATPESCA / IBAMA – AL. A participação relativa dos peneídeos por espécies foi estimada, mensalmente, pelo que foi observado nas amostragens biológicas.

Pluviometria

Informações mensais sobre a precipitação pluviométrica do período de março de 1983 a março de 2000 foram obtidas na destilaria São Gonçalo, cujo posto meteorológico dista em torno de 45 km da área de pesca.

- A caracterização biológica das populações nas diversas áreas de pesca foi analisada da seguinte maneira:

Composição sexual

Para cada espécie estudada foi determinada a participação sexual mensal.

Estatística Inferencial

Foram determinados o comprimento médio individual e os valores mínimos, máximos e médios por sexo e por espécie de peneídeos.

Dinâmica reprodutiva

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação sexual das fêmeas, levou-se em consideração o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, o qual classificou os indivíduos em jovens (estádio I) e adultos (soma dos estádios E,M,D). Para tanto, o comprimento médio de primeira maturação sexual foi estabelecido quando 50% dos indivíduos em estágio I encontravam-se em determinado comprimento. Para cálculo do comprimento médio em que todos encontravam-se adultos, verificou-se a presença de 100% dos indivíduos em determinado comprimento.

Foram determinados, para cada espécie, os percentuais e comprimentos médios das fêmeas nos diferentes estágios de desenvolvimentos gonadais.

Na determinação da época de postura, levou-se em consideração o percentual mensal de fêmeas maduras (estádio M).

Recrutamento

O período de recrutamento biológico foi determinado a partir do percentual de fêmeas imaturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A localidade onde foi desenvolvido o referido Projeto situa-se no litoral norte de Alagoas. Tal área ainda mantém características do meio físico-natural e, em parte, ainda é preservada. Porém, como é vista como propícia à incrementação turística, foi contemplada pelo Projeto Costa Dourada do PRODETUR. Neste contexto, torna-se urgente o conhecimento bioecológico dos peneídeos, antes que ocorra algum processo de degradação ambiental, como já vem ocorrendo em outros locais deste Estado, provocando, inclusive, a redução da produtividade em função de fatores antropogênicos, antes mesmo da obtenção de conhecimentos essenciais sobre o recurso explorado.

PESCA

Em Barra de Santo Antônio estima-se que, na temporada de pesca, aproximadamente, 250 pessoas dependem direta ou indiretamente desta captura.

Neste município, a pesca ocorre numa profundidade de 0 a 8 metros. Na confecção da panagem da rede utiliza-se nylon de poliamida, referência 210/16, com 15 mm no copo e 25 mm na manga.

Na comercialização dos indivíduos maiores, não existe a separação do camarão-rosa do camarão-branco; o mesmo se dá quanto aos peneídeos classificados como pequenos, comercializados sem separação, o camarão-rosa e o sete-barbas.

A Tabela 1 mostra a produção estimada de camarão por cada arrasto/dia, para os arrastões de praia em Barra de Santo Antônio. Durante o período estudado, apenas em julho o camarão-rosa não superou a soma da produção do camarão-sete-barbas e branco. Entretanto, em março e abril a referida espécie contribuiu com 100% dos peneídeos capturados. A produção do camarão-sete-barbas superou a média anual de participação, nos meses de julho e outubro. Quanto ao camarão-branco, sua produção

foi bastante irregular, porém, superou o camarão-sete-barbas em janeiro e setembro.

De uma maneira geral, em Barra de Santo Antônio, na temporada de pesca entre abril de 1999 a março de 2000, o camarão-rosa participou com 68,2% da produção total, o camarão-sete-barbas com 29,3% e o camarão-branco com 2,5%. Tais valores diferem dos encontrados por Santos (1997) em diversas localidades do Nordeste, onde o camarão-sete-barbas contribui, em média, com 70% dos desembarques de peneídeos. No entanto, aproximam-se dos dados apresentados por Santos (no prelo) para o município de Maragogi (Alagoas), onde houve uma participação de 63,3% para o camarão-rosa, 24,8% do camarão-sete-barbas e 11,9% do camarão-branco e também dos dados de Coelho & Santos (1995) para o município de Ilhéus (Bahia), onde o camarão-rosa obteve 54%, seguido do camarão-sete-barbas (36,7%) e do camarão-branco (9,3%). Tal fato requer que sejam efetuados estudos da população juvenil de peneídeos nos estuários.

Em Barra de Santo Antônio a produção anual de camarões marinhos é em torno de 1,39 toneladas/rede, ou seja, com média mensal de 115,8 kg/rede. Diariamente, das 20 redes existentes em Barra de Santo Antônio, em média, 10 redes são usadas, as quais efetuam 4 arrastos ao dia. O mês trabalhado foi estimado em 22 dias, assim, calcula-se que a captura de todas as redes totaliza 13,9 toneladas/ano. Tal valor não corresponde ao do Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do estado de Alagoas (IBAMA, 1998), que estabelece para esta localidade uma produção de 5,7 toneladas/ano. Informa, ainda, que 95% do desembarque é composto de camarão-sete-barbas e 5% do camarão-branco, não mencionando a principal espécie capturada que é o camarão-rosa.

Com esta produção de 13,9 toneladas/ano e um valor médio de R\$ 6,00 por quilograma de camarão, estima-se que as 10 redes arrecadem em torno de R\$ 83.400,00; porém, com 6 homens trabalhando em cada redê, cada homem (do total de 60 homens) recebe R\$ 1.390,00 a cada ano, ou seja, R\$ 115,83 por mês. Verificou-se que mesmo com a venda da ictiofauna acompanhante, no máximo, cada pescador deve arrecadar um salário mínimo mensal.

De acordo com o IBAMA (1998), a produção de camarão em Barra de Santo Antônio representa 0,3% do total de peneídeos capturados em Alagoas. Entretanto, no presente trabalho a participação deste município foi estimada em 1%.

TABELA 1 – Frequência relativa e absoluta média estimada para a produção de camarões capturados por cada pesca de arrastão de praia/dia. Barra de Santo Antônio – Alagoas

Meses	ROSA		BRANCO		SETE-BARBAS		Total	Média
	%	kg	%	kg	%	kg	kg	%
Abr/99	100,0	0,20	-	-	-	-	0,20	1,3
Mai	80,0	4,80	-	-	20,0	1,20	6,00	37,5
Jun	95,0	1,90	-	-	5,0	0,10	2,00	12,5
Jul	27,4	1,12	2,4	0,10	70,2	2,88	4,10	25,6
Ago	87,5	1,40	-	-	12,5	0,20	1,60	10,0
Set	62,5	0,20	31,2	0,10	6,3	0,02	0,32	2,0
Out	-	-	16,7	0,02	83,3	0,10	0,12	0,8
Nov	79,5	0,70	9,1	0,08	11,4	0,10	0,88	5,5
Dez	100,0	0,15	-	-	-	-	0,15	0,9
Jan/00	57,1	0,20	28,6	0,10	14,3	0,05	0,35	2,1
Fev	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar	100,0	0,30	-	-	-	-	0,30	1,9
Média	68,2	10,97	2,5	0,40	29,3	4,65	16,00	100

Junto com o camarão marinho, é capturada uma verdadeira riqueza de ictiofauna acompanhante, geralmente composta por indivíduos jovens. A literatura sobre a participação desses peixes capturados é bastante escassa para o estado de Alagoas. Em Barra de Santo Antônio, a participação média mensal dos peixes capturados pelos arrastões de praia, em relação aos peneídeos, variou de 6,2% em julho a 99,9% em dezembro e janeiro, com média anual de 62,8%. Porém, no período de maio a setembro os peixes apresentaram participação média de 38,5%, enquanto entre outubro e abril, o percentual médio foi de 88%.

De acordo com Santos (1996), a relação entre camarão e peixe nas capturas efetuadas na foz do São Francisco (Alagoas/Sergipe) apresentou proporção de 1,8:1 e em Tamandaré (Pernambuco), a proporção foi de 1:1. A "safra" (maior produção) de camarão na foz do São Francisco ocorreu durante o inverno e o outono e, em Tamandaré, no inverno e na primavera. Entretanto, a "safra" de peixe na foz do São Francisco ocorreu, principalmente, no inverno e em Tamandaré, no verão.

Como a pesca de camarão com barcos motorizados em Maragogi só ocorre de abril a outubro, Santos (no prelo) afirma que a participação dos peixes capturados por esta frota supera a dos camarões, no trimestre de abril a junho, e em outubro.

PLUVIOMETRIA

A Figura 1 mostra os percentuais médios mensais da pluviosidade e produção de peneídeos em Barra de Santo Antônio, devido ao fato de os pescadores alegarem que o desaparecimento dos camarões nas áreas arrastáveis deve-se à chegada do verão que ocasiona a transparência da água.

O posto meteorológico dista, aproximadamente, 45 km das áreas arrastáveis. Entre março de 1983 e março de 2000, o total pluviométrico anual variou de 1.008,8 mm em 1993, a 3.815,4 mm em 1986, tendo-se obtido no período, uma média pluviométrica de 1.700 mm. Entre maio e agosto, a precipitação média mensal foi equivalente a 52,6 % do total anual. Como a pesca de camarão é mais produtiva entre maio e agosto (86,2 % do total anual), constatou-se que os pescadores, de uma forma geral, regulam suas atividades pelo estado do tempo.

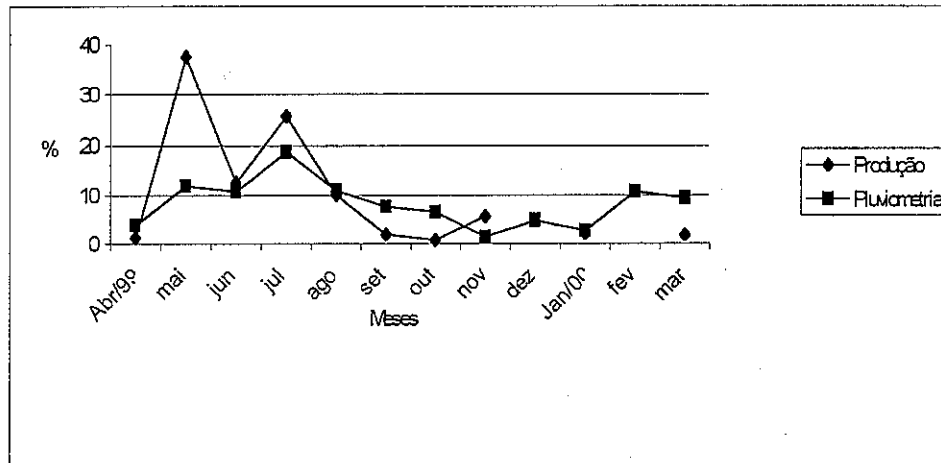


Figura 1 – Percentuais médios mensais de pluviosidade (março/83 a março/00) e produção de peneídeos (abril/99 a março/00) – Barra de Santo Antônio /Alagoas.

COMPOSIÇÃO SEXUAL

As amostragens biológicas realizadas em Barra de Santo Antônio, no período de abril/99 a março/2000, totalizaram, para as três espécies estudadas, 1.719 indivíduos.

A Tabela 2 mostra o percentual de participação de machos e fêmeas referente às três espécies estudadas.

Camarão rosa

O percentual médio mensal de fêmeas variou de 70,8%, em março, à 89,2%, em junho. Valores iguais ou superiores à média de 79,5% para as fêmeas foram observados entre abril e setembro, com exceção de julho.

Para a localidade de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, Coelho & Santos (1993a) encontraram, para as fêmeas, uma participação de 71,7%. Em Maragogi, também litoral norte de Alagoas, Santos (no prelo) registrou média de participação de fêmeas nas capturas, em torno de 56,8%.

Camarão branco

As fêmeas apresentaram uma participação média de 73%, com mínimo de 43,7% em janeiro e máximo de 100% de setembro a outubro.

Para a localidade de Tamandaré (Pernambuco), Coelho & Santos (1993b) encontraram, para as fêmeas, uma participação de 48,7%. Em Maragogi (Alagoas), Santos (no prelo) registrou média de participação de fêmeas nas capturas em torno de 62,2%.

Camarão sete-barbas

O percentual médio mensal de fêmeas variou de 13,3% em novembro a 76,6% setembro. Valores iguais ou superiores à média de 55,8% para as fêmeas foram observados em janeiro, e entre maio e junho e de outubro a novembro.

Para a localidade de Tamandaré (Pernambuco), Coelho & Santos (1993c) encontraram, para as fêmeas, uma participação de 55%. Em Maragogi (Alagoas), Santos (no prelo) registrou média de participação de fêmeas nas capturas em torno de 47,3%.

TABELA 2 – Participação relativa de machos e fêmeas de peneídeos capturados por arrastão de praia. Barra de Santo Antônio – Alagoas

Meses	Camarão-rosa		Camarão-branco		Camarão-sete-barbas	
	M	F	M	F	M	F
Abr/99	16,6	83,4				
Mai	16,9	83,1			34,1	65,9
Jun	10,8	89,2			34,2	65,8
Jul	23,4	76,5	50	50	45,8	54,2
Ago	15,8	84,2			48,3	51,6
Set	20	80		100	23,3	76,6
Out				100	41,7	58,3
Nov	25,9	74,1	28,5	71,4	86,6	13,3
Dez	25	75				
Jan/00	21,4	78,6	56,2	43,7	40	60
Fev						
Mar	29,2	70,8				
Média	20,5	79,5	27,0	73,0	44,2	55,8

Foram determinados os comprimentos (de carapaça - em milímetros) mínimos, máximos e médios mensais por sexo e por espécie de peneídeos (Figuras 2 a 4).

Camarão-rosa

MACHOS: o comprimento da carapaça variou de 10 mm em junho a 28 mm em setembro. O comprimento médio mensal ficou entre 14,5 mm em abril e 21 mm em junho. Os indivíduos capturados de maio a setembro apresentaram comprimento médio igual ou superior à média do período, que foi de 17 mm.

FÊMEAS: o comprimento da carapaça variou de 9 mm em março a 30 mm nos meses de maio a julho, e em novembro. O comprimento médio mensal ficou entre 14,4 mm em abril e 25,3 mm em junho. Os indivíduos capturados de maio a setembro apresentaram comprimento médio igual ou superior à média do período, que foi de 20 mm.

Camarão-branco

MACHOS: o comprimento médio de carapaça variou de 21 mm a 30 mm, ambos em janeiro. O comprimento médio mensal ficou entre 24 mm em novembro e 30 mm em janeiro. Os indivíduos capturados em janeiro apresentaram comprimento médio superior à média do período, que foi de 27 mm.

FÊMEAS: o comprimento de cefalotórax variou de 24 mm em setembro a 44 mm em janeiro e setembro. O comprimento médio mensal ficou entre 34,3 mm em setembro e 48 mm em outubro. Os indivíduos capturados em janeiro e outubro apresentaram comprimento médio superior à média do período, que foi de 38,7 mm.

Camarão-sete-barbas

MACHOS: o comprimento da carapaça variou de 8 mm em outubro a 22 mm em janeiro e novembro. O comprimento médio mensal ficou entre 14,3 mm em junho e 20,5 mm em novembro. Os indivíduos capturados em janeiro, agosto, setembro e novembro, apresentaram comprimento médio superior à média do período, que foi de 16,8 mm.

FÊMEAS: o comprimento da carapaça variou de 8 mm em outubro a 29 mm em maio. O comprimento médio mensal ficou entre 15,7 mm em junho e 20,9 mm em agosto. Os indivíduos capturados em janeiro, maio, agosto,

setembro e novembro apresentaram comprimento médio superior à média do período, que foi de 18,9 mm.

De acordo com Santos (no prelo), os peneídeos das três espécies apresentaram um comprimento médio superior em Maragogi, com exceção das fêmeas do camarão-branco.

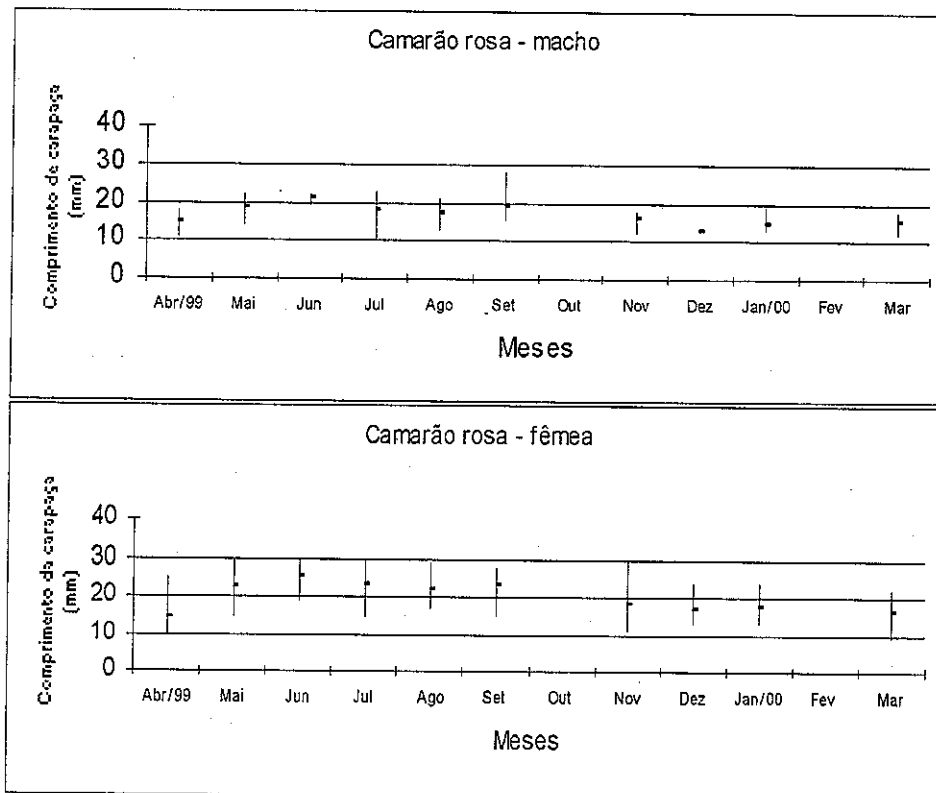


Figura 2– Comprimento (máximo, mínimo e médio) da carapaça (mm) mensal do camarão-rosa – Barra de Santo Antônio (Alagoas).

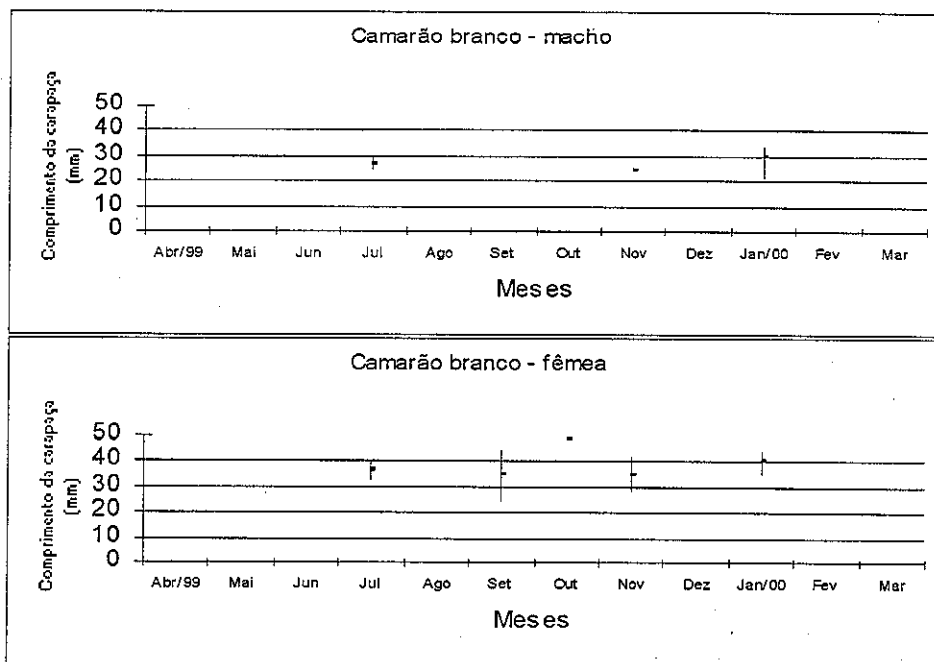


Figura 3 – Comprimento (máximo, mínimo e médio) de carapaça (mm) mensal do camarão-branco – Barra de Santo Antônio (Alagoas).

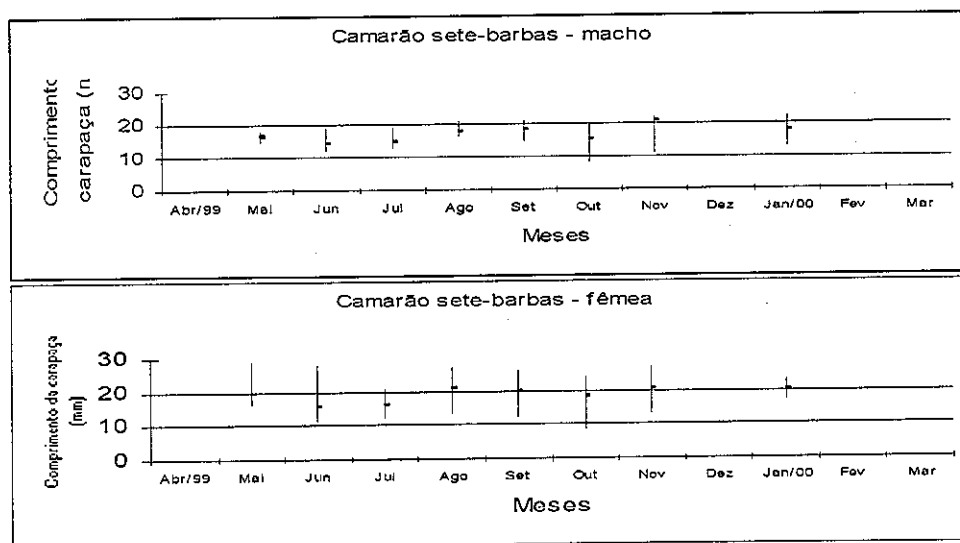


Figura 4 – Comprimento (máximo, mínimo e médio) da carapaça (mm) mensal do camarão-sete-barbas – Barra de Santo Antônio (Alagoas).

Foi determinado o peso médio mensal por sexo e espécie de peneídeos na Tabela 3, tendo sido observados os seguintes valores:

Camarão-rosa

MACHOS: o peso médio individual mensal variou de 2,3 g em dezembro a 8 g em junho, com valores superiores à média do período (4,1 g) de junho a setembro.

FÊMEAS: o peso médio individual mensal variou de 1,4 g em abril a 13,7 g em junho, com valores superiores à média do período (7 g) no mesmo período verificado para os machos.

Camarão-branco

MACHOS: o peso médio individual mensal variou de 12,8 g em novembro a 26,4 g em janeiro, com valores superiores à média do período (19 g) em janeiro.

FÊMEAS: o peso médio individual mensal variou de 26 g em novembro a 66,2 g em outubro, com valores superiores à média do período (42,9 g) em janeiro e outubro.

Camarão-sete-barbas

MACHOS: o peso médio individual mensal variou de 1,9 g, em maio a 4,5 g em setembro, com valores superiores à média do período (3,2 g) em janeiro, agosto, setembro e novembro.

FÊMEAS: o peso médio individual mensal variou de 2,5 g, em março a 5,3 g em novembro, com valores superiores à média do período (4,3 g) no mesmo período verificado para os machos.

Santos (no prelo) determinou para Maragogi pesos médios mais elevados, por sexo e espécie, com exceção das fêmeas de camarão-branco e sete-barbas.

TABELA 3 – Média do peso total (g) mensal de indivíduos machos e fêmeas por espécie de peneídeos capturados em Barra de Santo Antônio – Alagoas.

Sexos	Meses											
	Abr/99	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan/00	Fev	Mar
CAMARÃO-ROSA												
Macho	2,9	3,5	8,0	4,9	4,5	5,8		3,4	2,3	2,4		3,1
Fêmea	1,4	6,3	13,7	10,1	8,7	10,1		6,2	5,6	3,8		4,0
CAMARÃO-BRANCO												
Macho				17,8				12,8		26,4		
Fêmea				36,1		32,3	66,2	31,8		48,1		
CAMARÃO-SETE-BARBAS												
Macho		1,9	2,2	2,6	3,8	4,5	2,6	4,0		4,1		
Fêmea		2,5	4,0	2,9	5,1	5,2	4,3	5,3		5,0		

Com os dados de peso individual das três espécies, é possível estimar, mensalmente, o número de indivíduos (por sexo) necessário para alcançar 1 quilograma destes crustáceos.

DINÂMICA REPRODUTIVA

Entende-se por comprimento médio de primeira maturação gonadal, aquele com o qual 50% dos indivíduos inicia seu ciclo reprodutivo, ou seja, passa da fase jovem (I) para a adulta (E+M+D).

Camarão-rosa

As fêmeas capturadas em Barra de Santo Antônio atingem a primeira maturação sexual quando alcançam em torno de 12,6 mm de carapaça, e todas completam sua maturidade sexual, quando atingem 15 mm de carapaça (Figura 5).

Tais valores são relativamente inferiores, em relação aos encontrados por Santos (no prelo) para o município de Maragogi (Alagoas), quando a primeira maturação foi alcançada por fêmeas com 15,5 mm de carapaça e todas completam sua maturidade sexual quando atingem 21 mm de carapaça. Para o litoral de Pernambuco Coelho & Santos (1993a) divulgaram os comprimentos de 15,6 mm e 26 mm, respectivamente. Os dados parecem indicar que ocorre uma certa precocidade quanto ao tamanho das fêmeas aptas a reproduzirem em Barra de Santo Antônio.

Do total de fêmeas amostradas no presente trabalho, 21% encontravam-se imaturas e apresentando comprimento médio de 11,8 mm de carapaça. Tal fato mostra que a atividade pesqueira incide, principalmente, sobre o estoque adulto. O comprimento médio das fêmeas adultas (E+M+D) foi de 19 mm.

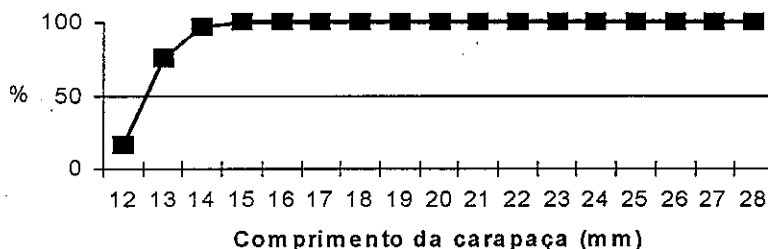


Figura 1 – Curva do comprimento médio da primeira maturação sexual de fêmeas *Farfantopenaeus subtilis* – Barra de Santo Antônio / Alagoas.

Camarão-branco

As fêmeas capturadas em Barra de Santo Antônio encontravam-se todas sexualmente adultas, não sendo possível identificar o tamanho de sua primeira maturação sexual. Resultado semelhante foi encontrado por Santos (no prelo), para a localidade de Maragogi (Alagoas).

Camarão-sete-barbas

As fêmeas capturadas em Barra de Santo Antônio atingem a primeira maturação sexual quando alcançam em torno de 13,9 mm da carapaça, e todas completam sua maturidade sexual quando atingem 21 mm da carapaça (Figura 6). Do total de fêmeas analisadas neste trabalho, 3,2% encontravam-se imaturas (estádio I) e com comprimento médio de 14,1 mm. As fêmeas adultas (E+M+D) apresentaram comprimento médio de 21,6 mm.

Os valores apresentados no presente trabalho para o tamanho médio de primeira maturação das fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* foram bastante aproximados aos divulgados por Santos (1997): 12,5 mm para o Piauí; 11,9 mm em Pernambuco; 13,2 mm na área de influência do rio São Francisco - Alagoas/Sergipe e 12,2 mm para a localidade de Ilhéus - Bahia. De acordo com Santos & Ivo (no prelo), em Caravelas, litoral sul da Bahia, a primeira maturação sexual foi alcançada em torno de 12,8 mm de carapaça (com aproximadamente 5 meses de vida). Santos (no prelo) registrou em Maragogi comprimento de 12,5 mm.

Quanto ao comprimento da carapaça quando todas encontram-se adultas, os dados acusam que em Maragogi as fêmeas são menores (13,5

mm). Santos (1997) assinalou para o Piauí um comprimento 16 mm; para Ilhéus, em torno de 18 mm; em Pernambuco 20 mm e na área de influência do rio São Francisco - Alagoas/Sergipe de 21 mm. Santos & Ivo (no prelo) afirmam que, em Caravelas, todas completam sua maturidade sexual quando atingem 17 mm de carapaça.

Os valores percentuais mensais da participação das fêmeas por io gonadal para cada espécie encontram-se na Tabela 4.

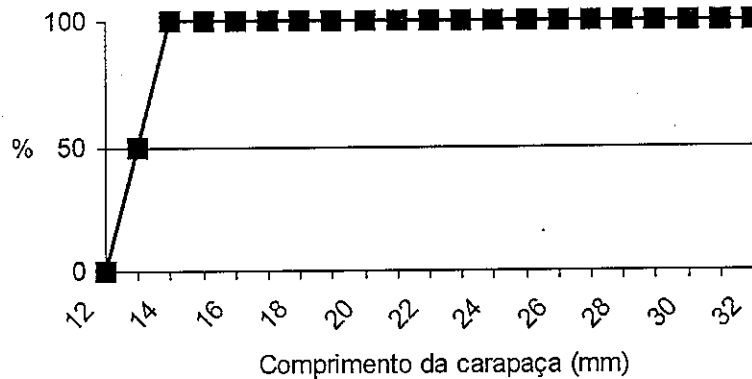


Figura 6 – Curva do comprimento médio da primeira maturação sexual de fêmeas *Xiphopenaeus kroyeri* – Barra de Santo Antônio / Alagoas.

Camarão-rosa

Do total de fêmeas capturadas em Barra de Santo Antônio, 21% encontravam-se imaturas e 79% em maturação.

Coelho & Santos (1993a), para Tamandaré, e Santos (no prelo), para Maragogi, assinalaram um maior percentual de fêmeas de camarão-rosa em maturação, semelhante ao verificado em Barra de Santo Antônio.

Camarão-branco

Do total de fêmeas capturadas em Barra de Santo Antônio, 59,4% encontravam-se em maturação e 40,6%, desovando.

Coelho & Santos (1993b) para Tamandaré, anotaram um maior percentual de fêmeas de camarão branco em maturação, semelhante ao encontrado em Barra de Santo Antônio, porém, diferente dos valores encontrados por Santos (no prelo) para Maragogi, que determinou uma participação mais elevada de fêmeas desovando.

Camarão-sete-barbas

Do total de fêmeas capturadas em Barra de Santo Antônio, 3,2% encontravam-se imaturas, 42,5% em maturação gonadal, 53,2% maduras e 1,1% desovando.

Segundo Vazzoler (1996), a presença de indivíduos com gônadas macroscopicamente maduras em uma área restrita não é evidência de que a desova ocorra nesse local. Tais indivíduos podem aí permanecer, por se tratar de local favorável à alimentação e ao desenvolvimento gonadal até que atinjam fases avançadas desse processo, e se deslocarem para desovar em uma área favorável ao desenvolvimento de ovos e larvas.

De acordo com Santos, 1997, no Nordeste do Brasil, as fêmeas do camarão sete-barbas apresentam a seguinte participação nos seus estágios gonadais: I = 6,9%; E = 38,6%; M = 42,9%; D = 11,6%. Valores aproximados foram divulgados por Coelho & Santos (1993c) em Tamandaré/Pernambuco, porém, em Maragogi/Alagoas, Santos (no prelo) encontrou um maior percentual de fêmeas em maturação.

TABELA 4 – Frequência relativa mensal de fêmeas por espécie e estágio de maturação gonadal. Barra de Santo Antônio – Alagoas. 1999.

Sexos	Meses											
	Abr/99	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan/00	Fev	Mar
CAMARÃO-ROSA												
I	45	5,8		5,6				19,1	66,7	50		17,4
E	55	94,2	100	94,4	100	100		80,9	33,3	50		82,6
M												
D												
CAMARÃO-BRANCO												
I												
E						100	100	40		57,2		
M												
D				100				60		42,8		
CAMARÃO-SETE-BARBAS												
I		1,4	7,6	1,8		2,1	7,1	5,2				
E		26,5	77,2	32,7	18,9	57,6	34,2	26,3		66,6		
M		72,1	15,2	65,5	81,1	38	57,3	63,3		33,4		
D						2,3	1,4	5,2				

Na determinação da época de postura, levou-se em consideração o percentual de fêmeas maduras. Entretanto, como mostra a Tabela 4, não se capturou nenhuma fêmea de camarão rosa e branco em estágio M. Quanto ao camarão sete-barbas, o maior percentual amostrado foi de fêmeas maduras, as quais apresentaram pico principal em agosto e secundário, em maio. Este último pico, embora seja em maio, mês do defeso, só representou 20% do total capturado entre os peneídeos.

Os valores dos comprimentos médios mensais de carapaça das fêmeas por estágio gonadal para cada espécie encontram-se na Tabela 5.

Camarão-rosa

O comprimento médio da carapaça das fêmeas imaturas variou de 11,9 a 16,7 mm, sendo menor que a média geral de 14,4 mm, em março, abril e dezembro. Já para as fêmeas em maturação, o comprimento variou entre 16,3 mm e 25,3 mm, sendo menor que a média geral de 19,5 mm, em janeiro, março, abril e novembro. Não houve fêmeas maduras e desovando.

Estudos efetuados no litoral sul de Pernambuco mostraram que as fêmeas do camarão-rosa apresentaram as seguintes médias de comprimento da carapaça por estágio gonadal: 19 mm I; 25,6 mm E; 29 mm M; 32,4 mm D (Coelho & Santos, 1993a).

Camarão-branco

Não houve ocorrência de fêmeas imaturas e maduras. O comprimento médio da carapaça das fêmeas em maturação variou entre 34,3 mm e 48 mm, com média de 40,4 mm; as fêmeas desovando oscilaram de 31 mm a 42,6 mm.

As fêmeas de camarão branco apresentaram comprimento médio de carapaça de 21,2 mm I; 31,8 mm E, 34,4 mm M e de 36,4 mm em D (Coelho & Santos, 1993b).

Camarão-sete-barbas

Fêmeas imaturas apresentaram média de 13,3 mm de carapaça, porém, estas medidas foram superiores em janeiro e junho. As fêmeas em maturação apresentaram comprimento médio da carapaça variando de 15,3 mm a 28 mm, com média inferiores a 19,8 mm, entre maio e junho e de agosto a outubro. O comprimento médio das maduras oscilou entre 16,7 mm e 21,2 mm, com dados inferiores à média do período, ou seja, 19,8 mm, em julho. Finalmente, as fêmeas desovando (D) que foram capturadas em setembro e outubro, apresentaram comprimento médio de 24 mm.

Para o camarão-sete-barbas, Coelho & Santos (1993c) registraram 13,1 mm I; 20,2 mm E; 21 mm M e 23,8 mm em D. Segundo Santos (1997), no Nordeste do Brasil, as fêmeas do camarão sete-barbas apresentaram os seguintes comprimentos médios de carapaça por estágios gonadais: I = 13,4 mm; E = 19,5 mm; M = 20,8 mm; D = 21,4 mm.

Santos (no prelo) divulgou comprimentos aproximados referentes às três espécies estudadas em Maragogi.

TABELA 5 – Comprimento médio mensal de fêmeas por espécie e estágio de maturação gonadal. Barra de Santo Antônio – Alagoas. 1999.

Sexos	Meses											
	Abr/99	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan/00	Fev	Mar
CAMARÃO-ROSA												
I	12,0	15,6		16,5				14,8	13,5	16,7		11,9
E	16,3	22,9	25,3	23,5	21,3	23,5		19,3	24	18,8		17,6
M												
D												
CAMARÃO-BRANCO												
I												
E						34,3	48	40		39,2		
M												
D				36				31		42,6		
CAMARÃO-SETE-BARBAS												
I		12	16,7	12		12	9,2	11,5		20		
E		19,3	15,3	28	19	19,2	17,3	20,1		20		
M		19		16,7	21,2	20,4	20,6	21,1				
D						25		23				

RECRUTAMENTO

Recrutamento biológico

A Figura 7 mostra o recrutamento biológico por espécie, por meio do percentual de fêmeas imaturas capturadas em Barra de Santo Antônio.

As fêmeas imaturas do camarão rosa apresentaram percentual variando de 5,6% em julho a 66,7% em dezembro, com média no período de 21%. Nenhuma fêmea do camarão branco foi capturada em estágio I (imatura). Quanto ao camarão-sete-barbas, ocorreram fêmeas imaturas em janeiro, de maio a julho e de setembro a novembro, tendo apresentado uma participação média de 3,2%.

Os valores observados no presente trabalho contribuíram para comprovar que, de uma forma geral, as fêmeas das espécies capturadas fazem parte de uma população adulta, mesmo com relação ao camarão-rosa, que apresentou uma participação de fêmeas imaturas mais elevada (21%), tendo em vista que a principal captura de camarões-rosa imaturos

ocorre em abril e dezembro, quando a produção de peneídeos na pesca é de 1,3% e 0,9%, respectivamente.

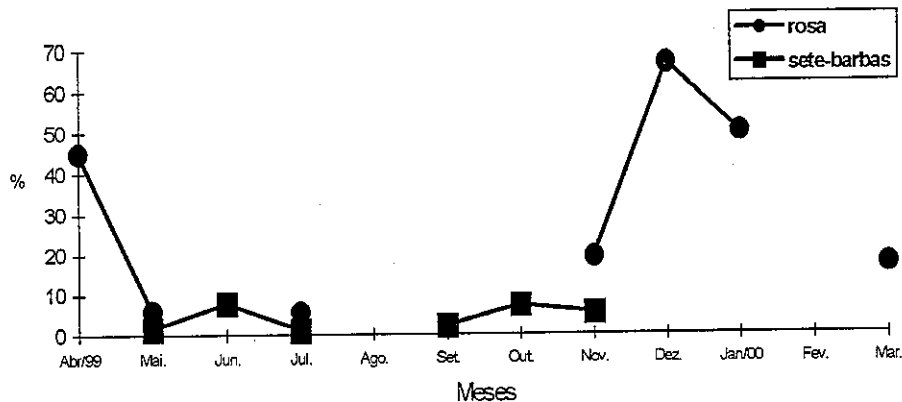


Figura 7 – Recrutamento biológico de peneídeos. Barra de Santo Antônio – Alagoas

RECOMENDAÇÕES

Tendo em vista que o defeso baseia-se, principalmente, em proteger o estoque jovem, no momento de seu recrutamento, os dados mostram que não existe necessidade de paralisação da pesca de camarão nesse município. Como forma de maximizar o escape do camarão-rosa, poderia ser aumentado o tamanho das malhas do copo da rede. Além disso, pelas peculiaridades observadas durante a execução deste trabalho, com relação à área de pesca e à produção de peneídeos, é importante evitar um aumento do número de redes de arrastões de praia, para que não aumente o esforço de pesca sobre os estoques.

De uma maneira geral, além de nas três espécies estudadas, os indivíduos fazerem parte de uma população adulta, também existe um defeso natural entre outubro e abril, quando, em média, o camarão capturado representa 12,5% do total anual. Portanto, não existe necessidade de paralisação da pesca no período de defeso (1^o. de maio a 19 de junho), conforme consta na portaria n^o. 56/92, do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com relação à pesca e à biologia dos peneídeos capturados em Barra de Santo Antônio/Alagoas, permitiram as seguintes conclusões:

- 1 - A pesca de arrastão de praia possui em torno de 20 redes, com média diária de 10 redes que efetuam 4 arrastos/dia.
- 2- Estima-se que a produção de peneídeos fica em torno de 16,68 toneladas/ano, com participação de 68,2% do camarão-rosa, 29,3% de sete-barbas e 2,5% de camarão-branco.
- 3- A média anual de ictiofauna acompanhante foi de 62,8% em relação aos peneídeos, com capturas mais elevadas entre outubro e abril.
- 4- O período de maio a agosto coincide com as médias mais elevadas de precipitação pluviométrica e da produção de peneídeos.
- 5- Camarão-rosa: a participação das fêmeas foi de 79,5% em relação aos machos. O comprimento médio da carapaça dos machos foi de 17 mm e as fêmeas 20 mm, com peso médio individual de 4,1 g e 7 g, respectivamente. O comprimento médio da carapaça das fêmeas que alcançam sua primeira maturação sexual é de 12,6 mm. Das fêmeas capturadas, 21% encontravam-se imaturas e 79%, em maturação. A média de comprimento da carapaça das fêmeas por estágio gonadal foi de 14,4 mm, para as imaturas e 19,5 mm em maturação. Não houve fêmeas maduras e desovando.
- 6- Camarão-branco: a participação das fêmeas foi de 73% em relação aos machos. O comprimento médio de carapaça dos machos foi de 27 mm e, das fêmeas, 38,7 mm, com peso médio individual de 19 g e 42,9 g, respectivamente. Todas as fêmeas capturadas encontravam-se sexualmente maduras. Das fêmeas capturadas, 59,4% encontravam-se em maturação e 40,6% desovando. A média de comprimento do cefalotórax das fêmeas por estágio gonadal foi de 40,4 mm e de 41 mm daquelas que estavam desovando.
- 7- Camarão-sete-barbas: a participação de fêmeas foi de 55,8% em relação aos machos. O comprimento médio da carapaça dos machos foi de 16,8 mm e das fêmeas 18,9 mm, com peso médio individual de 3,2 g e 4,3 g, respectivamente. O comprimento médio da carapaça das fêmeas que alcançaram sua primeira maturação sexual é de 13,9 mm. Das fêmeas capturadas, 3,2% estavam imaturas, 42,5% em maturação, 53,2% maduras e 1,1% desovando. A média de comprimento da carapaça das fêmeas por

estágio gonadal foi de 13,3 mm para as imaturas, 19,8 mm em maturação, 19,8 mm as maduras e de 24 mm, em fase de desova.

8- Quanto ao recrutamento biológico das fêmeas, foi mais evidente para o camarão-rosa, que apresentou pico principal em dezembro e secundário em abril.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Antônio Clerton de Paula Pontes (chefe do CEPENE/IBAMA), Dr. Antônio Fernandes Dias (coordenador de pesquisa do CEPENE/IBAMA) e a Dr.^a Edilene Ferreira Lima Ataíde (Superintendente do IBAMA/Alagoas) pelos incentivos ao Projeto "Estudo sobre a estrutura populacional e manejo da pesca de peneídeos na APA Costa dos Corais – Brasil". Ao Dr. Mauro Maida e Dr.^a Beatrice Padovani Ferreira, pela aprovação e financiamento desta pesquisa, por meio do Projeto Recifes Costeiros. À Colônia dos Pescadores (Barra de Santo Antônio - AL) e aos pescadores de arrastões de praia, pelas inúmeras contribuições, como informações e fornecimento do material biológico. Aos auxiliares de pesquisa do CEPENE, Maurício Mendes da Silva e José Dinaldo Neves Lins, ambos do CEPENE, pelas inúmeras contribuições, durante as amostragens biológicas, e na tabulação dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE. IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina em Alagoas**. Tamandaré, 1998. 31p.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão rosa, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 1, n. 1, p. 57-72, 1993^a.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 1, n. 1, p. 157-170, 1993^b.

- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 1, n. 1, p. 171-186, 1993c.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Resultados das amostragens biológicas na pesca de camarões marinhos ao largo de Ilhéus, BA. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 3, n. 1, p.109-120, 1995.
- SANTOS, M. C. F. Participação da flora e fauna acompanhantes da pesca de camarões em Tamandaré (PE) e foz do rio São Francisco (AL/SE). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 24, p. 197-210, 1996.
- SANTOS, M. C. F., 1997. O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil. Recife, 1997. 232p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco
- SANTOS, M. C. F. **Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas – Brasil)**. (no prelo).
- SANTOS, M. C. F. & IVO, C. T. C. **Biologia e pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no município de Caravelas (Bahia - Brasil)**. (no prelo).
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática**. Brasília : CNPq, Nupelia, 169p. 1996.

BIOLOGIA E PESCA DE CAMARÕES MARINHOS AO LARGO DE MARAGOGI (ALAGOAS – BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos ¹

RESUMO

Os dados biológicos analisados neste trabalho foram obtidos no período de pesca em 1999, entre abril e outubro, porém, para as informações pluviométricas considerou-se o período de 1983 a 1999. Tendo em vista a importância das espécies *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936); *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) para a pesca do município de Maragogi, neste trabalho foram feitas análises conjuntas desses peneídeos. A frota é composta por, aproximadamente, 20 embarcações motorizadas, cuja produção de peneídeos é em torno de 3,5 toneladas/ano, com participação de 63,3% do camarão-rosa, 24,8% de sete-barbas e 11,9% de camarão-branco. Foram também registradas as espécies pertencentes à ictiofauna acompanhante e sua proporção em relação à captura dos camarões. As informações relatadas são referentes à proporção sexual; comprimento médio da carapaça (mm) e peso médio (g) por sexo; o tamanho médio de primeira maturação sexual das fêmeas; participação das fêmeas por estágio gonadal e seus respectivos comprimentos médios da carapaça. De uma maneira geral, indivíduos das três espécies estudadas fazem parte de uma população adulta e, como já existe um defeso natural entre novembro e março, quando os pescadores não efetuam arrastos nessas áreas de captura, são oferecidas algumas sugestões quanto ao ordenamento pesqueiro.

Palavras-chave: pesca, camarão, peneídeos.

¹ Bióloga do CEPENE-IBAMA

ABSTRACT

The biological data analysed were collected during the fishery season in 1999 from April to October, however, the pluviometric informations cover the years from 1983 to 1999. Due to the importance of the species *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936); *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) and *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) to the fishery of the municipality of Maragogi, in the present work those peneids were analysed in a whole. The fleet is composed of about 20 motorized boats, and the yearly production of peneids is about 3.5 tons/boat, with a catch composition as follows: 63.3% of brown shrimp, 24.8% of seabob and 11.9% of white shrimp. Species caught as by-catch were also recorded together with its proportion in relation to total shrimps catch in weight. The results of the analyses provided information on: sexual proportion; average length of the carapace (mm) and average weight (g) by Sex; average size of females at first sexual maturity; participation of the females by gonadal stage and their respective carapace average lengths. Generally, individuals from the three studied species are part of an adult population. As no fishing operations are carried out from November to March, when the fishermen do not make trawling in these fishing areas, some, recommendations are proposed for fishery management.

Key words: fishery, shrimp, peneids.

INTRODUÇÃO

Apesar da grande importância econômica e social da captura de camarões marinhos, na região Nordeste do Brasil, pouco se conhece sobre a biologia e pesca dos peneídeos. Por este motivo, o Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE/IBAMA) e o Projeto Recifes Costeiros financiaram o Projeto "Estudo sobre a estrutura populacional e manejo da pesca de peneídeos na APA Costa dos Corais – Brasil", o qual, entre outras localidades, contempla o município de Maragogi, no litoral norte de Alagoas. No Nordeste brasileiro, a pesca direcionada aos camarões marinhos, por meio de embarcações motorizadas, iniciou em 1969, na foz do rio São Francisco (Santos, 1997), porém, em Maragogi, teve início no ano de 1986. Este trabalho visa ampliar os conhecimentos sobre a pesca, bioecologia e dinâmica populacional do camarão-sete-barbas, tendo em vista a regulamentação da pesca do recurso.

As espécies estudadas no presente trabalho ocorrem apenas no Atlântico ocidental. O camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) tem comolimites de sua distribuição a área entre o litoral norte de Cuba até Cabo Frio, Rio de Janeiro - Brasil. O camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) limita-se ao norte ao largo da Baía de Matanzas - Cuba e ao sul, no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul – Brasil. O camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* é distribuído desde Virgínia, USA até o Rio Grande do Sul – Brasil. No Atlântico Ocidental só ocorre esta espécie do gênero *Xiphopenaeus* (D'Incao, 1995).

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Maragogi (09°00'43,7"S e 35°13'30,1"W) fica no litoral norte do estado de Alagoas, a 90 km, em linha reta, de Maceió. Faz limite ao norte com o São José da Coroa Grande (Pernambuco), pelo rio Persinunga; ao sul, com Japaratinga; a leste, com o Oceano e a oeste, com Porto Calvo (IBGE, 1959).

A pesca motorizada na referida localidade só ocorre entre abril e outubro de cada ano. Na temporada de pesca referente a 1999, mensalmente, escolheu-se uma embarcação motorizada da frota camaroneira, para realizar as amostragens biológicas de sua produção, totalizando, quando possível, em torno de 100 indivíduos por espécies.

Após o desembarque, a produção era transportada para a residência do proprietário da embarcação, colônia dos pescadores de Maragogi (Z – 15) ou para os frigoríficos e, num desses locais, eram efetuadas as amostragens biológicas.

De cada espécimen determinou-se o comprimento da carapaça - CC (da base do rostro à margem posterior da carapaça). Os referidos valores foram adquiridos por meio de paquímetro e agrupados em intervalo de classe de 1,0 mm. Na obtenção do peso total (PT), os valores foram determinados em gramas, por meio de balança eletrônica e agrupados em classe de 0,1g.

Na sexagem dos camarões foram considerados apenas os caracteres externos: presença de téllico nas fêmeas e de petasma nos machos.

Foram analisados os aspectos reprodutivos apenas das gônadas das fêmeas. A observação dos estádios gonadais se fez

macroscopicamente, pela transparência do exo-esqueleto, adotando-se, para tanto, quatro estádios gonadais: I – Imaturo; E - Em maturação; M – Matura e D - Desovando.

Pesca

Efetuiu-se um levantamento sobre as características da frota local, por intermédio de formulário específico.

A produção foi estimada por amostragens biológicas, e pelo ESTATPESCA / IBAMA – AL e colônia Z –15. A participação relativa dos peneídeos por espécies e a participação da ictiofauna em relação aos camarões foram estimadas, mensalmente, para Maragogi, pelo que foi observado nas amostragens biológicas.

Pluviometria

Informações mensais sobre a precipitação pluviométrica em 1999 foram obtidas na destilaria São Gonçalo, cujo posto meteorológico dista em torno de 15 km da área de pesca.

A caracterização biológica das populações nas diversas áreas de pesca foi analisada da seguinte maneira:

Composição sexual

Para cada espécie estudada, determinou-se a participação sexual mensal.

Estatística Inferencial

Determinaram-se o comprimento médio individual, os valores mínimos, máximos e médios por sexo e por espécie de peneídeos.

Dinâmica reprodutiva

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação sexual das fêmeas foi considerado o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, que classificou os indivíduos em jovens (estádio I) e adultos (soma dos demais estádios). Para tanto, o comprimento médio de primeira maturação sexual foi estabelecido quando 50% dos indivíduos em estágio I encontravam-se em determinado comprimento. Para cálculo do comprimento médio em que todos encontravam-se adultos, verificou-se a presença de 100% dos indivíduos em determinado comprimento.

Foram determinados, para cada espécie, os percentuais e comprimentos médios das fêmeas nos diferentes estágios de desenvolvimentos gonadais.

Na determinação da época de postura, levou-se em consideração o percentual mensal de fêmeas maduras (estádio M).

Recrutamento

O período de recrutamento foi determinado por dois métodos: a) a partir da relação do comprimento médio da carapaça (Y) e os meses correspondentes (X); b) a partir do percentual de fêmeas imaturas.

Ictiofauna acompanhante

Das espécies mais freqüentes em número de indivíduos capturados, escolheram-se, aleatoriamente, 25 exemplares por espécie, determinando o peso e comprimento totais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A localidade onde foi desenvolvido o referido Projeto situa-se no litoral norte de Alagoas. Tal área ainda mantém características do meio físico-natural, em parte, ainda preservadas, porém, é vista como propícia à incrementação turística, tanto assim, que foi contemplada pelo Projeto Costa Dourada da PRODETUR. Neste contexto, torna-se urgente o conhecimento bioecológico dos peneídeos, antes que ocorra algum processo de degradação ambiental, como já vem ocorrendo em outros locais deste Estado, provocando, inclusive, a redução da produtividade em função de fatores antropogênicos, antes mesmo da obtenção de conhecimentos essenciais sobre o recurso explorado.

PESCA

Em Maragogi, a pescaria direcionada aos peneídeos foi iniciada em 1986 e, geralmente só ocorre entre abril e outubro de cada ano. Estima-se que na temporada de pesca, cerca de 300 pessoas dependem direta ou indiretamente desta captura. De novembro a março, de acordo com os pescadores, a pesca torna-se inviável economicamente, devido ao desaparecimento dos camarões nas áreas de arrastos.

A frota camaroneira de Maragogi é composta por, aproximadamente, 20 embarcações motorizadas, com média diária de 15 barcos; estes possuem comprimento variando de 7 a 10 metros e motores oscilando de 1 a 3 cilindros; utiliza o arrasto simples (apenas uma rede); arrasta em profundidade média de 20 metros; os arrastos são efetuados em dois locais ao largo de Maragogi, ou seja, na Lama de Fora (embora mais distante do continente, é tida como a mais produtiva e extensa, sendo,

portanto, utilizada por quase toda a frota), e no Mar de Dentro. Ambas são relativamente próximas entre si, embora separadas por recifes que impedem os arrastos, não interrompendo a ligação dos indivíduos estudados entre esses habitats. Diariamente são efetuados, em média, 2 arrastos no turno diurno (embarcam entre 4 a 5 horas, retornando por volta das 16 horas, do mesmo dia). Na confecção da panagem da rede utiliza-se nylon de poliamida, referência 210/16, com 16 mm no copo e 20 mm na manga. Não há gelo a bordo para conservar a produção. Aproximadamente 90% da ictiofauna é aproveitada (consumida pela tripulação, vendida a pequenos comerciantes ou entregue, gratuitamente, às pessoas carentes que ficam à espera das embarcações). Na comercialização dos indivíduos maiores, não existe a separação entre o camarão-rosa e o camarão-branco; da mesma forma procede-se com o camarão classificado na categoria de pequeno, quando se dispensa a separação entre o rosa e o sete-barbas.

Quando não está atuando na pesca de camarão, esta frota ocupa-se da captura de peixes ou lagostas, além, de viagens turísticas na alta estação.

A Tabela 1 mostra a produção de camarão por embarcação/dia, entre abril e outubro de 1999, estimada pelas amostragens mensais, para a frota camaroneira de Maragogi. Entre abril e junho só ocorreu a captura do camarão-rosa. De julho em diante, até o término da temporada de pesca, sua participação apresentou-se de forma decrescente, verificando-se sua substituição parcial, pelas espécies *Xiphopenaeus kroyeri* e *Litopenaeus schmitti*. A produção do camarão sete-barbas apresentou-se, a partir de julho, de forma crescente até o final do período de captura, inclusive superando o camarão-rosa, nos meses de setembro e outubro. Quanto ao camarão-branco, sua produção foi crescente entre julho e setembro, porém, diminuindo em outubro.

De uma maneira geral, na temporada de pesca em 1999, o camarão-rosa participou com 63,3% da produção, o camarão-sete-barbas com 24,8% e o camarão-branco com 11,9%.

Tais valores diferem dos encontrados por Santos (1997) para diversas localidades do Nordeste, onde o camarão-sete-barbas contribuiu, em média, com 70% dos desembarques de peneídeos. Em Barra de Santo Antônio, também litoral norte de Alagoas, Santos & Freitas (no prelo) encontraram uma participação de 68,2% do camarão-rosa em relação à produção total de peneídeos, o camarão-sete-barbas com 29,3% e o

camarão-branco com 2,5%. Tal fato requer que sejam efetuados estudos da população juvenil de peneídeos, nos estuários alagoanos.

Em Maragogi, os barcos camaroneiros efetuam, em média, 20 viagens/mês à área de arrasto. Assim, estima-se que a produção por temporada de pesca é em torno de 3,5 toneladas/barco, ou seja, a frota captura entre 70 e 80 toneladas/ano. Tal valor se aproxima do divulgado pelo Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do estado de Alagoas (IBAMA, 1998), quando informa uma produção de 72 toneladas em 1998, para a localidade de Maragogi. Diverge, porém, quanto à participação por espécie, tendo em vista que esta publicação apresenta, em ordem decrescente, os camarões-sete-barbas, branco e o rosa.

De acordo com o IBAMA (1998), a produção de Maragogi representa 4% do total de peneídeos capturados em Alagoas.

TABELA 1 – Frequência média (relativa e absoluta) estimada para a produção de peneídeos capturados diariamente por cada embarcação. Maragogi–Alagoas

Meses	Camarão-rosa		Camarão-branco		Camarão- sete-barbas	
	%	kg	%	kg	%	kg
Abril	100,0	22,0	-	-	-	-
Mai	100,0	17,8	-	-	-	-
Junho	100,0	18,0	-	-	-	-
Julho	70,0	17,5	10,0	2,5	20,0	5,0
Agosto	55,0	21,5	15,0	6,0	30,0	11,7
Setembro	30,0	9,8	25,0	8,2	45,0	14,6
Outubro	20,0	4,0	20,0	4,0	60,0	12,0

Junto com o camarão marinho, captura-se uma verdadeira riqueza de ictiofauna acompanhante. A literatura sobre a participação desses peixes capturados pelos barcos camaroneiros é bastante escassa para o estado de Alagoas.

A Figura 1 mostra que, em Maragogi, a participação dos peixes capturados pela frota motorizada supera a dos camarões, no trimestre inicial da pesca (abril a junho) e no mês do seu encerramento (outubro). Portanto, a produção mais elevada de peixes verificou-se, principalmente,

no período em que ocorreu maior captura do camarão-rosa. Entretanto, com a chegada dos camarões-branco e sete-barbas, entre julho e setembro, houve uma diminuição da ictiofauna acompanhante. Já em outubro, no início da retirada dos peneídeos da área arrastável, os peixes voltaram a predominar nas capturas.

De acordo com Santos (1996), a relação entre camarão e peixe nas capturas efetuadas na foz do São Francisco (Alagoas/Sergipe) apresentou proporção de 1,8:1 e em Tamandaré (Pernambuco), a proporção foi de 1:1. A "safra" (maior produção) de camarão na foz do São Francisco ocorreu, principalmente, no inverno e, em Tamandaré, no verão.

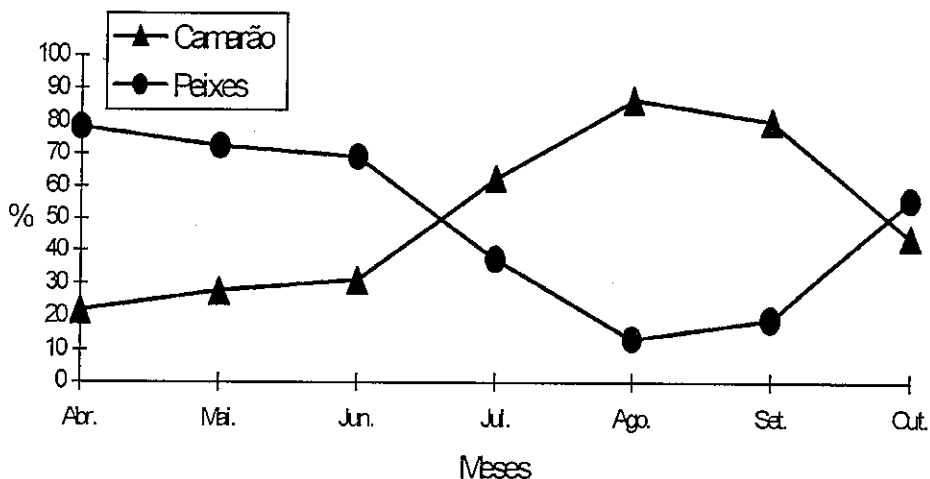


Figura 1 – Participação relativa mensal da ictiofauna acompanhante e peneídeos. Maragogi / Alagoas – 1999.

PLUVIOMETRIA

Os pescadores alegam que a escassez dos camarões nas áreas arrastáveis deve-se à chegada do verão, que ocasiona a transparência da água. Por isso procurou-se, na Tabela 2, mostrar os índices pluviométricos em Maragogi. Entretanto, esta paralisação da frota camaroneira entre novembro e março pode ser devida à pesca de camarão não ser importante economicamente, porém, entende-se que os peneídeos continuam ocupando tais sedimentos lamosos, embora, em menor proporção.

O posto meteorológico dista, aproximadamente, 15 km das áreas arrastáveis. Os dados pluviométricos mensais de 1999 totalizaram 1.270,4 mm. Entre 1983 a 1998, o total pluviométrico anual variou de 1.008,8 mm, em 1993, a 3.815,4 mm em 1986. Nesses 15 anos, no período de março a agosto, a precipitação mensal superou as médias anuais, tendo chovido o correspondente a 78,4%. Em 1999, com exceção de abril, o período com maior volume pluviométrico foi de fevereiro a agosto. Como a pesca de camarão, desde seu início, ocorre a partir de março ou, na maioria das vezes, em abril, terminando em setembro ou outubro, constatou-se que os pescadores, de uma forma geral, regulam suas atividades, também, pelo estado do tempo.

TABELA 2 – Precipitação pluviométrica mensal (mm), no litoral norte de Alagoas

Meses	Precipitação de 1999
Janeiro	33,8
Fevereiro	136,1
Março	119,5
Abril	51,1
Maio	152,4
Junho	137,2
Julho	239,5
Agosto	140,4
Setembro	97,0
Outubro	83,2
Novembro	18,0
Dezembro	62,2
Média	105,9

Fonte: Destilaria São Gonçalo, Japaratinga / Alagoas

COMPOSIÇÃO SEXUAL

As amostragens biológicas realizadas em Maragogi, no período de abril a outubro de 1999, totalizaram, para as três espécies estudadas, 1.520 indivíduos.

É possível que as diferenças na percentagem de ambos os sexos estejam associadas à existência de ritmo do processo reprodutivo. No presente trabalho, considerou-se como área de acasalamento, aquela cuja percentagem de machos e fêmeas seja próxima de 50%, enquanto nas áreas de postura, a freqüência feminina é mais elevada, adotando, assim, os critérios seguidos por Coelho & Santos (1993a).

Camarão-rosa

O percentual médio mensal de fêmeas variou de 40,8% em abril, a 70,7%, em julho. Valores iguais ou superiores à média de 56,8% para as fêmeas, foram observados de julho a setembro.

Para a localidade de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, Coelho & Santos (1993a) encontraram, para as fêmeas, uma participação de 71,7%. Em Barra de Santo Antônio, também litoral norte de Alagoas, Santos (no prelo) registrou média de participação de fêmeas nas capturas, em torno de 79,5%.

Camarão-branco

As fêmeas apresentaram uma participação média de 62,2%, com mínimo de 40% em outubro e máximo de 74,2% em agosto.

Para a localidade de Tamandaré (Pernambuco), Coelho & Santos (1993b) encontraram, para as fêmeas, uma participação de 48,7%. Em Barra de Santo Antônio (Alagoas), Santos (no prelo) registrou média de participação de fêmeas nas capturas, em torno de 73%.

Camarão-sete-barbas

O percentual médio mensal de fêmeas variou de 43,3% em agosto a 51,7% em outubro. Valores iguais ou superiores à média de 47,3% para as fêmeas foram observados em julho e outubro.

Para a localidade de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, a 40 km de Maragogi – Alagoas, Coelho & Santos (1993c) anotaram para as fêmeas, uma participação de 55%. Em Barra de Santo Antônio (Alagoas), Santos & Freitas (no prelo) registraram média de participação de fêmeas nas capturas, em torno de 55,8 %.

A Tabela 3 mostra o percentual de participação de machos e fêmeas referente às três espécies estudadas.

TABELA 3 – Participação relativa mensal de machos e fêmeas por espécie de peneídeos capturados em Maragogi – Alagoas.

Meses	Camarão-rosa		Camarão-branco		Camarão-sete-barbas	
	% machos	% fêmeas	% machos	% fêmeas	% machos	% fêmeas
Abril	59,2	40,8	-	-	-	-
Maio	55,9	44,1	-	-	-	-
Junho	57,5	42,5	-	-	-	-
Julho	29,3	70,7	28,6	71,4	51,7	48,3
Agosto	34,2	65,8	25,8	74,2	56,7	43,3
Setembro	30,4	69,6	36,7	63,3	54,2	45,8
Outubro	35,8	64,2	60,0	40,0	48,3	51,7
Média	43,2	56,8	37,8	62,2	52,7	47,3

ESTATÍSTICA INFERENCIAL

Foram determinados os comprimentos médios individual, os valores mínimos, máximos e médios por sexo e por espécie de peneídeos.

As Figuras 2 a 4 mostram os comprimentos médios por espécies e sexos.

Camarão-rosa

MACHOS: o comprimento da carapaça variou de 15 a 35 mm. O comprimento médio mensal ficou entre 17,6 mm, em outubro, e 20,6 mm em julho. Os indivíduos capturados de abril a julho apresentaram comprimento médios superior à média do período, que foi de 19,3 mm.

FÊMEAS: o comprimento da carapaça variou de 15 a 38 mm. O comprimento médio mensal ficou entre 20,1 mm, em outubro, e 23,2 mm em maio e junho. Os indivíduos capturados de abril a junho apresentaram comprimento médios superior à média do período, que foi de 22 mm. Os dados mostram que, até o terceiro ou quarto mês da temporada de pesca de camarão, os indivíduos maiores de ambos os sexos chegaram primeiro. Posteriormente, indivíduos menores começaram a ocupar essa área arrastável. Em toda a temporada de pesca, o tamanho médio das fêmeas foi mais elevado em relação aos machos.

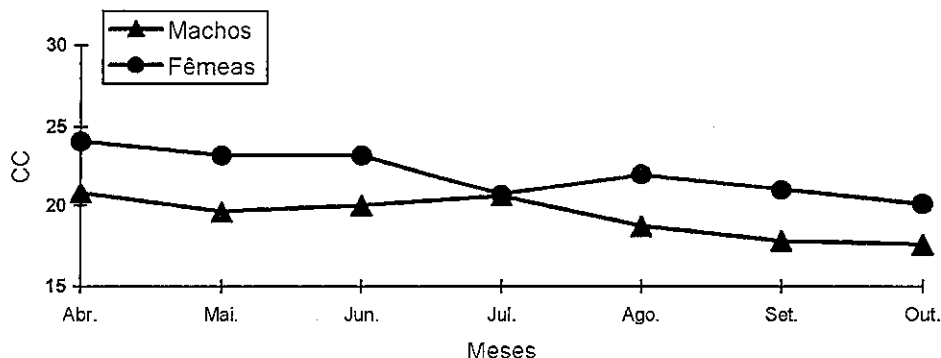


Figura 2 - Comprimento médio do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas de camarão-rosa. Maragogi – Alagoas. 1999.

Camarão-branco

MACHOS: o comprimento da carapaça variou de 27 a 38 mm. O comprimento médio mensal ficou entre 27,9 mm, em julho, e 32,3 mm, em setembro. Os indivíduos capturados de agosto a outubro apresentaram comprimento médio superior à média do período, que foi de 30,8 mm.

FÊMEAS: o comprimento da carapaça variou de 24 a 51 mm. O comprimento médio mensal ficou entre 32,2 mm em julho e 37,8 mm em setembro. Os indivíduos capturados de agosto a outubro, apresentaram comprimentos médios superiores à média do período, que foi de 35,8 mm.

Os dados mostram que os indivíduos menores chegam primeiro à área de pesca, posteriormente, indivíduos maiores começam a ocupar esse espaço. Tal fato pode ser proveniente da chegada de espécimens maiores, ou devido ao crescimento dos indivíduos que ali já tinham chegado anteriormente. Em toda a temporada de pesca, o tamanho médio das fêmeas foi mais elevado em relação aos machos.

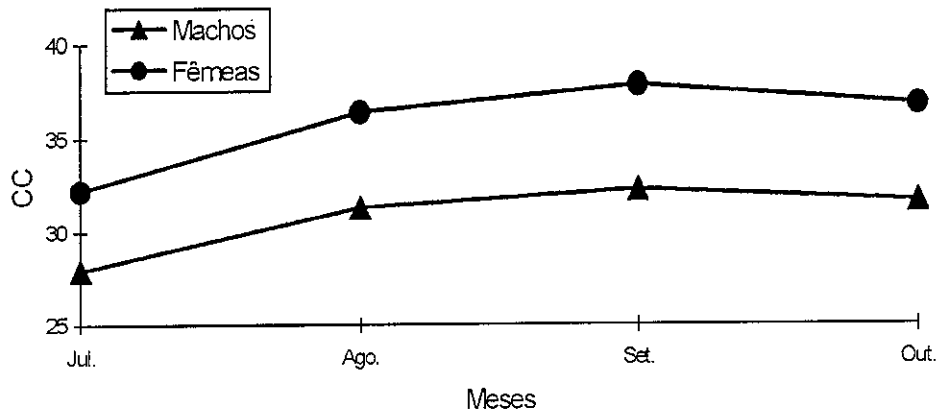


Figura 3 - Comprimento médio do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas de camarão-branco. Maragogi – Alagoas. 1999.

Camarão-sete-barbas

MACHOS: o comprimento da carapaça variou de 14 a 23 mm. O comprimento médio mensal ficou entre 17,3 mm, em outubro, e 18,8 mm, em agosto. Os indivíduos capturados de agosto a setembro apresentaram comprimento médios superior à média do período, que foi de 18 mm.

FÊMEAS: o comprimento da carapaça variou de 12 a 32 mm. O comprimento médio mensal ficou entre 17,5 mm, em outubro, e 20,4 mm, em setembro. Os indivíduos capturados de agosto a setembro apresentaram comprimento médios superior à média do período, que foi de 19,1 mm.

Em toda a temporada de pesca, o tamanho médio das fêmeas foi mais elevado em relação aos machos.

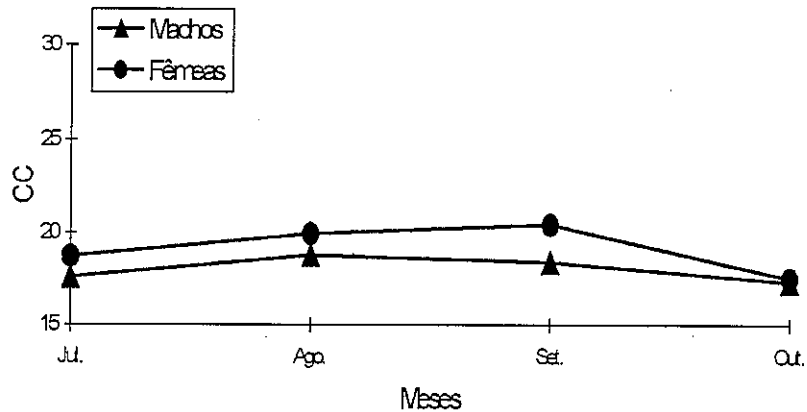


Figura 4 - Comprimento médio do cefalotórax (mm) de machos e fêmeas de camarão-sete-barbas. Maragogi – Alagoas. 1999.

Foi determinado o peso médio mensal por sexo e espécie de peneídeos na Tabela 4, observando-se os seguintes valores:

Camarão-rosa

MACHOS: o peso médio individual mensal variou de 4,5 g, em setembro, a 7,2 g em abril, com valores superiores à média do período (5,8 g) em abril e de junho a agosto.

FÊMEAS: o peso médio individual mensal variou de 6,7 g, em maio, a 14,8 g em abril, com valores superiores à média do período (9,6 g) em abril, junho e agosto.

Camarão-branco

MACHOS: o peso médio individual mensal variou de 19,1 g, em julho, a 29,6 g em setembro, com valores superiores à média do período (25,9 g) entre agosto e outubro.

FÊMEAS: o peso médio individual mensal variou de 26 g, em julho, a 41,5 g em setembro, com valores superiores à média do período (36,0 g) entre agosto e outubro.

Camarão-sete-barbas
MACHOS: o peso médio individual mensal variou de 2,9 g, em agosto, a 4,4 g em setembro, com valores superiores à média do período (3,6 g) em julho e setembro.

FÊMEAS: o peso médio individual mensal variou de 3,2 g, em agosto, a 5,7 g em setembro, com valores superiores à média do período (4,2 g) apenas em setembro.

TABELA 4 – Média do peso total (g) mensal de indivíduos machos e fêmeas por espécie de peneídeos capturados em Maragogi – Alagoas

Sexos	Meses						
	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
CAMARÃO-ROSA							
Machos	7,2	4,1	6,7	7,0	6,5	4,5	4,6
Fêmeas	14,8	6,7	11,6	9,4	10,3	7,0	7,3
CAMARÃO-BRANCO							
Machos	-	-	-	19,1	26,1	29,6	28,7
Fêmeas	-	-	-	26,0	38,5	41,5	37,8
CAMARÃO-SETE-BARBAS							
Machos	-	-	-	3,7	2,9	4,4	3,2
Fêmeas	-	-	-	4,2	3,2	5,7	3,7

Com os dados de peso individual dos indivíduos das três espécies foi possível determinar, na Tabela 4, o número de indivíduos por sexo, necessários para alcançar 1 quilograma.

Camarão-rosa: quanto aos machos, 1 kg corresponde a cerca de 181 exemplares, enquanto as fêmeas atingem esse peso com aproximadamente 112 indivíduos. Para ambos os sexos são necessários 146 indivíduos/kg.

Entre os peneídeos, o camarão-rosa é o único que apresenta mais de uma categoria comercial, ou seja, é classificado como “pequeno”, “médio” e “grande”, o que se deve a sua grande variação de comprimento nas capturas. O camarão-branco é selecionado como “grande” e o sete-barbas como “pequeno”. Neste trabalho, foram considerados os indivíduos de camarão-rosa, como ocorrem no seu habitat, portanto, sem levar em consideração as diversas categorias comerciais. No geral, a maioria dos camarões-rosa se enquadra na categoria de “grande”. Neste caso, em torno de 40 indivíduos correspondem a 1 kg.

Camarão-branco: quanto aos machos, 1 kg corresponde a 40 exemplares, aproximadamente, enquanto as fêmeas atingem esse peso com cerca de 29 indivíduos. Para ambos os sexos são necessários 35 exemplares/kg.

Camarão-sete-barbas: quanto aos machos, 1 kg corresponde a cerca de 288 exemplares, enquanto as fêmeas atingem esse peso com aproximadamente 250 indivíduos. Para ambos os sexos são necessários 269 exemplares/kg.

DINÂMICA REPRODUTIVA

Entende-se por comprimento médio de primeira maturação gonadal aquele com o qual 50% dos indivíduos iniciam seu ciclo reprodutivo, ou seja, estão passando da fase jovem (I) para a adulta (E+M+D).

Camarão-rosa

As fêmeas capturadas em Maragogi atingem a primeira maturação sexual quando alcançam em torno de 15,5 mm da carapaça e todas completam sua maturidade sexual, quando atingem 21mm da carapaça (Figura 5).

Do total de fêmeas amostradas neste trabalho, apenas 5 % encontravam-se imaturas (média dos meses de maio a julho e de setembro a outubro), entretanto, com comprimento médio de 16,5 mm da carapaça.

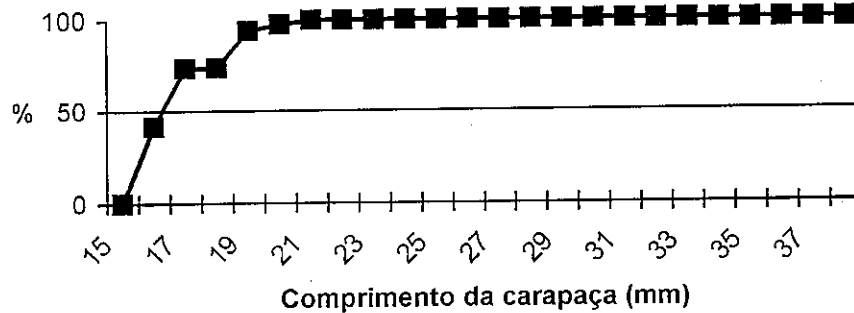


Figura 5 – Tamanho médio de primeira maturação sexual de fêmeas de *Farfantepenaeus subtilis* capturadas em Maragogi – Alagoas. 1999.

Camarão-branco

Todas as fêmeas capturadas em Maragogi encontravam-se sexualmente adultas, portanto, não sendo possível identificar o tamanho de sua primeira maturação sexual.

Camarão-sete-barbas

As fêmeas capturadas em Maragogi atingem a primeira maturação sexual quando alcançam em torno de 12,5 mm da carapaça e todas completam sua maturidade sexual, quando atingem 13,5 mm da carapaça (Figura 6). Do total de fêmeas amostradas neste trabalho, apenas 2,4%, em outubro, encontravam-se imaturas (estádio I).

Neste documento, os valores apresentados para o tamanho médio de primeira maturação das fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* foram bastante semelhantes aos divulgados por Santos (1997), que assinala 12,5 mm no Piauí; 11,9 mm em Pernambuco; 13,2 mm na área de influência do rio São Francisco -Alagoas/Sergipe, e 12,2 mm para a localidade de Ilhéus - Bahia. De acordo com Santos & Ivo (no prelo), em Caravelas, litoral sul da Bahia, a primeira maturação sexual é alcançada quando a carapaça atinge cerca de 12,8 mm (entre o 5º. e 6º. mês de vida). Quanto ao comprimento da carapaça quando todas encontram-se adultas, os dados acusam que em Maragogi as fêmeas são menores ao atingirem este comprimento, uma vez que Santos (1997) destacou no Piauí um comprimento 16 mm, em Ilhéus, em torno de 18 mm, em Pernambuco 20 mm e na área de influência do rio São Francisco - Alagoas/ Sergipe de 21 mm. Santos & Ivo (no prelo)

afirmam que, em Caravelas, todas completam sua maturidade sexual quando atingem 17 mm de carapaça (entre o 8.º e 9.º. mês de vida).

De uma forma geral, observou-se que em quase sua totalidade, os indivíduos capturados ao largo de Maragogi encontram-se em fase adulta e, possivelmente, já reproduziram pelo menos uma vez.

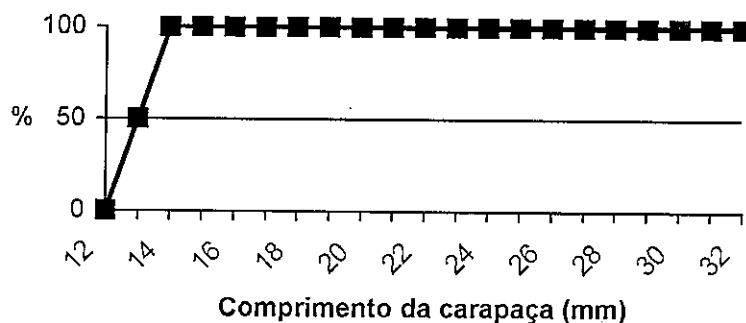


Figura 6 – Tamanho médio de primeira maturação sexual de fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* capturadas em Maragogi – Alagoas. 1999.

Os valores percentuais mensais da participação das fêmeas por estágio gonadal para cada espécie, encontram-se na Tabela 5.

É possível que as diferenças na percentagem de ambos os sexos estejam associadas à existência de ritmo do processo reprodutivo. Neste trabalho foi considerada como área de acasalamento, aquela em que a percentagem de machos e fêmeas é próxima de 50%, enquanto nas áreas de postura a frequência de fêmeas é mais elevada, adotando, assim, os critérios seguidos por Coelho & Santos (1993c).

Camarão-rosa

Do total de fêmeas capturadas em Maragogi, 93,2 % encontravam-se em maturação gonadal (estágio E), dando a entender que esta área de pesca é utilizada como se fosse uma passagem dos espécimens que ali realizam seu acasalamento e seguem para reproduzir em outra área.

Para a localidade de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, Coelho & Santos (1993a) encontraram, para as fêmeas I = 5,9%; E = 69,8%; M = 21,9% e D = 2,4%. Em Barra de Santo Antônio, também litoral norte de Alagoas, Santos (no prelo) registrou média de participação de fêmeas I = 21% e E = 79%.

Camarão-branco

Do total de fêmeas capturadas em Maragogi, 53,7% encontravam-se desovando (estágio D), dando a entender que esta área de pesca é utilizada, principalmente, para a reprodução, mas também, para o acasalamento, tendo em vista que 39,8% estavam em maturação (estádio E).

Para a localidade de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, Coelho & Santos (1993b) encontraram, para as fêmeas I = 1,6%; E = 65,8%; M = 19,0% e D = 13,6%. Em Barra de Santo Antônio, também litoral norte de Alagoas, Santos (no prelo) registrou média de participação de fêmeas E = 59,4% e D = 40,6%.

Camarão-sete-barbas

Do total de fêmeas capturadas em Maragogi, 56,1% encontravam-se em maturação gonadal (estágio E), dando a entender que esta área de pesca é utilizada, principalmente, para o seu acasalamento, mas, também para a postura, tendo em vista que 42% estavam maduras (estádio M).

Para a localidade de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, Coelho & Santos (1993c) encontraram, para as fêmeas I = 1,8%; E = 40,2%; M = 56,4% e D = 1,6%. De acordo com Santos, 1997, no Nordeste do Brasil, as fêmeas do camarão-sete-barbas apresentam a seguinte participação nos seus estágios gonadais: I = 6,9%; E = 38,6%; M = 42,9%; D = 11,6%. Em Barra de Santo Antônio, também litoral norte de Alagoas, Santos (no prelo) registrou média de participação para as fêmeas I = 3,2%; E = 42,5%; M = 53,2% e D = 1,1%.

TABELA 5 – Frequência relativa mensal de fêmeas por espécie e estágio de maturação gonadal. Maragogi – Alagoas. 1999.

Estágios gonadais	Meses							Média
	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	
CAMARÃO-ROSA								
I	-	6,3	2,0	4,0	-	5,0	8,4	3,7
E	89,6	85,4	98,0	96,0	98,7	95,0	89,6	93,2
M	10,4	8,3	-	-	1,3	-	-	3,1
D	-	-	-	-	-	-	-	-
CAMARÃO-BRANCO								
I	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	46,0	34,7	42,6	36,0	39,8
M	-	-	-	-	8,1	9,8	8,0	6,5
D	-	-	-	54,0	57,2	47,6	56,0	53,7
CAMARÃO-SETE-BARBAS								
I	-	-	-	-	-	-	2,4	0,6
E	-	-	-	60,3	44,6	67,3	52,3	56,1
M	-	-	-	39,7	55,4	32,7	40,4	42,0
D	-	-	-	-	-	-	4,9	1,3

Na determinação da época de reprodução, levou-se em consideração o percentual de fêmeas maduras (estágio M). As fêmeas maduras de camarão-rosa e camarão-branco apresentaram frequências mensais bastante irregulares e com pequeno percentual médio no período, ou seja, 3,1% e 6,5%, respectivamente. Quanto ao camarão-sete-barbas, houve participação de fêmeas maduras entre julho e outubro, com média de 42%, tendo sido registrado o pico principal em agosto (Figura 7).

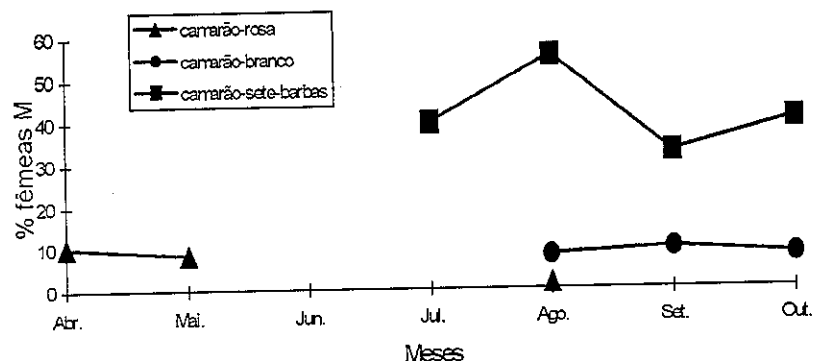


Figura 7 – Frequência mensal de fêmeas maduras (estágio M) por espécie. Barra de Santo Antônio – Alagoas. 1999.

Os valores dos comprimentos médios mensais das fêmeas por estágio gonadal para cada espécie encontram-se na Tabela 6.

Camarão-rosa

O comprimento médio da carapaça das fêmeas imaturas (I) variou de 15 a 17,8 mm, sendo menor que a média geral de 16,5 mm, em junho e outubro. Já para as fêmeas em maturação (E), este comprimento variou entre 20,6 mm e 26,1 mm, sendo menor que a média geral de 22,9 mm, entre agosto e outubro. Nas maduras (M), o comprimento médio oscilou entre 22 mm e 35 mm, com dados inferiores à média do período, ou seja, 28,2 mm, em maio e agosto. Finalmente, não houve registro, em nenhum dos meses trabalhados, de fêmeas desovando (D).

Estudos efetuados no litoral sul de Pernambuco as fêmeas do camarão rosa, apresentaram as seguintes médias de comprimento da carapaça por estágio gonadal: 19,0 mm I; 25,6 mm E; 29,0 mm M; 32,4 mm D (Coelho & Santos, 1993a). Em Barra de Santo Antônio (Alagoas), o comprimento médio da carapaça das fêmeas imaturas teve média geral de 14,4 mm. Já nas fêmeas em maturação, o comprimento médio foi de 19,5 mm. Não houve fêmeas maduras e desovando (Santos & Freitas, no prelo). Camarão-branco.

Não houve ocorrência de fêmeas imaturas. O comprimento médio da carapaça das fêmeas em maturação (E) variou entre 32,6 mm e 38,9

mm, sendo menor que a média geral de 36,2 mm, entre julho e agosto. Nas maduras (M), o comprimento médio oscilou entre 37,3 mm e 42 mm, com dados inferiores à média do período, ou seja, 39,3 mm, em agosto e setembro. Finalmente, as fêmeas desovando (D), com comprimento médio mínimo de 35 mm e máximo de 44 mm, com média de 37,9 mm.

No litoral sul de Pernambuco, as fêmeas de camarão-branco apresentaram, por estágio gonadal, os seguintes comprimentos médios de carapaça: 21,2 mm I; 31,8 mm E, 34,4 mm M e de 36,4 mm em D (Coelho & Santos, 1993b). Em Barra de Santo Antônio não houve ocorrência de fêmeas imaturas e maduras. O comprimento médio da carapaça das fêmeas em maturação apresentou média de 40,4 mm e as fêmeas desovando oscilaram de 31 mm a 42,6 mm (Santos & Freitas, no prelo).

Camarão-sete-barbas

Fêmeas imaturas (I) só foram capturadas em outubro, com média de 12 mm de carapaça. As fêmeas em maturação (E) apresentaram comprimento médio da carapaça variando de 16,7 mm a 19,3 mm, com médias inferiores a 18,3 mm em julho e outubro. O comprimento médio das maduras (M) oscilou entre 18,6 mm e 22,6 mm, com dados inferiores à média do período, ou seja, 20,3 mm, em julho e outubro. Finalmente, as fêmeas desovando (D) que foram capturadas apenas em outubro, tendo apresentado comprimento médio de 21 mm.

Para o camarão sete-barbas, Coelho & Santos (1993c) registraram 13,1 mm I; 20,2 mm E; 21 mm M e 23,8 mm em D.

Segundo Santos (1997), no Nordeste do Brasil, as fêmeas do camarão-sete-barbas apresentaram o seguinte comprimento médio de cefalotórax, de acordo com seus estágios gonadais: I = 13,4 mm; E = 19,5 mm; M = 20,8 mm; D = 21,4 mm.

TABELA 6 – Comprimento médio da carapaça (mm) de fêmeas por espécie e estágio de maturação gonadal. Maragogi – Alagoas. 1999.

Estágios gonadais	Meses							Média
	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	
Camarão-rosa								
I	-	17,8	15,0	17,6	-	16,5	15,4	16,5
E	26,1	23,3	23,4	23,8	21,9	21,3	20,6	22,9
M	35,0	27,5	-	-	22,0	-	-	28,2
D	-	-	-	-	-	-	-	-
Camarão-branco								
I	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	32,6	35,5	38,9	37,8	36,2
M	-	-	-	-	38,7	37,3	42,0	39,3
D	-	-	-	44,0	36,5	36,2	35,0	37,9
Camarão-sete-barbas								
I	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0
E	-	-	-	18,2	18,9	19,3	16,7	18,3
M	-	-	-	19,5	20,4	22,6	18,6	20,3
D	-	-	-	-	-	-	21,0	21,0

RECRUTAMENTO

Recrutamento pesqueiro

Ocorre quando os indivíduos passam a se tornar vulneráveis ao apetrecho de pesca. Levou-se em consideração a relação do comprimento médio da carapaça (Y) dos indivíduos, independentemente de sexo e dos meses correspondentes (X).

A Figura 8 mostra que os indivíduos de menor comprimento médio do camarão-branco foram capturados no início da temporada de pesca, ou seja, em julho. Quanto aos camarões-rosa e o sete-barbas, os menores comprimentos médios foram capturados no último mês de temporada de pesca em Maragogi. De uma forma geral, para ambas as espécies, os indivíduos capturados fizeram parte de uma população adulta.

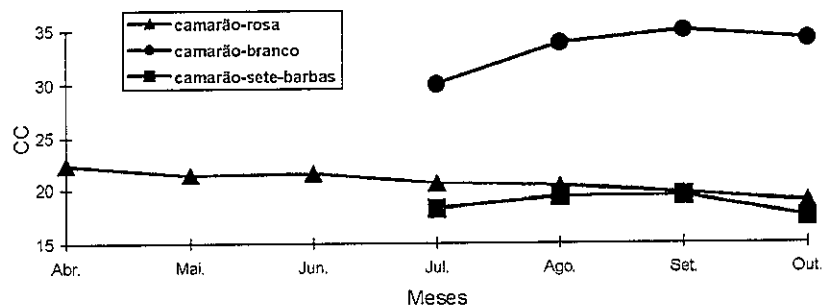


Figura 8 – Recrutamento pesqueiro de peneídeos em Maragogi – Alagoas. 1999.

Recrutamento biológico

Foi determinado a partir do percentual mensal de fêmeas imaturas.

A Figura 9 mostra que, do total de fêmeas capturadas, as fêmeas imaturas do camarão-rosa apresentaram percentual variando de 2%, em junho, a 8,4% em outubro, com média no período de 3,7%. Nenhuma fêmea do camarão-branco foi capturada em estágio I (imatura). Quanto ao camarão-sete-barbas, só ocorreram fêmeas imaturas em outubro, apresentado uma participação de 2,4%. Estes valores também contribuem para comprovar que, de uma forma geral, para as espécies estudadas, as fêmeas capturadas fazem parte de uma população adulta.

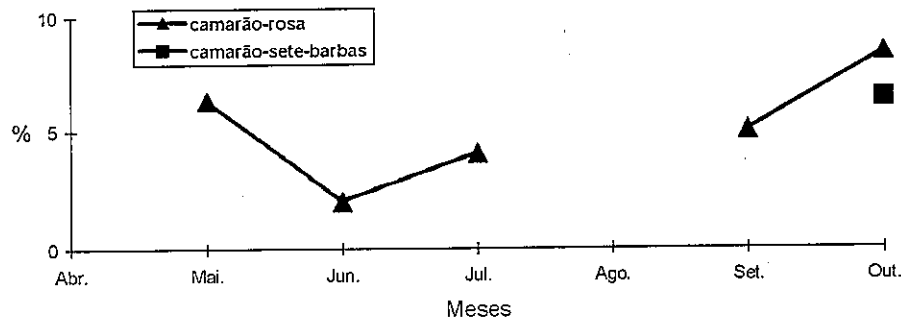


Figura 9 – Recrutamento biológico de peneídeos em Maragogi – Alagoas. 1999.

ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE

Das 45 espécies de peixes observadas nessa pesquisa, por meio dos arrastos direcionados aos peneídeos, ao largo de Maragogi – Alagoas, a Tabela 7 mostra as 32 espécies mais importantes em número de indivíduos capturados, com seus respectivos comprimentos e pesos mínimos, máximos e médios. As espécies variaram de 5 (bagre-amarelo) a 345 (manjuba) indivíduos/kg, portanto, com média de 81 exemplares de peixes/kg. A média do comprimento total e peso total dos indivíduos analisados foi, respectivamente, de 14,6 cm e 30,9 g.

De acordo com Kotas (1998), a maioria da fauna acompanhante do camarão é constituída por animais menores ou iguais a 20 cm de comprimento. Tal resultado também foi encontrado na presente pesquisa.

Na foz do rio São Francisco (Alagoas/Sergipe) e em Tamandaré, Santos, Freitas & Silva (1998) registraram a presença de aproximadamente 60 espécies de peixes, nos arrastos feitos por barcos camaroneiros.

TABELA 7 - Relação das principais espécies da ictiofauna acompanhante da pesca direcionada aos peneídeos. Maragogi – Alagoas. Período de abril a outubro de 1999.

Nome científico	Nome vulgar	Comprimento total (cm)			Peso total (g)		
		Mín.	Máx.	Média	Mín.	Máx.	Média
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Arenque	12,0	19,3	13,9	12,5	33,2	20,5
<i>Lutjanus synagris</i>	Ariocó	7,9	12,0	9,8	5,5	16,6	10,4
<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo	11,5	19,0	14,4	11,5	65,4	26,1
<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	Bagre-amarelo	21,0	34,0	27,4	80,0	350,0	186,2
<i>Netuma barba</i>	Bagre-branco	8,5	29,0	12,7	2,6	198,9	28,8
<i>Bagre marinus</i>	Bagre-fita	25,0	42,0	35,0	35,0	49,0	40,8
<i>Larimus breviceps</i>	Boca-mole	6,5	17,5	10,9	2,4	37,7	14,3
<i>Halichoeris</i> sp.	Burdião	17,5	29,1	21,0	89,3	141,4	126,2
<i>Chilomycterus antennatus</i>	Baiacu-pintado	8,5	29,0	12,7	2,6	198,9	28,8
<i>Stellifer</i> sp.	Cabeça-de-coco	7,5	15,1	10,4	3,3	32,4	11,0
<i>Pomadasys croco</i>	Coró-amarelo	9,5	14,5	10,8	9,8	46,6	18,1
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Coró-branco	8,0	13,7	10,7	5,3	29,2	13,2
<i>Eucinostomus gula</i>	Carapicu	8,5	12,0	10,5	7,6	17,6	11,5
<i>Acanthurus bahianus</i>	Caraúna	10,0	13,5	12,1	110,3	141,8	123,2
<i>Aeaugerres brasiliensis</i>	Carapitinga	9,5	21,5	16,5	11,2	102,5	55,9
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	29,0	64,0	41,6	11,2	148,1	36,2
<i>Chaetodipterus faber</i>	Enxada	12,9	22,5	17,5	6,9	14,3	8,2
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Fumo	11,0	13,0	12,2	16,3	25,8	21,1
<i>Sphyraena guachancho</i>	Gorana	14,0	19,5	16,9	11,9	39,0	22,0
<i>Selene</i> sp.	Galo	3,7	5,2	4,4	0,5	10,0	2,0
<i>Diplectrum radiale</i>	Jacundá	11,0	35,0	18,9	8,2	66,0	31,1
-	Linguado	11,0	17,5	14,5	11,1	36,4	22,2
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba	7,0	8,5	8,2	2,7	3,5	2,9

<i>Cynoscion leiarchus</i>	Perna-de-moça	9,0	25,0	14,1	6,5	163,8	34,9
<i>Odontoscion dentex</i>	Pescada-cascuda	6,5	20,6	12,6	2,5	53,2	22,7
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	Pilombeta	5,3	19,5	9,3	1,1	13,8	4,5
<i>Odontognathus mucronatus</i>	Pelada	5,0	10,0	8,9	2,1	6,1	3,6
<i>Pellona harroweri</i>	Sardinha-piaba	6,0	11,5	8,9	2,4	8,3	5,8
<i>Harengula clupeiola</i>	Sardinha-cascuda	9,0	13,5	11,4	8,6	16,3	12,7
<i>Achirus</i> sp; <i>Symphurus</i> sp.	Solha	6,0	17,0	11,9	1,1	31,6	13,2
<i>Serranus flaviventris</i>	Traíra	8,7	19,2	14,3	9,1	15,2	10,4
<i>Dactylopterus volitans</i>	Voador-de-pedra	7,3	16,0	12,4	3,0	26,6	16,8

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com relação à pesca e à biologia dos peneídeos capturados em Maragogi/Alagoas permitiram as seguintes conclusões:

- 1 - A pesca ocorre anualmente no período de março-abril a setembro-outubro.
- 2 - A frota é composta por, aproximadamente, 20 embarcações motorizadas, que variam de 7 a 10 metros de comprimento; utiliza o arrasto simples; arrasta numa profundidade média de 20 metros; as viagens são diurnas, com duração de 12 horas.
- 3 - Estima-se que a produção de peneídeos é em torno de 3,5 toneladas/ano, com participação de 63,3% do camarão-rosa, 24,8% de sete-barbas e 11,9% de camarão-branco.
- 4 - Foram identificadas 45 espécies pertencentes à ictiofauna, com média de comprimento total de 14,6 cm e peso médio de 30,9 g.
- 5 - A proporção entre peixe e camarão foi de 1:1, com a "safra" de peixe de abril a junho e em outubro.
- 6 - O período de maior precipitação pluviométrica coincide com a maioria dos meses em que ocorre a captura de peneídeos, ou seja, entre março e agosto.

7 – Camarão-rosa: A participação das fêmeas foi de 56,8% em relação aos machos. O comprimento médio da carapaça dos machos foi de 19,3 mm e as fêmeas 22 mm, com peso médio individual de 5,8 g e 9,6 g, respectivamente. O comprimento médio da carapaça das fêmeas que alcançam sua primeira maturação sexual é de 15,5 mm e todas atingem a fase adulta a partir de 21 mm. Das fêmeas capturadas, 93,2% encontravam-se em maturação (estágio E). A média de comprimento do cefalotórax das fêmeas por estágio gonadal foi de 16,5 mm para as imaturas, 22,9 mm em maturação e de 28,2 mm, as maduras. Os menores indivíduos foram capturados no último mês da temporada de pesca (outubro). Apenas 5,1% das fêmeas foram capturadas imaturas (estágio I).

8 – Camarão-branco: A participação das fêmeas foi de 62,2% em relação aos machos. O comprimento médio da carapaça dos machos foi de 30,8 mm e as fêmeas 35,8 mm, com peso médio individual de 25,9 g e 36 g, respectivamente. Todas as fêmeas capturadas encontravam-se sexualmente maduras. Das fêmeas capturadas, 53,7% encontravam-se desovando (estágio D). A média de comprimento da carapaça das fêmeas por estágio gonadal foi de 36,2 mm em maturação, 39,3 mm as maduras e de 37,9 mm aquelas que estavam desovando. Os menores indivíduos foram capturados no início da temporada de pesca (julho).

9 – Camarão-sete-barbas: A participação das fêmeas foi de 47,3% em relação aos machos. O comprimento médio da carapaça dos machos foi de 18 mm e as fêmeas 19,1 mm, com peso médio individual de 3,6 g e 4,2 g, respectivamente. O comprimento médio da carapaça das fêmeas que alcançam sua primeira maturação sexual é de 12,5 mm e todas atingem a fase adulta a partir de 13,5 mm. Das fêmeas capturadas, 56,1% encontravam-se em maturação (estágio E). A média de comprimento da carapaça das fêmeas por estágio gonadal foi de 12 mm para as imaturas, 18,3 mm em maturação, 20,3 mm as maduras e de 21 mm foram consideradas desovando. Os menores indivíduos foram capturados no último mês da temporada de pesca (outubro). Apenas 0,6% das fêmeas foram capturadas imaturas (estágio I).

10 – Na determinação da época de reprodução, foram consideradas as fêmeas maduras. O camarão-sete-barbas apresentou pico principal em agosto. Os camarões-rosa e branco apresentaram picos em abril e setembro, respectivamente.

RECOMENDAÇÃO

Pelas peculiaridades observadas durante a execução deste trabalho, com relação à área de pesca e à produção de peneídeos, é importante que: - Evite-se um aumento da frota artesanal motorizada, para que o aumento do esforço de pesca sobre os estoques, via o aumento de frota, não prejudique este estoque pesqueiro; - De uma maneira geral, para as três espécies estudadas, os indivíduos fazem parte de uma população adulta. Como já ocorre um defeso natural entre novembro e março, quando os pescadores não efetuam arrastos nessas áreas de captura, não existe necessidade de paralisação da pesca no período de defeso (1^o. de maio a 19 de junho), conforme consta na portaria n^o. 56/92, do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal; - É importante que se padronize o tamanho da malha do copo da rede para 30 mm entre nós opostos no saco.

Caso venha a ser adotada uma política de suspensão do defeso da pesca de camarão marinho, é importante e fundamental que as autoridades competentes verifiquem os meios que serão utilizados para não atropelar o defeso de áreas vizinhas.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Antônio Clerton de Paula Pontes (chefe do CEPENE/IBAMA), Dr. Antônio Fernandes Dias (coordenador de pesquisa do CEPENE/IBAMA), Dr^a. Edilene Ferreira Lima Ataíde (Superintendente do IBAMA/Alagoas), Dr. Mauro Maida e Dr^a. Beatrice Padovani Ferreira, pela aprovação e apoio ao Projeto "Estudo sobre a estrutura populacional e manejo da pesca de peneídeos na APA Costa dos Corais – Brasil". À Colônia dos Pescadores Z-5 (Maragogi - AL), na pessoa do seu presidente, Sr. Ivanildo José de Oliveira (Alemão), do secretário Sr. José Amaro Pinto do Nascimento e demais associados, pelas inúmeras contribuições efetuadas em diversas etapas desta pesquisa. A Josafá Cardoso de Lima e Josinaldo Cardoso de Lima, por nos terem fornecido sua embarcação e participado, juntamente com técnico do CEPENE, do arrasto efetuado no período do defeso, exclusivamente para atender às metas da pesquisa. Ao Sr. Antônio da Lourdes, que nos forneceu preciosas informações sobre este apetrecho de pesca e ao Sr. Benedito de Souza (Bia), o idealizador da pesca de camarão em Maragogi, pelas experiências transmitidas. Aos

pescadores da Palhoça do Quita, pelas contribuições e experiências oferecidas. Ao amigo e constante colaborador Carlos José Alves (Caio) que, na maioria das amostragens, nos cedeu, com bastante profissionalismo, a produção de seu barco, nossos sinceros agradecimentos. Finalmente, agradecemos à bióloga Ana Elizabete Teixeira de Souza Freitas e ao auxiliar de pesquisa Maurício Mendes da Silva, ambos do CEPENE, pelas inúmeras contribuições durante as amostragens biológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE. IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina em Alagoas**. Tamandaré, 1998. 31p.
- COELHO, P. A.& SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão rosa, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 1, n. 1, p.57-72, 1993a.
- COELHO, P. A.& SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 1, n. 1, p.157-170, 1993b.
- COELHO, P. A.& SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 1, n. 1, p.171-186, 1993c.
- D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea : Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental**. Curitiba, 1995. 365p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná.
- IBGE. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros – Sergipe e Alagoas**. Rio de Janeiro, 1959. v. XIX, p.130-133.

- KOTAS, J. E. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. Brasília: IBAMA, 1998. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca, n. 24).
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática.** Brasília : CNPq, Nupelia, 1996. 169p.
- SANTOS, M. C. F. Participação da flora e fauna acompanhantes da pesca de camarões em Tamandaré (PE) e foz do rio São Francisco (AL/SE). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 24, p.197-210, 1996.
- SANTOS, M. C. F., 1997. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil.** Recife, 1997. 232p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco .
- SANTOS, M. C. F. & IVO, C. T. C. **Biologia e pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no município de Caravelas (Bahia - Brasil).** (no prelo).
- SANTOS, M. C. F. & FREITAS, A. E. T. S. **Pesca e biologia dos peneídeos (Crustacea: Decapoda) capturados no município de Barra de Santo Antônio (Alagoas – Brasil)** (no prelo).
- SANTOS, M. C. F. FREITAS, A. E. T. S. & SILVA, M. M. **Composição da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Tamandaré/PE e Pontal do peba/AL. Bol. Técn. Cient. CEPENE, Tamandaré, v. 6, p.47-60, 1998.**

PESCA, BIOLOGIA E DINÂMICA POPULACIONAL DO CAMARÃO
SETE-BARBAS, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862) (CRUSTACEA:
DECAPODA: PENAEIDAE), CAPTURADO EM FRENTE AO MUNICÍPIO
DE CARAVELAS (BAHIA - BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos¹
Carlos Tassito Correia Ivo²

RESUMO

A pesca motorizada de camarões marinhos no município de Caravelas (estado da Bahia) teve início no ano de 1970. Com a finalidade de obter informações técnicas e científicas para subsidiar o ordenamento desta pescaria, o IBAMA/CEPENE passou a estudar os aspectos biológicos e as características da pesca destes peneídeos a partir de agosto de 1997, quando instalou o Projeto Biologia e Potencial de Camarão Marinho. Participaram da execução do projeto a Representação do IBAMA na Bahia (unidade de Caravelas) e a Prefeitura do município de Caravelas. Os dados biológicos analisados neste trabalho foram obtidos no período de agosto de 1997 a julho de 1998. Já as informações sobre o clima e pesca, referem-se aos anos de 1989 a 1998. O presente trabalho faz referência apenas ao camarão *Xiphopenaeus kroyeri*, uma vez que esta espécie contribui com cerca de 90% da produção de camarão na mencionada pescaria. Do total de 3.456 indivíduos amostrados, os machos participaram com 49% das amostras, e as fêmeas, com 51%. O comprimento médio da carapaça foi estimado em 17,4 mm para os machos e em 18,2 mm para as fêmeas, sendo de 12,3 mm o comprimento médio das fêmeas imaturas. A maior frequência de captura ocorreu na classe de 14 - 21 mm, para ambos os sexos. Das fêmeas desembarcadas, 17,1% eram imaturas, 63% estavam em processo de maturação, 19,1% eram maduras e 0,8% estavam desovando. Duas épocas de maior concentração de fêmeas maduras foram identificadas, uma em fevereiro e outra em setembro. A primeira maturação sexual das fêmeas ocorre quando as fêmeas atingem um comprimento médio da carapaça de 13,8

¹ Bióloga IBAMA/CEPENE.

² Pesquisador CNPq/CEPENE.

mm, sendo que todo grupo de indivíduos completa a primeira maturidade sexual quando alcança 17 mm de comprimento da carapaça. O comprimento máximo teórico da carapaça para as fêmeas foi de 37,2 mm e, para os machos, de 28 mm. O recrutamento apresentou picos mais evidentes em março e agosto. A análise dos desembarques indica que a safra do camarão-sete-barbas ocorre, principalmente, entre maio e julho. No trabalho são ainda apresentadas algumas equações biométricas para relacionar medidas de comprimentos e de peso, e comprimento do camarão-sete-barbas.

Palavras-chave: camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, pesca, dinâmica populacional.

ABSTRACT

The motorized fishery of the marine shrimps at Caravelas (Bahia-Brazil) began in 1970. In order to obtain technical-scientific data to implement a management program, the IBAMA/CEPENE made a cooperation project with IBAMA/Bahia and the City Hall of Caravelas to study the seabob shrimp fishery, biology and fisheries since August, 1997. The biological data analyzed in this paper were obtained from August/1997 to July/1998. Climatologic and fishery data were collected from 1989 to 1998. In this area *Xiphopenaeus kroyeri* contributes up to 90% of the Penaeidae fishery being the specie chosen in this research. Environmental data was collected to correlate with the shrimp life cycle. For each sample it was determined the sex and the length of the carapace, and for the females it was also measured the gonadal stage. It was sampled 3.456 individuals, the males with 49%. The males carapace average length was 17.4 mm and for the females, 18.2 mm. Most individuals presented a carapace length between 14 and 21 mm. The immature females carapace average length was 12.3 mm, in maturation 18.3 mm, mature 21.5 mm and spawning 26 mm. The immature females comprised 17.1%, in maturation 63%, mature 19.1% and spawning 0,8%. The main spawning months were February and September. The first sexual maturation occurs with a carapace length of 13.8 mm and all females complete the sexual maturity with a carapace of 17 mm. A growth curve was built for both sex. The females presented a longer carapace ($L_{\infty} = 37.2$ mm) than the males ($L_{\infty} = 28$ mm). The recruitment was from March to August. Biometrics equations for each sex are presented.

Key words: seabob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri*, fishery, population dynamics.

INTRODUÇÃO

A pesca do camarão é uma das principais atividades econômicas do município de Caravelas, sendo responsável pelo emprego direto de 664 pescadores (Bahia Pesca, 1994). Além da pesca, o município tem no turismo e na agricultura outras importantes atividades econômicas. Segundo a mesma fonte, o extremo sul da Bahia, entre os municípios de Belmonte e Mucuri, apresenta uma produtividade pesqueira três vezes superior à apresentada pelo restante do litoral baiano; enquanto a produtividade estadual atinge cerca de 206 kg / pescador-mês, a da região supracitada chega a 640 kg / pescador-mês, com destaque para a pesca do camarão marinho.

A pesca do camarão sete-barbas em Caravelas teve início em 1970, com arrastos muito próximos da costa (1 milha náutica). O alto índice de produção da região fez com que a frota logo fosse aumentada, para tornar o município um dos maiores produtores de camarão no estado da Bahia.

Tendo em vista a importância socioeconômica da pesca de camarão marinho em Caravelas, o IBAMA/CEPENE (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste) iniciaram, em 1997, o projeto "Biologia e Potencial de Camarão Marinho", tendo por objetivo principal obter informações sobre os peneídeos que ocorrem nas pescarias, com destaque para o camarão sete-barbas que, no município, atinge valores superiores a 90% da produção de camarão. Participam do projeto a Representação do IBAMA/BA (unidade de Caravelas) e a Prefeitura do município.

O camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* se distribui desde Virgínia, USA (36°54' N, 75°43' W) até o Rio Grande do Sul, Brasil (32° 39' S, 52° 20' W); no Atlântico Ocidental só ocorre esta espécie do gênero *Xiphopenaeus*. O camarão sete-barbas pode ser capturado em profundidades de até 118 metros, em salinidades que variam entre 9‰ e 36,5‰. Entretanto, a espécie é mais abundante entre 5 e 27 metros de profundidade (Pérez-Farfante, 1978; Holthuis, 1980; Coelho, Ramos-Porto & Koenig, 1980; Dall et al., 1990; D'Incao, 1995, Santos, 1997).

O presente trabalho visa ampliar os conhecimentos sobre a pesca, bioecologia e dinâmica populacional do camarão sete-barbas, tendo em vista a regulamentação da pesca do recurso.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Caravelas (17° 45' S, 39° 15' W) está localizado no litoral sul do estado da Bahia, distante cerca de 900 km de Salvador.

Os dados que compõem o presente trabalho foram coletados na região de Caravelas, no período de agosto de 1997 a julho de 1998. As pescarias foram realizadas em frente ao município de Caravelas ou no seu entorno. Tendo em vista o período de defeso da pesca do camarão, não foi realizada amostragem no mês de maio. Uma amostragem biológica mensal de camarão sete-barbas foi realizada em diferentes locais de desembarque de camarão no município de Caravelas e na Cooperativa Mista dos Pescadores do Extremo Sul do Bahia (COPESSBA). Para cada indivíduo amostrado determinou-se o comprimento do cefalotórax – CC (medida entre a extremidade anterior do rostro e a margem posterior da carapaça) e procedeu-se à caracterização sexual macroscópica (presença de tético nas fêmeas e de petasma nos machos). As fêmeas amostradas foram selecionadas para determinação do estágio de desenvolvimento gonadal, determinado de acordo com Coelho & Santos (1993a) modificado de Worsmann (1967), Neiva et al. (1971) e de Amado (1978). Quatro estágios de desenvolvimento gonadal foram considerados: I - imaturas (gônadas com aspecto de duas fitas transparentes e estreitas); E - em maturação (gônadas apresentando coloração creme, marrom-claro ou verde-claro); M - maduras (gônadas de coloração verde-escuro e bastante volumosas); D - desovando (a coloração é semelhante à fase anterior, porém, apresenta-se de forma parcelada). Paralelamente às amostragens biológicas, foram coletados alguns dados ambientais (pluviometria e temperatura ambiente), tendo em vista o estabelecimento de relações entre estas e a biologia e produção do camarão-sete-barbas.

No estágio E, incluíram-se dois diferentes tipos de fêmeas: aquelas que, evoluindo do estágio I, iniciam o processo reprodutivo e, as que após desovarem estiveram temporariamente em um período de repouso reprodutivo e iniciaram novo período de reprodução, com o início do desenvolvimento dos ovócitos. A identificação macroscópica destas fases no estágio E torna-se muito difícil, e também desnecessária para a realização do presente estudo, se considerarmos que nos dois momentos as fêmeas encontram-se em fase de acasalamento.

Para as amostragens biológicas considerou-se como unidade amostral uma embarcação camaroneira escolhida ao acaso (a primeira

após a chegada da equipe para amostragem), de cuja produção retirou-se, aleatoriamente, 1,5 kg de camarão-sete-barbas. Todos os indivíduos íntegros foram considerados para medição do comprimento e caracterização sexual macroscópica.

Uma amostragem independente de 240 indivíduos (120 machos e 120 fêmeas) foi realizada no mês de agosto de 1997 para caracterização morfométrica do camarão sete-barbas. Para cada indivíduo, após a caracterização sexual, foram determinadas as seguintes medidas de comprimento e peso: comprimento total – CT (medida entre a extremidade anterior do rosto e a extremidade posterior do telson) e respectivo peso – PT; comprimento da carapaça – CC e respectivo peso – PC; e comprimento do abdômen – CA (medida entre a margem anterior do primeiro segmento abdominal e a extremidade posterior do telson) e respectivo peso – PA.

As medições foram feitas, em milímetros (mm), com um paquímetro de aço (0,1 mm de precisão) e as pesagens, em gramas (g), com uma balança digital eletrônica (0,1 grama de precisão).

Para cada amostra mensal foram determinados a média e o desvio padrão para o comprimento da carapaça, e encontrados os valores máximo e mínimo, tendo-se ainda preparado a distribuição de frequência de comprimento da carapaça dos indivíduos capturados, com intervalo de 1 mm de comprimento. As médias mensais de comprimento da carapaça para machos e fêmeas foram verificadas pelo teste “t” de Student com $\alpha = 0,05$, para se observar possíveis diferenças de comprimento da carapaça entre sexos (Ivo & Fonteles-Filho, 1997 e Zar, 1984).

A igualdade na proporção sexual mensal e anual foi testado pelo teste estatístico do qui-quadrado, com $\alpha = 0,05$.

Na determinação do comprimento médio de primeira maturação das fêmeas utilizou-se o método proposto por Vazzoler (1996), para peixes, que classifica os indivíduos em jovens (estágio I) e adultos (soma dos estágios E, M e D). O método consiste na relação frequência de fêmeas adultas x comprimento individual, determinando-se no ponto de 50% o comprimento médio em que metade dos indivíduos da população atingiram a primeira maturidade sexual. Na frequência 100% estima-se o comprimento médio em que todos os indivíduos da população atingiram a primeira maturação gonadal.

A época reprodutiva foi determinada a partir da distribuição de frequência mensal do estágio M, de maturação gonadal.

Os estudos de crescimento, para machos e fêmeas, foram realizados segundo o método da distribuição de frequência de comprimento do cefalotórax, que fornece os valores de L_t e L_{t+dt} pelo que se permite seja feita a transformação Ford-Walford (Santos, 1978).

Os parâmetros da curva de crescimento foram obtidos pelo método de von BERTALANFFY (1938). Este modelo trata o comprimento do corpo como uma função da idade do animal, ao aplicar a equação: $L(t) = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$, onde L_{∞} corresponde ao comprimento máximo teórico alcançado pelo animal, sendo k , a constante de crescimento. Com o auxílio do pacote de programas FAO-ICLARM *Stock Assessment Tools* (FISAT), de Gayanilo, Soriano & Pauly (1994), a curva foi ajustada por meio da opção 2 – *Response surface analysis*, na qual procurou-se obter o maior valor de RN (índice de ajuste).

A análise do recrutamento do camarão sete-barbas foi feita a partir da frequência de fêmeas imaturas nas amostras mensais.

Para correlacionar duas medidas de comprimento, os dados foram ajustados à equação linear de regressão do tipo $y = a + bx$, e as relações entre peso e comprimento foram correlacionadas pela equação exponencial do tipo $y = A x^b$. As estimativas dos parâmetros das equações de regressão foram feitas, para machos e fêmeas, pelo método dos mínimos quadrados. O teste “t” bilateral com $\alpha = 0,05$ foi usado para comparar os coeficientes angulares estimados para machos e fêmeas de cada uma das seguintes regressões: comprimento da carapaça – CC e comprimento do abdômen – CA; comprimento da carapaça – CC e comprimento total – CT; comprimento total – CT e comprimento da carapaça – CC; comprimento total – CT e comprimento do abdômen – CA; comprimento do abdômen – CA e comprimento da carapaça – CC; comprimento do abdômen – CA e comprimento total – CT; peso da carapaça – PC e comprimento da carapaça – CC; peso da carapaça – PC e comprimento do abdômen – CA; peso da carapaça – PC e comprimento total – CT; peso do abdômen – PA e comprimento da carapaça – CC; peso do abdômen – PA e comprimento do abdômen – CA; peso do abdômen – PA e comprimento total – CT; peso total – PT e comprimento da carapaça – CC; peso total – PT e comprimento do abdômen – CA; peso total – PT e comprimento total – CT. (Ivo & Fonteles-Filho, 1997 e Zar, 1984).

As características das embarcações, das técnicas e as áreas de pesca apresentadas neste trabalho foram obtidas por entrevista com os

pescadores, pela COPEBBA e por observações *in loco*. Informações pluviométricas foram obtidas pelo do INMET (4^o. Distrito – BA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região de Caravelas, no sul do estado da Bahia, sofre influência da Corrente do Brasil, que se origina a partir da bifurcação da Corrente Sul Equatorial no estado do Rio Grande do Norte e se desloca no sentido sul. Esta corrente é responsável pelas altas temperatura e salinidade das águas na área durante todo o ano. Na região de Caravelas também são observadas outras correntes, mais próximas do continente, que seguem paralelas à costa no sentido sul ou norte, dependendo da direção e intensidade do vento, das ondas e da descarga dos rios; os rios Caravelas e Peruípe são os mais importantes do município de Caravelas, sendo que o segundo apresenta vazão máxima de 95,7 m³/s, mínima de 6,9 m³/s e média de 21,4 m³/s (ANDRADE, 1994). Não foram encontradas informações sobre a vazão do rio Caravelas.

Segundo IBAMA/FUNATURA (1991) as águas da plataforma são bastante turbidas durante a maior parte do ano, dificultando a visibilidade abaixo da superfície. A época de águas mais claras vai de dezembro a fevereiro, em consequência dos ventos calmos durante o verão. A salinidade na superfície da água varia em torno de 37‰. Não foram coletadas informações quanto às variações verticais.

A plataforma continental de Caravelas recebe uma importante contribuição de nutrientes provenientes de áreas estuarinas, tendo em vista que, entre os municípios de Caravelas e Nova Viçosa são encontrados mais de 60 km² de manguezal (Herz, 1991 *apud* Projeto Abrolhos 2000, *op. cit.*).

O índice pluviométrico em Caravelas é bastante elevado. No período de 1934 a 1960, a média anual de precipitação foi de 1.600 mm, com um mínimo médio mensal de 79,2 mm, em agosto, e um máximo de 220 mm em novembro; dois picos mensais são claramente identificados anualmente, sendo o primeiro entre março e maio (168 mm em média) e o segundo entre outubro e dezembro (172 mm em média) (Rocha-Filho, 1976). Dados mais atualizados (INMET - Instituto Nacional de Meteorologia - 4^o Distrito – em Caravelas), referentes ao período 1989 – 1998, confirmam a tendência acima, com os seguintes valores: média anual de

1.489,4 mm, com mínimo em 1997 (936,4 mm) e máximo em 1992 (2.071,3 mm); os dois picos anuais continuam bastantes claros, sendo o primeiro entre março e maio (média mensal de 165,5 mm) e o segundo entre outubro e dezembro (média mensal de 163,7 mm). A precipitação média destes seis meses corresponde a 66% da precipitação pluviométrica anual. Nos bimestres janeiro/fevereiro e agosto/setembro ocorre uma visível diminuição no volume de chuvas, quando a média mensal fica reduzida a 73 mm. Já o bimestre de junho a julho situa-se em um nível intermediário com uma precipitação pluviométrica mensal média de 105,6 mm. A partir destes dados, e considerando-se que a umidade relativa do ar na região varia, anualmente, entre 79 e 85% (Projeto Abrolhos 2000, *op. cit.*), é possível afirmar que o clima na faixa litorânea de Caravelas é do tipo tropical úmido. Na Tabela 1 estão mostrados os dados de precipitação pluviométrica para o período 1989 – 1998.

De acordo com o INMET - 4º Distrito – BA, a temperatura ambiente média registrada em Caravelas, nos anos de 1997 e 1998, variou de 21,8° C a 27,4° C, com média geral de 24,6°C. Valores superiores à média ocorreram de outubro a abril; nos de maio a setembro a temperatura média ficou abaixo da média geral , em torno de 23,1° C.

TABELA 1- Precipitação pluviométrica (mm) em Caravelas / BA no período 1989 a 1998.

Anos	Meses												Total	Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
1989	21,9	10,4	97,9	160,8	148,7	85,1	87,8	56,6	37,9	184,8	127,0	267,4	1.286,3	107,2
1990	16,1	59,1	30,3	33,0	218,8	243,3	251,6	203,1	101,9	334,9	247,3	110,4	1.849,8	154,2
1991	88,2	239,4	138,2	174,8	95,8	79,5	118,6	108,2	122,2	151,2	371,6	69,7	1.757,4	146,5
1992	239,1	120,1	272,2	108,4	164,4	70,2	194,9	106,3	108,1	275,9	183,4	228,3	2.071,3	172,6
1993	23,4	128,6	8,1	151,0	270,0	140,0	105,2	117,3	15,5	53,5	35,2	209,1	1.256,9	104,7
1994	178,0	107,1	156,4	205,3	343,0	92,0	153,6	12,5	75,2	53,7	173,0	27,5	1.577,3	131,4
1995	33,0	2,9	239,0	511,4	226,2	41,2	157,8	23,7	92,7	114,6	171,8	204,3	1.818,6	151,6
1996	13,9	28,3	150,9	137,2	47,4	70,8	16,6	44,5	73,6	117,9	334,4	82,0	1.117,5	93,1
1997	4,0	54,0	233,9	188,5	61,5	8,7	78,0	26,6	67,4	78,4	26,5	108,9	936,4	78,0
1998	81,5	17,8	108,8	51,0	231,4	87,8	28,7	8,9	39,0	106,2	381,4	80,4	1.222,9	101,9
Desv. Pad.	77,8	69,6	85,8	131,8	94,1	63,1	71,8	61,8	32,0	92,8	124,7	67,6	368,4	30,7
Média	70,0	76,8	143,6	172,1	180,7	91,9	119,3	70,8	73,3	147,1	205,2	138,8	1.489,4	124,1
Máxima	239,1	239,4	272,2	511,4	343,0	243,3	251,6	203,1	122,2	334,9	381,4	267,4	2071,3	172,6
Mínima	4,0	2,9	8,1	33,0	47,4	8,7	16,6	8,9	15,5	53,5	26,5	27,5	936,4	78,0

Fonte: INMET (4^o. Distrito – BA)

Como assinalado anteriormente, o principal pico de chuvas na região de Caravelas ocorre entre outubro e dezembro (média de 163,7 mm). Desta forma seria de se esperar que neste período ocorresse as menores temperaturas na região. Ao contrário, a temperatura média se mantém elevada (média de 25,3° C). Nos meses em que se observam as menores pluviosidades, entre junho e setembro (média de 88,8 mm), ocorrem as temperaturas médias mais baixas (média de 22,8° C). Tudo indica que a explicação deste fato deve-se à ocorrência de ventos S (sul) na região, associados com o avanço de frentes frias que ocasionam a diminuição da temperatura (IBAMA/ FUNATURA, *op. cit.*). Na região de Caravelas, os dois principais períodos de chuva não coincidem com o período de maior diminuição de temperatura.

A temperatura da água de superfície do mar permanece, de um modo geral, acima de 27°C no verão (principalmente entre os meses de janeiro e fevereiro), podendo atingir neste período valores superiores a 29°C. Porém, no inverno, a temperatura é menos elevada, variando entre 24°C e 25°C (IBAMA/ FUNATURA, *op. cit.*).

Os arrastos para pesca do camarão são realizados em profundidade que variam de 3 e 20 metros, com média de 8 metros, a uma distância aproximada de 3 milhas da costa (aproximadamente 5,5 km). O sedimento no banco pesqueiro é formado, principalmente, por lama; porém em alguns trechos é comum a existência de fundos areno-lamosos.

As principais áreas de pesca (pesqueiros) de camarão são denominadas, pelos pescadores, de Barra Nova, Barra Velha, Demada, Praia do Norte, Praia do Sul, Catoeiro, Tomba e Caboroca.

A frota camaroneira que opera na região de Caravelas desembarca sua produção, principalmente, em Barra de Caravelas, em Caravelas e em Ponta de Areia. Ao longo dos anos o camarão tem sido o principal recurso pesqueiro do município.

No período de 1997/98, a frota camaroneira de Caravelas esteve constituída por cerca de 115 barcos motorizados, com as seguintes características básicas: comprimento entre 5 e 9 metros equipadas com 10 a 30 HP; em geral as embarcações medem aproximadamente 9 metros e possuem motores de 15 HP. As embarcações realizam arrasto simples (apenas uma rede), em viagens diárias, saindo do porto entre 2-5 horas da manhã e retornando cerca de 12 horas após, não utilizando gelo para conservação da produção. As embarcações realizam em média 25 viagens/mês. Em cada dia de pesca uma mesma embarcação realiza entre 2 e 4 arrastos, com duração que varia entre 2 e 3 horas. A tripulação dessas embarcações varia de 2 a 3 pessoas. As redes camaroneiras utilizadas possuem malhas com cerca 25 mm entre nós.

A produção é selecionada ainda a bordo, para separar o camarão por espécie, de modo que camarão-sete-barbas, camarão-branco e camarão-rosa, que raramente ocorrem, já são desembarcados separados.

A infra-estrutura de apoio em terra consta, basicamente, das instalações de pequenos frigoríficos, da colônia Z-25 e da COPESBA, onde se encontra cais de atracação, fábrica de gelo e câmara frigorífica. A produção também é guardada em residências dos pescadores ou proprietários de barcos.

Metade da produção fica com o dono do barco para garantir as despesas realizadas para armar a embarcação (manutenção, redes de pesca, combustível, rancho etc.). Os pescadores e o mestre ficam com a outra metade da produção, cuja divisão pode variar entre as diferentes embarcações. A produção de camarão é consumida no próprio município ou no seu entorno e o excesso é vendido para os mercados de Salvador, Ilhéus, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. O preço de comercialização do pescador não ultrapassa R\$ 2,00 por quilo e chega a ser vendido a R\$ 5,00 por quilo para o consumidor final.

Durante o período de agosto de 1997 a julho 1998 foram amostrados 3.456 indivíduos do camarão-sete-barbas (1.698 machos e 1.758 fêmeas) para os quais foram determinados os seguintes valores populacionais do comprimento do cefalotórax: para machos – mínimo de 15,7 mm (no mês de janeiro) e máximo de 18,7 mm (no mês de julho), com média para o período de 17,4 mm (desvio padrão de 2,1 mm) e para fêmeas – mínimo de 15,6 mm (no mês de novembro) e máximo de 20,0 mm (no mês de julho), com média para o período de 18,2 mm (desvio padrão de 3,6).

A análise do teste "t" indica que as fêmeas possuem comprimento médio da carapaça estatisticamente maiores do que os machos nos meses de setembro, outubro, dezembro, janeiro, fevereiro, abril, junho e julho e no período anual. Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os comprimentos médios do cefalotórax de machos e fêmeas apenas nos meses de agosto, novembro e março (Tabela 2).

O comprimento médio mensal da carapaça dos machos foi superior à média anual de 17,4 mm no período de abril a outubro. As fêmeas, por sua vez, apresentaram médias mensais superiores à sua média anual de 18,2 mm nos meses de fevereiro, abril, junho, julho, setembro, outubro e dezembro (Tabela 2).

Ao largo de Ilhéus - BA, Coelho & Santos (1995) registraram para *Xiphopenaeus kroyeri*, no período de 1988/93, uma média geral de 16 mm para os machos e de 18,3mm para as fêmeas.

Em geral, as maiores capturas de camarão sete-barbas em Caravelas estiveram concentradas entre os centros de classes de comprimentos de 12,5 e 22,5 mm para machos e entre as classes de comprimento de 10,5 e 26,5 mm, para fêmeas (Tabela 2).

Amostragens realizadas ao largo de Ilhéus nos anos de 1992 e 1993 indicam que a maior concentração de capturas ocorre no intervalo de 13 – 20 mm (Santos, 1997), portanto muito próximo dos valores de maior frequência de captura amostrados neste trabalho para a região de Caravelas. Ainda na região de Ilhéus, tendo por base dados coletados entre 1988 e 1993, tem-se que os machos com comprimento médio de 16 mm, parecem ser menores do que os machos amostrado na região de Caravelas, fato que não se observa para as fêmeas que parecem ter comprimento semelhante ao da região de Ilhéus (18,3 mm) (Coelho & Santos, 1995).

A análise do teste do qui-quadrado indicou a existência de diferenças estatísticas significantes entre as proporções de machos e fêmeas apenas nos meses de fevereiro, abril e julho, com predomínio das fêmeas nos meses de fevereiro e julho e predomínio dos machos no mês de abril (Tabela 2). Nos demais meses não foram constatadas diferenças nas proporções de machos e fêmeas.

A composição sexual do material analisado não divergiu, substancialmente, da composição indicada por Barros & Jonsson, 1967; Oliveira, 1991; Coelho & Santos 1993a; Coelho & Santos, 1995; Santos & Coelho, 1996; Santos, 1997. por outro lado, os dados analisados por Neiva & Wise (1967) e Gonçalves & Rezende (1996), indicam o predomínio de machos nos períodos por eles analisados.

A proporção de machos e fêmeas em uma determinada área de ocorrência de uma população está, provavelmente, associada ao processo reprodutivo (Coelho & Santos, 1993a); nas áreas de acasalamento machos e fêmeas estão homogeneamente distribuídos, portanto, sujeitos a idêntica ação do aparelho de pesca. Já nas áreas de desova, as fêmeas se agregam, ficando mais sujeitas à ação da arte de pesca, daí ocorrerem em maior proporção nas capturas. Desta forma, a área de pesca do camarão-sete-barbas em frente ao município de Caravelas não deve ser característica de área de desova por não haver predomínio sistemático de fêmeas sobre machos. A igualdade nas proporções de machos e fêmeas caracteriza a área como de crescimento e acasalamento.

Fêmeas do camarão-sete-barbas no estágio I de desenvolvimento gonadal (imaturas) na região de Caravelas podem ser encontradas ao longo do ano, porém com maior intensidade em janeiro (18,9%), março (32,6%), julho (27,4%) e agosto (38,2%). As fêmeas em maturação (estágio E) apresentaram um percentual bastante elevado ao longo do ano, oscilando entre 41,1% (no mês de julho) e 86,1% (no mês de junho), com média anual de 63,0%. A percentagem de fêmeas maduras (estágio M) é igual ou superior à média (19,1%), nos meses de janeiro, fevereiro, julho e setembro. Praticamente não foram encontradas fêmeas desovando na área de pesca do camarão sete-barbas em frente a Caravelas (Tabela 3).

TABELA 2 – Distribuição de frequência mensal de comprimento do cefalotórax do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, capturado em frente ao município de Caravelas (estado da Bahia) no período de agosto de 1997 a julho de 1998, com respectivos comprimentos mínimos e máximos, e valores estimados da média, desvio padrão e teste "t" para comparação de duas médias.

Centro de Classe	Meses																								Ano	
	ago		set		out		nov		dez		jan		fev		mar		abr		jun		jul					
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f		
8,5																								1		
9,5																								1		
10,5																								1		
11,5																								1		
12,5																								1		
13,5																								1		
14,5																								1		
15,5																								1		
16,5																								1		
17,5																								1		
18,5																								1		
19,5																								1		
20,5																								1		
21,5																								1		
22,5																								1		
23,5																								1		
24,5																								1		
25,5																								1		
26,5																								1		
27,5																								1		
28,5																								1		
29,5																								1		
30,5																								1		
31,5																								1		
32,5																								1		
33,5																								1		
Total	98	122	103	118	274	295	179	195	247	232	244	208	103	155	106	90	112	84	104	79	128	187	1698	1765		
%	44,5	55,5	46,6	53,4	48,2	51,8	47,9	52,1	51,6	48,4	54,0	46,0	39,9	60,1	54,1	45,9	57,1	42,9	56,8	43,2	40,6	59,4	49,0	51,0		
Mínimo	13,0	10,0	11,0	10,0	11,0	11,0	12,0	10,0	12,0	10,0	11,0	9,0	10,0	13,0	12,0	8,0	13,0	11,0	14,0	14,0	13,0	10,0	10,0	8,0		
Máximo	24,0	29,0	24,0	33,0	25,0	31,0	23,0	29,0	22,0	26,0	22,0	26,0	22,0	25,0	22,0	26,0	24,0	31,0	21,0	28,0	23,0	32,0	32,0	33,0		
Média	18,2	17,5	17,7	19,1	18,3	19,1	16,1	15,6	16,9	18,3	15,7	16,5	17,0	18,5	17,1	16,3	17,7	19,3	18,1	19,6	18,7	20,0	17,4	18,2		
Desv. Padrão	2,0	4,7	2,6	4,6	2,1	3,7	2,4	3,7	2,2	3,3	2,2	3,3	1,9	2,6	2,1	3,3	2,2	3,7	1,4	2,8	2,1	4,3	2,1	3,6		
Teste "t _{ca} "	1,391	-2,853	-3,105	1,646	-5,427	-3,102	-5,305	1,825	-3,417	-4,226	-3,402	-8,450														
χ ² _{ca}	2,618	1,018	0,775	0,684	0,470	2,867	10,481	1,306	4,000	3,415	11,051	0,323														

$$t_{crit.} = 1,96; \chi^2_{crit.} = 3,84$$

As freqüências de indivíduos jovens nas capturas realizadas na região de Caravelas são mais elevadas quando comparadas com as frequências observadas em outras áreas de pesca do camarão-sete-barbas. Por exemplo, no estado do Piauí apenas 2,3% das fêmeas capturadas estão no estágio I, sendo de 1,4% a ocorrência destes indivíduos no litoral sul de Pernambuco e 6,8% na região de influência do rio São Francisco, nos estados de Alagoas e Sergipe (Santos, 1997). Em Ilhéus, no estado do Bahia, constatou-se índice mais aproximado ao de Caravelas; a proporção de fêmeas imaturas foi de 12,4% nas capturas comerciais, fato que nos leva a admitir que, no estado da Bahia, a pesca vem atuando mais fortemente sobre o estoque jovem do que nas outras áreas e estados estudados.

No que concerne a presença de fêmeas maduras (estádio M), é possível observar que elas estão em frequências bastante inferiores (19,1%) quando comparadas com as ocorrências de fêmeas no estágio de E (63,0%). Fêmeas desovando (estádio D) praticamente não são encontradas na área de pesca da região de Caravelas (Tabela 3). Desta forma, podemos afirmar que as fêmeas do camarão-sete-barbas da região de Caravelas migram para fora da área de pesca ao concluírem o processo de desenvolvimento gonadal, para atingirem locais mais apropriados à deposição dos ovos.

TABELA 3 - Percentagem mensal de fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* de acordo com os estágios de desenvolvimento gonadal. Caravelas - BA, 1997/98.

Meses	Estágios				Total
	I	E	M	D	
jan	18,9	51,3	29,8	0,0	100,0
fev	16,1	44,5	39,4	0,0	100,0
mar	32,6	61,8	5,6	0,0	100,0
abr	15,4	66,7	17,9	0,0	100,0
mai	defeso				
jun	5,0	86,1	8,9	0,0	100,0
jul	27,4	41,1	22,6	8,9	100,0
ago	38,2	48,8	13,0	0,0	100,0
set	5,9	59,7	33,6	0,8	100,0
out	4,8	79,3	15,9	0,0	100,0
nov	16,8	77,6	5,6	0,0	100,0
dez	6,5	75,8	17,7	0,0	100,0
Média	17,1	60,0	19,1	0,8	100,0

As fêmeas no estágio E são mais freqüentes nas capturas realizadas nos estados do Piauí e Alagoas/Sergipe, e as fêmeas no estágio M são mais freqüentes nas capturas realizadas nos estados de Pernambuco e Ilhéus - Bahia (Santos, 1997).

Estes dados confirmam a idéia discutida anteriormente de que a área de pesca em frente a Caravelas é ocupada pelo camarão-sete-barbas como área de criadouro e acasalamento, nela não ocorrendo desova.

Nas áreas de pesca do Nordeste do Brasil, em geral, as maiores capturas estão concentradas em fêmeas que se encontram nos estádios E e M, com 87,4% das capturas, valor muito próximo aos 82,1% encontrados para a região de Caravelas (Santos, 1997).

A desova pode ser classificada de duas formas: 1 - de acordo com a freqüência de liberação dos ovos (total ou parcelada) e 2 - de acordo com a freqüência de ocorrência do processo nos diversos períodos reprodutivos de uma classe etária (periódica ou contínua) (Fonteles-Filho, 1989). Na reprodução periódica o indivíduo desova apenas uma vez em

um período reprodutivo; a reprodução populacional poderá prolongar-se por um período relativamente longo a se considerar que os indivíduos de uma classe etária não desovam todos em um mesmo instante. Uma reprodução será dita contínua se ocorrer ao longo de um ciclo reprodutivo com frequências semelhantes. Por outro lado, a reprodução será dita periódica anual se for identificado um pico na intensidade desses indivíduos. Para dois picos a desova será dita periódica bianual ou reprodução bimodal.

Ainda considerando os dois picos de frequência de indivíduos no estágio M, observados nos meses de fevereiro, e setembro (Tabela 3, Figura 1), é possível indicar a existência de duas épocas de maior intensidade de fêmeas maduras na área de Caravela, com um pico principal em fevereiro, e um secundário em setembro. Pelo exposto, as fêmeas capturadas ao largo de Caravelas devem apresentar uma reprodução do tipo periódica bianual. Estas duas épocas dariam, portanto, origem a duas importantes coortes por ano. Os períodos mais intensos de postura do camarão-sete-barbas devem ocorrer logo após os picos de ocorrência de indivíduos no estágio E, em épocas que antecedem os períodos de maior intensidade de chuva na região de Caravelas (Tabela 1). Tal fato deve estar associado ao aumento da produtividade primária resultante do processo de carreamento de matéria orgânica e sais minerais para a região estuarina, o que provocaria um aumento de produção de alimento (fitoplâncton) para o camarão em suas fases iniciais de vida.

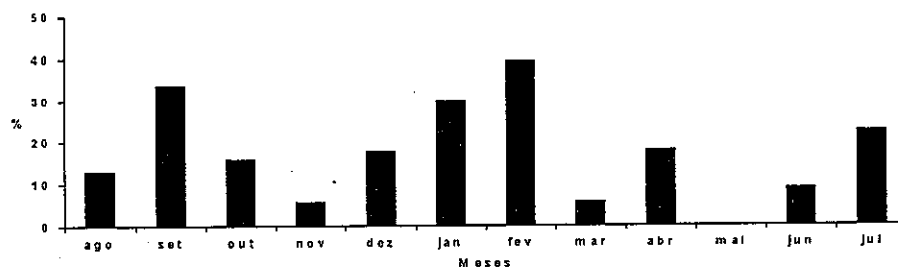


Fig 1

Figura 1 – Variação percentual de ocorrência de fêmeas *Xiphopenaeus kroyeri* sexualmente maduras. Caravelas/BA (ago/97 a jul/98).

O pico principal de ocorrência de fêmeas no estágio E de maturação, observado em Caravelas, também é observado em outras regiões do Nordeste, mas o segundo pico, embora presente em algumas áreas, apresenta uma pequena variação temporal (Santos, 1997). As diferenças encontradas nos picos reprodutivos dos peneídeos devem-se, provavelmente, a diferenças encontradas nos parâmetros oceanográficos.

Os indivíduos resultantes destes picos de postura deveriam chegar à área de pesca em cerca de seis meses, em agosto e março de cada ano. A "força" da classe etária recrutada estaria associada com a produção de fitoplâncton. O fitoplâncton é mais abundante durante a estação chuvosa (Sassi, 1987; Sassi & Moura, 1988; Passavante, 1989; Koenig & Eskinazi-Leça, 1990; Gomes, 1991). Os peneídeos alimentam-se, exclusivamente, das reservas vitelínicas do ovo durante fase nauplius e, a partir daí, retiram alimento do meio ambiente; na fase zoé alimentam-se do fitoplâncton e na fase misis, do fitoplâncton e zooplâncton, para, a partir do estágio de pós-larva, assumirem a condição de onívoros (Pereira, 1996).

Entre a eclosão do ovo dos peneídeos e a fase misis decorrem, em média, 3 a 4 semanas e, a partir daí, os camarões estão aptos a penetrarem ou se aproximarem do ambiente estuarino, onde vivem durante a fase pós-larva e o início do estágio pré-adulto, quando retornam ao ambiente marinho para se reproduzirem (Iwai, 1978; Garcia & Le Reste, 1987 e Dall *et al.*, 1990).

Do exposto, é possível deduzir que o percentual determinado de fêmeas imaturas capturadas na área de pesca em frente a Caravelas em agosto e março (Tabela 3) deve-se à maior oferta de fitoplâncton durante o período de maior precipitação pluviométrica. Além disso, a diminuição de salinidade da água do mar, provocada na ocasião de maior precipitação e também da elevação da vazão dos rios Caravelas e Peruípe, deve ser incorporada de forma positiva pelas larvas, tendo em vista que antes de enfrentarem a diminuição de salinidade dos ambientes estuarinos, sua adaptação já tem início no ambiente marinho, no momento do decréscimo da salinidade.

O melhor entendimento do ciclo reprodutivo das fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* ao largo de Caravelas pode ser obtido da análise da Tabela 4; foram considerados os quatros principais picos de postura e de fêmeas imaturas, a partir do que podem ser observadas as relações entre os picos de postura e de fêmeas imaturas, seis meses após o pico de

postura. As fêmeas maduras (M) que participaram do pico 1, em fevereiro, devem ter gerado as fêmeas imaturas (I) do pico 1 que chegaram à área de pesca em agosto, portanto, serão a base formadora do estoque adulto seguinte, o mesmo ocorrendo com os outros três picos, em função dos meses correspondentes.

TABELA 4 – Frequência de fêmeas do camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, nos estágios M e I de desenvolvimento gonadal, capturadas em frente ao município de Caravelas (estado da Bahia), no período de agosto de 1997 a julho de 1998.

Meses	Estádios	
	Fêmeas M	Fêmeas I
jan	29,8 (pico 3)	18,9 (pico 4)
fev	39,4 (pico 1)	
mar		32,6 (pico 2)
abr		
mai		
jun		
jul	22,6 (pico 4)	27,4 (pico 3)
ago		38,2 (pico1)
set	33,6 (pico 2)	
out		
nov		
dez		

As fêmeas imaturas encontradas na área de pesca apresentaram comprimentos de carapaça variando entre o mínimo de 8 mm e o máximo de 16 mm. As fêmeas em maturação foram capturadas com o comprimento de carapaça variando entre o mínimo de 12 mm e o máximo de 31 mm. Já as fêmeas maduras tiveram o comprimento de carapaça oscilando entre o mínimo de 14 mm e o máximo de 33 mm. A média mensal do comprimento de carapaça das fêmeas do camarão-sete-barbas, por estágio de maturação gonadal, variou como a seguir: **imaturas** – entre 11 a 13,5 mm, com média anual de 12,3 mm e desvio padrão de 0,912 (nos meses de setembro, novembro, dezembro, janeiro, março e abril a média mensal foi menor do que a média anual); **em maturação** - entre 16 mm e 20,4 mm, com média anual de 18,3 mm e desvio padrão de 1,383 (nos meses de setembro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março a média mensal foi menor do que a média anual); **maduras** – entre

18,6 mm e 24 mm, com média anual de 21,5 mm e desvio padrão da média de 1,765 (nos meses de novembro, janeiro, fevereiro, março a média mensal foi menor do que a média anual). Assim, é possível observar que existe uma tendência crescente de comprimento médio entre os estágios I até o D (Tabela 5).

TABELA 5 - Comprimento médio da carapaça (mm) e parâmetros anuais de dispersão de fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* de acordo com os estágios de desenvolvimento gonadal. Caravelas - BA, ago/97 a jul/98.

Meses	Estágios			
	I	E	M	D
Ago	13,0	20,4	23,5	-
Set	11,8	17,7	21,7	-
Out	13,3	18,7	22,8	-
Nov	11,1	16,0	20,2	-
Dez	11,9	18,0	21,8	-
Jan	11,7	16,5	18,6	-
Fev	13,5	17,7	20,0	-
Mar	12,1	17,6	19,2	-
Abr	11,0	19,0	22,3	26,0
Mai	Defeso			
Jun	-	19,3	22,4	-
Jul	13,1	20,1	24,0	-
Média	12,3	18,3	21,5	26,0
Desv. padrão	0,9	1,383	1,765	-
Mínimo	8,0	12,0	14,0	-
Máximo	15,0	31,0	33,0	-

Na região Nordeste, as fêmeas do camarão-sete-barbas na área de estudo são reprodutivamente ativas entre os 6 e 24 meses de vida, sendo, portanto, provável que uma mesma fêmea realize mais de uma reprodução ao longo de sua vida (Santos, 1997). Os dados disponíveis não permitem que se determine o número exato de posturas de uma fêmea.

O comprimento médio de carapaça no qual 50% das fêmeas do camarão-sete-barbas da região de Caravelas atingem a primeira maturidade sexual foi estimado em 13,8 mm; no comprimento de 17 mm todas as fêmeas têm a primeira maturidade sexual completa (Tabela 6). Das fêmeas capturadas, 44,0% apresentavam comprimento inferior a 17 mm, portanto, uma parte dessas nunca chegou a reproduzir, e 6,7 % possuíam menos de 13 mm, ou seja, nunca reproduziram.

O valor do comprimento médio da carapaça no qual 50% das fêmeas do camarão-sete-barbas atinge a primeira maturidade sexual, conforme estimado neste trabalho, não difere substancialmente dos

valores estimados por Santos (1997) para os estados do Piauí (12,5 mm), Pernambuco (11,9 mm), Alagoas/Sergipe - área de influência do rio São Francisco (13,2 mm) e Bahia - na localidade de Ilhéus (12,2 mm). No que diz respeito ao comprimento em que todos os indivíduos alcançam a primeira maturidade sexual, não foram encontradas diferenças significativas entre os valores estimados neste trabalho e os valores estimados por Santos *op. cit.*, para os estados do Piauí (16 mm) e Bahia (18 mm). Entretanto, diferenças substanciais foram encontradas para os estados de Pernambuco (20 mm) e Alagoas/Sergipe (21 mm).

TABELA 6 – Tamanho médio de primeira maturação sexual de fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* capturadas em Caravelas - BA, 1997/98.

CC (mm)	Jovens (I)		Adultas (E+M+D)	
	N ^o .	%	N ^o .	%
08	01	100,0	-	-
09	02	100,0	-	-
10	17	100,0	-	-
11	39	100,0	-	-
12	55	91,7	05	8,3
13	82	82,8	17	17,2
14	49	49,0	51	51,0
15	54	40,6	79	59,4
16	02	1,3	156	98,7
17	-	-	164	100,0
18	-	-	214	100,0
19	-	-	190	100,0
20	-	-	140	100,0
21	-	-	130	100,0
22	-	-	89	100,0
23	-	-	65	100,0
24	-	-	47	100,0
25	-	-	33	100,0
26	-	-	29	100,0
27	-	-	18	100,0
28	-	-	14	100,0
29	-	-	03	100,0
30	-	-	06	100,0
31	-	-	06	100,0
32	-	-	01	100,0
33	-	-	01	100,0
Total	301	17,1	1.457	82,9

Os seguintes parâmetros de crescimento, por sexo, foram estimados para o camarão sete-barbas da região de Caravelas: machos - $L_{\infty} = 28$ mm e $k = 1$ e fêmeas - $L_{\infty} = 37,2$ mm e $k = 0,75$. A substituição destes valores na expressão de von Bertalanffy resulta nas equações de crescimento $L_c = 28(1-e^{-1,0 t})$ e $L_c = 37,2(1-e^{-0,75 t})$, respectivamente para machos e fêmeas. Pelo menos a partir do segundo mês de vida as fêmeas parecem apresentar maior comprimento de carapaça do que os machos (Figura 3).

Considerando-se os comprimentos máximos amostrais da carapaça para machos (25 mm) e fêmeas (33 mm) estima-se, a partir das respectivas equações de crescimento, que machos e fêmeas alcançam o comprimento máximo amostral, respectivamente, aos 2,3 e 2,7 meses de idade. Santos (1997) encontrou para machos e fêmeas, respectivamente, pesquisados em Luís Correia (Piauí) - $L_c = 28,8(1-e^{-0,99 t})$ e $L_c = 32,5(1-e^{-1,04 t})$; em Tamandaré (Pernambuco) - $L_c = 32,8(1-e^{-1,55 t})$ e $L_c = 36,1(1-e^{-1,40 t})$; na foz do rio São Francisco (Alagoas/Sergipe) - $L_c = 31,2(1-e^{-1,10 t})$ e $L_c = 35,7(1-e^{-1,40 t})$; Ilhéus (Bahia) - $L_c = 31,2(1-e^{-0,76 t})$ e $L_c = 37,2(1-e^{-0,68 t})$.

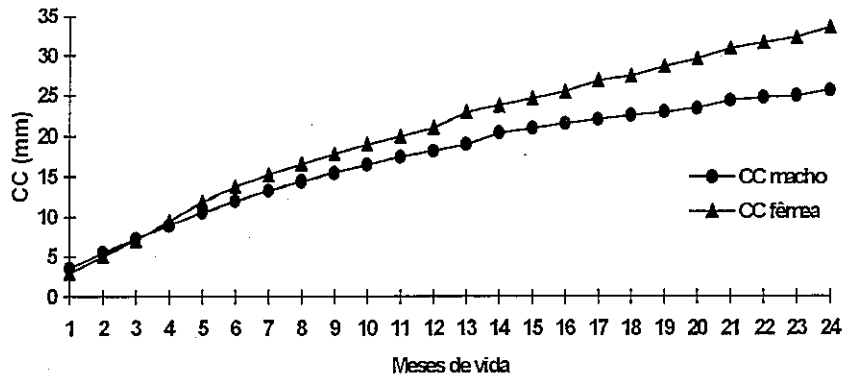


Figura 3 - Curva de crescimento de machos e fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri*, em Caravelas / BA.

No estudo do recrutamento, de *Xiphopenaeus kroyeri* em Caravelas, utilizou-se o método da frequência de fêmeas com estágio

gonadal imaturo, onde evidenciou-se a presença de dois importantes picos de indivíduos nestas condições, um em março e o outro em agosto (Figura 4).

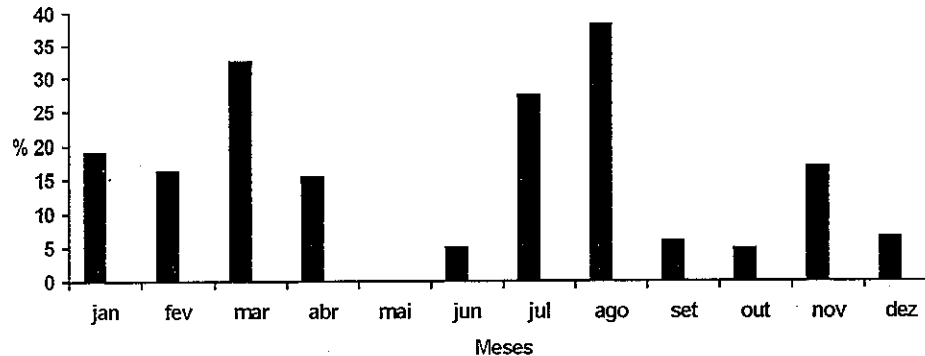


Figura 4 - Recrutamento das fêmeas de *Xiphopenaeus kroyeri* em Caravelas, pelo método do percentual de fêmeas imaturas (I)

As fêmeas no estágio I começam a chegar na área de pesca, com apenas 8 mm de comprimento de carapaça, enquanto os machos iniciam seu recrutamento à pesca com 10 mm de comprimento de carapaça.

Os machos de *Xiphopenaeus kroyeri* são recrutados para a pesca em Pernambuco e Alagoas/Sergipe aos três meses de vida e no Piauí e Bahia, aos 4,5 meses, enquanto as fêmeas são recrutadas aos 2,5 meses em Pernambuco e Alagoas/Sergipe e aos quatro meses no Piauí e Bahia (Santos, 1997). Neiva & Wise (1967) determinaram na área de Santos, que os machos de *Xiphopenaeus kroyeri* são recrutados à pesca desde o 3º. mês de vida e as fêmeas, desde o 2º. mês. Entretanto, o recrutamento total verifica-se ao fim do 4º. mês para os machos, quando estes alcançam 16 mm de carapaça e as fêmeas, no 6º. mês, aos 21 mm.

Quanto à média geral observada na bibliografia pesquisada e neste trabalho, para as mais diversas localidades, as fêmeas foram recrutadas à pesca com idade inferior aos machos, ou seja, um mês de vida antes.

Considerando apenas a amostragem independente realizada em agosto de 1997, para caracterização biométrica do camarão-sete-barbas capturado em Caravelas, verificamos que: os machos apresentaram

comprimento da carapaça (CC) entre 14 mm e 20 mm, com média de 15,9 e desvio padrão de 1,6 mm; peso da carapaça (PC) entre 0,4 g e 1,2 g, com média de 0,8 g e desvio padrão de 0,6 g; comprimento total (CT) entre 70 mm e 100 mm, com média de 85 mm e desvio padrão de 21,2 mm; peso total (PT) entre 1,2 g e 3,3 g, com média de 2,2 g e desvio padrão de 1,5 g; comprimento do abdômen (CA) entre 39 mm e 53 mm, com média de 45 e desvio padrão de 8,5 mm; peso do abdômen (PA) entre 0,8 g e 2,1 g, com média de 1,5 g e desvio padrão de 0,9 g. As fêmeas apresentaram comprimento da carapaça (CC) entre 12 mm e 29 mm, com média de 17,6 e desvio padrão de 3,4 mm; peso da carapaça (PC) entre 0,3 g e 2,6 g, com média de 1,4 g e desvio padrão de 1,6 g; comprimento total (CT) entre 40 mm e 103 mm, com média de 84 mm e desvio padrão de 26,9 mm; peso total (PT) entre 0,7 g e 6,7 g, com média de 3,7 g e desvio padrão de 4,2 g; comprimento do abdômen (CA) entre 37 mm e 59 mm, com média de 49 mm e desvio padrão de 14,1 mm; peso do abdômen (PA) entre 0,4 g e 4,2 g, com média de 2,3 g e desvio padrão de 2,7 g.

As equações biométricas estimadas para relacionar medidas de comprimento e medidas de peso e comprimento do camarão-sete-barbas capturado em Caravelas resultaram significantes ao nível $\alpha = 0,05$, com coeficientes de correlação de Pearson superiores a 0,500 (Tabela 7).

TABELA 7 – Equações estimadas para as medidas de comprimento e peso do camarão- sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, em Caravelas / BA.

Relações	Equações			
	Machos	r	Fêmeas	r
$y = a + bx$				
CC/CA	$CC = 2,806 + 0,300CA$	0,674	$CC = 2,450 + 0,344CA$	0,671
CC/CT	$CC = 6,057 + 0,128CT$	0,809	$CC = -0,432 + 0,232CT$	0,795
CT/CC	$CT = -2,903 + 5,132CC$	0,809	$CT = 31,055 + 2,727CC$	0,795
CT/CA	$CT = -3,522 + 1,872CA$	0,662	$CT = 39,022 + 0,911CA$	0,518
CA/CC	$CA = 20,579 + 1,512CC$	0,674	$CA = 22,203 + 1,308CC$	0,671
CA/CT	$CA = 26,364 + 0,234CT$	0,662	$CA = 22,365 + 0,294CT$	0,660
$y = Ax^b$				
PC/CC	$PC = 0,000180CC^{2,905}$	0,881	$PC = 0,00083CC^{2,289}$	0,852
PC/CA	$PC = 0,000003CA^{3,214}$	0,788	$PC = 0,000034CA^{2,570}$	0,66
PC/CT	$PC = 0,000350CT^{1,702}$	0,785	$PC = 0,000017CT^{2,394}$	0,743
PA/CC	$PA = 0,001100CC^{2,504}$	0,828	$PA = 0,001600CC^{2,280}$	0,888
PA/CA	$PA = 0,000047CA^{2,673}$	0,794	$PA = 0,000076CA^{2,533}$	0,705
PA/CT	$PA = 0,002000CT^{1,470}$	0,828	$PA = 0,000037CT^{2,369}$	0,799
PT/CC	$PT = 0,001200CC^{2,633}$	0,918	$PT = 0,002500CC^{2,280}$	0,879
PT/CA	$PT = 0,000037CA^{2,843}$	0,804	$PT = 0,00011CA^{2,542}$	0,692
PT/CT	$PT = 0,002100CT^{1,543}$	0,824	$PT = 0,000055CT^{2,377}$	0,782

Para a mesma espécie, ao largo de Tamandaré, PE, Coelho & Santos (1993a) estimaram as seguintes equações: $CC = 0,223 \times (CT - 1,297)$ e $CC = 0,265 \times (CT - 1,098)$, para machos e fêmeas, respectivamente. A equação encontrada por Paiva (1997) para a região Sudeste e Sul do Brasil, com relação ao peso e comprimento total foi: $Wt = 3,039.10^{-1}Lt$.

A costa do estado da Bahia é de 1.188 km, com 41 municípios litorâneos. Sua frota artesanal motorizada, direcionada à captura de camarões peneídeos, totaliza, aproximadamente, 1.000 embarcações, cuja produção controlada em 1998 foi em torno de 5.215 toneladas (IBAMA, no prelo).

Em Caravelas, para uma frota homogênea, atuante no período de 1989 a 1998, a produção mensal de camarão-sete-barbas, em relação à média geral do período para a espécie, mostrou-se mais elevada (safra), no mês de junho e em novembro (Figura 5). Estes dois picos de produção ocorrem três meses após os maiores picos de recrutamento (de março e agosto) e nove meses após os respectivos picos de posturas (setembro e fevereiro), quando, teoricamente, a maioria das fêmeas encontra-se em fase adulta (em torno de 17 mm de cefalotórax). Informações pessoais obtidas junto a pescadores e proprietários de barcos confirmam a afirmativa acima em sua quase totalidade e as poucas pessoas discrepantes incluem o mês de maio como de maior produção, sendo os meses janeiro e fevereiro os de menores produções; nessa ocasião ocorre a "safra" de peixes da fauna acompanhante.

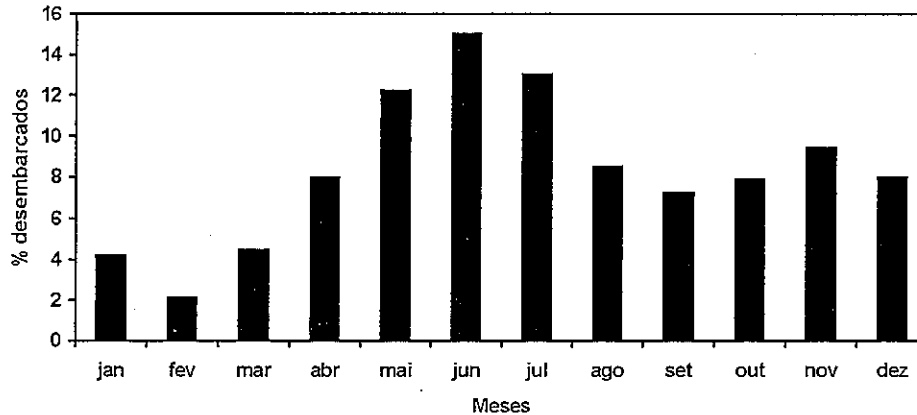


Figura 5 - Participação média mensal do camarão sete-barbas nas capturas do período de 1989 a 1998. Caravelas / BA.

No período de 1989 a 1998, as maiores capturas de peneídeos em Caravelas corresponde ao camarão-sete-barbas com 97%; os 3% restantes foram representados pelo camarão-branco. As capturas de camarão-rosa não têm representatividade (Figura 6).

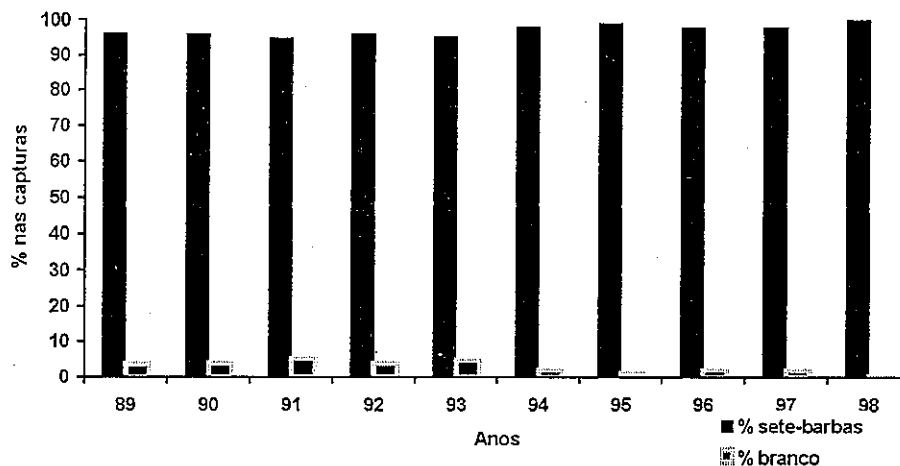


Figura 6 - Participação anual do camarão-sete-barbas e branco, capturado entre 1989 e 1998. Caravelas - BA

Vários autores indicam a existência de uma correlação positiva entre a produção de camarão e a pluviosidade (Gunter & Edwards, 1969; Unar & Naamin, 1984; Staples, Dall & Vance, 1984; Isaac, Dias Neto & Damasceno, 1992; Coelho & Santos, 1993b; Coelho & Santos, 1993c; Coelho & Santos, 1994/95; Santos & Coelho, 1996; Santos, 1997). Os dados deste trabalho (Figura 7) confirmam a afirmativa, principalmente, para maio e junho, porém, divergem em outubro.

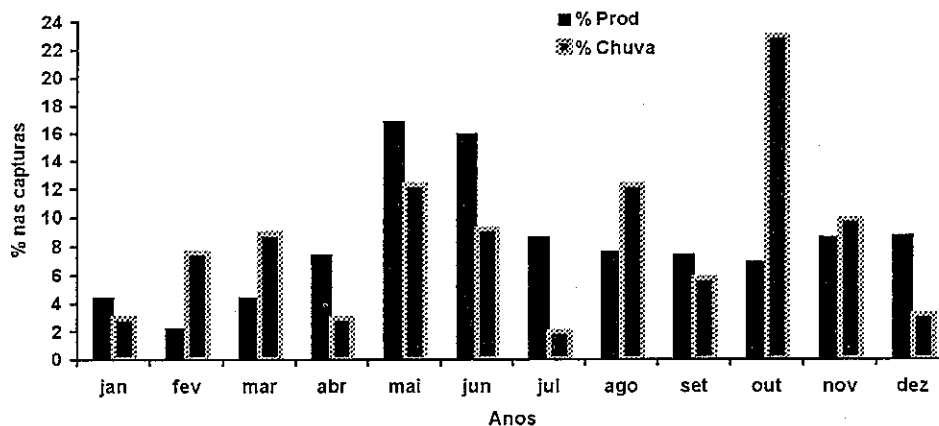


Figura 7 – Participação relativa da pluviometria e produção de peneídeos entre 1989 e 1998. Caravelas - BA

A se considerar a freqüência de indivíduos imaturos nas pescarias de camarão- sete-barbas em Caravelas entende-se que a administração do estoque, no sentido de assegurar o equilíbrio na relação estoque reprodutor/recrutamento deve estar direcionada para a proteção do estoque jovem, por ocasião do recrutamento, e não do estoque reprodutor. Nesse sentido, qualquer medida de defeso, se indicada, deve abranger os meses de março ou agosto.

O defeso em períodos de picos de recrutamento tem sido empregado com sucesso no gerenciamento da pesca de alguns peneídeos, quer seja no que concerne à recuperação dos estoques ou nos ganhos econômicos obtidos pelo incremento em peso da captura (Garcia & Le Reste, 1987; Isaac, Dias Neto & Damasceno, 1992; Santos, 1997).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com relação ao camarão *Xiphopenaeus kroyeri* capturado ao largo de Caravelas / BA permitiram concluir que:

1 - O percentual de machos nos desembarques foi um pouco inferior às fêmeas, atingindo 49.0%. Das fêmeas capturadas, 17,1% encontravam-se imaturas, 63,0% em maturação, 19,1% maduras e 0,8%, desovando. As

freqüências de ocorrência dos vários estádios de maturação indicam que a área estudada pode ser considerada como de acasalamento.

2 - O maior percentual de indivíduos capturados apresentou comprimento de carapaça entre 14 e 21 mm, com média de 17,4 mm para os machos e de 18,2 mm para as fêmeas.

3 - Por estágio de maturação foram registrados os seguintes comprimentos médios do cefalotórax para as fêmeas de camarão-sete-barbas: imaturas = 12,3 mm; em maturação = 18,3 mm; maduras = 21,5 mm e desovando = 26 mm.

4 - A reprodução do camarão-sete-barbas é do tipo bimodal, com picos em fevereiro e setembro.

5 - O tamanho médio de primeira maturação sexual das fêmeas foi de 13,8 mm da carapaça e todas encontram-se sexualmente maduras a partir de 17 mm.

6 - Estimou-se para a espécie uma longevidade de 2,5 anos, com o comprimento máximo teórico do cefalotórax (L_{∞}) de 28 mm para os machos e de 37,2 mm para as fêmeas.

7 - Na área de pesca a espécie estudada fica vulnerável à pesca até completar em torno de 24 meses de vida.

8 - As informações obtidas pelas curvas de crescimento indicam que até, aproximadamente, o 4^o. mês de vida, o comprimento da carapaça em ambos os sexos é bastante semelhante. A partir daí, as fêmeas adquirem maior tamanho.

9 - A safra do camarão-sete-barbas ocorre entre maio e julho.

10 - O recrutamento para ambos os sexos ocorre em torno de março e agosto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ANDRADE, A. C. da S. *Geologia da região costeira de Caravelas - BA: contribuição ao planejamento ambiental. Salvador, 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia. 152p.*

- BAHIA PESCA. **Perfil do setor pesqueiro (Litoral do estado da Bahia)**. Salvador. 1994.
- BARROS, A. C. & JONSSON, S. Prospecção de camarões na região estuarina do rio São Francisco. **Boletim de Estudos de Pesca**. Recife, v. 7, p.7-29, 1967.
- BERTALANFFY, L. von. A quantitative theory of organic growth. **Hum. Biol.**, v. 10, p.181-213, 1938.
- COELHO, P. A., RAMOS-PORTO, M. & KOENING, M. L. Biogeografia e bionomia dos crustáceos do litoral equatorial brasileiro. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 15, p. 7-138, 1980.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. Época da reprodução do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, v. 1, n. 1, p. 171-186, 1993a.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, 1993b, v. 1, p. 73-101.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos no canal de Santa Cruz, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, 1993c, v. 1, p. 129-155.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo da foz do São Francisco (AL/SE). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, , v. 23, p. 149-161, 1994/95.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F.. Resultados das amostragens biológicas na pesca de camarões marinhos ao largo de Ilhéus - BA. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Rio Formoso, 1995, v. 3, p. 109-119.
- DALL, W., HILL, B. J., RODHLISBERG, P. C. & SHARPLES, D. J. The biology of Penaeidae. **Advances in Marine Biology**. Austrália, 1990, v. 27, 1-484p.
- D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea : Decapoda) do Brasil e Atlântico**

- Ocidental**. Curitiba, 1995, 365p. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal do Paraná.
- FORTELES-FILHO, A. A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, 1989. 296p.
- GARCIA, S. & Le RESTE, L. **Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneídeos costeiros**. Roma: FAO (Doc. Téc. Pesca), 1987, v. 203, 180p.
- GAYANILO, F. C., SORIANO, M. & PAULY, D. **The FAO - ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT)**. Computerized Information Series. Roma, 1994. 128p.
- GOMES, N. A. Estrutura e composição florística do fitoplâncton na plataforma continental norte de Pernambuco (Brasil). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4, Recife, *Anais...*, 1991, p. 35-53.
- GONÇALVES, M. M. & REZENDE, C. C. Estudos preliminares sobre alguns aspectos da biologia do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), capturado no litoral de São João da Barra, Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21, Porto Alegre, *Resumos...*, 1996, p. 49.
- GUNTER, G. & EDWARDS, J. C. The relation of rainfall and fresh-water drainage to the production of penaeid shrimp (*Penaeus fluviatilis* Say and *Penaeus aztecus* Ives) in Texas and Luisiana. *FAO Fish. Rep.* Roma, 1969, v. 3, p. 875-892.
- HERZ, A. **Manguezais do Brasil**. São Paulo, Universidade de São Paulo, Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. 1991.
- HOLTHUIS, L. B. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of interest to fisheries. **FAO species catalogue**. Roma, FAO, 1980, v. 1, p. 1-261.
- IBAMA. **Relatório da reunião técnica sobre o estado da arte da pesquisa e ordenamento da pesca de camarões peneídeos da região Nordeste do Brasil**. (no prelo).
- IBAMA/FUNATURA. **Plano de manejo do Parque Nacional Marinho de Abrolhos**. Brasília, 1991, 96p.

- ISAAC, V. J., DIÁS NETO, J. & DAMASCENO, F. G. **Camarão rosa da costa Norte. Biologia, dinâmica e administração pesqueira.** Brasília, IBAMA- Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, 1992, v. 1, 187p.
- IVO, C. T. C. & FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira - Aplicação em Engenharia de Pesca.** Ceará. Tom Gráfica e Editora, 1997, 193 p.
- IWAI, M.. **Desenvolvimento larval e pós-larval de *Penaeus* (*Milicertus*) *paulensis* Pérez-Farfante, 1867 (Crustacea, Decapoda) e o ciclo de vida dos camarões do gênero *Penaeus* da região Centro-Sul do Brasil.** São Paulo, 1978, 138p. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo.
- KOENING, M. L. & ESKINAZI-LEÇA, E. Aspectos quantitativos do fitoplâncton na área estuarina de Suape - PE. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4, Recife, Anais..., 1990, p. 55-60.
- NEIVA, G. S. & WISE, J. P. A., 1967. A biologia e pesca do "camarão sete barbas" da baía de Santos, Brasil. **Revista Nacional de Pesca**, São Paulo, p. 12-19.
- NEIVA, G. S., WORMSMANN, T. U., OLIVEIRA, M. T. & VALENTINI, H. Contribuição ao estudo da maturação da gônada feminina do camarão-rosa (*Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 23-38, 1971.
- OLIVEIRA, J. E. L. **Biologie et dynamique des populations de la crevette *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) en Guyane Française.** Paris, 1991, 189p. Tese (Doutorado), Université Pierre et Marie Curie.
- PASSAVANTE, J. Z. de. Primary production of phytoplankton from Santa Cruz channel (Brazil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco.** Recife, v. 20, p. 155-172, 1989.
- PEREIRA, S. C. de S-B. **Manual de maricultura - Noções de biologia e ecologia dos camarões peneídeos.** Brasília, Instituto Nacional de Estudos do Mar - M.M., 1996, cap. III, parte A, p. 1-28.

- PÉRÈZ-FARFANTE, I. Shrimps and prawns. In: FISHER, W. (Ed.). **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishery Area 31)**. Roma: FAO, 1978, v. 6.
- PROJETO ABROLHOS 2000. **Diagnóstico ambiental, sócio-econômico e institucional**. Conservation International/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Caravelas, 1997, 162p.
- ROCHA-FILHO, C. A. **Diagnóstico socio-econômico da região cacauera - Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro, Convênio IICA/CEPLAC. 1976, 133p.
- SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, HUCITEC, Ed. da Universidade de São Paulo. 1978, 129p.
- SANTOS, M. C. F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil**. Recife, 1997, 232p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco.
- SANTOS, M. C. F. & COELHO, P. A. **Estudo sobre *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em Luís Correia, PI. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 24, p. 241-248, 1996.
- SASSI, R. **Fitoplâncton da formação recifal da Ponta do Seixas (Lat. 7°09'13''S, Long. 34°47'35''W) estado da Paraíba - Brasil: composição, ciclo anual e alguns aspectos físico-ecológicos**. São Paulo, 1987, 95p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.
- SASSI, R. & MOURA, G. F. **Nutrient limiting phytoplankton growth from coast reefs of northeastern Brazil**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 3, Cuiabá, Memórias..., 1988, p. 57-62.
- STAPLES, D. J., DALL, W. & VANCE, D. J. **Catch prediction of the nanana prawn, *Penaeus mesquiensis*, in the southeastern Gulf of Carpentaria**. In: GULLAND, J. A. & ROTHSCHILD, B. J. (Ed.) **Penaeid Shrimps: Their Biology and Management**. Fanran, Fishing News Books, 1984, p. 259-267.

- UNAR, M. & NAAMIN, N. A review of the Indonesian shrimp fisheries and their management. In: GULLAND, J. A. & ROTHSCHILD, B. J. (Ed.) **Penaeid shrimps: their biology and management**. Fanran, Fishing News Books, 1984, p. 104-110.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Brasília: CNPq. Nupelia. 1996, 169p.
- WORSMANN, T. U. Étude histologique de l'ovaire de *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante (1967). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, 1967, v. 25, p. 43-54.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analyses**. England Cliffs. Prentice-Hall Inc, 1984, 620 p.

DIVERSIDADE ECOLÓGICA DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE NAS PESCARIAS DE CAMARÕES EM TAMANDARÉ (PERNAMBUCO – BRASIL)

Maria do Carmo Ferrão Santos¹

RESUMO

Neste trabalho foram analisadas amostras da ictiofauna acompanhante das pescarias de peneídeos, em Tamandaré, Pernambuco. O material foi coletado mensalmente, de janeiro e dezembro de 1991. A maior produtividade de ictiofauna ocorreu no primeiro quadrimestre, coincidindo com a maior variedade de espécies. Foram examinados 13.800 indivíduos pertencentes a 51 espécies. Destas, as mais abundantes foram *Odontognathus mucronatus* Lacépède, 1800, *Stellifer* sp. e *Pellona harroweri* Fowler, 1917. Não se observou diferença significativa entre o período chuvoso e o seco. A elevada diversidade específica e a equitabilidade deveram-se, provavelmente, à estabilidade ambiental. O dendrograma dos agrupamentos da ictiofauna baseado nos dados qualitativos, por meio do índice de Jaccard, foi associado em 10 grupos, enquanto que os valores quantitativos, por meio do índice de Bray-Curtis, se associaram em 4 grupos. Nas análises cofenéticas para as amostras e para as espécies, optou-se pelo método de Bray-Curtis, cujos valores da correlação foram 0,9 e 0,6, respectivamente.

Palavras-chaves: diversidade, ictiofauna, camarão

ABSTRACT

In this work were analysed samples of the attendant bycatch shrimp fishing in Tamandaré, Pernambuco. The material was collected monthly, from January up to December/1991. The major productivity of the bycatch

¹ Bióloga IBAMA/CEPENE.

occurred during the first four months, coinciding with the great species variety. They were analysed 13,800 individuals belonging to 51 species. The most abundant from those, were: *Odontoganthus mucronatus* Lacépède, 1800, *Stellifer* sp. and *Pellona harroweri* Fowler, 1917. It was not observed a significant difference between rainy and dry periods. The high specific diversity and equitability was probably a consequence of the environmental stability. The bycatch groupings dendrogram based on qualitative data, through the Jaccard index, was associated into 10 groups, while the qualitative values, through the Bray-Curtis index, was had associated into 4 groups. In the cofenetic analyses to samplings and species, it was used the Bray-Curtis method, which correction values were 0.9 and 0.6, respectively.

Key words: diversity, bycatch, shrimp.

INTRODUÇÃO

De acordo com estimativas apresentadas por Alverson *et al.* (1994), a captura mundial de camarões marinhos é em torno de 1,8 milhões de toneladas/ano, enquanto que a captura de ictiofauna acompanhante totaliza 11,2 milhões de toneladas/ano. Porém, 85% da produção estes peixes já sem vida é devolvida ao mar.

Geralmente, em reuniões de estudos sobre a pesca de camarões marinhos, um tema bastante discutido é o que trata das medidas a serem adotadas para minimizar a captura da ictiofauna em fase juvenil, além do desperdício desta importante fonte alimentar. Diante destes graves problemas, algumas posições são defendidas, como por exemplo: aumentar o tamanho das malhas das redes, diminuir o esforço de pesca sobre os peneídeos, confeccionar redes com escapes para os peixes, incentivar a paralisação da pesca no período em que o tamanho médio dos peixes capturados for ainda menor ou por área de arrasto, proporcionar as condições necessárias para o aproveitamento racional dos indivíduos capturados, além de exercer maior controle quanto à emissão de licença às embarcações camaroneiras.

Ao contrário do que se observa no panorama mundial, no Nordeste brasileiro a ictiofauna possui um importante valor social e é consumida em quase sua totalidade. Isto porque as áreas de arrastos são relativamente próximas ao continente e as embarcações motorizadas realizam viagens diárias, não havendo problemas relacionados à conservação do produto ou

espaço para armazená-lo. Estas embarcações, geralmente, retornam 12 horas após saírem do porto. A tripulação dos barcos camaroneiros só rejeita os indivíduos de espécies que não fazem parte da dieta alimentar da população local (minoría insignificante) e os exemplares muito pequenos para o beneficiamento (geralmente menores que 5 cm de comprimento total).

No estado de Pernambuco, o município de Tamandaré se posiciona em 2º lugar com relação ao volume de captura de camarões marinhos. A frota camaroneira desta localidade é uniforme e as embarcações apresentam comprimento em torno de 9 metros, com motores variando de 18 a 60 HP (Horse Power); os arrastos são diurnos; a área arrastável encontra-se numa profundidade média de 20 metros; cada arrasto tem duração de aproximadamente quatro horas, sendo que na metade deste tempo o barco segue num determinado sentido e, na outra metade, no sentido contrário e um pouco afastado da área arrastada anteriormente; são efetuados em torno de dois arrastos por dia; todas as embarcações utilizam apenas uma rede, ou seja, o arrasto simples; em cada barco atuam três pescadores; as redes possuem malhas relativamente padronizadas, ou seja: no corpo (entre os ângulos opostos da malha esticada) a malha possui 36 mm; 44 mm nas asas e 26 mm no saco (Coelho & Santos, 1993; Santos, 1997; Santos & Coelho, 1998).

A exploração deste recurso ao largo de Tamandaré iniciou-se em 1983. Existem ali dois bancos pesqueiros, os quais são denominados de "lama do sul", e "lama do norte". Entretanto, este último é utilizado por aproximadamente 85% da frota motorizada (Coelho & Santos, 1993). Nesta área, Santos, Freitas & Silva (1998) identificaram 60 espécies de peixes da fauna acompanhante da pesca efetuada por camaroneiros motorizados.

O IBAMA/CEPENE (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/ Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste) realizou estudo científico sobre os peixes capturados nas pescarias dirigidas aos camarões marinhos em Tamandaré, por meio do Projeto Fauna Acompanhante da Pesca de Camarão. Este trabalho objetiva analisar a diversidade para melhor entender o grau de complexidade da estrutura desta comunidade de ictiofauna, além de verificar o nível de distribuição dos indivíduos nas diferentes espécies e, pela análise multivariada qualitativa e quantitativa, calcular o grau de associação entre as amostras e entre as espécies.

Este tipo de pesquisa é de suma importância, pois, já se verificam sinais de declínio da produção de ictiofauna em relação ao início das pescarias, em 1983.

MATERIAL E MÉTODOS

Mensalmente, no período de janeiro a dezembro de 1991 (com exceção de maio), foi escolhida uma embarcação motorizada da frota camaroneira sediada em Tamandaré. O banco pesqueiro escolhido foi a "lama do norte" (8°45'S 35°04'W a 8°46'S 35°04'W).

Toda a produção proveniente dos arrastos foi levada ao laboratório de Bioecologia Aquática do IBAMA/CEPENE, onde foi feita a separação da flora acompanhante, da ictiofauna, dos camarões de valor comercial e outros (moluscos, esponjas, equinodermos e decápodes diversos).

Destas amostras, foram separados para este estudo os exemplares da ictiofauna, onde identificaram-se as espécies e anotou-se o número de indivíduos correspondentes.

Foram registrados os valores da pluviometria obtidos da usina Central Barreiros, cujo posto meteorológico dista em torno de 13 km da área de arrasto.

Dados de pesca, tais como, produção, esforço de pesca e produtividade foram anotados diariamente para cada embarcação da frota camaroneira.

Na análise estatística da comunidade ictiológica obtiveram-se valores referentes a:

1 - Abundância Relativa - foi observada em cada táxon e expressa em termos de porcentagem, pela seguinte expressão: $A = N \times 100 / n$, onde:

N = número de indivíduos por espécies

n = número total de indivíduos na amostra

Para os resultados obtidos, adotou-se a seguinte escala:

Dominante > 50%

Abundante 50 \rightarrow 30%

Pouco abundante 29 \rightarrow 10%

Rara < 10%

2 - Frequência de Ocorrência dos Taxas - foi expressa também em termos de porcentagem, pela seguinte expressão: $F = P \times 100 / p$, onde:

P = número de amostras contendo a espécie

p = número total de amostras coletadas no período estudado
 Para os resultados obtidos, adotou-se a seguinte escala:
 Muito freqüente > 70%
 Freqüente 70 \mapsto 30%
 Pouco freqüente 30 \mapsto 10%
 Esporádica < 10%

3 – Diversidade Específica - embora existam diversos índices para calculá-la, neste trabalho adotou-se o Índice de Shannon (1948). Este assume que todos indivíduos são amostrados aleatoriamente de uma população infinita e que todas as espécies estão representadas na amostra.

A expressão utilizada foi:

$$H' = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Onde, $p_i = n_i/N$

n_i = número de indivíduos de uma espécie

N = número total de espécies.

Os resultados são expressos em bits. ind⁻¹.

Para a obtenção dos valores da diversidade entre comunidades e entre espécies da ictiofauna, foi adotado Shannon (1948) como base. Na eqüitabilidade (J) da ictiofauna, Pielou (1977) foi o escolhido. O programa ECOLOGIA foi utilizado para calcular valores de diversidade entre comunidades e entre espécies, e requer, para ser processado, a digitação das seguintes etapas na obtenção dos valores sobre Diversidade e Eqüitabilidade:

- Iniciar com: Basica Divers.Bas.
- Digitar o título de cada arquivo
- Número de espécies por amostra
- Número de indivíduos por espécie

4 – Eqüitabilidade - mostra o grau de distribuição dos indivíduos no seu habitat. A expressão utilizada foi:

$$E = H' / I_p S, \text{ onde:}$$

H' = índice de Shannon

S = número total de espécies.

A eqüitabilidade varia de 0 a 1. Os valores acima de 0,5 indicam que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies; o inverso ocorre quando se obtêm valores abaixo de 0,5.

5 - Definição do Tamanho da Amostra pela Diversidade – as amostras mensais apresentaram diferentes valores de diversidade (X) e número de indivíduos amostrados (Y); procurou-se calcular o tamanho ideal de indivíduos da ictiofauna por cada amostra, pois, desta forma, serão dados subsídios às pesquisas futuras.

O número de indivíduos do tamanho ideal foi obtido a partir da estabilização dos valores correspondentes à diversidade.

6 – Definição de Comunidades a partir da Diversidade – obtido por intermédio do habitat estudado, onde a diversidade é classificada de acordo com a sua localização no ambiente trabalhado.

7 – Análise Multivariada - para a obtenção de informações sobre o grau de similaridade entre as espécies ou amostras e, se as espécies pertencem ou não, a uma única comunidade, utilizou-se o programa computacional NTSYS (*Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*) da *Metagraphics Software Corporation, California – USA* (Rohlf, 1987). Para calcular o grau de associação entre as espécies e entre as amostras, utilizou-se, para análise qualitativa, o Índice de Similaridade de Jaccard (JACCARD, 1901), aplicado a matrizes do tipo binário de presença/ausência (1 = presença; 0 = ausência). Considerou-se como presença qualquer número de exemplares. Na análise quantitativa foi empregado o Índice de Braycurtis, que contou com o número exato do total de indivíduos amostrados. Os dados foram representados graficamente por Dendrograma, o qual consiste numa árvore que divide-se em grupos e subgrupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados pluviométricos, do período de janeiro a dezembro de 1991, encontram-se na Tabela 1. A precipitação pluviométrica média mensal foi superior à média de 165 mm entre abril e agosto.

Produção, esforço de pesca e produtividade (CPUE – captura por unidade de esforço), para o período estudado, estão discriminados na Tabela 1. Em termos médios, sete ou mais embarcações estiveram atuando no período de junho a outubro.

É comum, nesta localidade,, os pescadores utilizarem sua embarcação no período de dezembro a março, na captura de peixes, como

forma de obter melhor rendimento econômico, tendo em vista a diminuição da produtividade do camarão.

O número médio mensal de lances efetuados pelas embarcações foi superior em abril e no período de julho a outubro. Com relação a junho, a diminuição do número de arrastos deveu-se a apenas 10 dias de pescaria após o término do defeso.

A captura mensal de peixes oscilou entre 117 kg em dezembro e 6.569 kg em fevereiro. Neste último mês, verificou-se que é importante existir uma política de monitoramento desta pesca, como forma de minimizar a captura no período de safra da ictiofauna, muito embora haja uma diminuição acentuada no número de embarcações, tendo em vista o decréscimo da produtividade de peneídeos.

A produtividade média da ictiofauna foi superior à média do período estudado no primeiro quadrimestre do ano, porém, com o camarão, verificou-se valor superior à média entre março e outubro. Os pescadores aparentemente constataram que este período é favorável à produtividade, quando a maioria utiliza suas embarcações na captura de camarões.

TABELA 1 – Dados pluviométricos, produção, esforço de pesca e CPUE observados ao largo de Tamandaré em 1991.

Meses	Chuva (mm)	Número barcos	Número lances	Peixe (kg)	Peixe (kg/lance)	Camarão (kg/lance)
Jan	21,2	4	114	5.170	45,4	8,8
Fev	78,5	2	63	6.569	104,3	9,3
Mar	117,1	2	88	3.990	45,4	19,4
Abr	205,9	6	174	6.352	36,5	17,3
Mai	488,3	Defeso (1 ^o /maio a 19/junho)				
Jun	213,9	7	85	573	6,8	27,6
Jul	305,0	11	428	4.935	11,5	19,8
Ago	320,6	11	266	2.315	8,7	19,8
Set	91,2	12	339	3.581	10,6	20,5
Out	84,3	10	218	2.021	9,3	15,9
Nov	52,6	5	58	404	7,0	9,8
Dez	2,4	3	20	117	5,9	5,6
Média	165,0	7	168	1.268	26,5	15,8

Foram examinados 13.800 indivíduos pertencentes a 51 espécies. Com relação às solhas, foram juntadas as espécies pertencentes às famílias Bothidae e Soleidae, numa só espécie. Na Tabela 2 encontram-se

os nomes vulgares das espécies capturadas com seus respectivos nomes científicos, com exceção das solhas classificadas por família.

TABELA 2 – Nomes científicos com os respectivos nomes vulgares adotados pelos pescadores de Tamandaré/Pernambuco.

Nome vulgar	Nome científico	Nome vulgar	Nome científico
Arenque	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Galo-do-alto	<i>Selene spixii</i>
Aniquim	<i>Scorpaena plumieri</i>	Gaio-fita	<i>Selene vomer</i>
Bagre-amarelo	<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	Manjuba	<i>Anchoviella lepidentostole</i>
Bagre-fita	<i>Bagre marinus</i>	Pelada	<i>Odontognathus mucronatus</i>
Bagre-branco	<i>Netuma barba</i>	Perna-de-moça	<i>Cynoscion leiarchus</i>
Bagre-mandim	<i>Genidens genidens</i>	Pescada-branca	<i>Isopisthus parvipinnis</i>
Baiacú-guarajuba	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Pescada-escama	<i>Cynoscion acoupa</i>
Barbudo	<i>Polydactylus virginicus</i>	Pescada-dentão	<i>Macrodon ancylodon</i>
Boca-mole	<i>Larimus breviceps</i>	Pescada-cambuçu	<i>Cynoscion virescens</i>
Bacalhau	<i>Equetus punctatus</i>	Pampo	<i>Trachinotus carolinus</i>
Corvina	<i>Umbrina coroides</i>	Pilombeta	<i>Anchovia clupeioides</i>
Coruca	<i>Bardiella ronchus</i>	Papa-terra	<i>Menticirrhus americanus</i>
Carapitinga	<i>Eugerres brasilianus</i>	Raia-mijona	<i>Dasyatis sayr</i>
Carapicu	<i>Eucinostomus gula</i>	Raia-viola	<i>Rhinobatos percellens</i>
Cangulo	<i>Aluterus scripta</i>	Roncador	<i>Genyatreumus luteus</i>
Coró-pintado	<i>Conodon nobilis</i>	Saramunete	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
Coró-juruna	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Sardinha-cascuda	<i>Harengula clupeiola</i>
Coró-amarelo	<i>Pomadasys croco</i>	Sardinha-piaba	<i>Pellona harroweri</i>
Coró-branco	<i>Pomadasys corvinaeformus</i>	Sardinha-azul	<i>Sardinella brasiliensis</i>
Cabeça-de-coco	<i>Stellifer</i> sp.	Sardinha-bandeira	<i>Opisthonema oglinum</i>
Cação-frango	<i>Rhizoprionodon lalandei</i>	Saia-rota	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>
Carapeba	<i>Diapterus olisthostomus</i>	Solha	Fam. Bothidae, Soleidae
Espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	Traíra-das-pedras	<i>Serranus flaviventris</i>
Enxada	<i>Chaetodipterus faber</i>	Xaréu	<i>Caranx hippos</i>
Fumo	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Xira	<i>Haemulon aurolineatum</i>
Galo-branco	<i>Selene setapinnis</i>		

Entre janeiro e abril verificou-se uma maior variedade da ictiofauna, cuja participação média foi de 30 espécies, enquanto que no restante do ano, a participação média foi de apenas 17 espécies nas capturas, observando-se uma maior riqueza de espécies no primeiro quadrimestre. Este fato mostra que o período de “safra” (maior produtividade) coincide com período de maior variedade de espécies (Tabela 3).

TABELA 3 – Número total de indivíduos capturados por espécie em arrastos mensais dirigidos à pesca de camarões marinhos em Tamandaré – 1991

Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Arenque	105	55	122	16	33	98	37	87	48	9	10
Aniquim	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bagre-amarelo	3	15	5	9	0	0	0	10	0	0	4
Bagre-fita	17	10	23	138	11	2	0	0	13	0	0
Bagre-branco	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Bagre-mandim	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Baiacú-guarajuba	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Barbudo	251	10	2	43	9	13	6	4	1	0	0
Boca-mole	143	5	64	60	102	57	5	11	47	0	45
Bacalhau	0	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Corvina	18	0	0	31	4	0	68	0	242	0	0
Coruca	0	13	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Carapitinga	212	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Carapicu	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
Cangulo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Coró-pintado	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coró-juruna	56	136	73	32	16	15	23	30	6	1	10
Coró-amarelo	74	3	11	6	7	4	1	31	9	0	9
Coró-branco	4	4	1	12	6	7	2	4	6	0	0
Cabeça-de-coco	748	42	123	258	199	241	82	342	212	89	243
Cação-frango	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Carapeba	0	9	11	0	1	5	0	0	7	0	0
Espada	1	0	0	0	3	27	58	128	17	0	4
Enxada	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Fumo	1	0	7	3	0	1	1	0	0	0	0
Galo-branco	13	0	0	10	0	2	0	1	1	0	5
Galo-do-alto	0	0	9	4	0	51	0	0	6	0	0
Galo-fita	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0
Manjuba	83	0	0	35	6	2	8	15	31	0	0
Pelada	1953	96	429	593	99	251	241	292	151	5	1
Perna-de-moça	11	1	25	4	7	2	13	1	2	0	0
Pescada-branca	20	5	0	6	121	154	186	252	116	0	28
Pescada-de-escama	1	0	0	0	4	0	61	0	0	0	0
Pescada-dentão	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Pescada-cambuçu	0	0	0	0	18	44	13	0	0	0	0
Pampo	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Pilombeta	1	3	16	2	0	2	0	0	0	0	0
Papa-terra	38	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Raia-mijona	2	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Raia-viola	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Roncador	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saramunete	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardinha-cascuda	14	1	1	5	1	2	13	2	4	0	2
Sardinha-piaba	525	187	265	243	87	0	121	200	197	35	138
Sardinha-azul	0	31	4	0	0	0	0	2	0	0	0

Sardinha-bandeira	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saia-rota	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0
Solha	98	15	23	43	2	7	2	2	1	6	14
Traira-das-pedras	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xaréu	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Xira	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Por se tratar de uma área tropical, o Nordeste do Brasil apresenta uma rica diversidade de espécies, tendo sido identificadas cerca de 57 espécies no litoral maranhense (SUDEPE, 1976) e 60 espécies em Pernambuco e na região do rio São Francisco (Barros & Jonsson, 1967; Albuquerque, 1994; Santos, Freitas & Silva, 1998). De acordo com Kotas (1998), esta variedade também pode estar relacionada com a profundidade dos arrastos. Assim, no litoral sul do Brasil, a frota que operou em área de menor profundidade capturou maior diversidade de espécies.

No estudo da abundância relativa, quanto à composição das espécies da ictiofauna por número de indivíduos verificou-se que nenhuma espécie foi “dominante” ou “abundante” no período, embora, em alguns meses, algumas receberam esta classificação. Com relação à classificação “pouco abundante”, no período, destacam-se:

Pelada: com abundância relativa de 29,8%. Entretanto, foi “abundante” em janeiro, março, abril e agosto, quando atingiu participação média de 36%;

Cabeça-de-coco: com abundância relativa de 18,7%. No entanto, foi “abundante” entre novembro e dezembro, quando atingiu participação média de 54,3%;

Sardinha-piaba: com abundância relativa de 12,6%. Porém, em fevereiro foi “dominante” (72,1%), tornando-se a única exceção nesta classificação entre todas as espécies amostradas.

De uma maneira geral, com relação ao número de indivíduos amostrados mensalmente, todas as outras espécies foram consideradas “raras”, por apresentarem participação inferior a 10%.

Devido às 11 amostras serem compostas por todos os indivíduos capturados por uma embarcação, houve uma variação de 145 a 4.404 espécimens. O tamanho das amostras de ictiofauna apresentaram diferentes valores de diversidade (X) e número de indivíduos amostrados (Y). De acordo com os cálculos efetuados, o número estatisticamente ideal de indivíduos é em torno de 900 para cada amostra.

Definiu-se a comunidade de ictiofauna, a partir da diversidade obtida por meio do habitat estudado, onde a diversidade foi classificada de acordo

com a sua localização no ambiente trabalhado. Portanto, a comunidade apresenta diversidade pontual por ser proveniente de um microhabitat.

A diversidade indica o grau de complexidade da estrutura da comunidade. Ela decresce, quando a comunidade torna-se dominada por uma ou algumas espécies, quando indivíduos de espécies raras são substituídos por espécies mais comuns, ou quando algumas espécies se reproduzem mais rapidamente (Omori & Ikeda, 1984). A diminuição da diversidade é atribuída, também, ao estresse ambiental, decorrente de predação, poluição, radiação gama e climas extremos, em que um número limitado de espécies sobrevive. A alta diversidade pode ser uma conseqüência de mudanças continuadas das condições ambientais. Situações de alta diversidade representam um estágio intermediário de não equilíbrio na sucessão. Depois do distúrbio, algumas espécies podem tender à diminuição e outras a aumentar (Washington, 1984). De acordo com Connell (1978), as maiores diversidades ocorrem em limites moderados de estresse físico ambiental ou níveis intermediários de distúrbios, enquanto que sob grandes estresses ambientais, a comunidade é dominada por colonizadores oportunistas ou por espécies capazes de tolerar tais impactos, ocorrendo, nestes casos, uma baixa diversidade. Reed (1978) considera que a alta diversidade pode ser observada em ambientes instáveis, como resultado da presença de muitas espécies, algumas tornando-se estabelecidas, outras nos seus picos populacionais e, outras, em declínio. Esta heterogeneidade ambiental conduz à formação de microhabitats, o que propicia uma alta diversidade.

A alta diversidade existente numa determinada área pode ser proveniente de uma estabilidade ambiental. Levando-se em consideração que o ambiente tropical é menos atingido por variações climáticas, há maior especialização e evolução de muitas espécies, favorecendo, dessa forma, aquelas que têm alta probabilidade de extinção, que persistem nestes ambientes, dando origem a uma grande quantidade de espécies raras na comunidade (Giller, 1984).

Quanto à diversidade específica, baseada no número de espécies capturadas mensalmente, das 11 amostras em Tamandaré, cinco apresentaram valores superiores a 3 bits. ind⁻¹, ou seja, com alta diversidade; cinco valores entre 3 e 2 bits. ind⁻¹, com diversidade média. Apenas uma amostra apresentou baixa diversidade, devido à captura de poucas espécies, além do predomínio de *Stellifer* sp. O mês com maior valor (3,61 bits. ind⁻¹) ocorreu em fevereiro (Figura 1). Não foram

observadas diferenças significativas entre os valores da diversidade, e o período chuvoso e seco.

Quanto à equitabilidade, que é a distribuição dos indivíduos nas espécies, os valores variaram de 0,56 a 0,73, indicando que os indivíduos encontram-se bem distribuídos entre as diferentes espécies. O mês com maior valor (0,73) foi agosto (Figura 2). Este fato indica que as espécies apresentaram uma distribuição uniforme, não sendo observadas diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso.

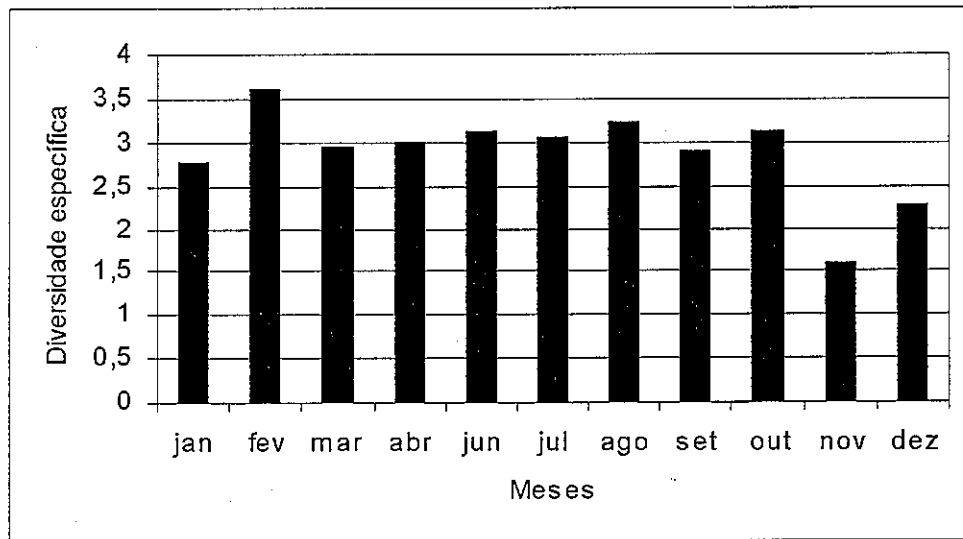


Figura 0 - Diversidade específica da fauna acompanhante. Tamandaré, 1991.

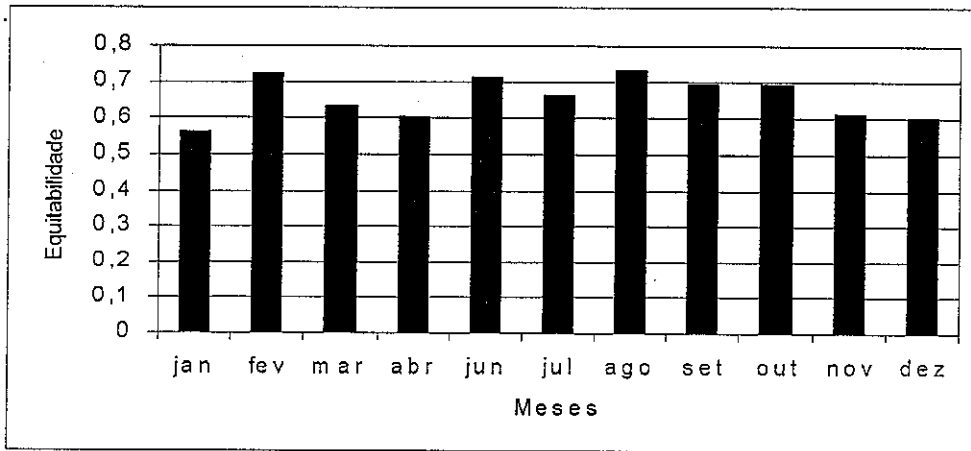


Figura 2 – Eqüitabilidade da fauna acompanhante. Tamandaré, 1991

De acordo com CURI (1985), não existe um critério aceito como definitivo que permita estabelecer o melhor número de agrupamentos e o nível de similaridade que se deve tomar para sua definição.

Em Tamandaré, a **associação de amostras** da ictiofauna estudada apresentou, ao nível de similaridade $\geq 0,5$ (índice de Jaccard), valores que se associaram, em dois grupos. O grupo 1, formado por janeiro, abril e março, e o grupo 2, composto em subgrupo a (junho, agosto e julho, outubro) e subgrupo b (setembro e dezembro). Fevereiro e novembro não se associaram a nenhum mês. Quanto à **associação de espécies** da ictiofauna estudada, apresentou, ao nível de similaridade $\geq 0,5$ (índice de Jaccard), associados em 10 grupos. O grupo 1 foi o mais representativo, sendo constituído por 18 espécies (arenque, coró-juruna, cabeça-de-coco, pelada, solha, boca-mole, coró-amarelo, sardinha-piaba, sardinha-cascuda, barbudo, coró-branco, perna-de-moça, pescada-branca, espada, manjuba, galo-branco, bagre-fita, carapeba). O referido grupo inclui, principalmente, associação de espécies com maior frequência mensal nos desembarques da área estudada, evidenciando que neste habitat existe melhor associação entre estas espécies e os peneídeos. O restante dos grupos foi formado por 2 a 5 espécies.

Importante trabalho foi feito por Rodrigues & Meira (1988), que analisaram os itens alimentares de 33 espécies da fauna acompanhante da

pesca de camarão no litoral de São Paulo. De acordo com os autores, os principais grupos da dieta foram os camarões das espécies *Acetes americanus* Ortmann, 1893 e *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), além de Teleostei juvenil e Polychaeta.

Tendo em vista que das espécies citadas para São Paulo, a maioria também ocorre em Tamandaré, é de se esperar que o grupo 1 esteja relacionado ao hábito alimentar dessas espécies de peixes que, predominantemente, alimentam-se próximo ao sedimento, além de consumirem, de forma preferencial, os camarões.

Em Tamandaré, a **associação de amostras** da ictiofauna estudada apresentou, ao nível de similaridade $\geq 0,5$ (índice de Bray-Curtis), valores que se associaram em apenas um grupo, sendo este formado por janeiro e de março a dezembro, fevereiro tendo ficado isolado (Figura 3).

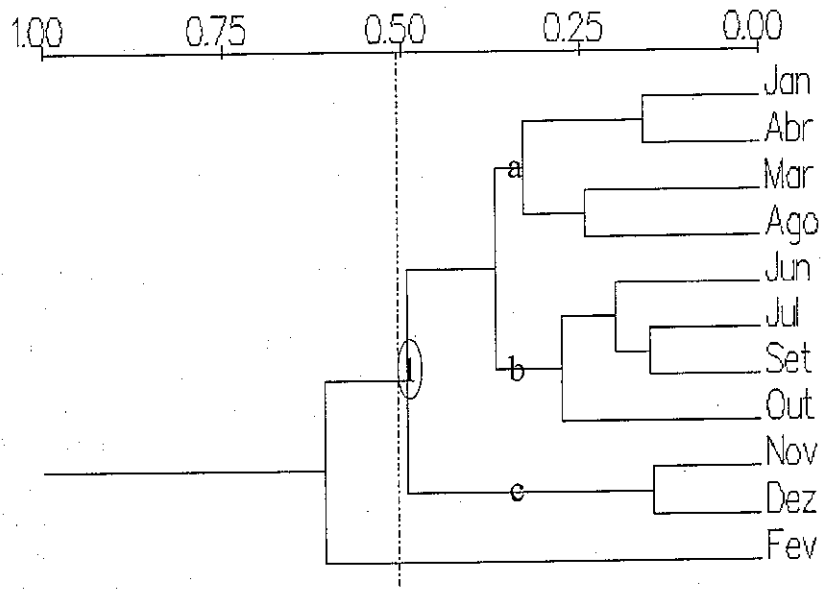


Figura 3 – Dendrograma dos agrupamentos mensais baseado nos dados quantitativos do índice de Bray-Curtis – Tamandaré, 1991

Quanto à **associação de espécies** da ictiofauna estudada, ao nível de similaridade $\geq 0,5$ (índice de Bray-Curtis), as espécies se associaram em quatro grupos, sendo o grupo 1 composto por sete espécies, o grupo 2, por vinte e cinco espécies, o grupo 3, por onze espécies e o grupo 4, por quatro espécies. O grupo mais representativo inclui, principalmente, associação de espécies da ictiofauna, na sua maioria, composta por menor quantidade de indivíduos nas capturas e nas frequências mensais de desembarques (Figura 4).

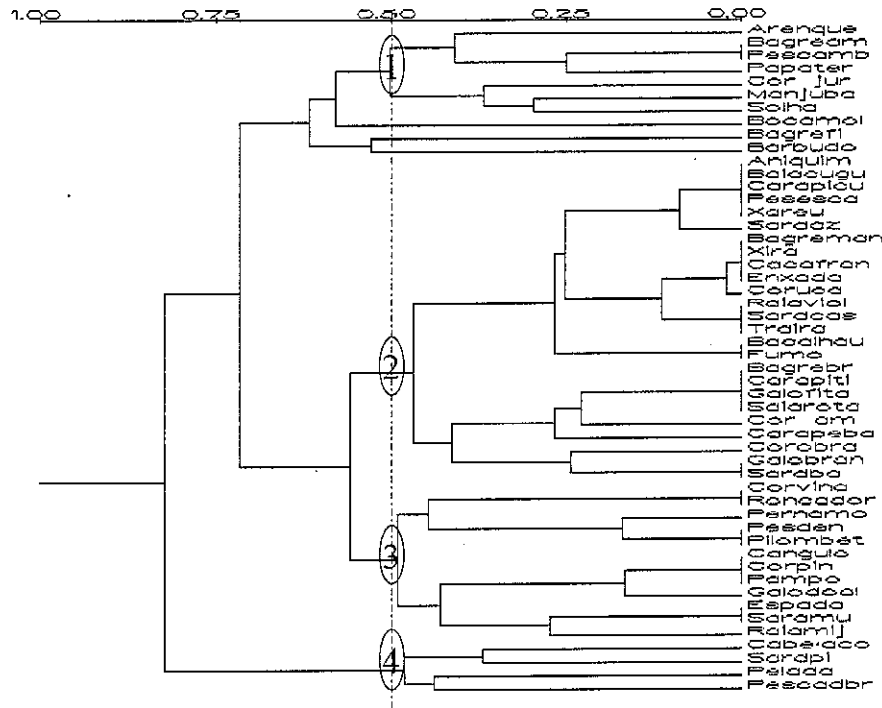


Figura 4 — Dendrograma dos agrupamentos da ictiofauna baseado nos dados quantitativos do índice de Bray-Curtis. Tamandaré, 1991.

Ao aplicar a análise cofenética, para verificar a existência de grupos, a validação dos dados apresentou, na utilização do índice de correlação momento-produto de Pearson, para as amostras, um valor de $r = 0,74$, bastante significativo, ou seja, entre os meses existe diferença. Com relação ao método da correlação entre as espécies, o valor obtido foi $r = 0,5$, o que significa que as espécies de ictiofauna pertencem a uma única comunidade e que estão adaptadas às condições deste habitat.

Diante do que foi exposto neste trabalho, é mais viável utilizar o índice de Bray-Curtis, devido às inúmeras ausências de espécies nas diversas amostras. Assim, este método apresentou resultados ainda melhores, tendo em vista não considerar as ausências e contribuindo em apresentar um r mais elevado. As análises cofenéticas para as amostras

apresentaram um valor para $r = 0,9$, enquanto que para a espécie foi de $0,6$.

CONCLUSÕES

O resultado da pesquisa apresentou as seguintes conclusões referentes à ictiofauna capturada nos arrastos de fundo pela frota camaroneira em Tamandaré:

1 – Observou-se que a elevada diversidade específica e a equitabilidade existentes na área estudada, deveram-se à estabilidade ambiental.

2 – É importante que técnicos de educação ambiental do IBAMA conscientizem os pescadores e os donos de barcos que trabalham na pesca de camarões, mostrando que em fevereiro devem se dedicar a outros tipos de pescarias, como forma de proteger a ictiofauna nas áreas de arrastos em Tamandaré. Tal trabalho pode ser facilitado, tendo em vista que, tradicionalmente, neste mês, a maioria das embarcações já são direcionadas a outras modalidades de pesca.

3 – Com base nos dados qualitativos pelo índice de Jaccard, as espécies se associaram em 10 grupos. Entretanto, de acordo com os dados quantitativos pelo índice de Bray-Curtis, as espécies se associaram em quatro grupos, tendo apresentado resultados melhores.

4 – Não foram observadas diferenças significativas entre o período chuvoso e o período seco nos dados analisados.

5 – Ao aplicar a análise cofenética optou-se pela utilização do índice de Bray-Curtis, cujo valor para as amostras foi $r = 0,9$, enquanto que para a espécie foi de $0,6$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, P. G. **A Recursos potenciais de peixes da fauna acompanhante da pesca de camarões da foz do rio São Francisco – Litoral Norte, Piaçabuçu – AL.** Recife, 1994. 89p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco.

- ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; POPE, J. G.; MURAWSKI, S. A. A global assessment of fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper**. Nº. 339. Rome, FAO. 1994. 233p.
- BARROS, A.C & JONSSON, S. Prospecção de camarões na região estuarina do rio São Francisco. **Boletim de Estudos da Pesca**, Recife, 1967, v. 7, n. 2, p.7-29.
- COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. A pesca de camarões marinhos ao largo de Tamandaré, PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 1, p.73-101, 1993.
- CONNEL, J. H. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science**, Washington, D. C., 1978, v. 199, p.1302-1310.
- CURI, P.R. Análise de agrupamento complementada com ordenação pelos componentes principais e análise de variância multivariada. Um exemplo biológico. **Ciências e Cultura**, São Paulo, 1985, v. 37, n. 6, p.879-888.
- GILLER, P. S. **Community structure and the niche**. London: Chapman and Hall, 1984. 176p.
- JACCARD, P. Distribution de la flore alpine dans les Bassins des Dranses et dans quelques régions voisines. **Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.**, 1901, v. 37, p.241-272.
- KOTAS, J. E. **Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina**. Coleção Meio Ambiente – Série Estudos Pesca - IBAMA, Brasília. 1998, v. 24, 76p.
- OMORI, M., IKEDA, T. **Methods in marine zooplankton ecology**. New York: J. Wiley, 1984. 331p.
- PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley. 1977. 385p.
- REED, C. Species diversity in aquatic microsystems. **Ecology**, New York, 1978, v. 59, n.3, p. 481-488.
- RODRIGUES, E. S. & MEIRA, P. T. F. Dieta alimentar de peixes presente na pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na

baía de Santos e praia do Perequê, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, 1988, v. 15, n. 2, p.135-146.

- ROHLF, F. J. NTSYS –pc, numerical taxonomy and multivariate analysis system for the IBM PC microcomputer (and compatibles). Setauket, Applied Biostatistics Inc., New York, 1987, 37p.
- SANTOS, M. C. F. O camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil. Recife, 1997. 232p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco.
- SANTOS, M. C. F. & COELHO, P. Recrutamento pesqueiro de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na plataforma continental dos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe – Brasil. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 6, p.35-45, 1998.
- SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S.; SILVA, M.M. Composição da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Tamandaré/PE e Pontal do Peba/AL **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 6, p. 47-60, 1998.
- SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **Bulletin of System Tecnology Journal**, 1948, v. 27, p.379-423.
- SORENSEN, T. A method for estabilising groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis the vegetation on Danish commons. **Biology Skr**, 1945, v. 5, n. 4, p.1-4.
- SUDEPE. Prospecção dos recursos pesqueiros das reentrâncias maranhenses. Maranhão. 1976. 140p.
- WASHINGTON, H. G. Diversity, biotic and similarity indices. **Water Research**, New York, 1984, v. 18, n. 6, p. 653-694.

**AS PESCARIAS BRASILEIRAS DE BONITO-LISTRADO
COM VARA E ISCA-VIVA, NO SUDESTE E SUL DO BRASIL, NO
PERÍODO DE 1980 A 1998**

José Heriberto Meneses de Lima¹
Celso Fernandes Lin²
Antonio Alberto da Silveira Menezes³

RESUMO

Neste trabalho se apresenta uma análise descritiva da pescaria do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) com vara e isca-viva, nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, durante o período 1980-1998. Foram utilizados, basicamente, todos os dados estatísticos disponíveis sobre captura, esforço de pesca e freqüências de comprimento desta espécie. As análises foram realizadas por frota (Rio de Janeiro, Santa Catarina e frota estrangeira arrendada), considerando três períodos de tempo distintos. A pescaria do bonito-listrado com isca-viva foi iniciada em 1979, no Rio de Janeiro (Sudeste do Brasil), por barcos adaptados de outras modalidades de pesca, mostrando um rápido desenvolvimento, com expansão da área de pesca para a região sul e aumento do tamanho da frota, que atingiu 92 barcos em 1982. Nos anos seguintes, o número de barcos mostrou decréscimo acentuado, reduzindo-se para 50 unidades e, nos últimos anos, situou-se em torno de 45 embarcações. O bonito-listrado é a espécie alvo desta pescaria, participando com 89.3% da captura total em peso; a albacora-laje (*Thunnus albacares*) aparece como a segunda espécie mais importante. As capturas do bonito listrado mostraram crescimento acentuado nos primeiros anos de desenvolvimento da pescaria atingindo o recorde de 25.051 t, em 1985, o qual foi ultrapassado apenas em 1997 (25.573 t). As capturas

¹ Engenheiro de Pesca do CEPENE/IBAMA/PE

² Engenheiro de Pesca do CEPESUL/IBAMA/SC

³ Biólogo da Representação do IBAMA/RJ

apresentam variabilidade marcante com as estações do ano, atingindo níveis máximos no verão e mínimos no inverno. A pescaria é altamente dependente da isca-viva, que é composta, sobretudo, de indivíduos juvenis de sardinha (*Sardinella brasiliensis*). A adoção de medidas de ordenamento para a proteção do estoque adulto desta espécie, que mantém uma importante pescaria de cerco no Sudeste e Sul do Brasil, tem contribuído para diminuir a disponibilidade de juvenis de sardinha, sendo, portanto, um fator limitante para a expansão da pescaria do bonito-listrado com isca-viva. A análise da distribuição sazonal e geográfica da captura e do esforço de pesca mostrou a existência de um padrão de pesca no qual as maiores concentrações de esforço ocorrem no sul, durante os meses do verão, e na parte central da área de pesca, durante o outono-inverno. Cada frota concentra o esforço de pesca em diferentes seções da área de pesca, afetando o rendimento e a composição da captura por espécie. As diferenças observadas nas taxas de captura entre frotas sugerem que a performance das embarcações é influenciada pela estratégia de pesca de cada frota e, possivelmente, pela utilização de dados de temperatura da superfície do mar, obtidos de imagens de satélite, para a localização de áreas, mais propícias à pesca e pela introdução de atratores para a concentração de cardumes. Além destes fatores, as taxas de captura são também influenciadas por variações anuais e interanuais na distribuição do esforço de pesca e por variações nas características físicas das embarcações, sugerindo a necessidade de que sejam desenvolvidas análises de padronização dos dados de captura e esforço de pesca para a obtenção de índices de abundância padronizados que possam ser utilizados nos modelos de produção para avaliação da situação do estoque de bonito-listrado. A análise dos dados de comprimento do bonito-listrado mostrou distribuição unimodal das freqüências de comprimento, sendo que as capturas são dominadas por peixes entre 48 e 62 cm de comprimento. Os comprimentos médios anuais variaram de 54,6 a 58,6 cm, não se observando redução de tamanho dos indivíduos capturados.

Palavras chave: bonito listrado, pesca com vara e isca viva, freqüências de comprimento, Brazil.

ABSTRACT

This paper presents a descriptive analysis of the baitboat fishery for skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the south and southeastern regions of Brazil, during the period 1980 through 1998. The basic data comprised all the available statistics on catch and effort and size frequency data. The analysis was carried out for three distinct time periods and the fleet was divided into three categories: Rio de Janeiro-based fleet; Santa Catarina-based fleet and foreign flagged fleet. The fishery started in 1979, in Rio de Janeiro (southeast Brazil), by vessels adapted from other fishing activities and developed rapidly showing a southward expansion of the fishing grounds and a marked increase in fleet size, which reached 92 vessels in 1982. In the following years, the number of vessels declined sharply to around 50 units and in recent years it has leveled off around 45 units. Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) has been the target species contributing with 89.3% of the catch, with yellowfin (*Thunnus albacares*) appearing as the second most important species. Skipjack catches have increased sharply during the first years of development of the fishery and reached a peak record of 25,051 MT in 1985, which was surpassed only in 1997 (25,573 MT). Catches show high variability with season reaching high levels during the summer with the lowest catches occurring in the winter. The fishery is highly dependent of the live bait, which is composed mainly of juveniles of sardine (*Sardinella brasiliensis*). Fishing regulations aimed to protect the adult stock of sardine, which supports an important purse seine fishery in the southeast Brazil, has diminished the availability of live bait and it is a limiting factor preventing further expansion of the baitboat fishery. The seasonal and geographical distribution of catch and effort was studied showing a fishing pattern in which the highest concentration of fishing effort occurs in the south, during the summer months, and in the central part of the fishing area, during autumn-winter months. Each fleet category concentrates its fishing operations in distinct sections of the fishing area, affecting species composition and fishing performance. Differences in catch rates among fleets suggests that vessel's performance is affected by each fleet's fishing strategy, with the possibility that it might have been also affected by recent developments in the fishery, such as the use of satellite imagery of sea surface temperature as an indicator of fishing grounds and the introduction of fish

aggregating devices (FADs). Besides these factors, skipjack catch rates are also affected by within-year and between-year variations in fishing effort distribution and by the increase observed in vessel's characteristics, suggesting the need to standardize skipjack catch (biomass) and effort data in order to obtain an appropriate biomass index to be used in stock production models describing the status of the western skipjack stock. The length-frequency distribution of skipjack is unimodal, with fish between 48 and 62 cm dominating the catches. Annual mean lengths varied from 54.6 cm to 58.6 cm and there is no indication of reduction in fish size.

Key words: Skipjack, bait-boat fishery, length-frequency, Brazil.

1. INTRODUÇÃO

O bonito-listrado, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), pertence ao grupo dos atuns e afins, que são espécies altamente migratórias, com ampla distribuição geográfica, sendo uma característica comum sua distribuição em águas jurisdicionais de vários países, durante as diferentes fases do seu ciclo de vida.

Por não existirem estoques de atuns e afins exclusivos de um único país, as normas para o ordenamento das suas pescarias não podem ser estabelecidas de forma simples e unilateral, necessitando da participação de todos os países envolvidos na pescaria (países costeiros e países pesqueiros do alto-mar), devido à alta incidência da pesca de atuns na zona do alto mar.

Devido à sua importância econômica e por suas características peculiares, os atuns e afins receberam um tratamento especial quando da elaboração da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, a qual estabelece a obrigatoriedade da cooperação entre todos os países que pescam estes recursos para possibilitar sua conservação e utilização plena em toda sua área de distribuição. A convenção ressalta, ainda, que esta cooperação deve ser realizada, preferencialmente, por meio das organizações pesqueiras regionais (UN, 1983). Para fins de avaliação de estoques considera-se que existe um estoque de bonito-listrado no Oceano Atlântico ocidental e um estoque no lado oriental,,

separados pela longitude de 30° W (ICCAT, 1998).

No Oceano Atlântico o bonito-listrado é capturado quase que exclusivamente por métodos de pesca de superfície. Nos últimos anos, as capturas com redes de cerco representaram em média 58%, enquanto as capturas com vara e isca-viva representaram 41% da captura total do Atlântico. As capturas com espinhel são obtidas de forma acidental e se apresentam como de pouca importância.

As capturas de bonito-listrado em todo o Atlântico atingiram o valor máximo de 208.221 t em 1991. Desde então, apesar de apresentar grandes oscilações anuais, tem-se observado uma tendência de queda das capturas que, nos últimos anos, tem-se situado em torno de 130.000 t – 140.000 t. Os dados preliminares para 1998 indicaram uma captura da ordem de 132.432 t. Deste total, 102.122 t foram capturadas no Atlântico oriental enquanto 30.046 t foram oriundas do Atlântico ocidental, o que demonstra a maior importância das pescarias desenvolvidas na parte oriental do Atlântico (ICCAT, 1999).

No Atlântico oriental, as pescarias mais importantes são desenvolvidas com redes de cerco, cujas capturas do bonito-listrado representam cerca de 2/3 do total capturado por todas as pescarias. O restante da captura do bonito-listrado é obtido quase que totalmente pela pescaria com vara e isca-viva. Na pescaria de cerco, os principais países participantes são Espanha e França. Já na pescaria de isca-viva, Gana, Espanha, França e Portugal são os países pesqueiros principais.

Na parte ocidental do Atlântico o bonito-listrado é capturado, também e principalmente, por métodos de pesca de superfície. Porém, contrariamente ao que ocorre no lado oriental, as pescarias mais importantes são realizadas com vara e isca-viva, enquanto o cerco aparece como o segundo método de pesca em importância.

A pescaria de isca-viva de Cuba, para a qual existem registros de captura desde o início dos anos 50, foi, durante muitos anos, a mais importante do Atlântico ocidental. Até 1978 as capturas cubanas representavam mais de 50% da captura total desta espécie. Entre 1979 e 1981, com o desenvolvimento das pescarias brasileiras pelo método de vara e isca-viva, e das pescarias venezuelanas de cerco e de vara e isca-viva, as pescarias cubanas perderam importância e, atualmente, representam tão somente cerca de 5% da captura total.

Atualmente, a pescaria de isca-viva mais importante é a do Brasil, que tem como espécie alvo principal o bonito-listrado, cuja

captura representa mais de 60% da captura total da espécie no Atlântico ocidental. Quanto às pescarias de cerco, cujas capturas de bonito-listrado são muito menos importantes que as capturas obtidas nas pescarias com vara e isca-viva, apenas participam a Venezuela e os Estados Unidos. Nos últimos anos a pesca com isca-viva tem assumido maior importância em função da diminuição das pescarias com redes de cerco. Atualmente cerca de 80% das capturas de bonito-listrado do Atlântico ocidental são obtidas nas pescarias com isca-viva.

Uma característica marcante que diferencia a pesca do bonito-listrado realizada nos dois lados do Atlântico é o fato de que na parte oriental não existe uma pesca dirigida à captura do bonito-listrado: ele é capturado em pescarias direcionadas prioritariamente à captura da albacora-laje, nas quais capturam-se, também, grandes quantidades de bonito-listrado em cardumes associados com albacora-laje.

As pescarias brasileiras com vara e isca-viva foram iniciadas por pescadores emigrados de Cabo Verde, que introduziram, em 1978, este método de pesca. O êxito do experimento desta nova modalidade de pesca fez com que, em 1979, sete barcos realizassem as adaptações necessárias, tais como: retirada das estruturas originais, instalação de tanques para isca-viva, sistemas de bombas para renovação da água, esguichos laterais, canaletas para condução dos peixes para o porão, além de outras, a fim de ingressarem nesta pescaria.

A operação de pesca é iniciada com a captura da isca-viva nas baías e enseadas, e sua transferência para os tanques dos barcos atuneiros onde são mantidas vivas com água do mar circulante. Os tanques de isca-viva estão situados acima ou abaixo do convés superior; alguns tanques menores situam-se na popa da embarcação, na ponte superior. Em seguida, o barco desloca-se para a área de pesca iniciando a procura de cardumes de atuns na superfície do mar. O avistamento dos cardumes é realizado por pescadores, utilizando binóculos, do cesto de gávea da embarcação, para possibilitar um maior alcance visual. Quando o cardume é avistado, o barco aproxima-se e inicia o engodo, que consiste no lançamento de pequenas quantidades de isca retiradas dos tanques de popa, ao mesmo tempo em que esguichos de água também são lançados sobre o cardume. Esta operação tem por finalidade simular a presença de um cardume de peixes pequenos pulando na superfície e atrai o cardume de atuns para comer próximo ao barco. A partir daí inicia-se a pesca com os pescadores localizados na

borda da embarcação ou em plataformas situadas ao nível do mar e dispostas ao redor de um dos lados e na popa. A captura é realizada com a utilização de linha e anzóis providos ou não de isca artificial. Os anzóis têm a barbela rebatida para facilitar a retirada do peixe capturado. Em algumas ocasiões os peixes mordem tão ativamente que cada pescador pode capturar um peixe de tamanho regular em poucos segundos, possibilitando capturas da ordem de 20 t a 30 t em uma hora. Uma descrição mais pormenorizada desta técnica de pesca é apresentada por Ben-Yami (1980) e Zavala-Camin (1977).

A Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico-ICCAT é o organismo internacional com a responsabilidade pela conservação e ordenamento dos recursos pesqueiros de atuns e afins do Atlântico. Para a consecução deste objetivo, a ICCAT conta com a colaboração dos países membros, aos quais compete fornecer regularmente todos os dados e informações estatísticas disponíveis sobre as suas pescarias, bem como desenvolver pesquisas científicas que contribuam para a realização das análises de avaliação dos estoques, com vistas a possibilitar a formulação das recomendações necessárias para a conservação e uso sustentado de todos os estoques de atuns e afins no Oceano Atlântico e mares adjacentes (ICCAT, 1985).

Como país membro da ICCAT, e com o objetivo de cumprir suas obrigações no tocante ao fornecimento dos dados e informações estatísticas desta pescaria, o Brasil iniciou, em 1978, por meio do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro - PDP, vinculado à SUDEPE - Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (órgão responsável pela pesca naquela época), um projeto de pesquisa visando ao monitoramento das pescarias, por meio da utilização de Mapas de Bordo específicos, para a coleta de informações diárias sobre capturas, esforço de pesca e áreas de operação das embarcações. Um programa de amostragens biológicas sistemáticas nos desembarques foi iniciado posteriormente, para a obtenção dos dados da distribuição de freqüências de comprimento das capturas do bonito-listrado. Este Programa foi mantido pelo IBAMA (sucessor da SUDEPE), a partir de 1989.

Este trabalho tem por objetivo apresentar todas as informações disponíveis sobre as pescarias de atuns e afins com isca-viva desenvolvidas no Sudeste e no Sul do Brasil, pela frota nacional do Rio de Janeiro, a frota nacional de Santa Catarina e a frota de atuneiros

japoneses arrendados, no período de 1980 a 1998; avaliar o desempenho operacional da frota nacional e arrendada, considerando suas características físicas principais; as áreas de pesca; a composição das capturas por espécies, e as taxas de captura, procurando identificar os fatores principais que influenciam o rendimento das pescarias. Pretende-se, desta forma, gerar subsídios para a obtenção de estimativas dos índices de abundância padronizados com vistas à sua utilização em modelos de produção para avaliação do potencial do estoque de bonito-listrado do Atlântico ocidental.

2. ÁREA DE ESTUDO

A região estudada está compreendida entre as latitudes 18°S e 36°S e as longitudes 36° W e 56° W (Figura 1). Esta área é marcada pela presença da Corrente do Brasil, que transporta águas quentes para o sul, ao longo da plataforma externa e do talude continental.

A Corrente do Brasil caracteriza-se por uma temperatura e salinidade segundo um gradiente de norte a sul, alcançando valores altos no verão e menores no inverno. Tais temperaturas e salinidades são, respectivamente, de 26-27°C e 36,5 ‰ no norte (verão e inverno) e no Sul, 24°C e 35 ‰ (verão) e 17°C e 28 ‰ (inverno). Do ponto de vista da produtividade, as águas da Corrente do Brasil são de níveis baixos, tanto no que tange aos elementos primários, como os nutrientes, fito e zooplâncton, como também a outras categorias de animais (Vazzoler, 1975).

Do encontro da Corrente das Malvinas, de águas frias e ricas em nutrientes, que se desloca no sentido sul-norte, com a Corrente do Brasil, aproximadamente na altura da desembocadura do Rio da Prata, resulta uma massa de água denominada Convergência subtropical que, durante o ano, apresenta deslocamentos na direção norte-sul-norte, a qual acarreta variações sazonais nas condições ambientais marinhas no sul do Brasil. Em consequência de tais variações, ocorrem oscilações espaciais e temporais na distribuição e abundância dos recursos marinhos vivos da região (Vazzoler, 1975).

Segundo Andrade (1996), no verão a influência da Corrente do Brasil é maior sobre a costa sul e águas relativamente quentes, com temperaturas adequadas à pesca do bonito-listrado, dominam superficialmente a plataforma e o talude continental no sul. No inverno, a

Corrente do Brasil tem menor influência sobre a plataforma da região Sul, e águas com temperaturas adequadas à pescaria desta espécie estão restritas, basicamente, a regiões ao norte de 29°S, na plataforma externa e talude continental. O outono e a primavera apresentam padrões de transição entre as situações extremas de inverno e verão.

As informações disponíveis sobre a biologia e pesca do bonito-listrado na costa Sudeste/Sul do Brasil indicam que a área de ocorrência do bonito-listrado em concentrações mais favoráveis à pesca comercial, utilizando métodos de captura de superfície, estende-se desde 20°S até 35°S de latitude. As pescarias são efetuadas ao redor do talude da plataforma continental em profundidades que variam de 80 a 500 metros (Matsuura, 1982; Jablonski & Matsuura, 1985; Vilela & Castello, 1993; Paiva, 1997). Nesta área, segundo Evans *et al.*, (1981) a termoclina ocorre em torno de 50 metros de profundidade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados básicos utilizados neste trabalho compreenderam estatísticas da produção desembarcada por espécie, que foram obtidos diretamente junto a empresas ou no cais de comercialização, pelo Sistema de Controle de Desembarque (SCD), executado diretamente pelo IBAMA, ou com o apoio de Prefeituras nos locais onde o IBAMA não dispõe de rede de coleta de dados. Por meio deste sistema de coleta, são obtidas informações diárias dos desembarques (em peso) de cada embarcação, por espécie e por petrecho para cada viagem de pesca realizada. Este sistema de coleta de dados fornece informações de desembarque de todas as viagens de pesca realizadas. Para as análises realizadas foram considerados os dados de desembarque referente ao período compreendido entre 1980 - 1998.

Por sua vez, os dados referentes a captura, esforço de pesca (dias de procura e pesca etc.) e área de operação da frota foram obtidos por meio dos formulários do Sistema de Mapas de Bordo (SMB), específicos para pesca de atuns com vara e isca-viva, nos quais são anotados, dia a dia, pelos mestres das embarcações, todas as atividades desenvolvidas em cada viagem de pesca, tais como: dias pescando a isca-viva, dias navegando, dias parados por mau tempo, dias de procura e pesca e as respectivas localizações diárias em latitude

e longitude, bem como, as estimativas do peso capturado diariamente por espécie, entre outras. Este sistema de coleta de dados fornece informações de uma parte da frota, uma vez que nem todos os barcos entregam os mapas de bordo. Os dados analisados compreenderam apenas o período 1983 - 1998.

Embora os mapas de bordo das pescarias com isca-viva incluam um campo para preenchimento de informações de temperatura superficial do mar, apenas as embarcações melhor equipadas dispõem de instrumentos para medição deste parâmetro. Por este motivo, optou-se pela utilização de dados fornecidos pelos barcos arrendados, disponíveis em maior quantidade e que foram considerados mais precisos. Estes dados foram utilizados para o cálculo das temperaturas médias mensais, no período 1989 - 1996, para verificar a existência de uma relação entre este parâmetro e os índices de abundância e períodos de safra do bonito-listrado.

O levantamento das características físicas (comprimento total, tonelagem bruta de arqueação-TBA, potência de motor-HP, capacidade de porão e ano de construção) das embarcações foi realizado por meio de entrevistas com os mestres de pesca, durante os desembarques, e por meio de consultas aos setores técnicos nas Representações Regionais do IBAMA nos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Os dados de distribuição de freqüências de comprimento do bonito-listrado foram obtidos em amostragens realizadas durante os desembarques, nos portos de Rio Grande (RS), Itajaí (SC) e Rio de Janeiro (RJ). De cada desembarque amostrado obteve-se uma ou duas amostras compostas de aproximadamente 100 indivíduos. Estes foram selecionados aleatoriamente e medidos da ponta da mandíbula superior à forquilha da nadadeira caudal (comprimento furcal - FL), sendo os dados anotados em centímetros com aproximação para o centímetro inferior. No processamento destas informações, os dados obtidos de cada amostra foram agrupados por mês e por frota. Neste trabalho, os dados foram utilizados em agrupamentos anuais para a obtenção de histogramas anuais das freqüências relativas de comprimento das capturas do bonito-listrado. O número total de exemplares medidos durante o período para a região estudada foi de 158.930 indivíduos, sendo 39.815 no Rio de Janeiro, 85.388 em Itajaí e 33.727 em Rio Grande.

Os dados de desembarque por viagem foram agrupados por mês, para a obtenção dos desembarques mensais por frota, e foram utilizados juntamente com os dados de captura, obtidos de parte da frota pelo SMB, para a obtenção da distribuição espaço-temporal da captura total de bonito-listrado desembarcada. Para tanto, as capturas informadas nos mapas de bordo por estratos de 1° de lado foram somadas por mês e os totais mensais foram extrapolados para o desembarque total em cada mês. Em seguida, calculou-se a captura média mensal por estrato de 1° de lado para cada período de tempo analisado.

Para a identificação das áreas de pesca foram considerados blocos estatísticos de 1° de latitude e 1° de longitude, definidos por um código numérico de quatro dígitos no qual os dois primeiros representam a latitude e os dois últimos a longitude de seu vértice superior direito (ICCAT, 1990). Portanto, tomando como exemplo o bloco 2646, ele é identificado pelo quadrado limitado pelas latitudes 26°S e 27°S e pelas longitudes 46°W e 47°W projetando uma área de 3.600 milhas náuticas quadradas.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Sistema SAS (*Statistical Analysis System* - SAS/STAT, 1990) e constaram do cálculo das médias anuais de comprimento furcal do bonito-listrado para cada frota e da aplicação de testes estatísticos para a verificação de diferenças estatisticamente significantes entre as composições de comprimento anuais de captura de cada frota. Nos casos em que foram encontradas diferenças nos comprimentos médios, aplicaram-se testes de comparação múltipla para verificar a existência de diferenças entre os grupos. Nestes testes de comparação dos comprimentos médios do bonito-listrado utilizou-se o método de Duncan (*Duncan's multiple-range test*), disponível no sistema SAS.

Para este tipo de pesca, a unidade de esforço ideal é dias de pesca (considerando-se como tal a soma do número de dias de procura com pesca mais o número de dias de procura sem captura). Entretanto, outras medidas de esforço podem ser utilizadas nas pescarias de bonito com isca-viva como ocorre, por exemplo, no Atlântico oriental onde, pelas características da pescaria, a medida de esforço de pesca mais indicada é a capacidade de carga, expresso como capacidade de estocagem (t). Neste caso, o esforço de pesca é calculado ponderando-

se a capacidade de carga de cada embarcação pelo número de meses de operação durante o ano.

Considerando que os dados analisados compreendem um período de 19 anos e que durante este tempo ocorreram variações marcantes na pescaria, conforme será demonstrado no item 5.1 - Evolução da Pescaria, decidiu-se analisar a distribuição espacial da pesca considerando-se três períodos: Período 1 (1983-1985), caracterizado pela expansão da área de pesca em direção ao sul e pela saída dos barcos menores; Período 2 (1986-1992), caracterizado pela concentração dos desembarques em Santa Catarina, com a entrada de barcos novos, de tamanho intermediário; Período 3 (1993-1998), iniciado com a nacionalização dos barcos arrendados de grande porte no final de 1992, que passaram a operar a partir do porto de Rio Grande (RS), onde até então ocorriam apenas desembarques ocasionais dessas embarcações.

Como as análises iniciais indicaram que as três frotas apresentam um padrão de distribuição de esforço de pesca diferenciado dentro da área de pesca total, que se estende de 18°S a 36°S de latitude (Figura 1), para a análise dos dados de distribuição do esforço de pesca optou-se pela divisão da área total em três subáreas, com base na operação das três frotas. Assim, a Área I (18°S - 24°S) compreende a maior parte da área de operação da frota do Rio de Janeiro, a Área II (24°S - 28°S) corresponde à área intermediária onde ocorre uma maior concentração das pescarias da frota nacional de Santa Catarina e a área III (28°S - 36°S) corresponde à área de operação preferencial dos barcos arrendados.

4. ASPECTOS BIOLÓGICOS E AMBIENTAIS

O bonito-listrado é uma espécie cosmopolita que se distribui nas regiões subtropicais e tropicais em todos os oceanos. No Atlântico, particularmente, é encontrado entre as latitudes 40° N e 35°S. É caracterizada por ser tipicamente oceânica, altamente migratória, formando grandes cardumes na superfície do mar.

Jablonski *et al.* (1984) analisaram os dados disponíveis sobre distribuição e abundância de larvas do bonito-listrado em águas brasileiras e observaram que a presença de larvas ocorreu em águas com salinidade entre 35,4 e 37,4 ‰ e temperatura variando entre 24,9°C

e 28,7°C. Concluíram que a desova ocorre na área Equatorial Norte, representada pelo sistema da Corrente da Guiana (10° N - 6°S), possivelmente durante todo o ano, restringindo-se aos meses de verão nas latitudes mais altas, no sentido sul-norte. A partir da revisão da literatura e de dados não publicados, Matsuura (1986) observou que ao longo da costa brasileira, mais precisamente ao norte do paralelo 22°S, ocorrem larvas de bonito-listrado, sendo que a área mais propícia à desova seria a região Nordeste-Norte, com concentrações ao redor do Arquipélago dos Abrolhos e ao largo do litoral norte do Brasil. Goldberg & Au (1986), a partir do exame histológico de gônadas de bonito-listrado capturado no Sudeste e Sul do Brasil, entre 22°S e 28°S, concluíram que o período de desova estende-se de novembro a março, com a maior intensidade entre dezembro e fevereiro.

Com relação à maturidade sexual, Cayré (1981) concluiu que para o bonito-listrado do Atlântico Oriental não há indicação de uma época de desova definida e que, tanto a desova quanto a maturação sexual, em cada cardume, seriam induzidas na medida em que fossem encontradas as condições hidrológicas ideais. Cayré & Farrugio (1986) identificaram como áreas propícias à reprodução aquelas onde a temperatura da água é superior a 24°C, sendo que a biomassa de zooplâncton e fitoplâncton tem papel importante na escolha do local da desova. Goldberg & Au (1986) indicaram um tamanho mínimo de maturação sexual de 510 mm, para o bonito-listrado do Atlântico ocidental, afirmando que ali a maturação ocorre mais tarde que no Atlântico oriental. No relatório do Projeto Bonito II (FURG, 1988), o comprimento mínimo encontrado nas amostras obtidas ao sul do paralelo 28°S, foi de 470 mm. Vilela & Castello (1993) obtiveram comprimentos médios de maturação (ponto de 50%) de 52 cm para machos e 51 cm para fêmeas, que correspondem à idade de 2 anos. Levando em consideração o conjunto de amostras para o Atlântico oriental, Cayré & Farrugio (1986), encontraram o comprimento médio de maturação de 450 mm para os machos e 420 mm para as fêmeas.

Para o Atlântico ocidental, os parâmetros de crescimento do bonito-listrado capturado em águas brasileiras foram estimados por Vilela & Castello (1991), a partir de leituras de marcas de crescimento em espinhos da nadadeira dorsal, que indicaram valores de $K=0,219$ e $L_{\infty}=87,12$ cm. Para águas venezuelanas, Pagavino (1996) estimou os seguintes parâmetros de crescimento: $K=0,376$ e $L_{\infty}=94$ cm, a partir de

análises da progressão de modas das distribuições de frequências de comprimento. Tais resultados fornecem taxas de crescimento anual bastante diferenciadas para um mesmo estoque (8 cm/ano para águas brasileiras e 16 cm/ano para águas venezuelanas), indicando a necessidade da realização de estudos adicionais para o melhor conhecimento dos parâmetros de crescimento desta espécie.

De acordo com Dizon *et al.* (1978), citados por Matsuura (1982), os bonitos e atuns possuem um sistema de termo-regulação para manterem uma alta taxa metabólica e, graças a este, têm uma temperatura corporal de 8°C a 11°C superior à da água do mar e necessitam de um teor mínimo de oxigênio no sangue. Os valores mínimos toleráveis de temperatura e oxigênio dissolvido na água são, respectivamente, 19°C e 3,5ml/L, segundo Bearkley *et al.* (1978, *apud* Matsuura, 1982).

Nos indivíduos maiores, a taxa de metabolismo é mais elevada e, conseqüentemente, a temperatura do corpo é mais alta. Por causa disso, procuram sempre as águas frias para dissipar o calor e baixar sua temperatura corpórea, evitando, assim, um "superaquecimento". Em áreas com temperaturas inferiores ao mínimo tolerável não sobrevivem por muito tempo, sendo que o limite superior suportável varia de acordo com o tamanho do peixe (Matsuura, 1982). Devido a esta condição, considera-se que os indivíduos maiores não sobrevivem em áreas com elevadas temperaturas na superfície do mar e com teores de oxigênio dissolvido muito baixos em profundidades, e em camadas de água mais frias. Como os indivíduos menores não estão excluídos destas áreas, ocorrem diferenças na distribuição espacial dos indivíduos grandes e dos pequenos, com os peixes maiores ocorrendo em águas mais frias, ou seja, em águas mais profundas ou próximas aos limites norte-sul da sua área de distribuição (Eggleston, 1976).

Portanto, os indivíduos desta espécie, nas suas migrações verticais e horizontais, procuram colunas d'água onde possam encontrar as condições ideais de temperatura e oxigênio a fim de manterem suas taxas metabólicas em níveis toleráveis.

5. RESULTADOS

5.1. Evolução das Pescarias

No Brasil, as primeiras ocorrências de bonito-listrado, em cardumes de superfície, foram constatadas em observações realizadas a bordo de barcos espinheiros operando nas regiões Sudeste e Sul nos anos de 1972, 1973 e 1975 (Zavala - Camin, 1974, 1978). Entretanto, a pesca de atuns e afins pelo método de vara e isca-viva foi iniciada apenas em 1979, no estado do Rio de Janeiro. As pescarias foram primeiramente desenvolvidas por embarcações nacionais, originárias das pescarias de cerco, linha e arrasto, adaptadas em seguida para as operações de pesca com isca-viva.

Já no término do primeiro semestre de 1980, eram conhecidas duas áreas de pesca bem definidas, sendo uma localizada no litoral norte do Rio de Janeiro (bloco 2240) e outra no sul do Estado, estendendo-se até São Paulo (bloco 2444). A partir do segundo semestre daquele mesmo ano, foi identificada uma outra área de pesca ao norte do estado de Santa Catarina, localizada na posição geográfica 26°S e 47°W e referenciada por um navio de prospecção de petróleo (Amorim, 1981).

O bom rendimento das pescarias atraiu rapidamente um grande número de barcos para esta atividade. Em 1982, três anos após o início da pesca, havia 97 barcos nacionais em operação (Figura 2) e as capturas de bonito-listrado atingiram 18.013 t, representando mais de 50% das capturas brasileiras dos atuns e afins (Tabela 1).

Em 1981, realizaram-se as primeiras experiências de pesca do bonito-listrado por barcos nacionais, baseados no estado de Santa Catarina, porém, operando na mesma área de pesca freqüentada pela frota do Rio de Janeiro. Naquele mesmo ano iniciaram-se, também em Santa Catarina, as pescarias por atuneiros japoneses arrendados. A frota de atuneiros de isca-viva arrendados era formada por barcos de grande porte em relação aos barcos nacionais, com as seguintes características físicas: comprimento de 42,4 m, 284,8 TBA (tonelagem bruta de arqueação) e tonelagem líquida de arqueação variando entre 105,8 e 137,8 t. Todos os barcos eram munidos de modernos equipamentos de navegação e comunicação, tais como, navegador por satélite, radio-goniômetro, ecossondas e termômetro para medição da

temperatura da água na superfície do mar. Dispunham ainda de duas pangas, equipadas com redes de cerco para a captura da própria isca-viva e todo o pescado capturado era armazenado congelado em salmoura a uma temperatura de 20°C abaixo de zero. A capacidade total de armazenamento de pescado situava-se em torno de 250 t.

Na fase de desenvolvimento inicial desta pescaria, a frota era formada basicamente por embarcações de pequeno porte que, por não disporem de equipamentos necessários à navegação de alto-mar e para a detecção de cardumes (tipo sonar e ecossonda), concentravam as operações de pesca sobretudo ao redor de navios-sonda de prospecção de petróleo e das plataformas de perfuração de poços de petróleo, localizadas ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro, onde havia sempre boas concentrações de cardumes e cuja localização era fácil.

Naquela época, por motivo de segurança, a SUDEPE publicou a Portaria Nº 002/80 que proibia a pesca próximo às plataformas de petróleo na área norte do Rio de Janeiro. Tal medida ocasionou problemas à operação destas embarcações que, devido a seu pequeno tamanho (10-15m) e por não disporem de equipamentos de navegação para operar em mar aberto tiveram que limitar suas pescarias aos períodos do ano em que os cardumes encontravam-se mais próximos à costa (Meneses de Lima *et al.*, 1999).

Estas alterações, aliadas às condições climatológicas adversas nas estações de outono e inverno na área sul, onde predominam fortes ventos sul, sudoeste e leste, e também o afastamento dos cardumes do litoral do Rio de Janeiro, foram fatores determinantes para aumentar o tempo de viagem e o de procura dos cardumes. Como algumas das embarcações de pequeno porte haviam sido adaptadas de outras modalidades e tinham menos autonomia de mar, aos poucos retornaram para suas atividades de pesca originais. Os barcos de maior porte continuaram em operação acompanhando a possível migração dos cardumes para o sul (Amorim, 1981) e, portanto, o número de barcos nacionais em operação decresceu gradativamente do máximo de 97, em 1982, para o mínimo de 44 barcos, em 1988 (Figura 2).

A Figura 2 apresenta a variação anual do número de barcos por frota (nacional e arrendada). Nela observa-se que houve uma redução significativa do número de barcos em operação diminuindo de 102, em 1982, para 49 em 1987-88. De 1988 até 1993 o número de barcos apresentou tendência de crescimento gradual e constante, atingindo 57

barcos entre 1991 e 1993. Contudo, nos últimos anos ocorreu uma redução, quando alguns barcos, especialmente da frota de isca-viva sediada em Santa Catarina, deixaram a atividade para ingressar na pesca de espinhel dirigida ao espadarte (*Xiphias gladius*). Para os anos de 1997 e 1998 foram observados, respectivamente, apenas 45 e 46 barcos em operação.

Apesar do rápido aumento do número de barcos em operação, no início da pescaria, um impulso maior das capturas ocorreu apenas em 1985 (Figura 3), como resultado das elevadas capturas obtidas pelos barcos estrangeiros arrendados, bem como pela expansão da área de pesca dos barcos nacionais, os quais, com base nas informações das pescarias da frota de atuneiros arrendados, passaram a operar em novas áreas de pesca do bonito-listrado, situadas ao sul do Cabo de Santa Marta (30°S), principalmente nos meses de verão (dezembro-março), ampliando dessa forma as áreas de pesca e contribuindo para expandir o volume das capturas.

Estas alterações na estratégia de pesca da frota atuneira conduziram ao progressivo deslocamento das operações de pesca para a região Sul e resultaram no estabelecimento de uma frota de atuneiros de isca-viva no estado de Santa Catarina. Como resultado, a partir de 1985, Itajaí passou a constituir-se no principal porto de desembarque da frota nacional.

A partir de 1989 foi observado um aumento gradual do número de barcos de maior porte (acima de 25 metros e com mais de 100 TBA) conforme é mostrado nas Figuras 4a e 4b. Entretanto, os barcos menores continuaram praticamente dominando a pesca até o início dos anos 90, quando foram suplantados pelos barcos maiores. Estas mudanças na composição da frota foram o resultado do ingresso de barcos novos na pesca, alguns com porão frigorífico a bordo, e da incorporação dos barcos japoneses arrendados, que foram nacionalizados em 1993 e passaram a integrar a frota nacional.

Paralelamente à ampliação na área de operação das embarcações da frota nacional, observou-se um incremento nas características físicas das embarcações (Figura 5), ao mesmo tempo em que ocorreu uma estratificação da frota, por porto de desembarque, com base nas suas características operacionais. Assim, no estado do Rio de Janeiro concentraram-se os barcos de menor porte, no estado de Santa Catarina aqueles de maior porte (Figuras 6a, 6b e 6c), e um terceiro

segmento da frota, constituído apenas das embarcações de maior porte destes dois estados, passaram a realizar desembarques tanto no Rio de Janeiro como em Santa Catarina, dependendo das estações do ano. Durante o período outubro-abril, estes barcos costumam deslocar-se para Santa Catarina e de abril a setembro operam com base no Rio de Janeiro.

O desenvolvimento da modalidade de pesca com vara e isca-viva no Sudeste-Sul gerou alguns questionamentos com relação ao efeito produzido no estoque dos peixes capturados para isca, principalmente da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), já que a maioria da frota atuneira utiliza indivíduos jovens desta espécie como sua principal isca, conforme será discutido no item seguinte.

5.1.1. Captura de isca-viva

A pesca de bonito-listrado com vara e isca-viva é altamente dependente de estoques naturais de pequenos peixes pelágicos. A inexistência de iscas no ambiente natural em quantidade suficiente para suprimento da demanda da frota de isca-viva é um fator limitante à expansão destas pescarias em várias partes do mundo.

Nos primeiros anos da pescaria, as iscas eram obtidas de barcos iscadores, tipo baleeiras, ou de pequenas traineiras, com comprimentos variando de 7 a 10 metros, que operavam nas principais baías e enseadas capturando os juvenis de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e outros peixes pelágicos pequenos, os quais eram mantidos em tanques-redes nas baías e enseadas até que fossem transferidos para as tinas (tanques) de isca-viva dos barcos atuneiros. Tal processo tinha a vantagem de economizar tempo na captura da isca pelos barcos atuneiros e chegou, em algumas ocasiões, a ser utilizado, inclusive, pelos barcos atuneiros arrendados, que dispunham de condições para a captura de sua própria isca.

A sardinha constitui-se num dos principais recursos pesqueiros das regiões Sudeste e Sul do Brasil, sendo que nos anos 70 e início dos anos 80, seu estoque sustentou desembarques anuais da ordem de 150.000 t. Contudo, de 1986 até 1990, as capturas diminuíram rapidamente até alcançar o volume de 32.000 t (Rossi-Wongtschowski *et al.*, 1995).

Em função da redução do estoque adulto desta espécie, causada principalmente pelas elevadas capturas de indivíduos juvenis pela frota sardinheira, uma série de medidas de ordenamento da pesca desta espécie foi adotada pelo IBAMA com vistas à recuperação dos estoques. Entre estas medidas incluía-se a proibição da captura de indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura (tamanho de primeira maturação sexual), o controle do esforço de pesca e o estabelecimento de defeso na época de desova/recrutamento.

A existência de uma frota de barcos iscadores, de características artesanais e legalmente permissionados para capturar sardinha, sem restrições de tamanho e época do ano, atuando em áreas costeiras onde também operavam pescadores artesanais, utilizando principalmente petrechos de pesca fixos, em pescarias dirigidas a outras espécies, gerou uma situação de conflito entre a frota de atuneiros, a frota sardinheira e os pescadores artesanais.

Como freqüentemente os barcos iscadores capturavam e armazenavam nos tanques-rede quantidades de juvenis de sardinha superiores às que eram utilizadas pelos atuneiros e estas capturas em excesso entravam ilegalmente no mercado, contrariando a Portaria Normativa do IBAMA, que proibia a captura e comercialização de indivíduos jovens pela frota sardinheira, o IBAMA publicou a Portaria Normativa nº 2.286, em 26 de novembro de 1990, determinando que as embarcações atuneiras efetuassem as adaptações necessárias para capturar sua própria isca (IBAMA, 1994).

Tal medida teve um impacto significativo principalmente no Rio de Janeiro, onde a maioria dos armadores de pesca possuidores de barcos atuneiros de pequeno porte alegaram que não teriam condições financeiras para realizar as modificações necessárias para tornar seus barcos capazes de capturar a própria isca. Alegaram ainda que as embarcações não possuíam uma estrutura de convés suficiente para comportar as adaptações necessárias, tais como a inclusão da panga (bote iscador), uma vez que tais barcos eram originários de outras modalidades de pesca.

Estas dificuldades foram pouco a pouco sendo contornadas e, atualmente, cerca de 95% da frota do Rio de Janeiro já conseguiu efetuar a incorporação do bote iscador, sendo que a frota de Santa Catarina realizou as modificações necessárias em 100% das embarcações.

Entretanto, conforme citado por Jablonski *et al.* (1998), a Portaria IBAMA Nº. 2.286/90, ao determinar que os barcos atuneiros teriam que capturar sua própria isca, acabou gerando novas condições de conflito, pois os pescadores de sardinha alegavam que a baixa produção desta espécie devia-se à captura indiscriminada de indivíduos jovens desta mesma espécie pela frota atuneira de isca-viva. Os pescadores artesanais argumentavam que a pesca de isca-viva nas baías e enseadas, além de trazer prejuízos às pescarias locais, devido à captura de indivíduos jovens que servem de “engodo” para a aproximação de outras espécies de importância comercial, causava transtornos ao tráfego de embarcações artesanais. Frequentemente ocorriam também danos aos petrechos de pesca fixos, causados pela entrada dos barcos atuneiros nas baías e enseadas para a captura da isca-viva.

Em função destes conflitos entre as frotas, foi elaborado e desenvolvido pelo CEPSUL/IBAMA, no período entre 1988 e 1989, um projeto de pesquisa objetivando o acompanhamento da captura de isca-viva, enfocando a influência da retirada das iscas sobre o estoque adulto de sardinha e suas conseqüências sobre as pescarias artesanais realizadas em áreas do litoral de Santa Catarina.

Os resultados obtidos foram publicados por Lin (1992) e são aqui apresentados de forma sumariada, mostrando a situação da captura de iscas pela frota atuneira, as características físicas da frota iscadora e atuneira, bem como as recomendações necessárias para uma melhor racionalização da atividade, conforme será detalhado a seguir:

- Durante os embarques realizados nos atuneiros do estado de Santa Catarina (frota nacional e frota japonesa arrendada) constatou-se a existência de um grande número de pesqueiros utilizados pelos barcos iscadores, distribuídos desde o sul do Estado de Santa Catarina (Garopaba-SC) até o estado do Rio de Janeiro (Baía de Guanabara-RJ).
- No litoral catarinense, as capturas ocorreram de Florianópolis a Barra Velha, entre as isóbatas de 1 a 22 metros. Para as duas frotas em conjunto, a área de Porto Belo foi a mais freqüentada, com 46,5% das capturas, seguida de Florianópolis com 25,6%.
- A quantidade de iscas capturadas foi de 27,8 toneladas, assim discriminadas: sardinha-verdadeira (*S. brasiliensis*)

79,7%, boqueirão (*Anchoa sp*) 19,6% e outras espécies como a sardinha cascuda (*Harengula clupeiola*), manjuba (*Centegraulis edentulus*) e manjubão (*Lycengraulis grossidens*) que, juntas, representaram 0,7%. Das 36 espécies capturadas nos cercos de isca-viva, apenas cinco são utilizadas como isca-viva (sardinha-verdadeira, sardinha-cascuda, manjuba, manjubão e boqueirão), as demais se constituindo em fauna acompanhante.

- A mortalidade observada durante a captura e a transferência das iscas para as tinas dos atuneiros foi menor quando se utilizava a sardinha-verdadeira, por volta de 5%. Já com a espécie boqueirão, a mortalidade verificada foi em torno de 30% a 40%, por ser esta espécie menos resistente ao manejo e, conseqüentemente, mais susceptível à mortalidade.
- De acordo com os dados coletados nos Mapas de Bordo da frota atuneira de Santa Catarina, verificou-se em 1988 que, para a frota arrendada, 54,8% das capturas de isca-viva ocorreram no litoral Sudeste entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e 45,2% no litoral catarinense. Já para a frota nacional, 81,8% das capturas de isca-viva foram realizadas no litoral de Santa Catarina e apenas 18,2% nos demais estados da região Sudeste-Sul. Para o ano de 1989, a situação manteve-se praticamente inalterada observando-se, no entanto, uma maior intensificação das capturas de isca-viva no estado de Santa Catarina.
- A partir dos dados coletados nos Mapas de Bordo estimou-se que a captura de isca-viva em 1989 foi de 697.970,1 kg para ambas as frotas, sendo que a principal espécie foi a sardinha-verdadeira, participando com 505.457,9 kg (72,4% do total capturado), seguida pelo boqueirão com 144.692,7 kg (representando 20,7%) e, por último, as outras espécies com 47.819,5 kg (6,9%). Com base na composição de comprimento da sardinha das amostras coletadas nos embarques realizados na frota atuneira de Santa Catarina, estimou-se a composição de comprimento da captura total de isca de toda a frota, obtendo-se uma estimativa de 71.288.174 indivíduos capturados no ano de 1989, com um comprimento e peso médios estimados de 90,2 mm e 7,3 g,

- respectivamente, dentro de uma amplitude de classe entre 35 e 160 mm.
- Com base nos dados de desembarque de sardinha dos anos de 1987 a 1989, estimou-se a quantidade média de indivíduos jovens desembarcados em Santa Catarina pela frota sardineira. Confrontando-se a quantidade utilizada como isca-viva pelos atuneiros (505.457,9 kg), com aquela capturada pela frota traineira (4.193.585,1 kg), verificou-se que a quantidade de isca-viva (sardinhas), representava apenas 12% da captura de indivíduos jovens desembarcados pela frota sardineira.

Diante destes resultados concluiu-se que a queda na produção de sardinha estaria mais relacionada a outros fatores como, por exemplo, a intensificação do esforço de pesca (verificado principalmente a partir de 1985) e o incremento de indivíduos jovens desembarcados pela frota sardineira, do que com a captura de jovens de sardinha para utilização como isca-viva.

Embora se tenha constatado que a participação de juvenis desta espécie como isca-viva não era tão expressiva quanto a captura de indivíduos jovens com menos de 17 cm pela frota comercial, foram sugeridas as seguintes medidas para minimizar os conflitos entre os grupos envolvidos: proceder com cautela na liberação de licenças de pesca para atuneiros com vara e isca-viva, de modo a evitar que um aumento excessivo da frota pudesse, no futuro, afetar a pesca da sardinha; realizar um levantamento e cadastramento da frota iscadora em operação nos estados das regiões Sudeste e Sul; conceder novas licenças apenas para embarcações que estivessem dotadas de meios próprios para captura de iscas; permitir a utilização de viveiros flutuantes para armazenamento de isca apenas em áreas predeterminadas, onde não houvesse tráfego intenso de embarcações artesanais, como forma de evitar prejuízos às operações de pesca desta frota.

Sugeriu-se, ainda, que se desenvolvesse um trabalho de conscientização dirigido aos mestres das embarcações atuneiras, visando: (1) alimentar adequadamente as iscas nas tinas, a fim de aumentar a taxa de sobrevivência durante as viagens até o pesqueiro; (2) orientar a diversificação de épocas e áreas de captura, evitando a sobrepesca e, com a redução do tráfego de embarcações na área,,

diminuindo o conflito com a comunidade artesanal; (3) reduzir a densidade de peixes nos tanques, adequando a densidade populacional à capacidade permissível dos tanques, visando à diminuição da mortalidade; e (4) incentivar a realização de pesquisas para a identificação de espécies alternativas a serem utilizadas como isca-viva, bem como determinar a viabilidade técnico/econômica do cultivo de espécies que se prestem à utilização como isca-viva.

A não disponibilidade de sardinha verdadeira em frente à costa do Rio Grande do Sul é, provavelmente, o principal fator limitante ao desenvolvimento desta pesca por uma frota sediada naquele Estado. A anchoita (*Engraulis anchoita*), que ocorre sazonalmente na região durante o período de junho a novembro, foi uma das espécies consideradas potencialmente aptas a serem utilizadas como isca-viva. Os experimentos para a utilização desta espécie como isca-viva foram desenvolvidos pela Fundação Universidade do Rio Grande-FURG durante o período 1985-1986, utilizando atração luminosa em pescarias com rede elevadiça. Os resultados mostraram que a captura de iscas com atração luminosa e rede elevadiça foi possível apenas com ventos fracos e mar calmo, o que muito raramente acontece na região (FURG, 1988).

Em 1987, a FURG realizou alguns experimentos sobre a viabilidade da utilização de espécies alternativas como isca-viva, testando uma espécie do ambiente estuarino, o barrigudinho (*Jenynsia lineata*). Paludo, *et al.* (1988) afirmam que os resultados preliminares destes experimentos forneceram uma indicação positiva de que a espécie preenche os requisitos necessários à sua utilização como isca-viva. Os resultados dos testes de aclimatação em água salgada e de armazenamento em altas densidades foram considerados positivos, mas os testes de avaliação da eficiência desta espécie como isca-viva não foram conclusivos, devido às condições em que foram realizados.

As atividades de captura da isca-viva pela frota atuneira foram afetadas, também, pela criação no estado de Santa Catarina da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, por meio do Decreto Lei 99.142/90, de 12 de março de 1990, como também pela criação da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo, no estado do Rio de Janeiro, por meio de dispositivo legal de 03 de janeiro de 1997. Ao definir nestes instrumentos legais os limites das unidades de conservação, o Governo Federal criou áreas de proteção adicionais, com o objetivo de permitir a real

recuperação das populações, nas quais ficou proibida a captura de isca-viva pelos atuneiros. Tal proibição afetou de forma marcante as atividades da frota atuneira de Santa Catarina, que, desde o início da pescaria, naquele Estado, tinham na Ilha do Arvoredo uma das principais áreas de captura de indivíduos juvenis de sardinha para isca-viva.

No Rio de Janeiro, no início da pescaria do bonito-listrado com isca-viva, a captura das iscas era efetuada, na sua maior parte, dentro da Baía da Guanabara e regiões costeiras adjacentes como Maricá, Itaipu e Copacabana. Nos últimos anos, devido à concentração da frota na área norte, as iscas têm sido obtidas, preferencialmente, nas proximidades de Arraial do Cabo, no bloco 2240 e a frota do Rio de Janeiro passou a ter nesta região um importante ponto estratégico para obter suas iscas, uma vez que ela apresenta uma alta produtividade pesqueira devido ao fenômeno da ressurgência. Com a criação da Reserva Extrativista, de acordo com a legislação em vigor, somente os pescadores artesanais do município sede teriam autorização para pescar na área de sua abrangência. Como pela Portaria do IBAMA nº 2.286/90, eles estariam impedidos de fornecer as iscas para os atuneiros, isto vem gerando sérios conflitos de interesse entre os pescadores dos barcos atuneiros e os pescadores artesanais, já que os atuneiros insistem em capturar suas iscas no local, alegando que seus custos aumentariam muito caso tivessem que retornar ao local mais propício, que seria a Baía da Guanabara.

5.1.2. Desenvolvimentos recentes na pesca

A constatação de que os índices de produtividade dos barcos nacionais eram inferiores àqueles obtidos pelos barcos da frota japonesa arrendada, e que um dos os fatores que poderia explicar essa diferença seria a utilização das informações sobre a temperatura superficial da água do mar durante suas operações de pesca, levou o SINDIPI a iniciar, em 1993, os primeiros contatos entre empresas de pesca e instituições de pesquisa para a utilização do sensoriamento remoto (imagens de temperatura da superfície do mar-TSM), para facilitar a localização de cardumes.

Entretanto só em 1996 implantou-se um projeto de recuperação e tratamento de imagens termais obtidas pelos satélites ambientais da Série NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) que,,

após uma série de calibrações e tratamentos, são utilizadas para gerar cartas de temperatura da superfície do mar, as quais permitem a localização de feições oceanográficas, tais como, vórtices, meandros e ressurgências que possibilitam a identificação de zonas cujos gradientes térmicos delimitam áreas favoráveis à ocorrência dos atuns e afins. A partir das cartas de TSM e de outras informações fornecidas pelos mestres e pescadores foram geradas cartas de pesca, com indicações das áreas propícias para a pesca. De acordo com Silva-Junior *et al.* (1997), com a utilização das cartas de pesca, distribuídas para a frota atuneira que participou do projeto, as operações de pesca foram realizadas de forma mais eficiente, gastando-se menos tempo na procura dos cardumes. Ainda segundo estes autores, o aumento acentuado (59,5%) na produção de atuns ocorrido em 1996 deve-se à utilização das imagens de satélite como auxiliar nas operações de pesca.

Outro experimento direcionado à obtenção de maior produtividade nas pescarias com vara e isca-viva foi iniciado em 1998, por meio de um acordo firmado entre o IBAMA/CEPSUL, SINDIPI e o Conselho Nacional das Entidades de Pesca – CONEPE, que resultou na instalação de seis atratores artificiais flutuantes, objetivando a concentração de espécies pelágicas. Esses dispositivos foram lançados numa área compreendida entre os blocos de 2645 a 2746, em profundidades variando de 330 a 700 metros. Foram utilizados cabos suficientes para o fundeio dos atratores, nos quais são fixados submersos, panagens de redes e pneus de modo a proporcionar boa área de fixação de organismos marinhos. Após um mês de lançamento foi realizado um cruzeiro de monitoramento com o N/Pq Soloncy Moura, pertencente ao IBAMA, para aferir posições e realizar a manutenção dos atratores, bem como, observar a sua eficiência na agregação dos organismos marinhos. Nessa viagem foi constatada a presença de tunídeos próximo aos atratores onde foram capturados diversos exemplares de dourado (*Coryphaena hippurus*).

Neste mesmo ano, dez embarcações da frota atuneira de isca-viva realizaram incursões aos atratores instalados, havendo registros de que estes mesmos barcos capturaram junto aos petrechos cerca de 702 t, sendo 512 t de bonito-listrado, 185 t de albacora-laje e 5,5 t de dourado, comprovando, assim, a eficiência dos equipamentos.

O acompanhamento destes experimentos não pode ser mantido por falta de recursos financeiros. Desde então atratores fixos de diversos tipos foram confeccionados e lançados ao mar pelos armadores e empresários de pesca de Santa Catarina. Em média são lançados ao mar cerca de 6-8 atratores por cada embarcação. O tempo de vida útil de cada atrator é estimado em torno de 4 a 6 meses e a agregação de peixes ao seu redor ocorre por volta de 30 - 40 dias após o lançamento.

Os atratores lançados pelos pescadores são de confecção simples, constituindo-se de balsões, de formato retangular ou quadrado, confeccionados com bambu ou tubos de PVC, de 200 mm de diâmetro, nos quais são fixadas panagens de redes de pesca já usadas, com cerca de 40 m de comprimento para aumentar a agregação e a fixação de microorganismos e, conseqüentemente, a atração dos peixes. Os atratores são montados sobre flutuadores constituídos, geralmente, de caixas d'água plásticas, com capacidade para 1.000 L, ou tonéis de ferro com capacidade de 200 L, os quais são recheados com poliuretano injetado. Em geral, estes atratores são desprovidos de refletores de radar e de sinalização luminosa, ou de qualquer outro equipamento que facilite a sua localização, para evitar que sejam localizados e roubados por outros mestres de pesca.

5.2. Evolução da Frota

As Figuras 4a, 4b e 4c apresentam a variação anual do número de barcos em operação, no período 1983-1998, classificados por categoria de comprimento, TBA (tonelagem bruta de arqueação) e capacidade de porão. É importante notar que nem todos os barcos em operação foram incluídos nesta análise, uma vez que não foi possível dispor das informações sobre as características físicas de todos os barcos da frota.

No início da pescaria, a frota era composta basicamente por embarcações de pequeno porte. Conforme é mostrado na Figura 4a, os barcos com menos de 20 m, em 1982, representavam cerca de 35% da frota, que era dominada por barcos da classe de comprimento entre 20-25 m (cerca de 50-60% da frota). A proporção dos barcos com menos de 20 m diminuiu gradativamente até 1987, quando representou menos de 10% da frota, mas desde então tem-se mantido em torno de 10%. Os barcos com comprimento entre 20-25 m predominaram até 1989-90,,

ocorrendo, a partir de então, uma redução gradual na proporção de barcos desta classe de comprimento, ao mesmo tempo em que houve crescimento, também gradual, dos barcos da classe de comprimento de 25-30 m, que têm dominado a frota nos últimos anos. Os barcos com mais de 30 m ingressaram na pesca apenas em 1985 e, desde então, têm mostrado tendência de crescimento contínuo.

As mesmas tendências observadas nos agrupamentos das embarcações por classes de comprimento foram observadas, também, quando as embarcações foram agrupadas por classes de TBA e capacidade de carga, conforme é mostrado nas Figuras 4b e 4c.

Estas alterações na composição da frota foram responsáveis pelo aumento progressivo no tamanho médio das embarcações, especialmente da frota baseada no estado de Santa Catarina. Conforme é mostrado nas Figuras 6a, 6b e 6c, os barcos sediados naquele Estado são de maior porte, apresentando características físicas (comprimento, TBA e capacidade de porão) superiores àqueles do Rio de Janeiro. Nos últimos anos a tendência de crescimento das características físicas da frota de Santa Catarina tem-se mantido, em parte, pela incorporação dos barcos arrendados.

Com referência à magnitude das variações anuais nas características físicas das embarcações, os dados apresentados na Figura 6a demonstram que a frota de Santa Catarina aumentou o comprimento médio de 23,6 m, em 1982, para 30 m, em 1998. Quanto à frota do Rio de Janeiro, o comprimento médio aumentou de 18,5 m, em 1980, para 24,4 m, em 1998. Variações semelhantes também ocorreram nas demais características físicas das embarcações: capacidade de porão e TBA, conforme as Figuras 6b e 6c.

Os dados disponíveis sobre as características físicas (Figura 5) do conjunto de todas as embarcações nacionais (Rio de Janeiro e Santa Catarina) demonstram uma evolução na TBA, capacidade de porão e comprimento total, que apresentaram uma tendência de crescimento contínuo até 1996. O comprimento médio, que em 1983 era de 22,8 m, situou-se em torno de 24 metros no período 1988-1992 e passou para 26,8 m em 1996. Este aumento resultou, em parte, da incorporação dos barcos de grande porte (49,1 m) arrendados à frota nacional, e do ingresso na pesca de barcos acima de 25 metros. Para o período (1983-1996), a TBA média cresceu de 92,4 para 142,9. Quanto à capacidade de porão, em 1983 a média era de 54,6 t; no período 1988-1992 situou-

se entre 62 e 66 t e, em 1996 chegou a 84,3 t. A partir de 1996, observou-se, de modo geral uma ligeira redução nas características das embarcações. Tal redução pode ser explicada pelo fato de que alguns barcos de maior porte deixaram de operar na pesca com isca-viva para ingressar na pesca dirigida ao espadarte.

O desenvolvimento das pescarias de atuns e afins por empresas de pesca de Santa Catarina marcou o início da construção de barcos específicos para esta modalidade de pesca. Tais embarcações, além de incorporarem algumas características dos barcos arrendados, estavam também melhor equipadas para operações de pesca em alto-mar, dispondo de equipamentos de auxílio à navegação (navegador de satélite e rádio goniômetro) e de detecção de cardumes (sonar e ecossonda), além de apresentarem características físicas superiores àquelas dos barcos adaptados, o que propiciou uma maior autonomia de mar nas pescarias e uma melhora significativa no seu rendimento.

5.3. Composição das Capturas

As principais espécies capturadas são o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) e a albacora-laje (*Thunnus albacares*), com participação relativa de 89,3% e 7,8%, respectivamente, da produção total em peso das três frotas (Figura 7). As demais espécies capturadas e também consideradas como atuns e afins são a albacora-branca (*Thunnus alalunga*), albacorinha (*Thunnus atlanticus*), albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), bonito-cachorro (*Auxis thazard*) e bonito-pintado (*Euthynnus alletteratus*). Além destas espécies, o dourado (*Coryphaena hippurus*), que não pertence ao grupo dos atuns e afins, ocorre também nas capturas, porém, em menores quantidades. Comparando-se a composição das capturas por espécies e por tipo de frota, observa-se que a frota nacional de Santa Catarina e a frota japonesa arrendada (Figura 8) apresentam percentuais de captura por espécie bastante próximos.

Quanto à frota do Rio de Janeiro, observa-se na Figura 8 maior variedade de espécies capturadas, com ocorrência de captura de albacorinha, albacora-bandolim, bonito-cachorro e bonito-pintado, que representam cerca de 8% da captura total em peso e uma participação relativa maior de albacora-laje (18%), em relação às demais frotas. Esta maior participação da albacora-laje ocorre, principalmente, pela maior

concentração da pesca na área entre 22° e 23°S, que é pouco freqüentada pelas outras frotas, e onde parece haver maior abundância desta espécie. Conforme é mostrado na Figura 9, a albacora-laje contribuiu com 30% a 40% da produção total desembarcada entre 1992 e 1997. Para as demais frotas, os percentuais de captura da albacora-laje têm-se mantido relativamente estáveis, com variações anuais de menor importância, observando-se apenas para a frota de Santa Catarina que a captura desta espécie (entre 1992 e 1993) chegou a cerca de 10% da produção total (Figura 10).

5.4. Sazonalidade das Capturas

O bonito-listrado é capturado durante todo o ano. Apresenta, porém, uma variabilidade sazonal marcante, com picos de captura nos meses do verão (fevereiro e março), para a frota nacional sediada em Santa Catarina, e nos meses de outono (abril e maio) para a frota baseada no Rio de Janeiro. Para a frota arrendada, as maiores capturas ocorrem, também, nos meses do verão, porém não existe um pico de captura bem definido como no caso das outras frotas. As menores capturas ocorrem entre julho e outubro, sendo que o mês de agosto se apresenta com a menor captura para a frota arrendada, enquanto que para as frotas nacionais a menor captura ocorre em setembro, conforme é mostrado na Figura 11.

Ao que tudo indica, a ocorrência de menores capturas no mês de agosto, para os barcos arrendados, pode estar influenciada pelo padrão de operação desta frota. Como os custos operacionais dos barcos arrendados são superiores àqueles dos barcos nacionais, a menor rentabilidade da pesca nesta época do ano, caracterizada por condições climáticas desfavoráveis à pesca com vara e isca-viva (baixas temperaturas e fortes ventos), pode não compensar a manutenção das pescarias e os barcos arrendados, praticamente, paralisam suas operações de pesca nos meses de inverno.

A frota do Rio de Janeiro é a única que apresentou uma captura regular de albacora-laje, inclusive com participação relativa bastante alta em relação às demais frotas. Por este motivo, ao analisar as tendências das capturas mensais considerou-se que os dados de captura daquele Estado são mais representativos da variabilidade sazonal na abundância desta espécie, com pesca dirigida em áreas com maior disponibilidade

deste recurso. A variabilidade sazonal na captura da albacora-laje observada para a frota do Rio de Janeiro parece ser mais marcante que para o bonito-listrado, com um período de safra mais extenso (abril a agosto) e pico de captura em maio-junho. As menores capturas foram observadas sempre no terceiro trimestre, tanto para a frota do Rio de Janeiro como para as demais frotas (Figura 12).

A variação sazonal na abundância do bonito-listrado pode ser observada, também, nas Figuras 13, 14 e 15 que apresentam a captura por unidade de esforço (CPUE) nominal por ano e trimestre para cada frota, durante o período 1983 - 1998. Da análise destas figuras, observa-se a ocorrência de um padrão consistente de elevadas CPUEs durante o primeiro trimestre do ano para a frota nacional de Santa Catarina e para a frota arrendada, e menores CPUEs durante o terceiro trimestre do ano para todas as frotas. Para a frota nacional do Rio de Janeiro, a CPUE não mostra um padrão de variação consistente durante todo o período, contudo pode-se observar que as maiores CPUEs ocorreram, principalmente, durante o primeiro e o segundo trimestres.

Com relação à albacora-laje, os dados disponíveis até 1993 não evidenciam um padrão consistente na variação da CPUE, muito provavelmente porque a pescaria esteve dirigida, sobretudo, para o bonito-listrado. Como nos últimos anos ocorreu aumento considerável nas capturas da albacora-laje pela frota do Rio de Janeiro, possivelmente devido ao redirecionamento da pesca para esta espécie, a análise dos dados a partir de 1993 sugere que as maiores CPUEs ocorrem no segundo e terceiro trimestres (Figura 16).

Meneses de Lima *et al.* (1999) examinaram a relação entre as CPUEs trimestrais do bonito-listrado e da albacora-laje nas pescarias de isca-viva da frota nacional e da frota arrendada, durante o mesmo período de tempo (1983-1998), mostrando que, para a frota nacional de Santa Catarina e para a frota arrendada não se observou uma relação consistente entre as CPUEs destas duas espécies, devido, provavelmente, às baixas capturas obtidas por estas frotas. Entretanto, os dados da frota do Rio de Janeiro mostraram uma variação inversa entre as CPUEs trimestrais do bonito-listrado e da albacora-laje.

A existência de relação inversa entre captura do bonito-listrado e da albacora-laje, observada para a frota do Rio de Janeiro (Figura 9) indica a possibilidade da existência de pesca dirigida à albacora-laje, em determinados períodos do ano, que pode estar afetando os índices de

captura calculados para o bonito-listrado para esta frota e, portanto, fazendo com que eles não representem de forma adequada as variações na abundância real do bonito-listrado. Da análise da Figura 17, que apresenta a relação entre a CPUE do bonito-listrado e a CPUE da albacora-laje para a frota do Rio de Janeiro, deduz-se que alguns anos com elevadas CPUEs de albacora-laje estiveram associados com baixas CPUEs de bonito-listrado. A Figura 17 mostra, também, que, no início da pescaria, a CPUE da albacora-laje era inferior a 0,5 t/dia de pesca e que, desde 1993, atingiu valores acima de 0,9 t/dia de pesca, sendo que um pico máximo de captura de 1,7 t/dia de pesca foi registrado em 1994.

A Figura 18 apresenta as médias mensais de temperatura da superfície do mar obtidas nos Mapas de Bordo coletados da frota de atuneiros arrendados de isca-viva, durante o período 1989-1996. A análise desta figura, juntamente com as Figuras 13 e 15, indica a existência de uma correlação positiva entre a temperatura e a abundância ou disponibilidade do bonito-listrado. Assim, as maiores taxas de captura observadas no primeiro trimestre do ano estão associadas com os maiores valores médios de temperatura registrados neste período (entre 24°C e 26°C).

Em várias áreas de pesca do bonito-listrado tem-se demonstrado que as mais produtivas apresentam temperaturas superficiais acima de 20°C. Yasui *et al.* (1977) relacionaram os períodos anuais de boas capturas do bonito-listrado em águas do Japão, com a distribuição da temperatura superficial, demonstrando que nos anos com melhores capturas as temperaturas superficiais foram relativamente altas (variando entre 20°C e 22°C). Nas regiões com menores capturas predominaram águas mais frias (< 20°C).

Dados referentes a cruzeiros de pesquisa sobre a prospecção de cardumes de bonito-listrado, realizados pela FURG na plataforma e talude continental do Rio Grande do Sul, durante o período 1983-1987, forneceram os seguintes resultados sobre o avistamento de cardumes em relação com a temperatura da superfície do mar: nas águas exploradas no intervalo de temperatura entre 13,4°C e 28,3°C, ocorreram cardumes de bonito apenas na faixa de 18,5°C a 26,2°C e todas as ocorrências foram registradas em águas com salinidade maior que 34,0‰.

Para o Atlântico oriental, Delgado de Molina *et al.* (1999) analisaram dados de captura do bonito-listrado obtidos de campanhas

de observadores de bordo nas pescarias de cerco, onde ocorreram capturas no intervalo de temperatura entre 21°C e 31°C, concluindo que as maiores capturas de cardumes livres foram obtidas no intervalo de temperatura entre 21°C e 23°C, enquanto que nas capturas associadas com objetos flutuantes o intervalo de temperatura mais favorável situou-se entre 24°C e 28°C.

Fonteneau (1995) realizou uma análise comparativa das pescarias de atuns tropicais, com métodos de superfície, realizadas nos três oceanos (Atlântico, Pacífico e Índico), relacionando as tendências nas capturas da albacora-laje, albacora-bandolim e bonito-listrado com a temperatura da superfície do mar. Sua conclusão é que a maioria das capturas é obtida em áreas com predominância de águas quentes na superfície do mar (por exemplo, com uma temperatura média acima de 20°C), sendo este padrão térmico semelhante em todos os oceanos. Entretanto, enquanto o bonito-listrado é geralmente capturado em águas relativamente frias (em torno de 20°C), a albacora-laje é capturada, sobretudo em águas mais quentes (acima de 25°C).

Nas pescarias desenvolvidas pela frota atuneira do Rio de Janeiro, a maior concentração das capturas de albacora-laje ocorre no norte do Estado, onde o gradiente de temperatura é mais elevado, o que parece indicar que, no Sudeste e no Sul do Brasil, as condições favoráveis à pesca da albacora-laje estão restritas a uma área reduzida, enquanto que para o bonito-listrado existem condições favoráveis em toda a área de pesca, dependendo da época do ano.

5.5. Tendências da Captura e do Esforço de Pesca

A variação anual da captura do bonito-listrado por frota durante o período 1979-1998 é apresentada na Figura 3, na qual observa-se que durante os primeiros anos de desenvolvimento da pescaria, entre 1979 e 1982, ocorreu um acentuado aumento nas capturas seguido de fortes variações interanuais durante 1983 e 1987, com a captura máxima (25.051 t) sendo registrada em 1985. Durante o período 1988-1994, as capturas situaram-se em torno de 19.000 t e, no período 1995-1997, apresentaram crescimento acentuado atingindo a captura recorde de 25.573 t em 1997. No ano de 1998 a captura do bonito-listrado decresceu para 23.567 t.

A Figura 3 também mostra uma tendência de crescimento contínuo das capturas do bonito-listrado pela frota de Santa Catarina e uma diminuição nas capturas da frota do Rio de Janeiro que, desde 1985, têm mostrado esta tendência e, atualmente representam menos de 15% da captura total de bonito-listrado. A frota de Santa Catarina se constitui, atualmente, no mais importante componente da frota atuneira, com maior número de barcos e maiores capturas. Nos últimos anos, as capturas de bonito-listrado obtidas por esta frota representam mais de 50% da captura total de toda a frota (nacional e arrendada).

As capturas de albacora-laje apresentaram tendência de crescimento até 1985 quando atingiram 2.176 t. Entre 1986 e 1991 apresentaram flutuação marcante com mínimo de 750,5 t, em 1986, e máximo de 1.595 t em 1988. Entre 1992 e 1995 as capturas superaram 2.000 t e, em 1993, atingiram a captura recorde de 3.088 toneladas (Tabela 2). Desde então, tem-se observado tendência de diminuição gradual e constante. Em 1998 a captura foi de apenas 1.356 t.

A Figura 19 apresenta a variação anual do esforço, expresso em número de dias de pesca, para o conjunto da frota atuneira (nacional e arrendada), durante o período 1983-1998. Observa-se que o pico máximo foi registrado em 1985 (5.358 dias de pesca), seguido de queda acentuada até 1987 e novo crescimento até 1991. Desde então observou-se uma tendência de decréscimo do esforço de pesca para níveis substancialmente baixos em 1996, que representou quase metade do esforço registrado em 1985. Nos últimos anos ocorreu crescimento do esforço de pesca, que foi da ordem de 4.322 dias de pesca em 1998. Comparando-se as tendências observadas no esforço (Figura 19) e nas capturas do bonito-listrado (Figura 3), observa-se que, de um modo geral, houve uma correspondência entre o esforço de pesca e a captura, pelo menos até 1995. Nos dois últimos anos, embora a captura tenha aumentado, substancialmente, atingindo o nível máximo em 1997, o esforço de pesca também apresentou crescimento, mas manteve-se em níveis bem abaixo do pico registrado em 1985, quando ocorreu também um pico de captura, que foi apenas um pouco inferior ao de 1997.

A variação anual do esforço de pesca por frota é apresentada na Figura 20, na qual se observa que o esforço de pesca da frota do Rio de Janeiro, de um modo geral, mostrou uma tendência consistente de queda desde os elevados níveis registrados em 1983 até os valores reduzidos registrados em 1994 e 1996, apesar do ligeiro crescimento

observado entre 1987 e 1990. Quanto à frota de Santa Catarina, o esforço de pesca mostrou uma tendência oposta, aumentando continuamente entre 1983 e 1993 (exceto para o ano de 1990), com máximo em 1993, diminuindo até 1995 e crescendo novamente até 1998. Em geral, as tendências no esforço de pesca nominal foram acompanhadas de tendências correspondentes na captura do bonito-listrado, ou seja, as capturas da frota do Rio de Janeiro exibiram tendência de queda enquanto as capturas da frota de Santa Catarina mostraram tendência de crescimento (Figura 3).

Quanto aos barcos arrendados, o esforço de pesca decresceu entre 1985 e 1991 e, após ligeira tendência de crescimento entre 1991 e 1995, voltou a diminuir novamente até 1998. De um modo geral, as capturas mostraram um decréscimo correspondente entre 1985 e 1991. Quanto ao período 1991-96, a captura não seguiu a mesma tendência do esforço de pesca, apresentando ligeira queda (Figura 3). Como em meados de 1992 os barcos arrendados foram nacionalizados e a tripulação japonesa foi substituída por pescadores brasileiros, pode ter havido uma perda temporária de eficiência até que a nova tripulação tenha adquirido um melhor conhecimento/experiência de pesca. Tal fato é corroborado pelas baixas taxas de captura exibidas por esta frota desde 1991, que foram quase que a metade dos níveis registrados antes de 1992. Uma ligeira recuperação foi observada na CPUE do bonito-listrado até 1997, seguida de queda em 1998 (Figura 21).

5.6. Tendências da CPUE do Bonito-listrado

Os dados de captura e esforço de pesca, coletados por meio dos mapas de bordo, constituem informação básica para a realização das análises de avaliação dos estoques pesqueiros, cujos resultados fornecem os subsídios técnicos para a formulação das medidas de conservação/ordenamento da pesca. Apesar do caráter obrigatório da legislação que regulamenta a aplicação dos mapas de bordo, dificuldades de ordem operacional relacionadas com a rede de coleta de dados têm impedido, para alguns anos, a obtenção de dados representativos da operação das frotas, com exceção dos barcos estrangeiros arrendados, que quase sempre forneceram mapas de bordo para 100% das viagens de pesca realizadas.

Para avaliar a adequabilidade do uso dos dados de captura e esforço de pesca no cálculo de índices de abundância relativa (CPUE), com vistas à obtenção de indicadores da real situação do estoque de bonito-listrado capturado na pescaria brasileira com isca-viva, foram calculados os índices de cobertura dos mapas de bordo, dividindo-se o número de viagens com mapas de bordo coletados pelo número de viagens controladas pelo Sistema Controle de Desembarque. Tais índices indicaram que, para a frota do Rio de Janeiro, até 1987, foram coletados mapas de bordo de cerca de 60% das viagens realizadas, reduzindo-se para cerca de 20% em 1988, tendo aumentado para 54% no ano de 1990, havendo uma queda em 1992 para 36% e, a partir daí, observou-se um aumento para 68% em 1995. Para Santa Catarina, os índices de cobertura máxima neste período foram de 30% tendo-se, contudo observado algum crescimento nos últimos anos para cerca de 48%.

Estes dados demonstram que a cobertura dos mapas de bordo não é uniforme para as três frotas e que não se mantém consistente de um ano para o outro, o que faz com que o resultado da análise dos índices de captura nominal calculados para estas frotas deva ser considerado com cautela, uma vez que a CPUE nominal é afetada, tanto pela distribuição do esforço de pesca, como pela distribuição dos dados amostrados. Neste último caso, podem ocorrer variações nos índices de CPUE, sem qualquer relação com variações na abundância real dos estoques, se áreas com maior rentabilidade pesqueira contribuírem com um maior número de dados em determinados anos.

A CPUE em peso do bonito-listrado para a frota arrendada e nacionalizada, em 1992, seguiu um ciclo de aumento/diminuição durante os períodos 1984-1987 e 1987-1993 mas, de um modo geral, aumentou desde 1984 até 1991. Em 1992 a CPUE caiu drasticamente do pico de 13,4 t por dia de pesca, em 1991, para cerca de 7 t por dia de pesca e permaneceu em níveis baixos até 1995. Embora se tenha observado crescimento acentuado entre 1995 e 1997, os níveis de CPUE ainda permaneceram abaixo da CPUE média registrada no período 1989-1991. Um ciclo similar de aumento/diminuição na CPUE foi também observado para a frota nacional de Santa Catarina, durante os períodos 1984-1988 e 1988-1992, seguido por uma tendência de crescimento até 1996 e ligeira queda até 1998. A CPUE para a frota do Rio de Janeiro,,

aparentemente, não mostrou uma tendência consistente durante o período 1983-1998 (Figura 21).

Existe uma diferença marcante entre os índices de captura dos barcos arrendados e os índices de captura dos barcos nacionais, sendo esta diferença mais acentuada em relação à frota do Rio de Janeiro. Neste caso, a CPUE média anual dos barcos arrendados chegou em alguns anos a superar em até 8 vezes a CPUE da frota do Rio de Janeiro. Para a frota de Santa Catarina as diferenças são de menor magnitude e os índices da frota arrendada atingiram, no máximo, 3 vezes os valores registrados para a frota de Santa Catarina (Figura 21). Nos últimos anos, a diferença entre a CPUE da frota arrendada e a CPUE da frota de Santa Catarina tem diminuído e, embora os índices da frota arrendada sejam ainda superiores, a diferença não chega a atingir uma ordem de magnitude.

Os barcos japoneses arrendados são de maior tamanho, dispendo de maior autonomia de mar e melhores condições para armazenamento da isca-viva e estocagem de pescado a bordo, além de contar com tripulação mais experiente e com maior conhecimento da Oceanografia Pesqueira. Por estes motivos concentram suas pescarias nas áreas com maior disponibilidade do bonito-listrado, acompanhando o deslocamento sazonal dos cardumes em toda a extensão da área de pesca, o que explica em parte as diferenças nos rendimentos da pesca. Apesar de os barcos japoneses contarem com grande maioria de pescadores brasileiros, eram os pescadores japoneses que sempre ocupavam as funções mais críticas da operação de pesca, tal como, a localização dos cardumes na superfície do mar. Segundo Hilborn & Walters (1995), as diferenças na eficiência de pesca entre embarcações é explicada, em grande parte, pela habilidade do mestre de pesca e da tripulação.

Ainda em relação às diferenças nos índices de captura entre as três frotas, deve-se considerar que parte da frota do Rio de Janeiro parece direcionar a pesca para áreas com maior disponibilidade da albacora-laje, conforme já discutido no item 5.1. Outrossim, deve-se considerar, ainda, o fato de que os barcos nacionais pescam durante todo o ano, enquanto que os barcos arrendados japoneses reduzem ou chegam mesmo a evitar a pesca nos meses de inverno, quando os índices de captura diminuem. É nesta mesma época que a frota realiza a docagem dos barcos.

5.7. Distribuição Geográfica das Capturas e do Esforço de Pesca

A Figura 22 apresenta a distribuição geográfica do esforço de pesca, em percentagem, para o conjunto da frota de isca-viva que operou no Sudeste e Sul do Brasil, considerando três períodos de tempo distintos: 1983-85; 1986-92 e 1993-98.

Inicialmente, a área de pesca freqüentada pela frota localizava-se ao norte do estado do Rio de Janeiro ($40^{\circ}\text{W} - 22^{\circ}\text{S}$ e $40^{\circ}\text{W} - 24^{\circ}\text{S}$), onde se encontram as plataformas de petróleo e navios-sonda. Posteriormente, ocorreu uma expansão ao longo da costa, acompanhando a borda do talude da plataforma continental, até o extremo sul do Brasil na fronteira com o Uruguai. A ampliação da área de pesca foi o resultado das pescarias iniciadas pelos barcos japoneses arrendados, que descobriram em frente ao Rio Grande do Sul, uma zona de pesca de alta rentabilidade do bonito-listrado durante o verão. Segundo Castello & Habiaga (1989) as capturas, na área mais ao sul do Brasil, são realizadas entre novembro e maio, quando os cardumes de bonito-listrado realizam migrações em busca de uma faixa ótima de temperatura, acompanhando as massas de água da Corrente do Brasil, influenciada pela Convergência Subtropical do sudoeste do Atlântico Sul.

Da análise da distribuição geográfica do esforço de pesca por frota (Figuras 23, 24 e 25) observa-se que, nos três períodos de tempo considerados, cada frota concentrou o esforço de pesca em áreas distintas. A ocorrência de alterações no padrão de distribuição do esforço de pesca entre um período e outro foi especialmente marcante para a frota do Rio de Janeiro, para a qual observou-se redução da área de operação no último período analisado e maior concentração das pescarias nos blocos de pesca localizados ao norte da área de pesca freqüentada por esta frota.

A redução da área de pesca freqüentada pela frota sediada no Rio de Janeiro deveu-se, provavelmente, ao deslocamento dos barcos maiores para a região de Santa Catarina, em busca de melhores rendimentos. Assim concentraram-se no Rio de Janeiro as embarcações de menor porte que, por não disporem de condições adequadas para realizar a pesca em águas oceânicas, procuraram concentrar suas pescarias nas proximidades das plataformas de extração de petróleo, na Bacia de Campos (litoral norte fluminense), que funcionam como excelentes atratores artificiais, e constituem-se numa ótima e produtiva

alternativa para minimizar o tempo de mar e, conseqüentemente, os custos operacionais da pescaria.

Considerando que cada frota atuou em áreas de pesca praticamente distintas, as tabelas 3a, 3b e 3c apresentam, para as frotas do Rio de Janeiro, Santa Catarina e arrendada, respectivamente, no período total (1983-1998) a distribuição percentual do esforço de pesca para três subáreas compreendidas na área total de operação da frota atuneira de isca-viva (I = 18°S - 24°S; II = 24°S - 28°S e III = 28°S - 36°S).

A frota do Rio de Janeiro operou, principalmente, entre 20°S e 28°S (subáreas I e II), com uma maior concentração do esforço de pesca na subárea I (63,5%), na qual cerca de 50% do esforço de pesca foi aplicado num único bloco (2240). As pescarias ao sul de 28°S representaram menos de 1% do esforço total aplicado no período. A análise da distribuição do esforço de pesca por período mostra que nos últimos anos tem havido uma maior concentração do esforço de pesca na subárea I, especialmente no bloco estatístico 2240 (Figura 23). É neste bloco que se observa uma maior concentração de plataformas de petróleo fixas e também onde as capturas de albacora-laje foram sempre superiores às capturas obtidas nos demais blocos. Conforme ficou demonstrado no item 5.3, nos últimos anos ocorreu um crescimento expressivo das capturas de albacora-laje pela frota do Rio de Janeiro que, em determinados anos, quase chegou a superar as capturas do bonito-listrado listrado. Tal fato pode indicar mudanças na estratégia de pesca como resultado da transferência dos barcos maiores para Santa Catarina ou uma mudança na espécie visada, tendo a frota passado a concentrar suas pescarias em áreas com maior abundância da albacora-laje.

A maior concentração das pescarias no bloco 2240 pode resultar também do fato de que os barcos menores, da frota do Rio de Janeiro, continuam operando ao redor destas plataformas, deslocando-se diretamente para elas sem demandar tempo de procura em outras áreas de pesca. Apesar da proibição da pesca ao redor das plataformas de extração de petróleo, é fato sabido que os barcos continuam operando nas suas proximidades, o que tem sido confirmado por viagens de observador de bordo. Para a frota de Santa Catarina foram observadas pescarias próximas às plataformas durante o período de inverno quando

a procura/localização de cardumes é dificultada pelas más condições de tempo (Branco, 1988).

Quanto à frota nacional de Santa Catarina, a área de pesca total no período considerado (1983-1998) situou-se principalmente ao sul de 24°S, com maior concentração do esforço de pesca entre 24°S e 28°S, na subárea II (cerca de 63% do esforço total aplicado) tabela 3b. É importante notar que nesta área a maior proporção do esforço de pesca (14,3%) foi aplicada no bloco 2646 (onde também estão localizadas algumas plataformas de petróleo). A subárea III aparece com cerca de 32% do esforço de pesca aplicado no período (Tabela 3b), sendo que nesta área as pescarias ao sul de 30°S foram realizadas exclusivamente no período de verão e início do outono.

Esta frota apresenta uma maior mobilidade em relação à do Rio de Janeiro, exibindo o seguinte padrão sazonal de distribuição do esforço de pesca dentro da área total de operação (de 18°S a 36°S): no período de dezembro a abril a pesca se desenvolve entre 25°S e 35°S e, de maio a novembro, entre 22°S e 29°S.

A frota de barcos japoneses arrendados operou em toda a extensão da área de pesca, no período 1983-1998. A maior concentração das pescarias ocorreu na subárea III, com cerca de 64% do esforço de pesca aplicado, sendo de 4% na subárea I e, em todos os meses do ano, com exceção dos meses de inverno (junho-setembro) foi sempre inferior a 5% (Tabela 3c). O padrão de atividade desta frota é idêntico ao da frota nacional de Santa Catarina: de janeiro a abril pesca, principalmente, entre 28°S e 34°S; de maio a setembro, entre 23°S e 28°S, e de outubro a novembro, entre 24°S e 30°S. De julho a setembro observa-se quase que a paralisação total das operações de pesca desta frota que, nestes três meses, aplicou menos de 7% do esforço de pesca total no período considerado.

Como a frota japonesa arrendada é formada por barcos de maior porte, realiza viagens de pesca de maior duração. Por este motivo, esta frota também operou nos blocos estatísticos situados nos limites norte e sul da área de pesca. Contudo, o esforço de pesca aplicado nestes dois extremos foi sempre inferior a 1%. Embora haja registros de pescarias realizadas ao norte de 18°S de latitude, ao que parece elas tiveram um caráter experimental e foram desenvolvidas apenas nos meses de inverno.

As capturas principais do bonito-listrado pela frota do Rio de Janeiro são obtidas de uma área de pesca bastante restrita, situada entre 22°S e 25°S, enquanto as capturas principais da frota de Santa Catarina e da frota de atuneiros arrendados são obtidas de uma área de pesca mais extensa, na qual as maiores concentrações ocorrem entre 25°S e 30°S (Figura 26).

O bonito-listrado é capturado em toda a área de pesca durante o primeiro e o segundo trimestres do ano e é capturado numa área mais restrita durante o terceiro trimestre, a qual é geralmente localizada ao norte da latitude de 29°S. Concentrações relativamente altas de bonito-listrado ocorrem durante todo o ano na parte central da área de pesca total, com exceção do terceiro trimestre, enquanto na parte sul da área de pesca total as maiores concentrações estão restritas ao quarto trimestre do ano (Figura 27 a 35). Este padrão de distribuição das capturas parece indicar que a disponibilidade do bonito-listrado para a pesca é reduzida, gradualmente, do segundo para o terceiro trimestre, no sul do Brasil, com a possibilidade de que a redução na vulnerabilidade dos cardumes à pesca ocorra como resultado, tanto de uma migração em direção ao norte, ou devido às condições de tempo que prevalecem na região Sul, caracterizadas por fortes ventos (que dificultam a localização dos cardumes) e baixas temperaturas, durante o segundo e terceiro trimestres do ano.

Conforme assinalado no item 5.3, as capturas de albacora-laje pela frota de isca-viva no Sudeste e Sul do Brasil ocorreram com maior regularidade em todo o período (1983-1998) apenas nas pescarias da frota do Rio de Janeiro, onde também foram observados maiores volumes de captura no período 1992-96. Portanto, a distribuição geográfica das capturas e o padrão de variação na abundância desta espécie foram analisados, principalmente, para esta frota e para o período 1993-1998. As capturas de albacora-laje ocorreram sobretudo ao norte da latitude de 27°S e a maior concentração das capturas foi observada durante o segundo e o terceiro trimestres (Figuras 36 e 37).

5.8. Distribuição de Frequências de Comprimento do Bonito-listrado

O bonito-listrado capturado pela frota do Rio de Janeiro apresentou, no período 1985-1998, distribuições unimodais, com

amplitude de 31-90 cm de comprimento furcal (FL), com moda na classe de 58 cm e média de 56,35 cm. Para a frota de Santa Catarina, a amplitude do comprimento foi mais restrita, variando de 35 a 86 cm, com moda bem definida na classe de 55 cm, e média no período de 56,47 cm. Com relação à frota de barcos arrendados até 1992, a amplitude de comprimento foi reduzida ainda mais, encontrando-se entre as classes de 37 e 79 cm, verificando-se uma moda na classe de 55 cm, e média de 55,6 (Figura 38).

Embora as diferenças entre os comprimentos médios do bonito-listrado capturado pelas três frotas sejam pequenas e possam ser consideradas como de pouca importância prática, os resultados da análise de variância mostraram que estas diferenças são estatisticamente significantes ao nível de probabilidade de 0,001. Análises adicionais com a aplicação do teste de Duncan indicaram que os valores médios de comprimento do bonito-listrado capturado pelas três frotas são significativamente diferentes (Tabela 4).

As distribuições anuais de freqüências de comprimento por frota foram combinadas para o conjunto da frota operando em toda a região Sudeste e Sul do Brasil, conforme é mostrado na Figura 39, observando-se a ocorrência de variações na amplitude de classe e no comprimento médio do bonito-listrado capturado ao longo dos anos. Contudo, aparentemente, não se tem observado diminuição no tamanho médio dos indivíduos capturados desde o início da pescaria. Em 1985, a amplitude de comprimento variou da classe de 31 cm à classe de 80 cm, apresentando um comprimento médio de 55,7 cm. Nos três anos seguintes, o intervalo de comprimento foi menor em 1988 (37 a 75 cm), com moda em 52 cm e uma média no comprimento furcal de 54,8 cm, no ano seguinte (1989) a amplitude voltou a aumentar, com um comprimento máximo encontrado de 90 cm, mas a média do ano continuou em 54,9 cm, a partir de 1990, foram observadas variações anuais marcantes nas amplitudes de comprimento dos indivíduos amostrados: a amplitude mínima foi de 26 cm (42 a 68 cm), em 1990, e a amplitude máxima foi de 46 cm (37 a 83 cm), em 1998, com comprimentos médios de 54,6 cm e 57,5 cm, respectivamente.

De um modo geral o padrão de distribuição das freqüências de comprimento foi similar durante todos os anos, com indivíduos entre 48 e 62 cm dominando as capturas. A distribuição de freqüência de comprimento observada regularmente no período foi unimodal, com

modas bem definidas, exceto nos anos de 1988/1989 e 1995, conforme a observa na Figura 39. Em 1985, a moda observada situou-se na classe de 55 cm, subindo nos dois anos subseqüentes e chegando a 59 cm em 1987. Em 1988/1989 permaneceu com moda na classe de 52 cm, tornando a elevar-se nos quatros anos seguintes para 55 – 56 cm, e retornou para as classes de 53 e 52 cm, respectivamente nos anos de 1995 e 1996. Nos dois últimos anos, a moda situou-se nas classes de 57 e 56 cm, respectivamente, conforme é mostrado na Figura 39 e na Tabela 5.

Com relação ao primeiro recrutamento para a pesca, Jablonski & Matsuura (1985) observaram que a menor classe de comprimento presente na pesca foi de 34 cm, no período de 1980 a 1983, subindo para 39 cm no período de 1984 a 1986, nos dados apresentados por Villela & Castello, (1993), que estimaram em 55 cm o tamanho médio de recrutamento total para a pesca.

De acordo com as informações obtidas neste estudo, a menor classe de comprimento verificada foi de 31 cm (em 1985), e a maior classe registrada foi de 90 cm, em 1989. Observou-se, também, que o comprimento médio anual situou-se entre 54,6 a 58,6 cm, e que o percentual de indivíduos capturados acima de 55 cm, no período, oscilou de 44,8% a 72,0% (Tabela 4). Segundo Vilela e Castello (1993), o tamanho mínimo da primeira maturação sexual do bonito-listrado capturado no Sudeste e Sul do Brasil, entre 1983 e 1989, foi calculado em 51 e 52 cm, para fêmeas e machos, respectivamente. Portanto, os dados apresentados na Tabela 4 indicam que a maioria dos indivíduos capturados pela frota atuneira de isca-viva do Sudeste e Sul já atingiram a primeira maturidade sexual.

O estoque de bonito-listrado do Atlântico ocidental é também capturado nas pescarias de superfície, de isca-viva e cerco, da Venezuela, realizadas no mar do Caribe. De acordo com Pagavino (1993), a amplitude das distribuições de freqüências de comprimento do bonito-listrado nas pescarias venezuelanas é maior, variando de 22 a 96,5 cm:

De um modo geral as capturas do bonito-listrado nas pescarias de superfície do Atlântico oriental mostram indivíduos com tamanho menor do que no Atlântico ocidental. Da análise de distribuições de freqüências de comprimento do bonito-listrado capturado pela frota de atuneiros de isca-viva, com base em Tema, entre 1976 e 1982, Mensah

& Kwei (1986) mostram que as amplitudes de comprimento variaram de 30 a 63 cm, com dominância de peixes entre 41 e 49 cm nas capturas e tamanho médio anual variando de 43,9 a 44,9 cm.

Análises de dados mais recentes, realizadas no Atlântico oriental e no Atlântico ocidental, durante o período 1990-1998, indicaram que nas pescarias do Atlântico ocidental as capturas são compostas geralmente de indivíduos maiores, com 11% abaixo de 45 cm, enquanto no Atlântico oriental cerca de 37% das capturas são constituídas de indivíduos com menos de 45 cm (ICCAT, 1999).

A curva da distribuição de freqüência de comprimento acumulada para todos os indivíduos amostrados entre 1985 e 1998, nos desembarques da frota nacional e da frota arrendada, mostra que o bonito-listrado é recrutado para a pesca entre 51 e 58 cm, com 50% do recrutamento ocorrendo aproximadamente na classe de comprimento de 55 cm (Figura 40), confirmando os resultados obtidos por Vilela & Castello (1993).

6. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O sucesso da pesca de atuns com métodos de pesca de superfície depende, basicamente, do comportamento dos cardumes de atuns, que tem relação com sua fisiologia e as condições ambientais (salinidade, temperatura e oxigênio), que direcionam e limitam os movimentos tanto horizontais como verticais. No caso específico da pesca com vara e isca-viva depende também do tipo e qualidade da isca-viva utilizada.

Embora não tenham sido analisadas as variações mensais na eficiência da isca, expressa pela relação entre a quantidade de isca utilizada e a captura de atuns, Jablonski *et al.* (1998) afirmam que, para a frota do Rio de Janeiro, o consumo da isca-viva é maior no segundo semestre. Assim, no primeiro semestre, para cada tonelada de isca foram obtidas 22 toneladas de atuns, enquanto que no segundo trimestre, apenas 15 t. Estes resultados podem indicar que as variações na captura mensal do bonito-listrado se devem, com certeza, à reação da espécie a isca utilizada, não refletindo necessariamente flutuações na abundância do estoque.

Nas pescarias brasileiras do bonito-listrados com isca-viva, a principal espécie utilizada como isca-viva é a sardinha-verdadeira, cujo limite de distribuição sul é o litoral norte do estado de Santa Catarina. Para a frota do estado do Rio de Janeiro, Jablonski *et al.* (1998) assinalam que, durante o período 1987-1996, a sardinha-verdadeira representou cerca de 94% da isca-viva utilizada, enquanto para a frota de Santa Catarina, os dados apresentados por Lin (1992) indicaram que a sardinha representou cerca de 72,4%, no período 1988 - 89 (nacional e arrendada). Estes dados mostram que a frota de atuneiros brasileiros de isca-viva é altamente dependente da disponibilidade de indivíduos juvenis de sardinha, cuja distribuição não é uniforme nas áreas costeiras adjacentes à área de pesca do bonito-listrado e apresenta variações na abundância mensal e anual.

Por não existirem espécies alternativas para isca-viva em abundância e eficiência suficientes para atender à demanda da frota atuneira, a expansão da pescaria do bonito-listrado com isca-viva encontra-se limitada pela disponibilidade do estoque de sardinha.

Desde o início da pescaria com isca-viva em Santa Catarina, a Ilha do Arvoredo tem sido uma das principais áreas de captura de indivíduos juvenis de sardinha para isca-viva. No Rio de Janeiro, a área de Arraial do Cabo se tornou um local estratégico de captura da isca, a partir do momento em que os atuneiros daquele Estado passaram a concentrar suas pescarias no litoral norte do Estado. Portanto, a redução da área de captura de isca em função da criação da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, como também da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo, representou um impedimento adicional para a expansão das pescarias de tunídeos, resultando numa maior concentração de sua captura em outras áreas e ocasionando um aumento no tempo gasto nas atividades de procura e captura da isca. Os barcos atuneiros de menor porte são os mais afetados, devido à sua menor capacidade de armazenamento da isca-viva a bordo.

Poucos estudos e/ou cultivos de peixes visando a uma fonte alternativa de isca-viva para a pesca de tunídeos foram realizados no país, pois toda iniciativa para implementação de pesquisas em busca de outras fontes alternativas tem sido prejudicada pela falta de recursos financeiros, que acarreta a descontinuidade dos projetos e/ou o desestímulo ao desenvolvimento de novos trabalhos de pesquisa. Assim sendo, os conflitos entre a frota atuneira, a frota traineira e os

pescadores artesanais estão longe de ser solucionados, devendo-se buscar formas para o ordenamento da captura de iscas no ambiente natural que minimizem os conflitos entre os pescadores.

As pescarias de isca-viva desenvolvidas pelos atuneiros estrangeiros arrendados foram importantes para acelerar o desenvolvimento da frota nacional de isca-viva. As embarcações estrangeiras identificaram novas áreas de pesca no sul do Brasil, que contribuíram para o estabelecimento de uma frota no estado de Santa Catarina, formada a partir da transferência de parte da frota sediada no Rio de Janeiro (barcos maiores) e pela construção de novas unidades pesqueiras, constituídas de barcos maiores e que passaram a incorporar algumas características dos barcos arrendados.

A maior concentração das capturas de albacora-laje no norte do estado do Rio de Janeiro, pela frota baseada naquele Estado, onde o gradiente de temperatura é mais elevado, parece indicar que as condições favoráveis à pesca desta espécie estão restritas a uma pequena parte da área de pesca total da frota dos atuneiros. Já para o bonito-listrado existem condições favoráveis em toda a área de pesca, dependendo da época do ano.

A análise da distribuição percentual do esforço de pesca por subárea mostrou que a frota do Rio de Janeiro operou, principalmente, entre 20° e 28°S (subáreas I e II), com uma maior concentração do esforço de pesca na subárea I (63,5%), na qual cerca de 50% do esforço foi aplicado num único bloco (2240); para a frota nacional de Santa Catarina, a área de pesca total, no período considerado (1983-1998), situou-se principalmente ao sul de 24°S, com maior concentração do esforço de pesca na subárea II (24°S e 28°S) com cerca de 63% do esforço total aplicado, sendo que a maior proporção do esforço de pesca foi aplicada no bloco 2646 (14,3%). A frota de barcos japoneses arrendados operou em toda a extensão da área de pesca, com maior concentração na subárea III, com cerca de 64% do esforço de pesca aplicado.

É importante notar que nos blocos de pesca mais freqüentados pela frota do Rio de Janeiro e de Santa Catarina estão localizadas algumas plataformas de petróleo, que atuam como atratores para a aglomeração de cardumes de atuns e demais peixes pelágicos.

A análise da distribuição espaço-temporal do esforço de pesca também confirmou a existência de um padrão sazonal de pesca, que é

quase idêntico para a frota nacional de Santa Catarina e para a frota arrendada: de janeiro a abril, a pesca ocorre, principalmente, entre 28°S e 34°S; de maio a setembro entre 23°S e 28°S e, de outubro a novembro, entre 24°S e 30°S.

Concentrações relativamente altas de bonito-listrado ocorrem durante todo o ano na parte central da área de pesca total, com exceção do terceiro trimestre, enquanto ao sul da área de pesca total, as maiores concentrações estão restritas ao quarto trimestre do ano. Este padrão de distribuição das capturas parece indicar que a disponibilidade do bonito-listrado para a pesca é reduzida, gradualmente, do segundo para o terceiro trimestre, no sul do Brasil, com a possibilidade de que a redução na vulnerabilidade dos cardumes à pesca ocorra como resultado tanto de uma migração em direção ao norte ou devido às condições de tempo que prevalecem na região Sul, caracterizadas por fortes ventos (que dificultam a localização dos cardumes) e baixas temperaturas, durante o segundo e terceiro trimestres do ano.

A existência de relação inversa entre as CPUEs do bonito-listrado e da albacora-laje, para a frota do Rio de Janeiro, indica a possibilidade da existência de pesca dirigida à albacora-laje, em determinados períodos do ano, que pode estar afetando os índices de captura calculados para o bonito-listrado para esta frota e, portanto, fazendo com que eles não representem de forma adequada as variações na abundância real do bonito-listrado.

O bonito-listrado capturado nas pescarias brasileiras com isca-viva representa apenas uma fração do estoque total do Atlântico ocidental, que se encontra distribuído nas águas jurisdicionais de vários países e em áreas do alto-mar, onde ocorrem importantes capturas de vários países. Disto resulta que qualquer atividade de pesca de um país, na sua zona econômica exclusiva (ZEE) ou no alto-mar, terá conseqüências sobre a exploração desta espécie realizada por outro país em outra área. Por este motivo, as análises de avaliação de estoque e as medidas de conservação/ordenamento da pesca devem contemplar toda a área de distribuição do estoque total, sendo conduzidas no âmbito da Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico (ICCAT). Tais atividades representam um trabalho coletivo de cientistas de todos os países membros e, às vezes, de países não-membros envolvidos na captura destas espécies.

Em junho de 1999, foi realizada, na Ilha da Madeira, Portugal, uma reunião para avaliação preliminar dos estoques oriental e ocidental do bonito-listrado do Atlântico, da qual participaram representantes dos seguintes países: Brasil, Comunidade Européia, Gana, Japão e Estados Unidos. A conclusão geral das várias análises realizadas indicou que o estoque ocidental aparentemente encontra-se em boas condições e a pescaria pode ser caracterizada como em fase madura de desenvolvimento, enquanto o estoque oriental parece encontrar-se numa situação de exploração plena, com a possibilidade de encontrar-se em situação de sobrepesca, pelo menos em algumas áreas, como a zona equatorial (ICCAT, 1999).

O resultado das análises dos dados de captura, esforço de pesca e composição de comprimento das capturas do bonito-listrado nas pescarias brasileiras com isca-viva mostraram que, apesar das variações anuais observadas nas capturas, a CPUE e os valores anuais de comprimento médio do bonito-listrado não têm mostrado sinais de diminuição, indicando que o estoque que mantém as pescarias brasileiras encontra-se em boas condições.

As pescarias de atuns de superfície no mundo são dominadas pela pesca com redes de cerco, que tem substituído a pesca com isca-viva em várias regiões, como é o caso, por exemplo, do Atlântico oriental, onde a pesca do bonito-listrado com isca-viva foi iniciada na década de 50. Com a introdução da pesca com redes de cerco, nos anos 60, as pescarias com isca-viva passaram, progressivamente, a perder importância, sendo hoje responsáveis por cerca de 36% das capturas apenas. Os principais fatos que explicam o espetacular sucesso da pesca de cerco, no mundo todo, são a eficiência econômica desta pesca, que captura grandes quantidades de atuns, independentemente da disponibilidade de iscas. Embora seja considerada de alta produtividade, deve-se ter cautela com o incremento desta pescaria, uma vez que captura indiscriminadamente grande quantidade de indivíduos jovens.

É possível, portanto, que com o agravamento dos problemas para a obtenção de iscas para a frota atuneira brasileira, parte das embarcações passe a operar com o método de pesca com redes de cerco, em determinados períodos do ano. Neste sentido, desde 1996 há informações de que alguns barcos de maior porte, da frota de cerco da sardinha, passaram a operar regularmente estas redes na captura de

bonito-listrado e albacora-laje, especialmente durante o verão (Meneses de Lima e Dias-Neto, 1998), o que confirma a viabilidade da pesca com redes de cerco em determinados períodos do ano, nas regiões Sudeste e Sul do Brasil.

Entretanto, é importante notar que uma das razões pelas quais o estoque ocidental do bonito-listrado não atingiu ainda um nível de exploração plena deve-se, provavelmente, à natureza seletiva da principal arte de pesca utilizada na pescaria, isto é, o método de pesca com vara e isca-viva. De acordo com Matsuura (1982), estudos realizados no Japão indicam que a porcentagem de indivíduos capturados com este sistema de pesca é de apenas 5 a 15% do cardume encontrado e o resto do cardume continua migrando sem ser atingido pelo barco de pesca.

O oposto ocorre no Atlântico oriental onde o estoque de bonito-listrado parece encontrar-se plenamente explorado, pois, em determinados anos, cerca de 75% das capturas no Atlântico oriental foram obtidas com redes de cerco. Nos anos mais recentes (1997), 64% das capturas foram oriundas da pesca com redes de cerco e 36% da pesca, com isca-viva. Desde 1991, os barcos cerqueiros e de isca-viva passaram a utilizar dispositivos agregadores de peixes (*fish aggregating devices*), conhecidos no Brasil como atratores. O bonito-listrado é, geralmente, a principal espécie do grupo dos atuns e afins associada com objetos flutuantes e, durante o período 1991-1998, cerca de 70% das capturas do Atlântico oriental foram obtidas de cardumes associados com atratores. Isto resultou num aumento expressivo das capturas, que passaram de uma média anual de 100.000 t na década de 80, para cerca de 150.000 t, no período 1991-1995, seguidas de uma queda acentuada nos últimos anos (102.871 t em 1998).

A análise comparativa dos dados de distribuição de frequências de comprimento das capturas de bonito-listrado do Atlântico oriental, antes e depois da introdução dos atratores, também mostrou um aumento da proporção de peixes pequenos. Este fato, associado ao decréscimo da captura, sem que tenha havido redução no esforço de pesca, nos anos recentes, sugere uma situação de sobrepesca, conforme conclusão do Grupo ICCAT de Avaliação de Estoques do Bonito-listrado (ICCAT, 1999).

Independentemente da utilização de atratores flutuantes como dispositivos auxiliares na pesca de cerco, as capturas obtidas por este

método de pesca são geralmente compostas por indivíduos de menor tamanho em comparação com as capturas oriundas da pesca com vara e isca-viva. Vilela & Castello (1993) compararam as distribuições de frequência de comprimento das capturas de bonito-listrado da frota brasileira de isca-viva, desembarcadas no sul do Brasil (Itajaí e Rio Grande), com as distribuições de frequência de comprimento das capturas obtidas de pescarias experimentais com redes de cerco, desenvolvidas na costa do Rio Grande do Sul, tendo concluído que as amostras da pesca de cerco apresentaram uma maior proporção de indivíduos pequenos e um comprimento médio freqüentemente menor.

No Atlântico oriental são utilizados atratores flutuantes que ficam à deriva e são localizados por meio de refletores de radar e bóias rádio/satélite neles instalados. Os atratores fixos semelhantes àqueles testados no Brasil são utilizados largamente no Oceano Pacífico, tanto por barcos industriais como artesanais. No Oceano Índico, os atratores fixos foram testados, experimentalmente, pela primeira vez, em 1982. Contudo, os fortes ventos e correntes que são comuns naquela região causaram a perda de todos os cinco atratores lançados. Apesar de terem sido observadas concentrações de cardumes de atuns, especialmente do bonito-listrado, concluiu-se que as fortes correntes impedem que os cardumes permaneçam concentrados em torno dos atratores (Stéquert & Marsac, 1989). Assim, a utilização de atratores à deriva, semelhantes àqueles utilizados no Atlântico oriental parece ser tecnicamente a mais recomendável.

Apesar de aumentar a rentabilidade das pescarias, pois a captura média realizada por lance de pesca com o auxílio de atratores é maior do que quando efetuada sobre cardumes livres, o preço da captura obtida é menor, pois são capturados peixes menores em maior proporção e ocorre uma maior captura de fauna acompanhante (*by-catch*). Portanto, uma intensificação da pesca com atratores flutuantes deve aumentar a captura mas, por outro lado, pode produzir um menor rendimento por recruta, com riscos de sobrepesca dos estoques, devendo ser encarada com cautela.

No Oceano Pacífico centro-ocidental, as principais inovações tecnológicas introduzidas pela frota japonesa de isca-viva para aumentar a eficiência da pesca do bonito-listrado foram: a utilização de tanques de isca-viva com baixa temperatura; radares para aves marinhas associadas à cardumes de atuns nadando na superfície do mar;

receptores de imagem de satélite com dados da temperatura da superfície do mar, para auxiliar na localização de áreas de pesca; e sonar de alta frequência para localizar e observar o comportamento de cardumes que não estão muito próximos da superfície (Shono & Ogura, 1999).

Sobre as pescarias brasileiras, as informações disponíveis mostram que a principal inovação testada experimentalmente foi a utilização de imagens de satélite para delimitar áreas com temperatura de superfície mais favoráveis à ocorrência de atuns. No caso dos tanques de isca-viva com baixa temperatura, Shono & Ogura (1999) informam que, em 1981, a taxa de sobrevivência de anchovetas neste tipo de tanque foi superior a 85% depois de 30 dias de estocagem, em comparação com a taxa de 50% obtida com o sistema antigo de circulação de água. Além disso, a densidade de estocagem foi 1,5 vezes maior. Em áreas onde existe escassez de isca-viva, ou quando as áreas de captura de isca são relativamente distantes das áreas de pesca dos atuns e as iscas têm que permanecer estocadas por vários dias, a utilização de métodos para aumentar sua taxa de sobrevivência em elevada densidade de estocagem pode contribuir para aumentar a eficiência da pesca e deve, portanto, ser incentivada.

Os dados de captura e esforço de pesca, coletados pelos mapas de bordo, constituem a informação básica para a realização de análises de avaliação dos estoques pesqueiros, cujos resultados fornecem os subsídios técnicos necessários para a formulação das medidas de conservação/ordenamento da pesca. Apesar do caráter obrigatório da legislação que regulamenta a aplicação dos mapas de bordo, dificuldades de ordem operacional relacionadas com a rede de coleta de dados têm impedido, para alguns anos, a obtenção de dados representativos da operação das frotas, com exceção dos barcos estrangeiros arrendados.

Considerando que a cobertura dos Mapas de Bordo não é uniforme para as três frotas e que não se mantém consistente de um ano para o outro, o resultado da análise dos índices de captura nominal calculados para estas frotas deve ser considerado com cautela, uma vez que a CPUE nominal é afetada tanto pela distribuição do esforço de pesca como pela distribuição dos dados amostrados, o que faz com que as variações observadas nos índices de CPUE não reflitam as variações na abundância real.

Além das variações interanuais na distribuição espaço temporal do esforço de pesca, a introdução de equipamentos/dispositivos auxiliares à pesca, como, por exemplo, a utilização de atratores artificiais, e as variações observadas nas características físicas das embarcações, são também fatores que influenciam no rendimento da pescaria. Portanto, torna-se necessária a realização de análises estatísticas dos dados de captura e esforço de pesca, considerando todos estes fatores, para a padronização dos índices de captura, de modo que sejam atendidas as premissas básicas dos modelos de avaliação de estoques que utilizam este parâmetro como indicador da abundância real dos estoques. Como primeira etapa a cumprir, para o desenvolvimento de tais análises, será necessária a realização de um recadastramento da frota, com vistas a identificar as embarcações que estão utilizando tais equipamentos/ inovações tecnológicas. Além disto, recomenda-se o acompanhamento de algumas viagens de pesca destas embarcações, por meio de observadores de bordo, para a obtenção de dados e informações mais detalhados sobre as operações de pesca, tendo em vista realizar as adaptações necessárias nos formulários de mapas de bordo atualmente utilizados, a fim de que possam ser coletados, de forma eficiente, todos os dados e informações necessários para avaliar as alterações produzidas na eficiência de pesca das embarcações.

AGRADECIMENTOS

À equipe técnica e funcionários do CEPENE/IBAMA (PE), CEPESUL/IBAMA (SC) e CEPERG/IBAMA (RS), que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

À equipe técnica do Registro Geral da Pesca (RGP), dos POCOFs/IBAMA do Rio de Janeiro (RJ), Santos (SP), Itajaí (SC) e Florianópolis (SC), pelo fornecimento das informações sobre as características das embarcações.

Aos mestres das embarcações atuneiras, empresários, proprietários de embarcações e estaleiros de Itajaí (SC) e Navegantes (SC) e do Rio de Janeiro (RJ), pela amizade, colaboração e presteza no fornecimento das informações, quando das entrevistas e amostragens realizadas durante os desembarques.

Aos colegas e amigos João Bezerra dos Santos e Ramiro Ernesto Ferreira Filho pelo esforço e dedicação na coleta e processamento dos dados e pelo apoio na fase final de elaboração deste trabalho.

Aos dirigentes dos Centros de Pesquisas do IBAMA, Dr. Antônio Clerton de Paula Pontes, do CEPENE (PE), Dr. Jorge Almeida de Albuquerque, do CEPESUL (SC) e Dr. Hamilton Rodrigues, do CEPERG (RS), pelo apoio e colaboração, disponibilizando a infra-estrutura de pessoal e os meios materiais para a realização deste trabalho e pela oportunidade da sua publicação, mostrando ao setor pesqueiro a importância e utilidade das informações por eles prestadas, para o melhor ordenamento das pescarias brasileiras de atuns com isca-viva.

Ao ex-chefe do CEPESUL/IBAMA (SC) e amigo para todas as horas, Dr. Philip Charles Conolly, pelo incentivo dispensado desde o início deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, J. **Análises preliminares sobre a pesca com isca-viva de bonito barriga listrada, *Katsuwonus pelamis***. Coordenadoria Regional da SUDEPE-MA. do Rio de Janeiro, 1981. 101p. mimeo.
- ANDRADE, H. A. **Distribuição, abundância relativa e migração do *Katsuwonus pelamis* (Scombridae) em relação à temperatura superficial do mar e à dinâmica oceanográfica na costa Sudeste – Sul do Brasil**. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande, 1996. 148 p.
- BEN-YAMI, M. Tuna fishing with pole and line. In: **Fishing News Books**. England: Ltd. Surrey, 1980. p. 84-104.
- BRANCO, E. J. **Relatório de viagem a bordo de barco atuneiro para a pesca com vara e isca-viva**. 1988. 28 p. mimeo.
- CAYRE, P. Maturite sexuelle, fecondite et sex-ratio du listao

(*Katsuwonus pelamis* L.) des cotes d'Afrique de L'ouest (20°N – 0°N) etudies a partir de débarquements thoniers (1977 a 1979), au Port de Dakar, Senegal. Int. Comm. Conserv. Atlantic Tunas, Coll, Vol. Sci Papers . 1981. XV (1): 35-149.

CAYRE, P. & FARRUGIO, H. Biologie de la reproduction du Listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Ocean Atlantique. In: P. E. K. Symons, P.M. Miyake & G.T. Sakagawa(Eds.). **Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program**. 1986. p.252-272. ICCAT, Madrid, 1983.

CASTELLO, J. P. & HABIAGA, R. P. The skipjack tuna fishery in southern Brazil. ICCAT – Coll. Vol. Sci. Papers, Madri, 1989. 30 (1): p. 6 –19..

DELGADO de MOLINA A., SANTANA, J. C., J. ARIZ & P. PALLARES. Análisis de datos de listado obtenidos en campanas de observadores en el Océano Atlântico. ICCAT. SCRS/99/62. (mimeo), 1999, 15 p.

EGGLESTON, D. Skipjack as a Pacific Resource. Proceedings of the Skipjack Tuna Conference, July 1976. Fisheries Research Division, **Occasional Publication**, n.11,1976. p.8-11.

FONTENEAU, A. Preliminary comparative overview of the environment and the tuna fisheries catching yellowfin skipjack and bigeye, and operating in the Atlantic, Indian and Pacific oceans. Doc. SCRS/95/110-ICCAT. 1995. 16p.

FURG. **Projeto Bonito II**. Relatório final. Fundação Universidade do Rio Grande-RS, 1988. 59 p.

GOLDBERG, S. R. & AU, D. K. The spawning of skipjack tuna from southeastern Brazil as determined from histological examination of ovaries. In: P.E.K Symons, P.M. Miyake & G. T. Sakagawa (Eds). **Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program**. 1986, p. 277 - 284.

HABIAGA, R. G. P., CASTELLO, J. P., VILELA., M J. A. & PALUDO, M L. B. Ocorrência do bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*) frente ao Rio Grande do Sul. **Anais do IV Congresso Bras. de Eng^a. de Pesca.** Curitiba-PR, 1986. p. 249-272.

HILBORN, R. & WALTERS, C. J. **Quantitative fisheries stock assessment.** New York: Chapman and Hall., 1995. 570 p.

IBAMA. **Relatório da V Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins.** realizada de 10 a 14 de dezembro de 1990, em Itajaí (SC). Brasília, 1994. p. 61-129 (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca, 11).

ICCAT. International Convention for the Conservation of Atlantic Tunas. **ICCAT – Basic Texts.** Madrid. Spain, 1985. p.11-21.

ICCAT. **Report for biennial period, 1996-97; Part II (1997) ,1998.** Vol. 2.

ICCAT. **Field Manual for Statistical and Sampling Atlantic Tunas and Tuna-like Fishes.** Third Edition. Madrid. Spain, 1990. 184 pp.

ICCAT – **Report of the ICCAT SCRS skipjack stock assessment session.** Funchal, Madeira, Portugal, 28 de junho a 02 de julho de 1999. 32p.

JABLONSKI, S., WENZEL, M. S. M T. & BRAGA, B.S. **Biologia e pesca do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) em águas brasileiras.** 38p. mimeo.

JABLONSKI, S., BRAILE. A. A., ROMÃO. C. M. & TEIXEIRA, M. S.– Sexual maturity and sex-rations of the Skipjack Tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus), from Southeastern Brazil., **ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.**, 1983. 20(1):217-233.

JABLONSKI, S. & MATSUURA, Y. – Estimate of exploitation rates and population size of skipjack tuna of the southeast coast of Brazil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v.33, n.1, 1985, p.29–38, 4 figs.

- JABLONSKI, S., MENEZES, A. A. S. & FROTA, S. A. **A pesca do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) com isca-viva no Sudestê-Sul/Análise de estatísticas de desembarque, áreas de pesca e consumo de isca-viva (1985-1996).** FIPERJ, 1998. 29p.
- LIMA, J. H. M. Preliminary analysis of fishing power of Brazilian baitboats. **ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.**, 1993. XL(2):116-125.
- LIN, C. F. – Atuns e Afins: Estimativa da quantidade de isca-viva utilizada pela frota atuneira. Brasília: IBAMA (**Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca**, n.6, 1992. 80p.
- MATSUURA, Y. **Perspectiva da pesca de bonitos e atuns no Brasil. Ciência e Cultura**, São Paulo, 1982. v.34, n.3, p.333 – 339, 4 figs.
- MATSUURA, Y. - Development of a new Brazilian skipjack fishery in the Rio de Janeiro region. **Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr.**, n.44, 1983, p.151-154.
- MATSUURA, Y. – Distribution and Abundance of Skipjack Larvae of the coasts of Brazil. In: P. E. K. Symons, P. M. Myiake & G. T. Sakagwa (Eds). **Proceedings of The ICCAT Conference on The International Skipjack Year Program**, 1986. p.285–289, 5 figs., Madrid.
- MENESES de LIMA, J. H. & DIAS-NETO J. **National Report of Brazil. ICCAT Report for biennial period 1996-97. Part II (1997)**, 1998. Vol. 2. p.178-185.
- MENESES, de LIMA J. H., LIN C.F. & MENEZES, A. A. S.. Preliminary results of standardized catch rates fort skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from the Brazilian baitboat fishery through 1998. **ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.**,n.51, 1999, p.464-487.
- MENSAH, M. & KWEI, E. Catch per unit of effort of Thema-based baitboats and length frequency of skipjack. In: P. E. K. Symons

- P. M. Miyake & G. T. Sakagawa (eds). **Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program**, 1986. p.118-121.
- PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**, Fortaleza: UFC, 1997. 278p.
- PALUDO, D. , LIMA, R. P. & TAGLIANI, P. R. Estudo preliminar sobre a viabilidade da utilização do "barrigudinho" (*Jenynsia lineata*) como fonte alternativa de isca-viva para a pesca de tunídeos. Anexo IV. Projeto Bonito II. FURG (mimeografado), 1987.
- PAGAVINO, M. Análisis de las tallas de Listado (*Katsuwonus pelamis*), capturado frente a las costas de Venezuela. ICCAT, Col. Vol. **Sci. Pap.** v.40, n.2, 1993, p.140-143.
- PAGAVINO, M. Índice gonadal y crecimiento del atun Listado (*Katsuwonus pelamis*) del Mar Caribe (Resúmen) ICCAT Tuna Symposium, Col. Vol. **Sci. Pap.** v.50, n.1, 1996, p.499
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C; S. A. SACCARDO & M. C. CERGOLE. - Situação do estoque da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) no litoral Sudeste e Sul do Brasil. IBAMA. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, n.17, 1995, 44p.
- SAS/STAT. **User's guide**. Version 6, Fourth Edition, 1990. Volume 2. SAS Institute Inc., CARY, NC, USA.
- SHONO, H. & OGURA, M. The standardized Skipjack CPUE, including the effect of searching devices, of the Japanese distant water pole and line fishery in the Western Central Pacific Ocean. **ICCAT Skipjack Stock Assessment Meeting**, 1999. 18 p. (mimeo)
- SILVA-JUNIOR, C.L., KAMPELI, M., ARAÚJO, C. E. S., BARROS-NETO, O. S. & PRIETO, J. M. N. - Imagens termais de Satellite aplicados à pesca de atuns e afins- Projeto SATPEIXE. 1997. 11p. (mimeo).

STÉQUERT, B. & MARSAC, F. Tropical Tuna – Surface Fisheries in the Indian Ocean. **FAO Fish. Tec. Paper.** n.282, 1989, 238p.

U.N. – **Convention on the Law of Sea, with index and final act of the Third United Nations Conference on the Law of the Sea.** New York. 1983.

VAZZOLER, G. A pesca marítima no Brasil. In: Rothschild, B. J. (editor) **A pesca seus recursos e interesses nacionais**, 1975, p.283-297.

VILELLA, M. J. A. **Idade, crescimento, alimentação e avaliação do estoque de bonito-listrado, *Katsuwonus pelamis* (Scombridae:Thunnini), explorado na região Sudeste-Sul do Brasil.** Tese de Mestrado. Universidade do Rio Grande, 1990. 81 fls.

VILELLA, M. J. A. & CASTELLO J. P. Dinamica poblacional del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) explotado en la region Sudeste-sur del Brasil en periodo 1980-1986. **Frente Marítimo.** Montevideo, v.14. p.111-124, 1993.

VILELLA, M. J. A. & CASTELLO J. P. Estudio de la edad y del crecimiento del barrilete (*Katsuwomis pelamis*) en la region sur y Sudeste de Brasil. **Frente Marítimo**, Montevideo, v.9, 1991, p.29-35.

YASUI, M. & INOUE, M. Oceanographic factors related to skipjack fishing conditions in the Kinan and Izu Regions. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, v.43, n.9, 1977, p.1059-1067.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Ocorrência de Atuns no Sudeste e Sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca. Santos.** v.3, n.3, 1974, p.37-52.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Introdução do método de pesca de tunídeos com vara e isca-viva no Sudeste e Sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, n. 2, 1977.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Anotaciones sobre la presencia del listado en el Sudeste y Sur del Brasil. *ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.* v.7, n.1, 1978, p.82-83.

Tabela 1 - Captura total do bonito-distrado (ton) nas pescarias de isca-viva, das regiões sudeste e sul do Brasil, com a respectiva participação relativa em relação à captura total de atuns e afins nas pescarias brasileiras de todas modalidades de pesca (isca-viva, carca, espiritel etc), durante o período 1979 a 1998

Ano	B. listrado Isca-viva (Nc.+Ar)	%	Captura total de atuns e afins					Total
			Espiritel Arrendado	Espiritel Nacional SE/S	Espiritel Nacional NE	Isca-viva Nc. + Ar.	Atosanal Nordeste	
1979	1.818,0	20,6	1.84,2	2.041,8	-	2.104,0	3.054,9	8.837,9
1980	6.070,0	37,2	1.657,7	2.536,0	-	6.846,0	5.259,0	16.298,7
1981	13.913,0	57,7	1.901,5	1.995,1	-	14.879,0	5.326,0	24.101,6
1982	18.156,0	57,4	2.816,8	2.251,0	-	19.378,0	7.237,0	31.652,8
1983	15.643,0	52,1	2.361,1	2.519,8	19,1	17.763,0	7.573,4	30.033,4
1984	13.085,4	43,0	1.311,1	2.454,0	96,9	16.228,0	10.309,0	30.398,0
1985	25.051,1	70,9	1.488,0	1.845,3	177,5	27.908,0	3.918,2	35.337,0
1986	22.542,4	57,0	2.652,8	2.265,0	391,2	23.831,0	10.367,7	39.517,7
1987	16.152,9	50,4	2.422,1	1.699,0	351,4	18.501,0	9.105,2	32.018,7
1988	17.227,0	50,2	2.730,1	2.404,1	459,3	19.268,0	9.454,6	34.336,1
1989	20.549,7	54,1	1.998,8	3.857,9	526,0	22.234,0	9.331,9	37.978,6
1990	20.025,0	66,0	2.165,8	4.104,0	688,6	22.260,0	1.107,5	30.321,9
1991	20.423,0	63,7	2.839,4	3.830,2	358,6	22.072,0	2.953,6	32.053,8
1992	18.273,4	51,1	7.574,6	2.940,1	540,1	21.444,0	3.246,2	25.745,0
1993	17.611,0	47,2	8.973,7	3.035,2	787,0	21.171,0	3.347,2	37.314,1
1994	20.553,0	59,9	3.621,2	3.100,8	245,4	23.633,0	3.702,3	34.302,6
1995	16.529,8	53,7	5.439,4	2.657,5	388,3	19.335,3	2.728,7	30.799,8
1996	22.517,6	62,1	5.599,6	1.538,6	716,9	25.300,0	7.613,6	40.738,7
1997	25.573,0	63,4	5.652,2	2.665,8	735,3	27.692,0	6.961,6	43.706,9
1998	23.567,3	58,2	7.028,7	3.150,5	1.158,5	25.782,0	7.210,4	44.330,1

Tabela 2 - Captura de atuns e afins, (t), nas pescarias de isca-viva (frota nacional e arrendada) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, durante o período 1979 - 98.

Anos	B. Listrado	Alb. Lage	B. Cachorro	Outros	Total
1979	1.818,0	117,0	-	169,0	2.104,0
1980	6.070,0	392,0	-	384,0	6.846,0
1981	13.913,0	916,6	-	49,8	14.879,4
1982	18.156,0	1.036,0	72,0	114,0	19.378,0
1983	15.643,0	1.777,2	11,0	328,4	17.759,6
1984	13.086,6	1.298,0	201,1	1.642,0	16.227,7
1985	25.051,5	2.176,0	240,8	440,1	27.908,4
1986	22.542,7	750,5	213,4	324,2	23.830,8
1987	16.153,1	1.559,6	330,6	458,1	18.501,4
1988	17.227,3	1.595,0	201,6	243,8	19.267,7
1989	20.549,0	1.375,7	127,3	181,9	22.233,9
1990	20.025,4	953,8	230,2	1.046,4	22.255,8
1991	20.423,0	1.169,4	288,0	191,9	22.072,3
1992	18.273,4	2.660,7	208,9	301,1	21.444,1
1993	17.611,4	3.087,7	299,9	171,9	21.170,9
1994	20.554,5	2.743,9	221,8	112,8	23.633,0
1995	16.529,8	2.612,5	83,0	309,9	19.535,2
1996	22.517,6	1.956,1	524,3	302,7	25.300,7
1997	25.572,6	1.642,5	101,5	375,7	27.692,3
1998	23.567,3	1.356,0	119,8	739,1	25.782,2

Tabela 3a - Distribuição mensal do esforço de pesca (%), por subárea, nas pescarias do bonito-listrado, realizada pela frota nacional de isca-viva no Rio de Janeiro, no período de 1983 - 1998.

Subáreas	Blocos	Mês												Total
		Jan	Fev	Már	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
I	(18° S - 24° S)	63,2	72,1	61,4	49,5	60,0	71,5	63,5	72,9	66,2	66,9	60,3	53,5	63,5
	(24° S - 28° S)	26,6	26,8	36,6	48,5	40,0	27,8	35,9	26,6	33,8	33,0	38,9	46,5	35,8
III	(28° S - 36° S)	0,2	1,2	1,9	2,0	0,1	0,7	0,6	0,6	0,0	0,2	0,8	0,2	0,7

Tabela 3b - Distribuição mensal do esforço de pesca (%), por subárea, nas pescarias do bonito-listrado, realizadas pela frota nacional de isca-viva em Santa Catarina, no período de 1983 - 1998.

Subáreas	Blocos	Mês												Total
		Jan	Fev	Már	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
I	(18° S - 24° S)	1,91	1,05	0,91	2,30	8,55	12,66	8,96	8,89	8,03	6,54	4,71	8,22	5,21
	(24° S - 28° S)	46,5	41,4	59,7	61,7	69,9	71,6	79,2	81,3	71,5	80,0	70,3	54,1	62,8
III	(28° S - 36° S)	51,6	57,5	39,4	36,1	21,5	15,8	11,8	9,9	20,5	13,5	25,1	37,6	31,9

Tabela 3c - Distribuição mensal do esforço de pesca (%), por subárea nas pescarias do bonito-listrado, realizadas pela frota de isca-viva arrendada, no período de 1983 - 1998.

Subáreas	Blocos	Mês												Total
		Jan	Fev	Már	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
I	(18° S - 24° S)	1,3	0,5	1,0	2,4	3,4	10,7	15,4	14,5	14,3	0,9	1,6	1,6	3,9
	(24° S - 28° S)	8,7	3,2	11,2	31,9	46,7	59,0	58,2	79,3	77,1	62,5	28,9	14,2	32,2
III	(28° S - 36° S)	90,2	96,5	87,9	65,8	49,9	30,3	26,6	6,2	8,7	36,6	69,5	84,2	63,8

Tabela 4 - Comparação entre as distribuição de comprimento furcal(FL) capturado pela frota nacional de Santa Catrina e do Rio de Janeiro, e
Análise de

Variacã	GL	Soma dos	Quadrado	F	Pr>
Frot	2	17160,488713	8580,244356	327,7	0,000
Err	15892	4160363,078869	26,1778242		
Tota	15892	4177523,567583			

Aplicação do teste de Ducan para diferença entre as médias de

α	GI	Média	MS
0.05	15892	45128.2	26.1778

Grupo	N	Frota	Médi
A	8538	Santa	56,4668
B	3981	Rio de	56,3776
C	3372	Arrenda	55.6399

Tabela 5 - Amplitude de classe, moda, média e participação de exemplares com mais de 55 cm de comprimento furcal nos desembarques das frotas do Sudeste/Sul, durante o período de 1985 a 1998.

Ano	Nº Ind.	Amp. Classe	Moda	Média	>= 55 cm
1985	27.172	31 - 80 cm	55 cm	55,7 cm	55,6%
1986	25.878	35 - 80 cm	56 cm	56,2 cm	61,7%
1987	11.345	37 - 79 cm	59 cm	57,4 cm	70,1%
1988	6.317	37 - 75 cm	52 cm	54,8 cm	45,7%
1989	6.967	36 - 90 cm	52 cm	54,9 cm	47,8%
1990	5.050	42 - 68 cm	55 cm	54,6 cm	44,8%
1991	8.800	40 - 71 cm	56 cm	54,7 cm	48,2%
1992	10.596	40 - 79 cm	55 cm	56,8 cm	61,2%
1993	10.598	37 - 85 cm	56 cm	56,2 cm	58,7%
1994	8.230	37 - 85 cm	56 cm	56,4 cm	59,1%
1995	5.876	37 - 86 cm	53 cm	58,6 cm	69,8%
1996	7.282	37 - 73 cm	52 cm	54,8 cm	44,1%
1997	13.475	35 - 75 cm	57 cm	57,8 cm	72,0%
1998	11.344	37 - 83 cm	56 cm	57,5 cm	70,6%

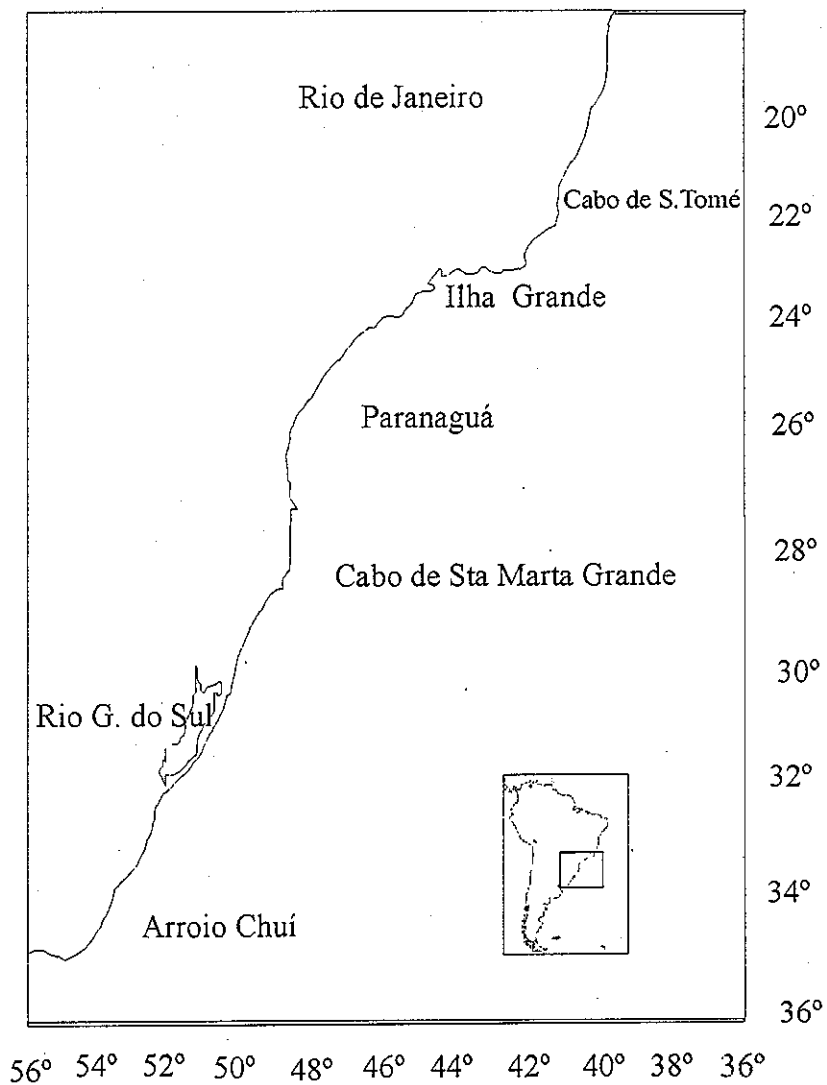


Figura 1 - Mapa das regiões Sudeste e Sul do Brasil, onde ocorrem capturas do bonito-lustrado nas pescarias com vara e isca-viva.

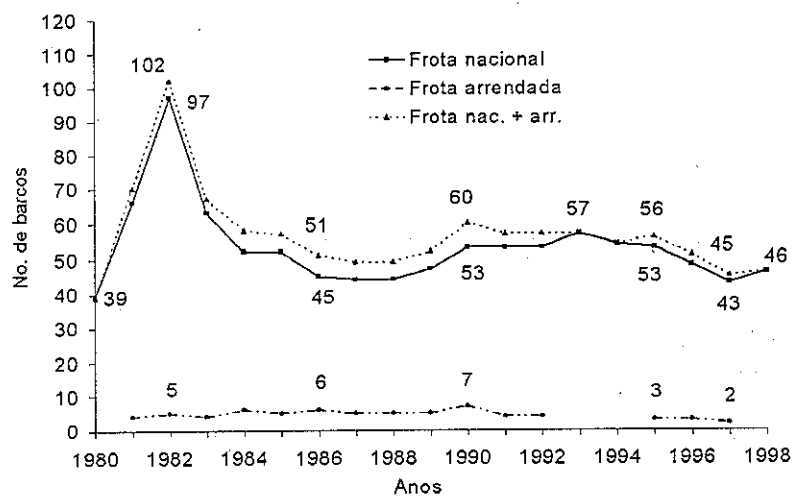


Figura 2 – Variação anual do número de barcos de isca-viva, nacionais e arrendados de bandeira japonesa, operando em águas brasileiras, durante o período de 1980 - 1998.

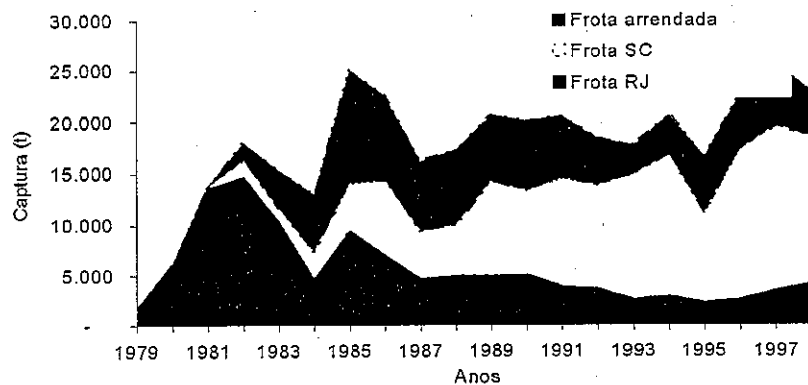


Figura 3 – Captura anual acumulada do bonito-listrado, por barcos nacionais e arrendados de isca-viva, que operaram no período de 1979 - 1998.

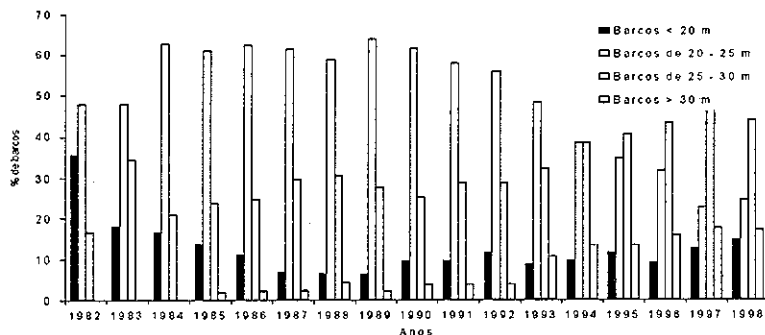


Figura 4a – Variação anual (em percentagem) do nº de barcos de isca viva nacionais, por classe de comprimento total (m), que operaram no Sudeste/Sul, no período de 1982 - 1998.

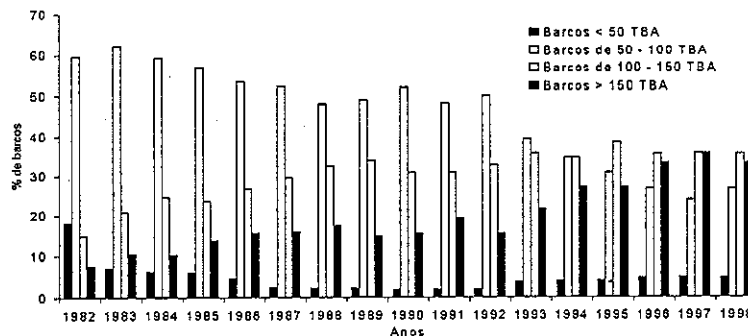


Figura 4b – Variação anual (em percentagem) do nº de barcos de isca viva nacionais, por classe de TBA, que operaram no Sudeste/Sul, no período de 1982 - 1998.

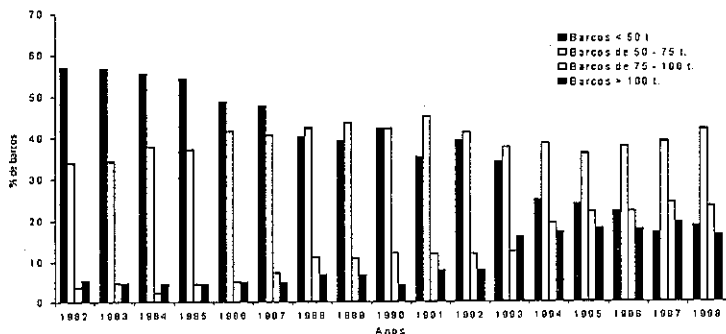
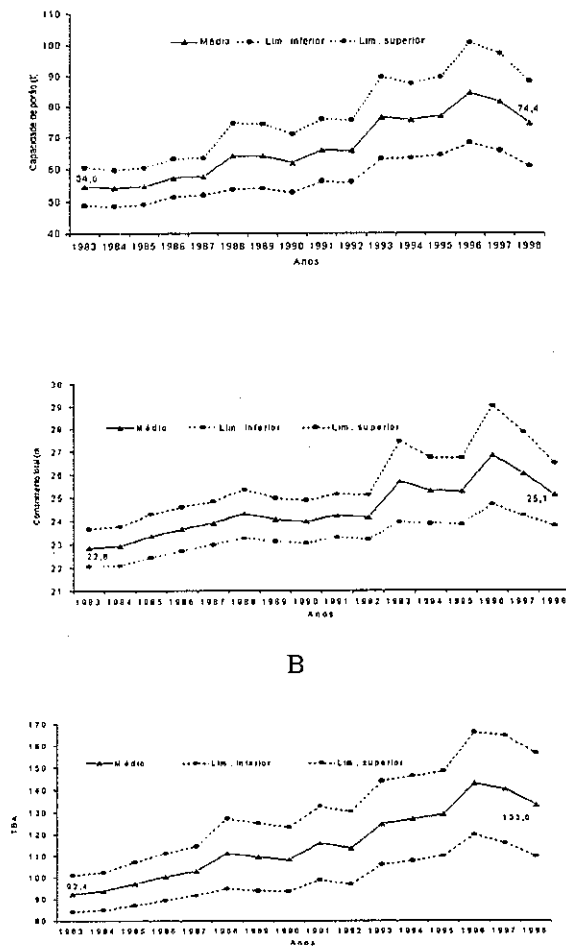


Figura 4c – Variação anual em percentagem do nº de barcos de isca viva nacionais, por classe de porão (t), que operaram no Sudeste/Sul, no período de 1982 - 1998.



C

Figura 5 – Variação nas médias das características físicas dos barcos nacionais de isca-viva (RJ+SC), ao longo dos anos de 1983 a 1998. A- Capacidade de porão B- Comprimento total (m); C- Tonelagem bruta de arqueação (TBA).

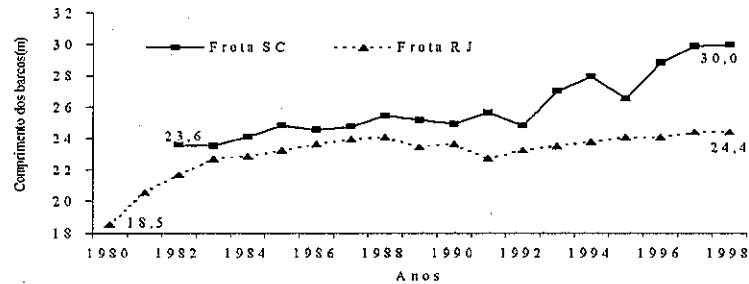


Figura 6a – Variação anual do comprimento médio da frota nacional de isca-viva sediada no Rio de Janeiro e em Santa Catarina, que operaram no período de 1980 a 1998.

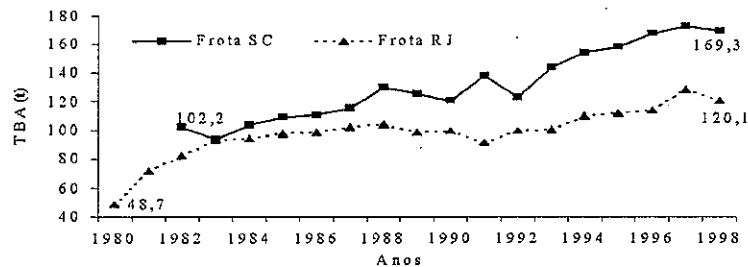


Figura 6b – Variação anual na tonelagem de registro bruto da frota nacional no Rio de Janeiro e em Santa Catarina, que operaram no período de 1980 a 1998.

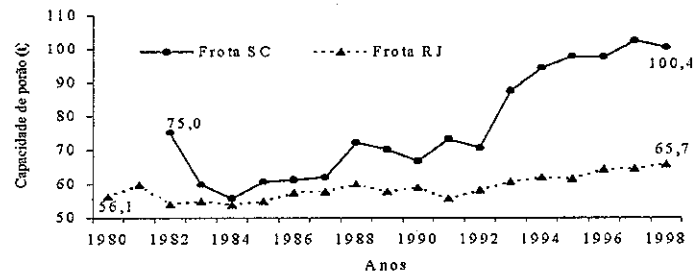


Figura 6c – Variação anual da capacidade de armazenamento de porão (t) da frota nacional no Rio de Janeiro e em Santa Catarina, que operaram no período de 1980 a 1998.

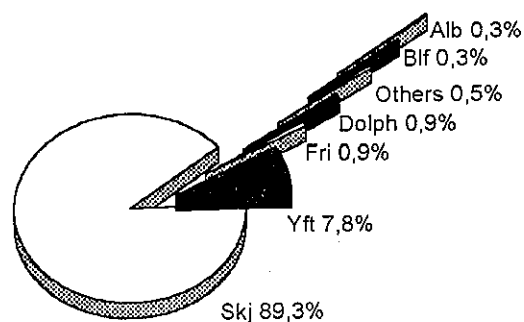


Figura 7 – Composição do percentual médio da captura por espécie, nas pescarias de isca-viva no Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998.

Skj – Bonito-listrado Yft – Albacora-laje Fri – Bonito-cachorro Dolph – Dourado Bif – Albacorinha Alb – Albacora-branca Others – Outras espécies

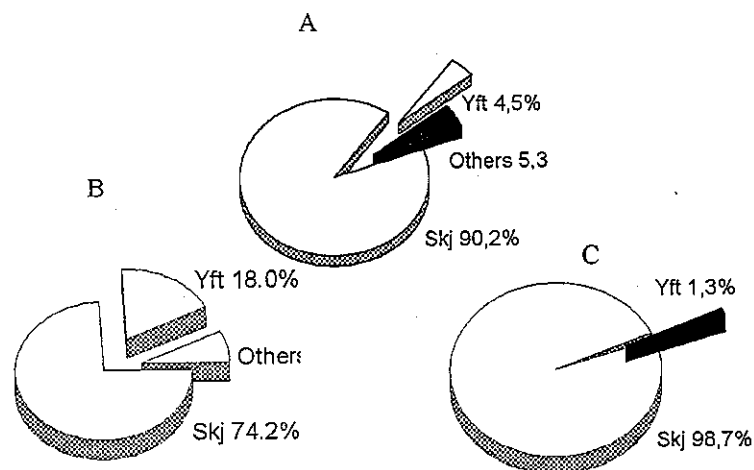


Figura 8 - Composição do percentual médio da captura por espécie e frota, nas pescarias de isca-viva na região Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998. A = Santa Catarina; B = Rio de Janeiro; C = Arrendada. Skj – Bonito-listrado Yft – Albacora-laje Fri – Bonito-cachorro Dolph – Dourado Bif – Albacorinha Alb – Albacora-branca Others – Outras espécies

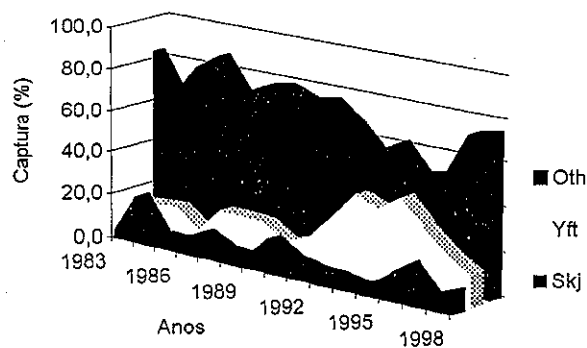


Figura 9 – Variação anual (%) da captura por espécie nas pescarias da frota de isca-viva do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998. YFT = albacora-laje; SKJ = bonito-listrado; OTH = outras espécies.

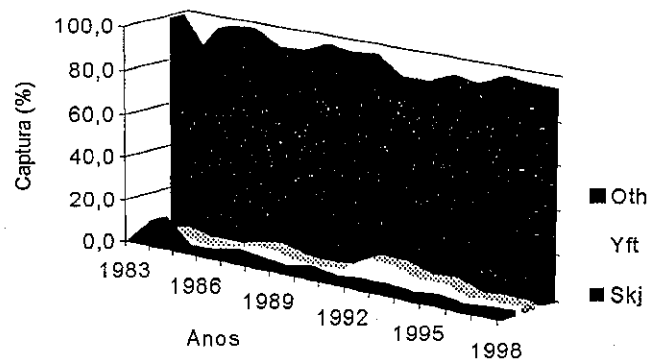


Figura 10 – Variação anual (%) da captura por espécie nas pescarias da frota de isca-viva de Santa Catarina, no período de 1983 a 1998. YFT = albacora-laje; SKJ = bonito-listrado; OTH = outras espécies.

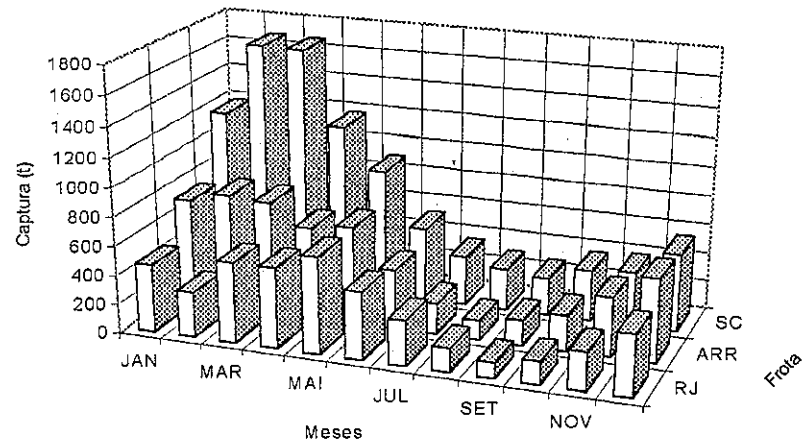


Figura 11 – Captura (t) média mensal do bonito-listrado, por frota, no Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998.

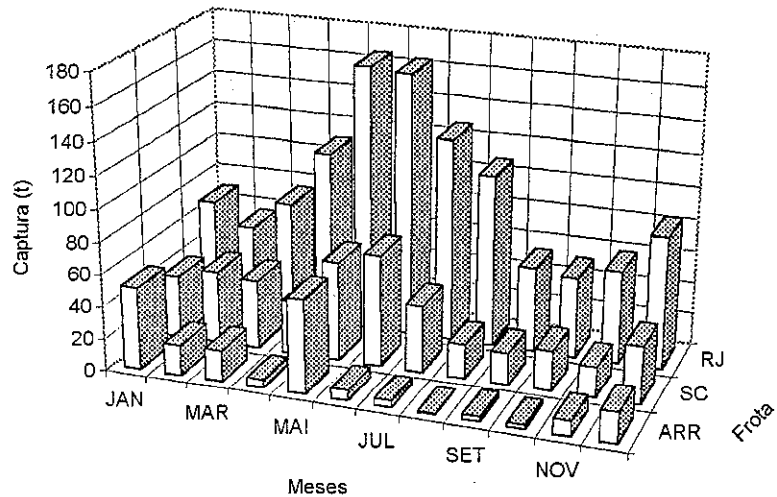


Figura 12 – Captura (t) média mensal da albacora-laje, por frota, no Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998.

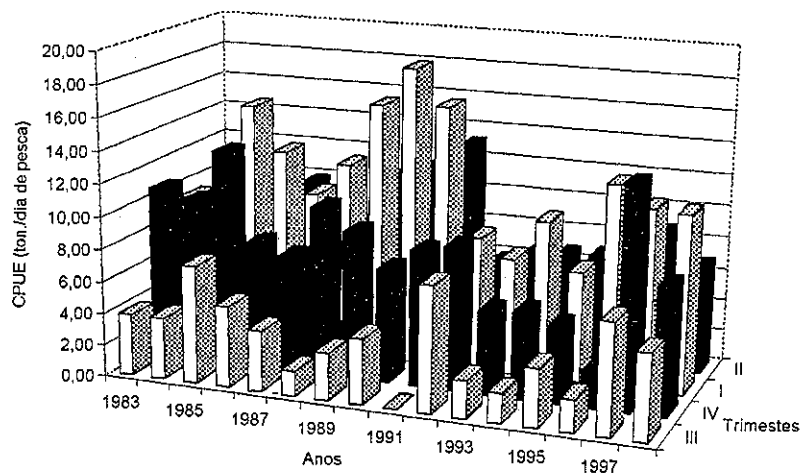


Figura 13 – CPUE do bonito-listrado por ano e trimestre, nas pescarias da frota arrendada, no período de 1983 a 1998.

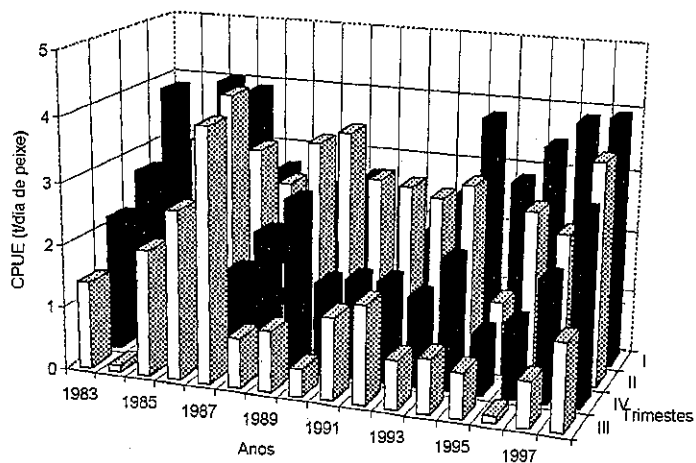


Figura 14 – CPUE do bonito-listrado por ano e trimestre, nas pescarias da frota nacional do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998.

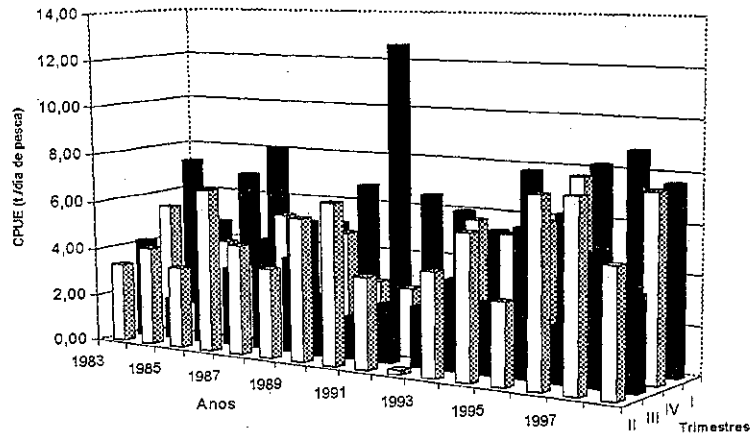


Figura 15 - CPUE do bonito-listrado por ano e trimestre, nas pescarias da frota nacional de isca-viva de Santa Catarina, no período de 1983 a 1998.

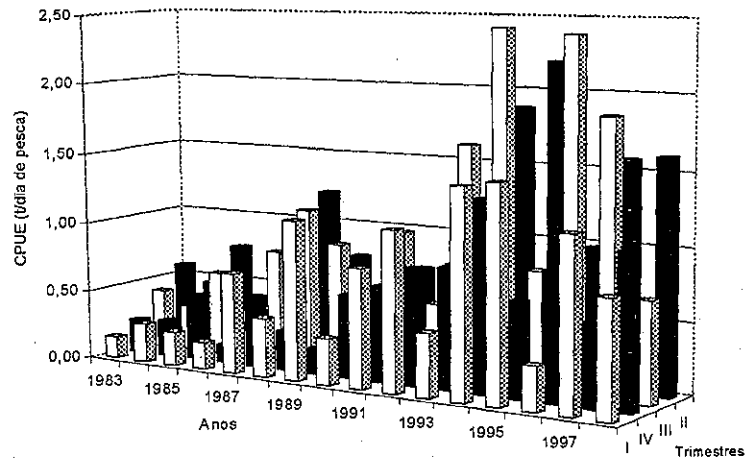


Figura 16 - CPUE da albacora-laje por ano e trimestre, nas pescarias da frota nacional do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998.

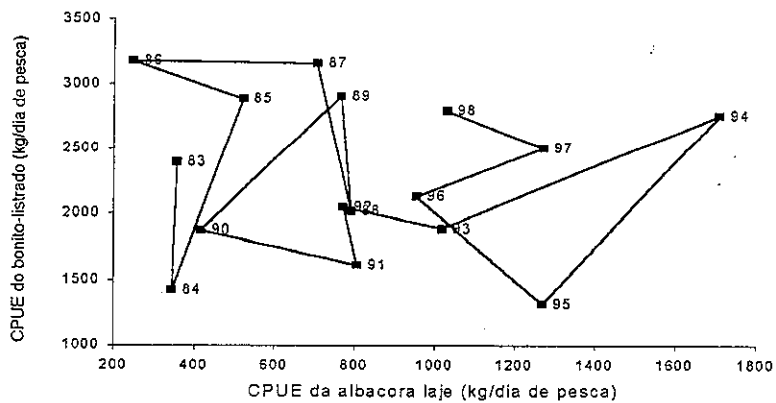


Figura 17 – Relação entre CPUE do bonito-listrado e a CPUE da albacora-laje, nas pescarias da frota de isca-viva do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998.

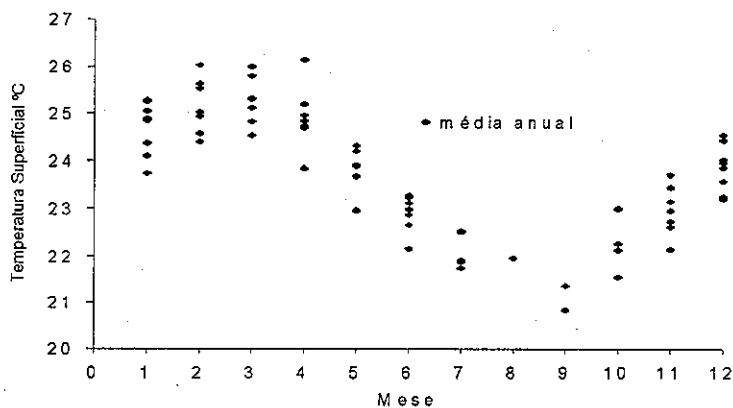


Figura 18 – Variação média mensal da temperatura de superfície da água do mar, obtida nas pescarias de isca viva das embarcações arrendadas, durante o período de 1989 – 1996.

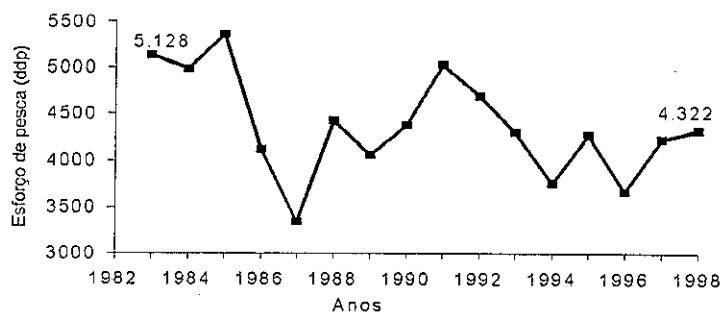


Figura 19 – Evolução histórica do esforço de pesca nominal de todas as frotas de isca-viva nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, durante o período 1983 a 1998. ddp = número de dias de pesca e de procura.

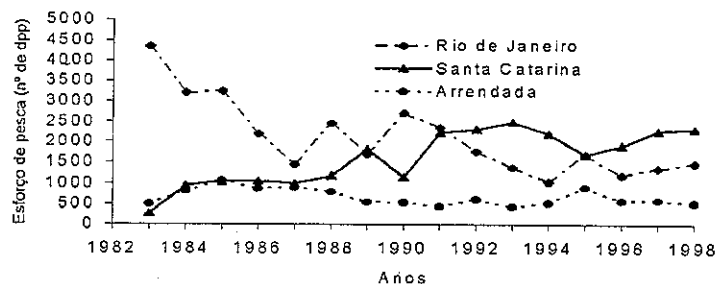


Figura 20 – Evolução histórica do esforço de pesca nominal de cada frota de isca-viva (nacionais e arrendada japonesa), durante o período de 1983 a 1998. ddp= número de dias de pesca e de procura.

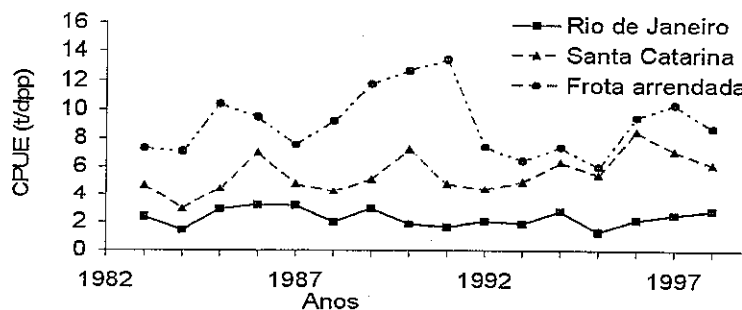


Figura 21 – Evolução da CPUE do bonito-listrado por tipo de frota de isca-viva, durante o período de 1983 a 1998.

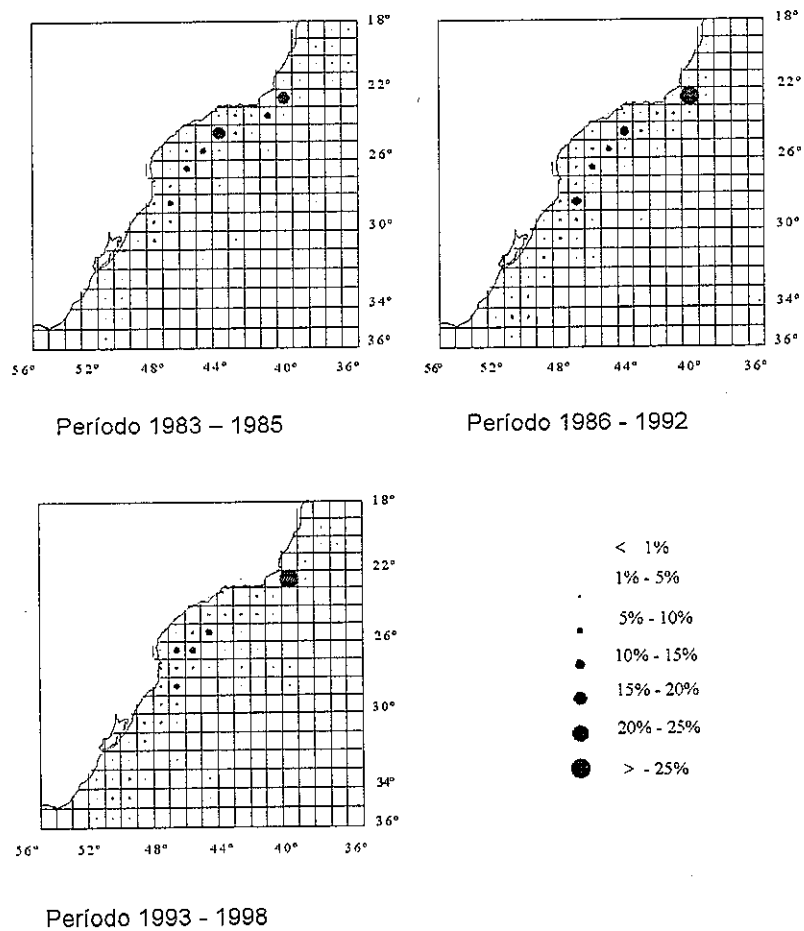


Figura 22 - Distribuição geográfica percentual do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca), de todas as frotas, por período de tempo.

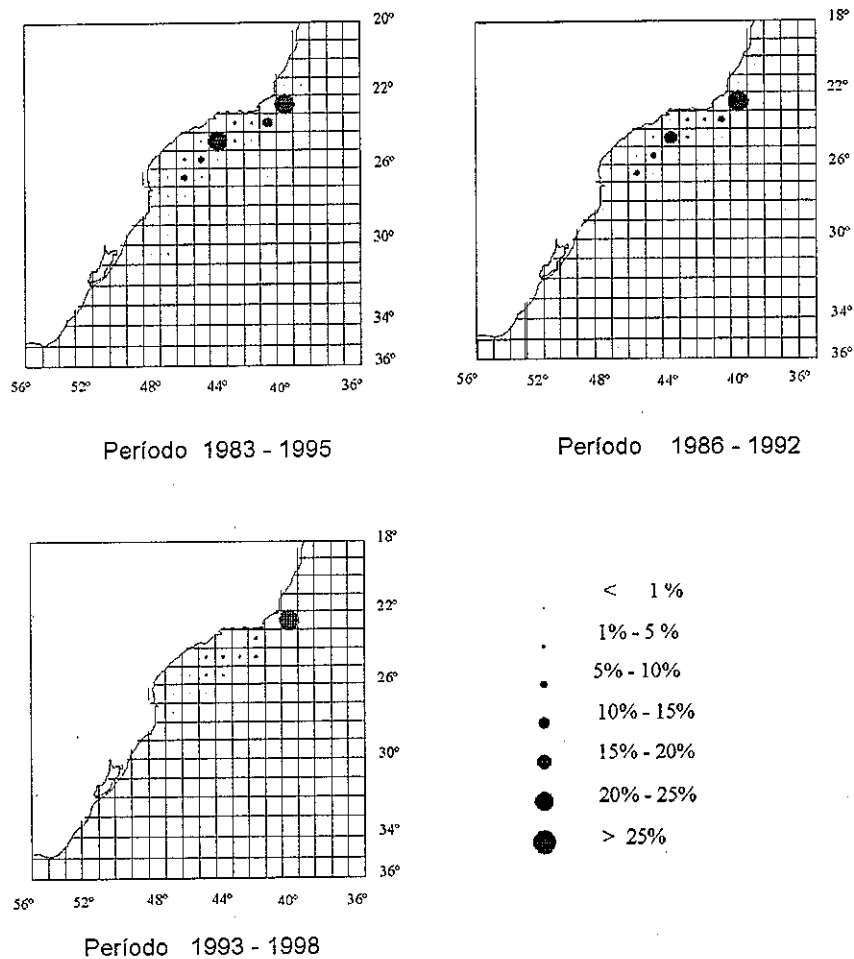


Figura 23 - Distribuição geográfica do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca) da frota de isca-viva nacional do Rio de Janeiro, por períodos de tempo.

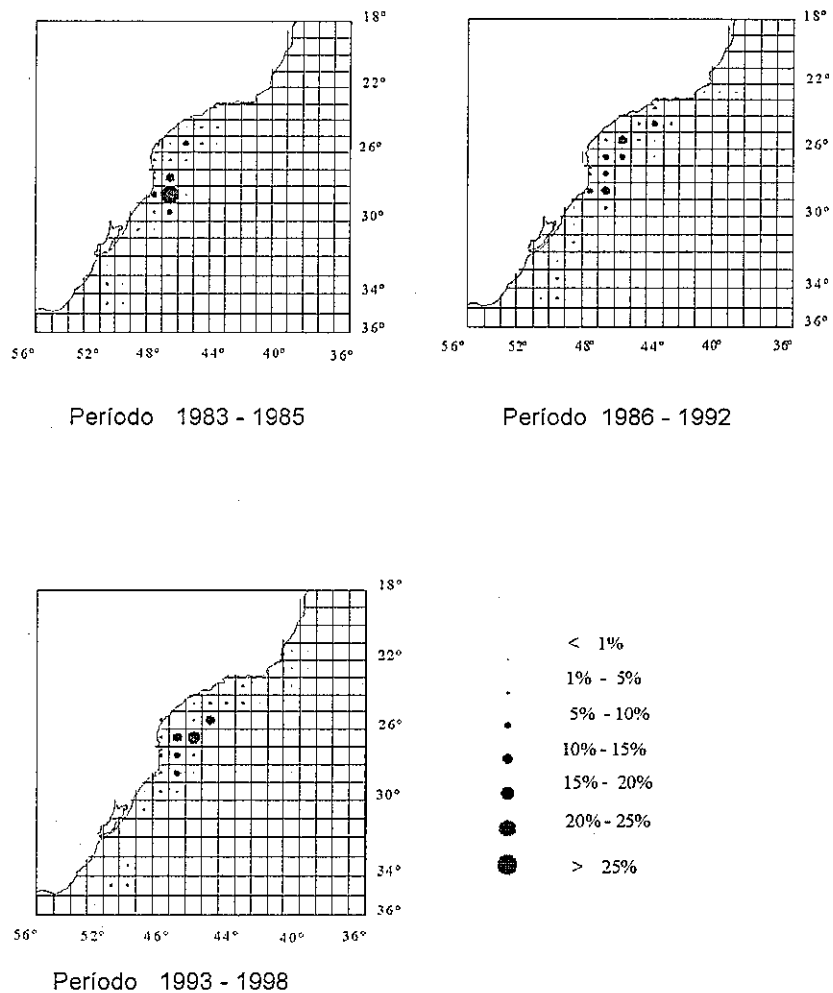


Figura 24 - Distribuição geográfica do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca) da frota de isca-viva nacional de Santa Catarina, por períodos de tempo.

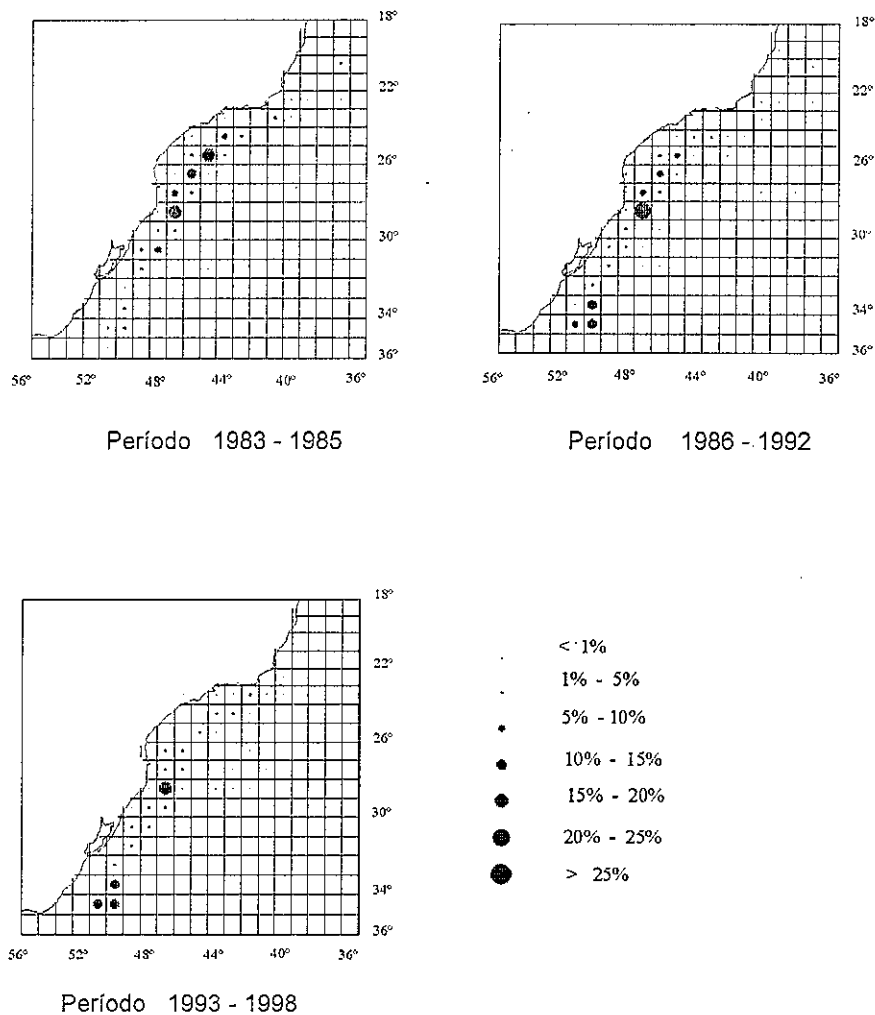


Figura 25 - Distribuição geográfica percentual do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca) da frota de isca-viva arrendada, por períodos de tempo.

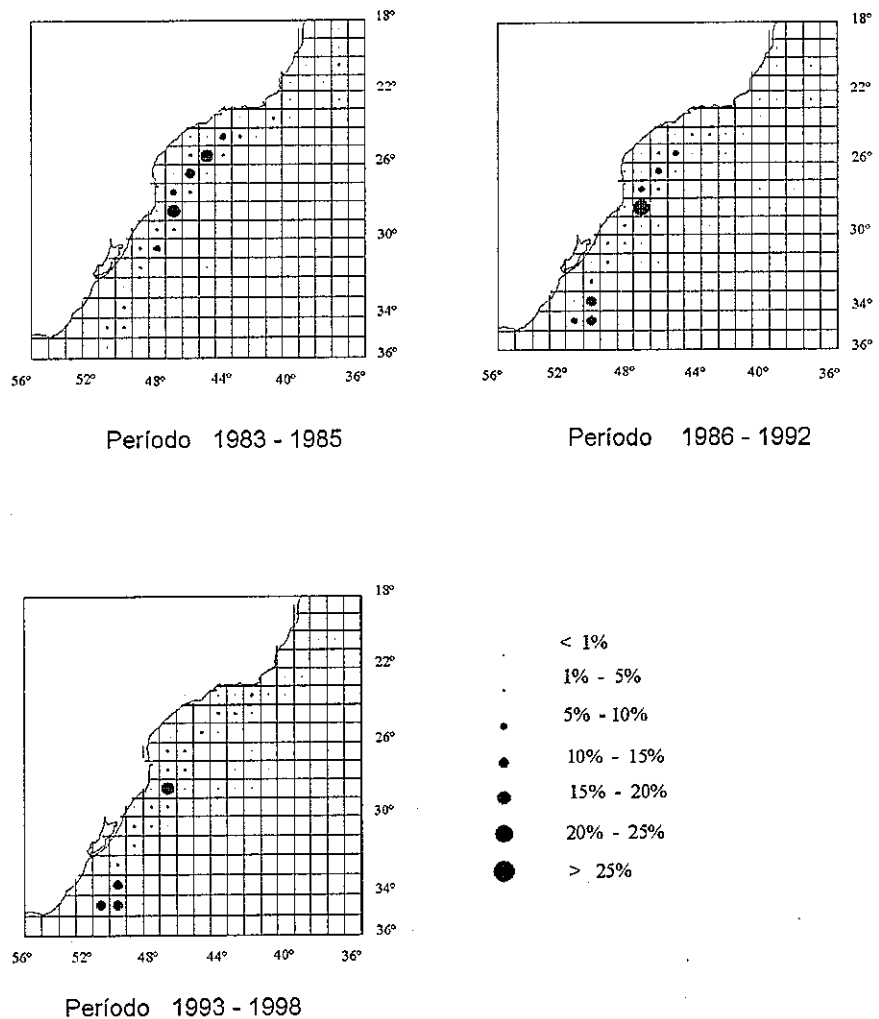


Figura 25 - Distribuição geográfica percentual do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca) da frota de isca-viva arrendada, por períodos de tempo.

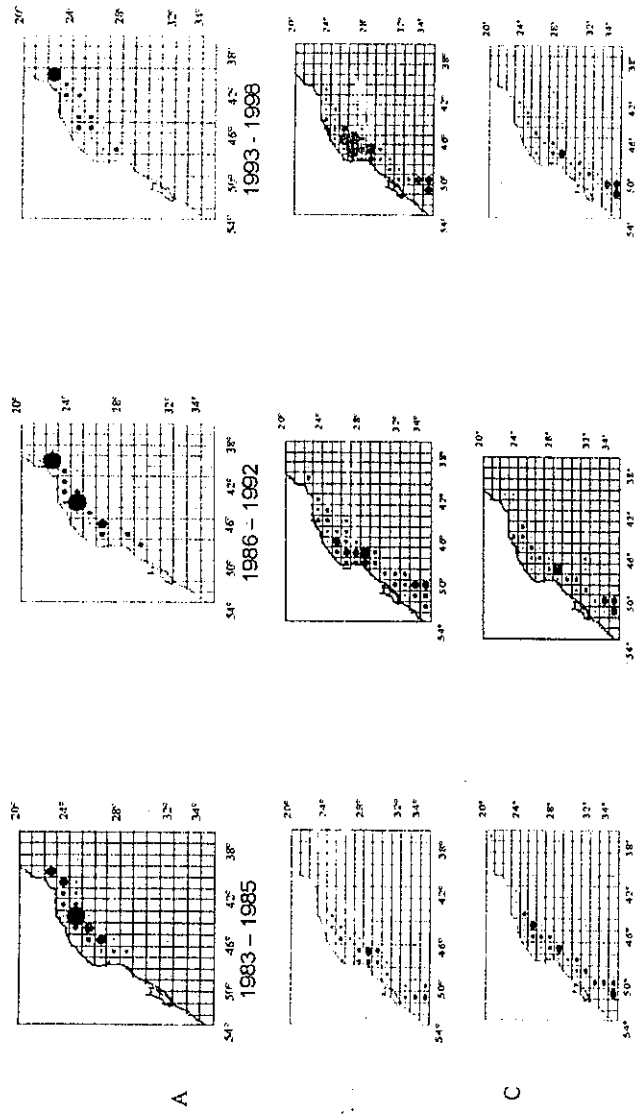


Figura 26 - Distribuição geográfica da captura média anual do bonito-listrado, por frota e período de tempo.
 A = Rio de Janeiro, B = Santa Catarina, C = Arrendada.

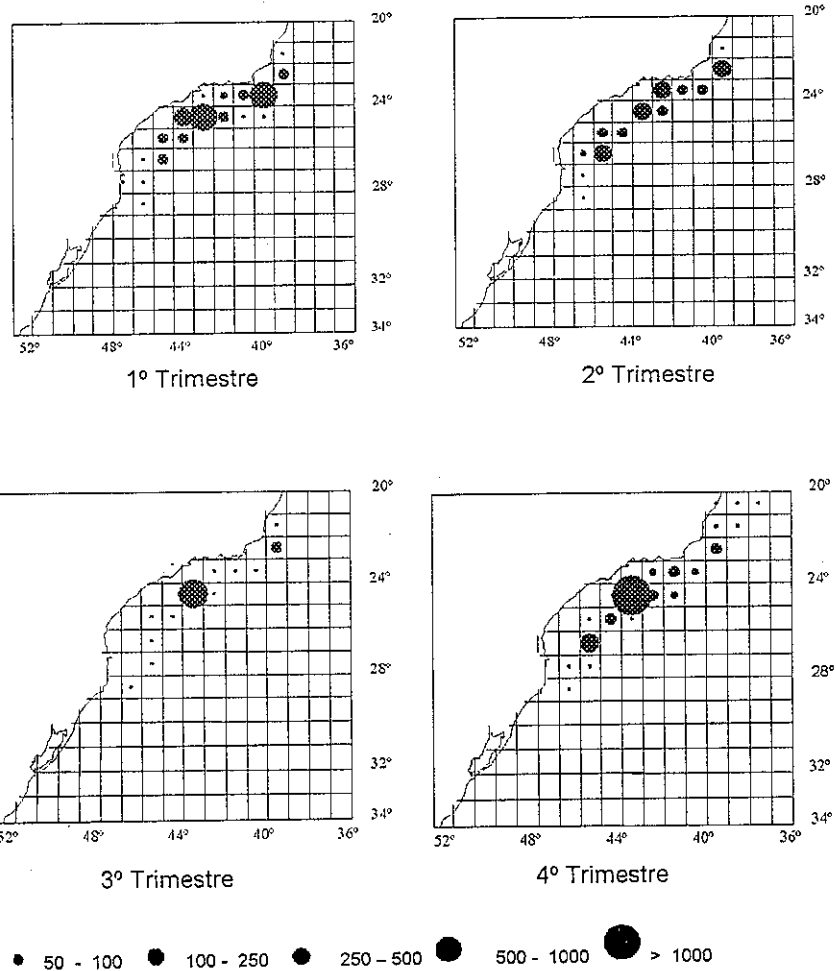


Figura 27 - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizadas pelos barcos da frota nacional sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1983 - 1985.

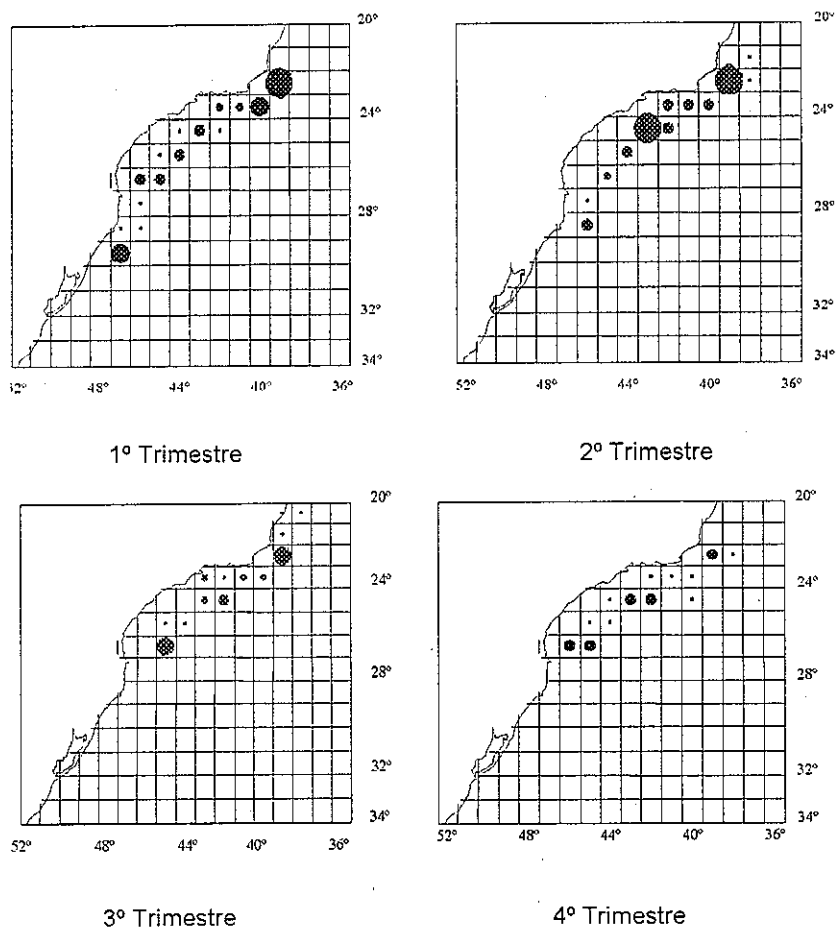


Figura 28 - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota nacional sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1986 - 1992.

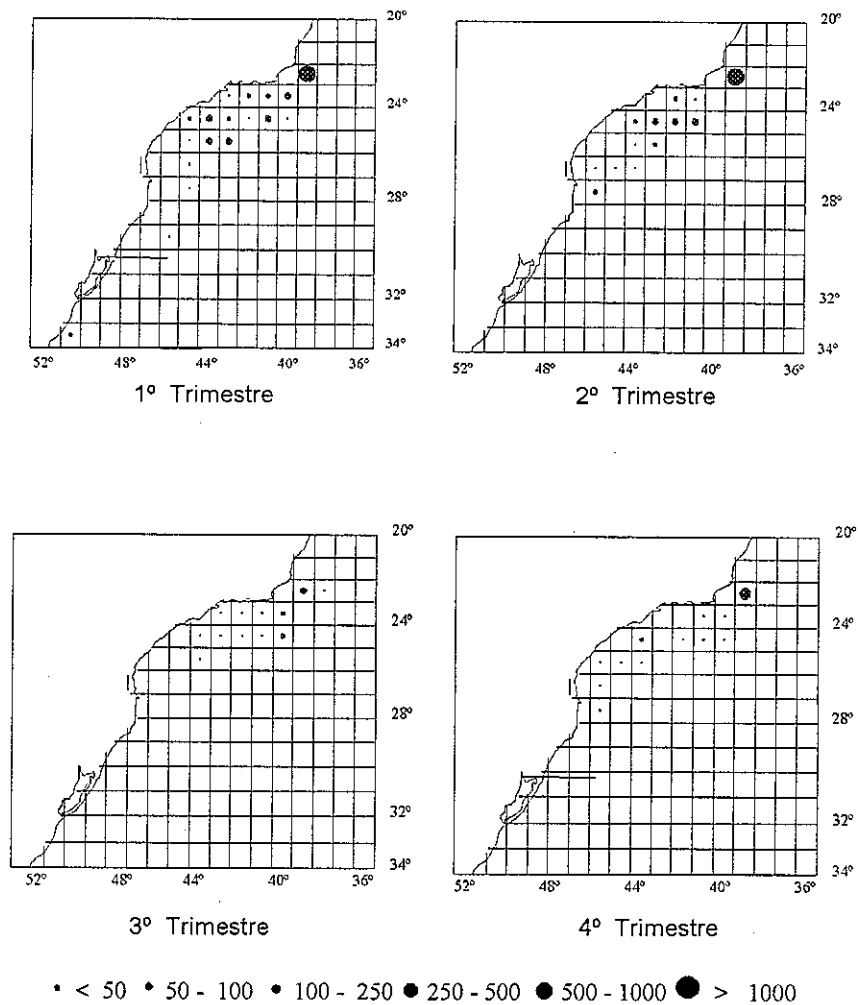


Figura 29 – Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1993 - 1998.

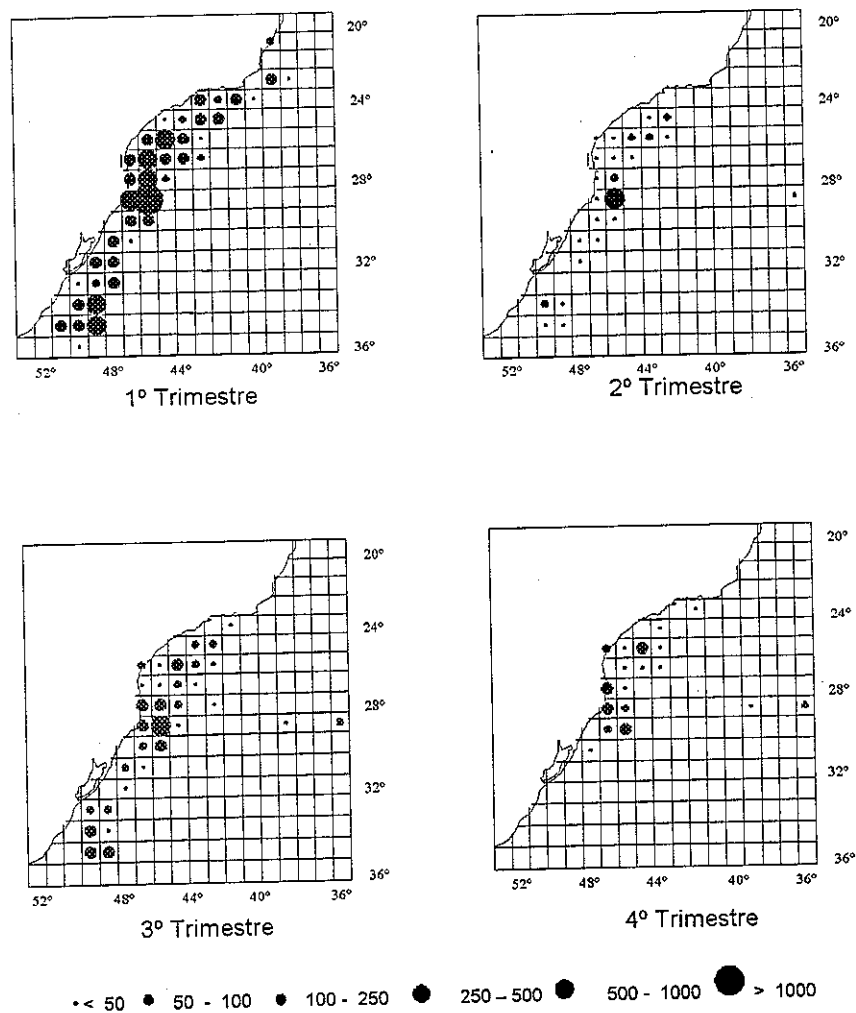


Figura 30 - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota nacional sediada em Santa Catarina, durante o período de 1983 - 1985.

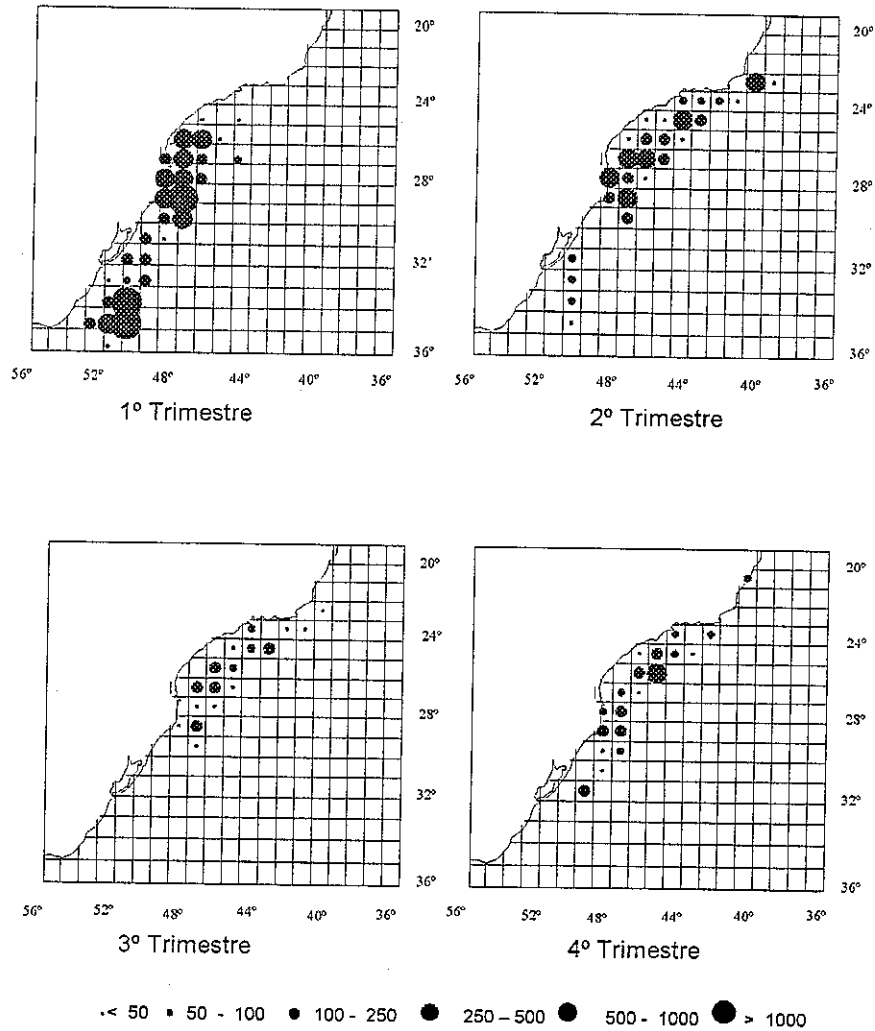


Figura 31 - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota nacional sediada em Santa Catarina, durante o período de 1986 - 1992.

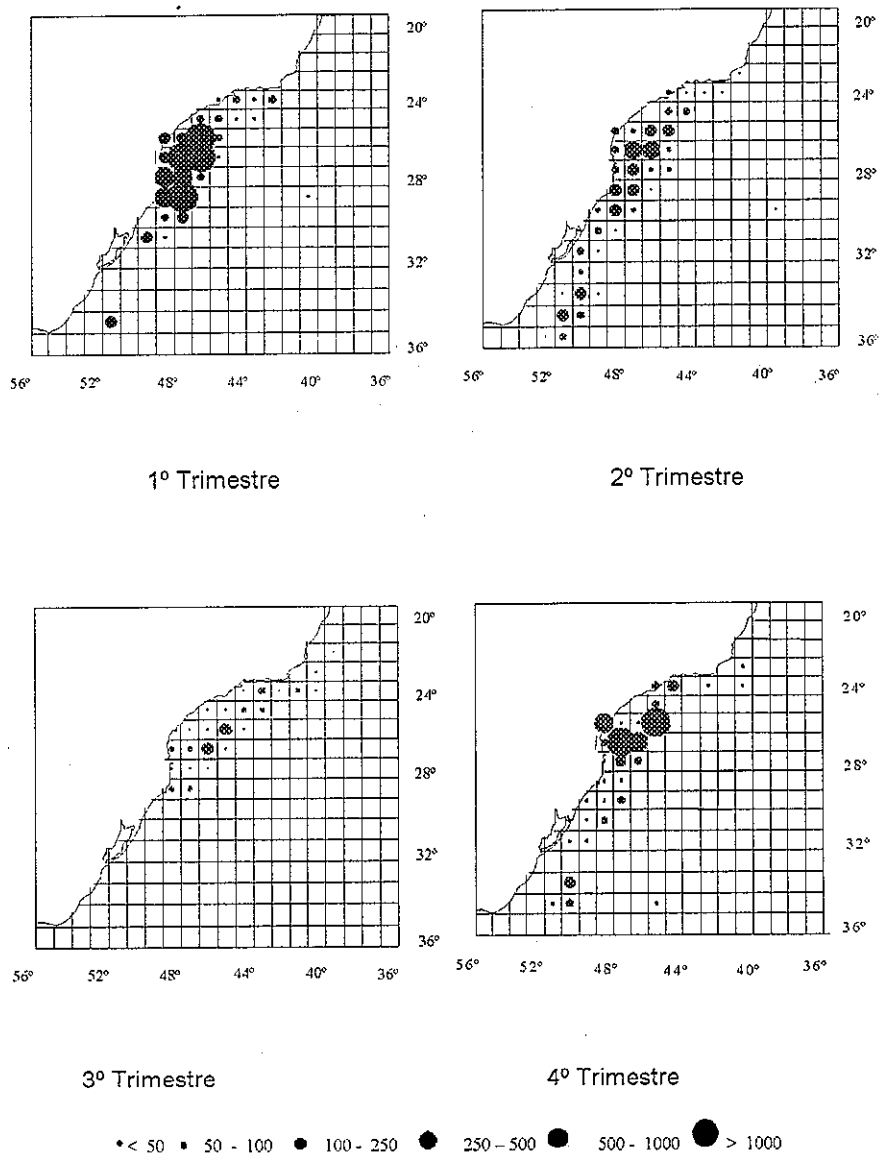


Figura 32 - Distribuição geográfica da captura de bonito-listrado (t), por trimestre, na pesca realizada pelos barcos da frota nacional sediada em Santa Catarina, durante o período de 1993 - 1998.

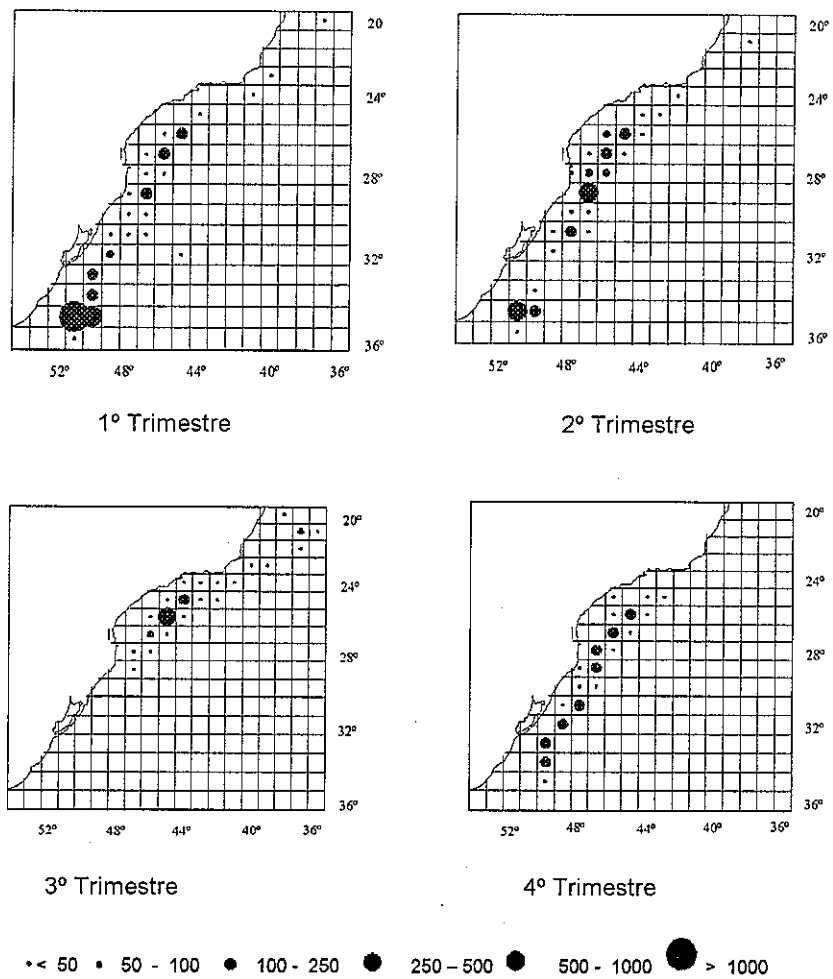


Figura 33 - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota arrendada, durante o período de 1983 - 1985.

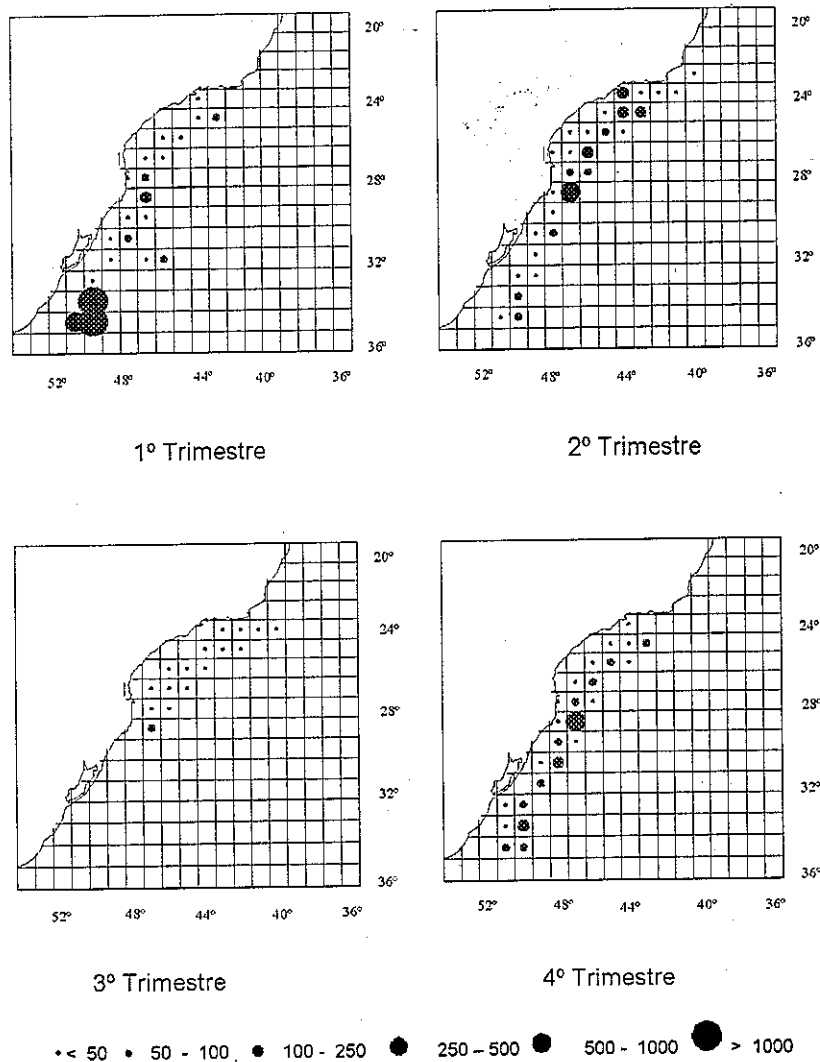


Figura 34 - Distribuição geográfica da captura de bonito-listrado (t), por trimestre, na pesca realizada pelos barcos da frota arrendada, durante o período de 1986 - 1992.

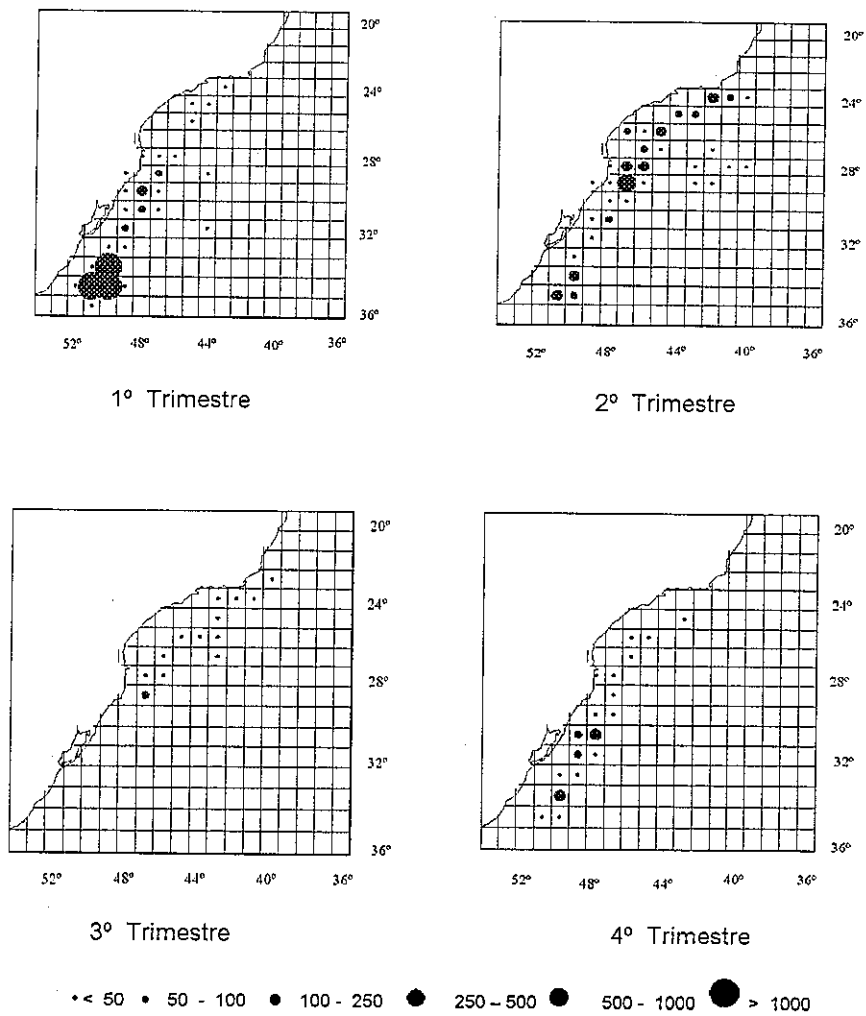


Figura 35 - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota arrendada, durante o período de 1993 - 1998.

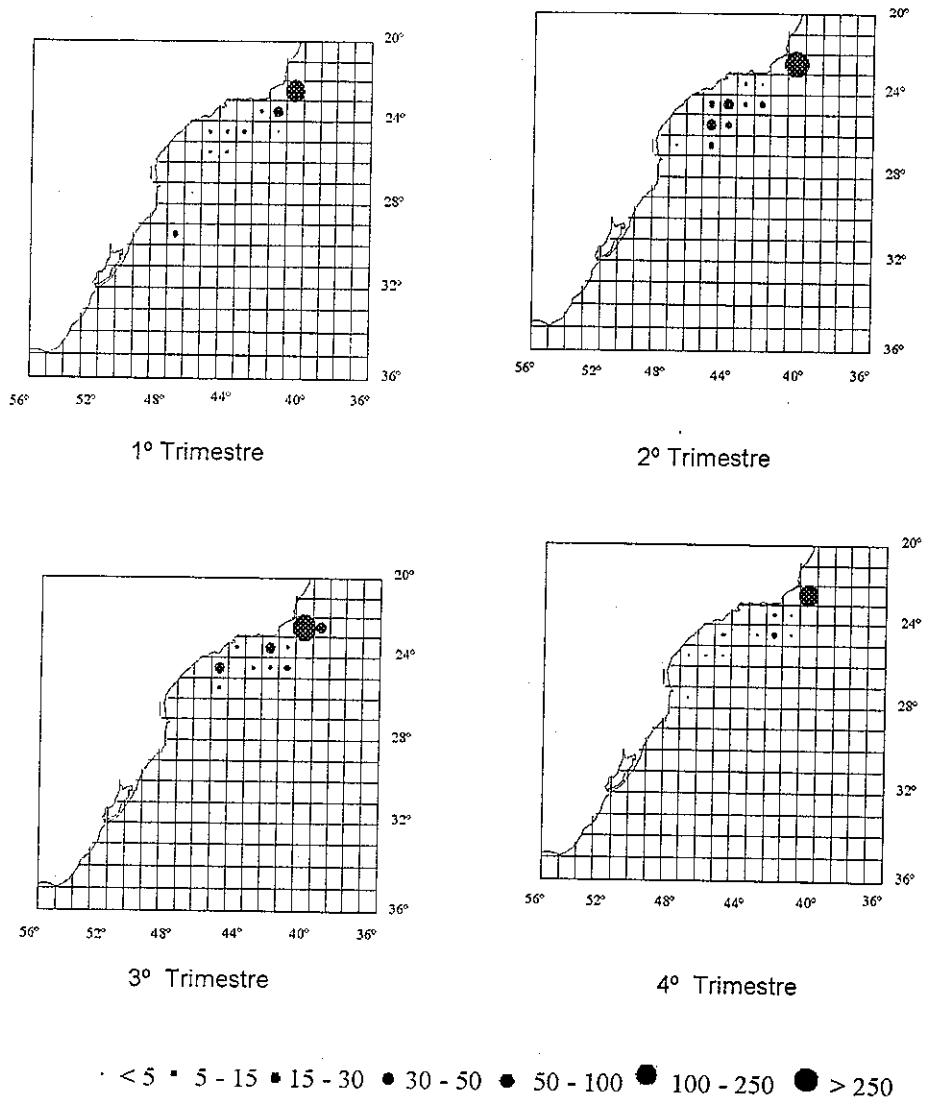


Figura 36 - Distribuição geográfica da captura média trimestral da albacora-laje (t), realizada pelos barcos da frota sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1993 a 1998.

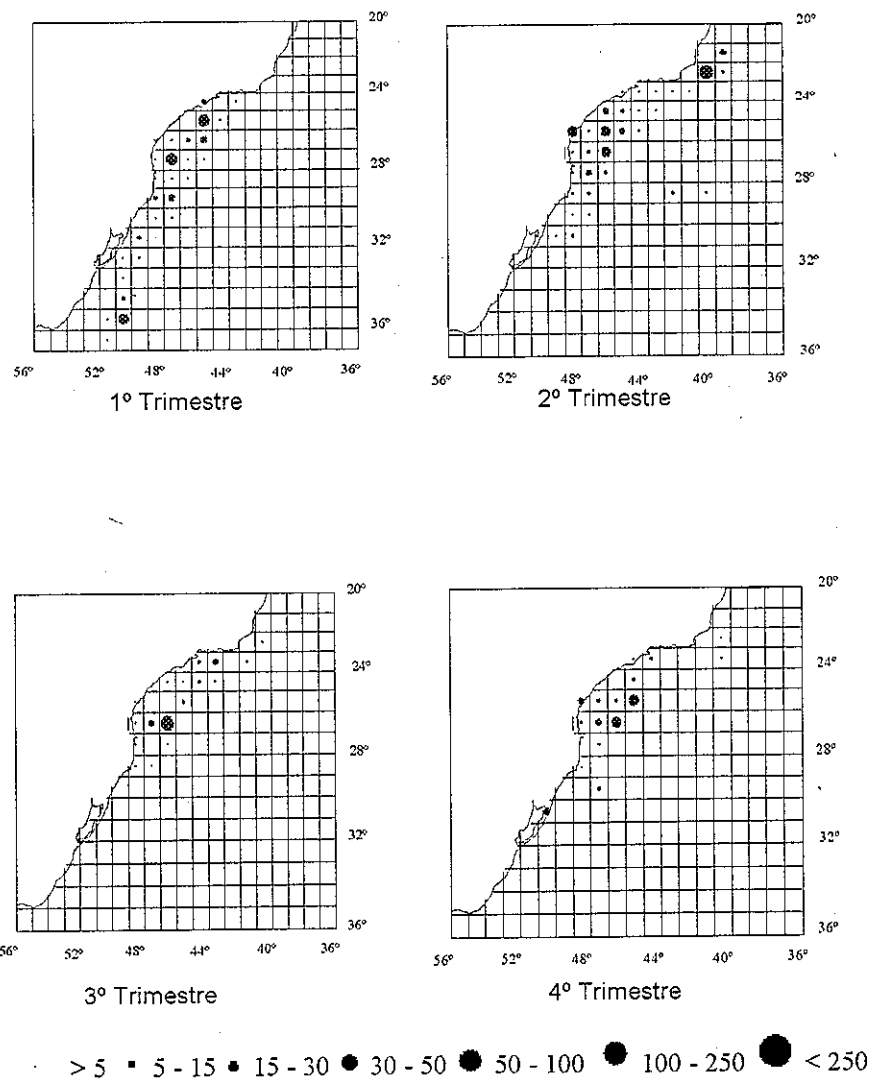


Figura 37 - Distribuição geográfica da captura média trimestral da albacora-laje (t), realizada pelos barcos da frota sediada em Santa Catarina, durante o período de 1993 a 1998.

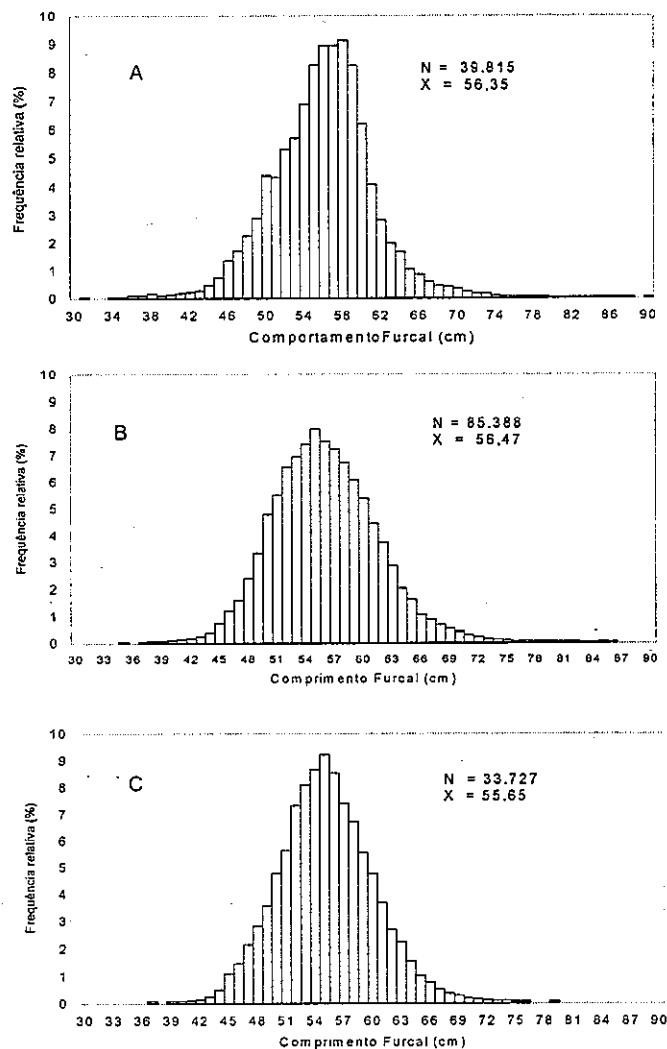


Figura 38 - Distribuição relativa de freqüências comprimento furcal (cm) do bonito-listrado, nas amostragens realizadas nos desembarques da frota de isca viva no Sudeste/Sul do Brasil, entre 1985-1998. A= Frota do RJ; B= Frota SC e C= Frota Arrendada. N= nº de indivíduos, X= comprimento médio.

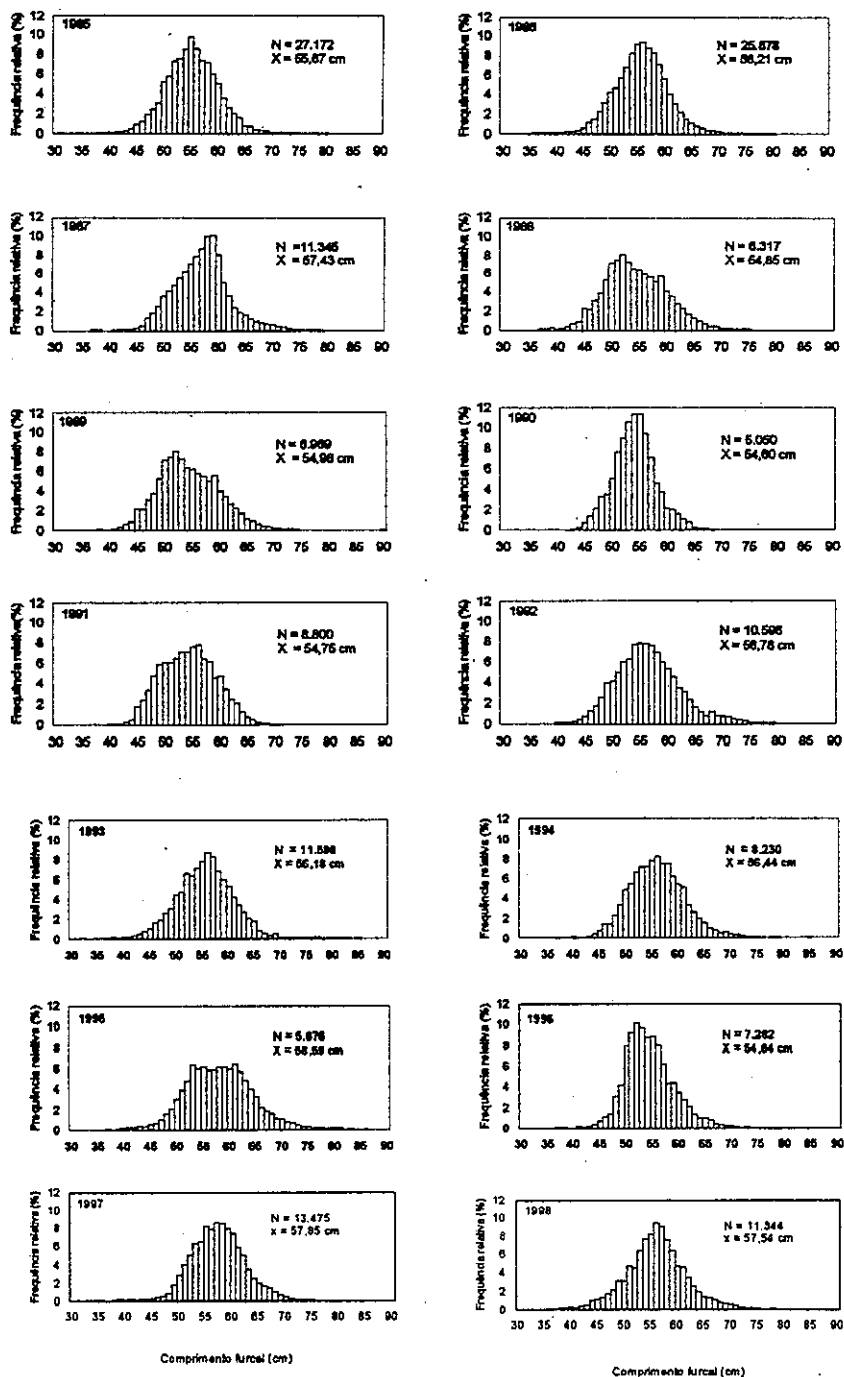


Fig. 39 – Distribuição de frequência de comprimento furcal (cm) anual, do bonito-listrado capturado pela frota de isca-viva do SE/S, durante o período de 1985 – 1998. N= n°. de indivíduos amostrados; X= comprimento médio.

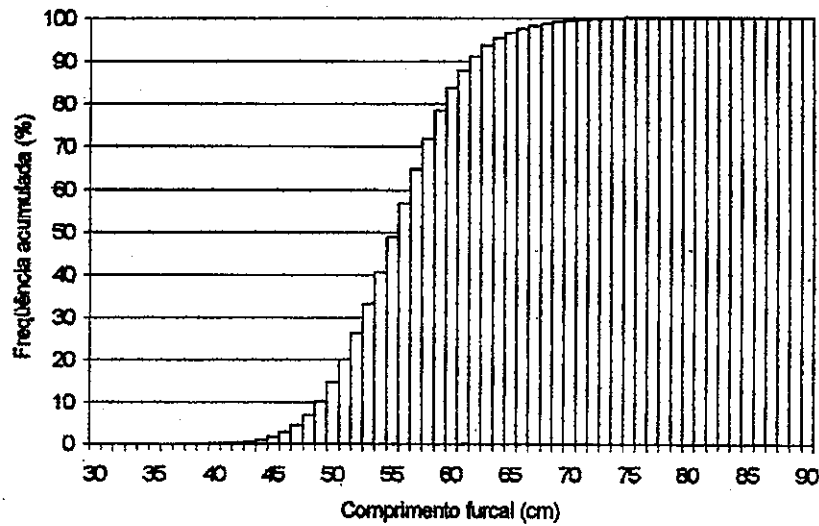


Fig. 40 - Distribuição das frequências acumuladas do bonito-listrado, nas amostragens dos desembarques realizados nas regiões Sudeste e Sul do Brasil no período de 1985 a 1998.

ANÁLISE DE CUSTO E RENTABILIDADE DA CAPTURA E BENEFICIAMENTO DE CAMARÃO, ESTADOS DE PERNAMBUCO E ALAGOAS, NORDESTE DO BRASIL, 1997 – 1998.

Roberto Cláudio de Almeida Carvalho¹
Maria Yêda Silva de Oliveira²
Ludmila Maria de Araújo Campos³
Simone Wanderley de Freitas⁴
Emerson Carlos Soares e Silva⁴

RESUMO

As pescarias de camarão no Nordeste do Brasil têm marcas características de pequena escala, com embarcações motorizadas de baixa potência, viagens de curta duração e reduzido raio de ação, visando a captura do camarão sete-barbas ou espigão, camarão-branco e camarão-rosa. No Pontal do Peba/AL, a pesca de camarão com emprego de embarcações motorizadas utilizando rede de arrasto teve início em 1969. No estado de Pernambuco, a área de pesca que concentra o maior número de embarcações camaroneiras motorizadas está situada no litoral Sul, em Barra de Sirinhaém seguida de Tamandaré. A exploração camaroneira nordestina apresentou, de 1987 a 1993, uma produção total média anual de 2.986 toneladas de peso vivo controlado de camarão. Deste montante, Alagoas e Sergipe contribuíram com 2.390 t (80,1%), destacando assim a região da desembocadura do rio São Francisco, onde se concentram as pescarias (IBAMA/CEPENE, 1994). O objetivo geral deste trabalho foi fazer um estudo de custos e rentabilidade dessa modalidade de captura de camarão. Para isso foram determinados o montante de capital envolvido, os custos e receitas anuais e médias, e calculados alguns índices de resultado econômico da atividade. Em Pontal do Peba, os dados foram obtidos por meio do acompanhamento de cinco embarcações representativas da frota entre janeiro de 1997 e abril de 1998. Em Sirinhaém, três embarcações foram acompanhadas. Os formulários

¹ Professor Adjunto de Economia Pesqueira, Departamento de Economia Agrícola - UFC

² Economista do CEPENE/IBAMA.

³ Mestrando de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará.

⁴ Estudantes de Engenharia de Pesca, Estagiários do CEPENE/IBAMA.

para obtenção dos dados foram preenchidos no local por agentes do IBAMA, previamente treinados. A pesca no Pontal do Peba mostrou-se rentável, havendo excedente econômico puro nas atividades de captura e beneficiamento. O camarão branco contribui com 72,19% da receita gerada, embora represente 24,92% da produção obtida em kg de camarão total. Por outro lado, o camarão espigão, que representa 65,44% do peso de biomassa capturada, contribui com apenas 23,68% da receita. Isto traduz o maior valor unitário obtido com o camarão-branco (R\$ 8,93/kg) em relação ao espigão (R\$ 1,17/kg). Em Sirinhaém, a atividade de beneficiamento mostrou-se rentável. A captura, porém, só se apresenta rentável no curto prazo (apenas o lucro bruto é positivo).

Palavras-chave: camarão, custo de captura, rentabilidade.

ABSTRACT

Shrimp fisheries in northeastern Brazil are characterized by small scale level of operation, with low power motorized boats, short time travels and limited autonomy. The species captured are the white, the rose and the "espigão" shrimp. They use the "arrasto" net as capture equipment. The northeastern shrimp exploitation showed an average total production of 2.896 ton. The states of Alagoas and Sergipe are responsible for approximately 80% (2.390 ton), showing the importance of São Francisco River mouth region, that concentrates the most important sector of this fishery, mainly at Pontal do Peba, in Alagoas. In the state of Pernambuco, the shrimp fisheries occur mainly in the region known as Barra do Sirinhaém. The general objective of the research was to make a study of costs and rentability of this kind of shrimp capture. The capital involved in the activity, as well as the annual total and average costs and revenues and some economic feasibility indexes were determined. The data were collected locally, in the period 1997-1998, by previously trained agents, who accompanied five and three typical boats in Pontal do Peba and Sirinhaém, respectively. In Pontal do Peba, the shrimp fisheries was economically feasible, occurring a pure economic profit in the activities of capture and processing. The white shrimp contributes with 72,19% of the fisheries revenues, although it represents only 24,92% of total shrimp production in kg. On the other side, the espigão shrimp, that represented 65,44% of total biomass captured, contributed with only 23,68% of total revenue. This is a consequence of the greater unit value of the white shrimp (R\$8,93/kg) in

relation to that of the espigão (R\$1,17/kg). In Sirinhaém, it was verified that the processing activity was profitable, but the capture showed rentability only in the short run (positive cash flow).

Key-words: shrimp, capture cost, rentability

INTRODUÇÃO

As pescarias de camarão em águas rasas, praticadas em profundidades de até 20 metros, se desenvolvem na região Nordeste do Brasil, ao longo de toda a sua costa, mais particularmente nos estuários e reentrâncias litorâneas (IBAMA/CEPENE, 1994). Esta atividade pesqueira tem marcadas características de pequena escala, com embarcações motorizadas de baixa potência, viagens de curta duração e reduzido raio de ação, visando à captura do camarão-sete-barbas ou espigão (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller) e, em menor escala, dos camarões branco (*Litopenaeus schmitti*, Pérez-Farfante) e rosa (*Farfante penaeus subtilis*, Pérez-Farfante). A partir da década de 70, difundiu-se nos estados nordestinos (Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão) a formação de frotas camaroneiras de pequeno porte em função do valor econômico alcançado pelo camarão e pelo decréscimo da rentabilidade na exploração lagosteira.

Os estudos de prospecção feitos na região da foz do rio São Francisco (Barros & Jonsson, 1967) identificaram uma área de maior concentração dos estoques de camarão, em frente ao Pontal do Peba/Alagoas, com os melhores rendimentos das pescarias ocorrendo na faixa de 20 metros de profundidade, durante o período de abril a junho. Estimulada pelos resultados da prospecção das áreas arrastáveis, teve início na região, no ano de 1969, a pesca de camarão, com emprego de embarcações motorizadas utilizando rede de arrasto com portas, com uma única rede tracionada (Coelho & Santos, 1994/1995).

No estado de Pernambuco, a área de pesca que concentra o maior número de embarcações camaroneiras motorizadas está situada no litoral Sul, em Barra de Sirinhaém, seguindo-se a área de Tamandaré. Também nas localidades de Porto de Galinhas (Ipojuca) e Pina (Recife) são utilizadas embarcações motorizadas empregando o arrasto para camarão (*Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina /PE, 1997*).

Atualmente, a exploração camaroneira nordestina é feita com 425 embarcações, com comprimento médio de 9 metros e tonelagem inferior a 20 TBA, operando com tangones para arrasto duplo. De 1987 a 1993, a produção controlada, em peso vivo dos camarões, nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia variou entre 2.390t (1989) e 3.593t (1993), com valor médio de 2.986t. Deste montante, Alagoas e Sergipe contribuíram com 2.390t (80,1%), destacando, assim, a região da desembocadura do rio São Francisco, onde se concentram as pescarias (IBAMA/CEPENE, 1994).

O custo médio de captura do camarão é uma função do custo médio do esforço de pesca (medido em arte de pesca por unidade de tempo) e da produtividade do esforço (CPUE). Nenhum estudo foi desenvolvido tendo em vista determinar os custos médios e a rentabilidade econômica da pesca de camarão em águas rasas no Nordeste do Brasil. Neste trabalho buscam-se estas informações, com o objetivo de que possam servir como subsídio para uma melhor compreensão dos fenômenos observados na produção camaroneira nordestina e como suporte técnico básico para o estabelecimento de regulamentação da pesca que assegure a viabilidade econômica dessa atividade.

MATERIAL E MÉTODO

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes de embarcações camaroneiras motorizadas que operam em águas rasas na região Nordeste do Brasil e utilizam rede de arrasto com portas nas pescarias. Duas áreas de pesca foram selecionadas: a primeira, na foz do rio São Francisco, em frente a localidade de Pontal do Peba – Alagoas, de grande importância pelo enorme potencial do estoque camaroneiro e, a segunda, na Barra de Sirinhaém, Plataforma Continental do litoral sul de Pernambuco, de pequena importância pelo potencial do estoque camaroneiro.

A coleta de informações foi realizada no período de janeiro de 1997 a abril de 1998. O início da coleta de dados foi precedido de uma visita às localidades de desembarque de camarão, em Pontal do Peba/AL e Barra de Sirinhaém/PE no mês de outubro de 1996, quando foi procedida uma avaliação das condições para a coleta de dados. Nesta ocasião, procedeu-se uma análise preliminar dos dados coletados pelo projeto ESTATPESCA do IBAMA, o que permitiu que se conhecesse, além do tamanho das frotas

em operação, o esforço por elas despendidos, em número de viagens, e a captura por espécie.

Com base neste levantamento, foi estabelecido que seria acompanhado em torno de 10% do universo da frota em operação, assim distribuído, considerando a possibilidade de uma embarcação ser acompanhada mais de uma vez:

Pontal do Peba/AL - 5 (cinco) embarcações motorizadas, utilizando o sistema de arrasto duplo, com portas, tendo as seguintes características:

- Tipo do casco: madeira
- Comprimento: 8 a 12 metros
- Número de Tripulantes: 2
- Potência do motor: 36 a 210 Hp
- Cilindros: 3 a 6

Barra de Sirinhaém/PE - 3 (três) embarcações, sendo 2 com sistema de arrasto simples e uma com o sistema de arrasto duplo, ambos com portas, tendo as seguintes características:

- Tipo do casco: madeira
- Comprimento: 8 metros
- Potência do motor: 36 a 57 Hp
- Número de tripulantes: 2
- Cilindros: 3

Os dados analisados neste presente trabalho foram coletados a partir das fichas cadastrais das embarcações e de formulários para a coleta dos dados de produção e custos nas viagens previamente preparados. O preenchimento dos formulários e fichas foi feito por agentes do IBAMA/CEPENE, treinados para a função.

As seguintes informações foram obtidas para cada embarcação amostrada: 1 - gastos com óleo diesel, óleo lubrificante, rancho, pagamento da tripulação; 2 - quantidade de camarão desembarcado, por tipo (pequeno, médio e grande); 3 - preço por quilo de camarão inteiro praticado na primeira comercialização; 4 - gastos com aquisição de aparelhagem de pesca, reparos no motor da embarcação, reparos no casco da embarcação e reparos na aparelhagem da pesca e 5 - capital empatado na aquisição da embarcação.

A coleta de informações sobre os custos de beneficiamento e processamento do camarão foi conduzida em duas empresas processadoras, respectivamente, em Pontal do Peba/Alagoas que opera com camarão na forma de cauda descabeçada tipo filé e inteiro, e Barra de Sirinhaém/Pernambuco, que opera com camarão pequeno na forma de

cauda descabeçada tipo filé e inteiro.

Ao final de cada mês, os formulários preenchidos pelos agentes de estatística do IBAMA foram enviados à Unidade Avançada do CEPENE, na Superintendência do IBAMA em Pernambuco, onde passaram por uma análise e foram condensados em tabelas padronizadas, por localidade de desembarque e unidade de beneficiamento.

Os custos foram divididos em fixos e variáveis. Como custos fixos foram consideradas as depreciações, o custo de oportunidade do capital empatado (considerando uma taxa real anual de 6%) e o seguro. A vida útil considerada para o cálculo da depreciação para cada bem de capital fixo acha-se no apêndice A. Os custos variáveis se referem aos gastos operacionais: mão-de-obra, matéria-prima, insumos, serviços etc. A remuneração da mão-de-obra (mestre e pescador) é em função da produção, sendo fixado um valor para cada espécie que é multiplicado pela produção diária, o pagamento é feito semanalmente. Por investimento, entende-se o capital empatado nos bens duráveis de produção (barco, motor, redes de pesca, construções etc).

Foram também determinados os custos e receitas por unidade capturada e por unidade beneficiada.

Para a avaliação econômica da pescaria foram estimados os seguintes indicadores financeiros: 1 - Lucro puro – Receita menos custos totais. É o excedente econômico puro gerado na captura; 2 - Lucro líquido – Receita menos despesas e depreciação. É uma medida do retorno ao capital e ao trabalho do produtor; 3 - Taxa de retorno ao investimento (TIR) – Relação entre o lucro e o investimento inicial; 4 - Tempo de recuperação do capital (TRC) – Relação entre o capital inicial e o lucro, mede o período de tempo necessário para a reposição do investimento; 5 - Ponto de nivelamento (PN) – Limite mínimo de produção para que não ocorra prejuízo, é calculado pela relação entre o custo fixo e o lucro bruto (receita menos custos variáveis); 6 - Margem de lucro (ML) – Relação entre lucro e receita, mostra o percentual de receita que significa lucro e 7 - Relação benefício / custo (B/C) – Relação entre receita e custo total, indicando o que é obtido a partir de cada unidade monetária de custo (Carvalho *et al.*, 1996, Hoffman *et al.*, 1987 e Shang & Merola, 1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da Tabela 1, onde estão apresentadas as estimativas de

capital empatado, receita, custo e lucro para a captura do camarão no Pontal do Peba/Alagoas, considerando a média das observações das embarcações, verifica-se que o custo variável correspondeu a 74,75% dos custos totais, sendo os itens combustível, mão-de-obra e depreciação, respectivamente com 27%, 25% e 19% do custo total, os mais importantes. No que concerne a receita, observa-se que a venda de camarão branco corresponde a 72,19% da renda total da exploração, embora represente apenas 24,92% da produção total de camarão em kg. Quanto ao espigão, com 65,44% de produção total, contribui com 23,68% da receita. Isto indica o maior valor monetário por kg do camarão-branco. Observa-se, também, a ocorrência de lucro puro positivo.

As estimativas feitas para as pescarias da Barra de Sirinhaém/Pernambuco, considerando-se as embarcações de arrasto duplo e arrasto simples, estão mostradas nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. Verifica-se que em ambos os casos, os lucros puro e líquido foram negativos, existindo apenas uma margem bruta de retorno. Na Tabela 2, pode-se observar que o custo variável representa 58,02% do custo total e que os custos de mão-de-obra e combustível representam, cada um, aproximadamente 15% do custo total. No que se refere ao arrasto simples (Tabela 3), o custo variável contribuiu com 61,81% do custo total; o custo total para este tipo de arrasto foi maior e a produção menor do que os valores observados para o arrasto duplo. Como, no entanto, o lucro bruto foi maior, significa que uma maior receita (um melhor preço para o camarão) foi obtida.

Ainda com base nas Tabelas 2 e 3 é possível observar que a venda do camarão-branco corresponde, respectivamente, a 58,83 e 62,10% da receita total nos dois casos.

A Tabela 4 mostra os custos, receitas e lucros médios para a captura de camarão nos dois locais. Observa-se que as receitas unitárias são bem mais significativas para o camarão-branco do que para as outras espécies. Entretanto, o valor obtido em Sirinhaém – arrasto duplo (R\$ 5,70/kg) é bem inferior ao obtido em Sirinhaém, - arrasto simples e Peba (R\$ 11,44/kg e R\$ 8,93/kg, respectivamente). Considerando toda a venda de camarão, a receita média é de R\$ 3,08 para o Peba, R\$ 3,01 para Sirinhaém - arrasto duplo e de R\$ 6,03 para Sirinhaém - arrasto simples. O lucro bruto médio é maior no Pontal do Peba (R\$ 0,93/kg), seguido de Sirinhaém, arrasto simples (R\$ 0,75/kg) e Sirinhaém, arrasto duplo (R\$ 0,35/kg). O diferencial de preço observado em Sirinhaém nas duas modalidades de captura merece uma investigação posterior, a fim de

explicar a sua ocorrência.

As Tabelas 5 e 6 mostram os resultados das atividades de beneficiamento do camarão, no Pontal do Pebá e em Sirinhaém. O beneficiamento se refere a resfriamento e filetagem para comercialização.

Os lucros brutos foram positivos, sendo mais significativo em Sirinhaém. Pode-se observar, também, que os custos variáveis representam mais de 90% dos custos totais nessa atividade, sendo o custo de matéria prima adquirida (camarão) o mais importante. A margem de comercialização foi de 18,39% no Pebá e 26,29% em Sirinhaém.

Finalmente, a Tabela 7 mostra os índices de resultado econômico para as atividades de captura e beneficiamento de camarão nas duas comunidades.

A relação benefício/custo para a captura no Pontal do Pebá é maior do que um (1,07), indicando rentabilidade no empreendimento. A margem de lucro é de 6,62% e a margem de lucro líquido é de 12,29%; uma produção equivalente a 78,07% do volume produzido seria suficiente para não haver prejuízo econômico. O índice de retorno ao investimento foi de 6,94%, indicando um período de 14 anos para a recuperação do capital empatado, afora a reposição de depreciação ao final da vida útil. Em Sirinhaém, a atividade não se mostrou rentável no médio e longo prazo (relação benefício/custo menor do que um), embora o lucro bruto tenha sido positivo, com uma margem de lucro bruto de 11% e 12,4% nas duas modalidades.

O beneficiamento se mostrou rentável nas duas localidades; em Sirinhaém, a relação benefício/custo foi de 1,26, sendo o lucro superior ao valor do capital empatado. No Pebá, a relação benefício/custo foi de 1,03.

CONCLUSÃO

A pesca no Pontal do Pebá mostrou-se rentável, havendo excedente econômico puro nas atividades de captura e beneficiamento. O camarão-branco contribui com 72,19% da receita gerada, embora represente 24,92% da produção obtida em kg de camarão inteiro. Por outro lado, o camarão espigão, que representa 65,44% do peso de biomassa capturada, contribuiu com apenas 23,68% da receita. Isto traduz o maior valor unitário obtido com o camarão-branco (R\$ 8,93/kg) em relação ao espigão (R\$ 1,17/kg).

Em Sirinhaém, a atividade de beneficiamento mostrou-se rentável. A

captura, porém, só se apresenta rentável no curto prazo (apenas o lucro bruto é positivo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A. C. & JONNISON, S. Prospecção de Camarão na Região Estuarina do São Francisco – **Boletim de Estudos de Pesca SUDENE**. Recife, V. 7, n. 2, maio/ago/67.

CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE. IBAMA. **Boletim da pesca marítima e estuarina**. Tamandaré, 1997.

CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE. IBAMA. Operação Peba – **Relatório...** maio 1997. Estudos biológicos, econômicos e sócio-culturais da pesca no Pontal do Peba-AL. Recife, 1997.

CARVALHO, A. R.C et al. Custos e rentabilidade de embarcações envolvidas na pesca da lagosta no Nordeste do Brasil, 1995. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, v.4, n.1, p.2133-262, 996.

COELHO, P.A., SANTOS, M.C.F. A pesca de Camarões Marinhos ao Largo da foz do São Francisco (AL/SE). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v.23, p.149-161, 1994/95.

HOFFMANN, Rodolfo et al. **Administração da empresa agrícola**. - 5. ed. rev. - São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.

IBAMA/CEPENE – 1994 – **Relatório da reunião do grupo permanente de estudos do camarão Nordeste. Período: 12 a 15 de Abril de 1994**. CEPENE – PE. IBAMA/ Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, 28pp.

IBAMA. Lagosta, caranguejo e camarão Nordeste. Brasília: **Série Estudos da pesca - Coleção Meio Ambiente**, 1994, nº 10, pag 143-190: Relatório do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do Camarão do Nordeste, realizado no período de 8 a 11 de outubro de 1991 Tamandaré/ PE. 1994

PAIVA, M. P. **Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinhos do Brasil**.

Fortaleza: UFC, 1997

SANTOS, M. C. F. - O Camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil. Recife, 1997. 232p.

SHANG, Y. C. & MEROLA, N. Manual de Economia de La Acuicultura. FAO/ONU, Brasília, 1987.

Tabela 1 - Investimento, custo, receita e lucro na pesca de camarão em Pontal do Peba/Alagoas, nos ano de 1997 e 1998 (média para 5 embarcações)

Discriminação	Valor(R\$)	%
Capital Empatado	37.740,00	100,00
barco (casco)	14.700,00	38,95
motor	19.700,00	52,19
rádio	130,00	0,34
redes	880,00	2,33
portas	520,00	1,38
guincho	1.260,00	3,33
tangone/correntes	550,00	1,46
Custo Total (CT)	36.940,00	100,00
Custo Fixo	9.327,80	25,25
Depreciação (D)	7.025,00	19,02
barco (casco)	1.436,67	3,89
motor	3.940,00	10,66
rádio	43,33	0,12
portas	260,00	0,70
redes	440,00	1,19
guincho	630,00	1,70
tangone/correntes	275,00	0,74
juros 6% a.a sobre cap. emp.	2.264,40	6,13
seguro	38,40	0,10
Custo Variável (CV)	27.612,20	74,75
mão-de-obra	9.593,88	25,97
combustível/lubrificante	10.204,33	27,62
rancho	1.483,00	4,01
catraeiro	1.385,04	3,75
carroceiro	1.070,75	2,90
material de pesca	704,60	1,92
diversos	90,80	0,24
reparos	3.079,80	8,34
reparos casco	1.306,20	3,53
reparos motor	1.405,40	3,80
reparos rede	368,20	0,99
Receita Total (RT)*	39.559,62	100,00
Camarão-branco	28.558,30	72,19
Camarão-rosa	1.473,75	3,73
Camarão-espigão	9.368,12	23,68
peixes	133,71	0,34
outros	32,18	0,08
Lucro Bruto	11.947,42	
Lucro Líquido	4.864,02	
Lucro Puro	2.619,62	

* Produção (kg) = 12.824; camarão-branco = 3.196; camarão-rosa = 333; camarão-espigão = 8.393; peixes = 3.

Tabela 2 - Investimento, custo, receita e lucro na pesca de camarão para, embarcação com arrasto duplo em Barra do Sirinhaém/Pernambuco, nos anos de 1997 e 1998 (1 embarcação).

Discriminação	Valor(R\$)	%
Capital Empatado	18.970,00	100,00
barco (casco)	8.000,00	42,17
motor	10.000,00	52,71
redes	700,00	3,69
portas	270,00	1,42
Custo Total (CT)	11.353,60	100,00
Custo Fixo	4.766,05	41,98
Depreciação (D)	3.627,85	31,95
Barco (casco)	1.142,85	10,07
Motor	2.000,00	17,62
Portas	135,00	1,19
Redes	350,00	3,08
juros 6% a.a sobre cap.	1.138,20	10,03
Emp.		
Custo Variável (CV)	6.587,55	58,02
mão-de-obra	1.726,30	15,20
combustível/lubrificante	1.706,25	15,03
rancho	620,00	5,46
diversos	15,00	0,13
reparos	2.520,00	22,20
reparos casco	310,00	2,73
reparos motor	1.980,00	17,44
reparos rede	230,00	2,03
Receita Total (RT)*	7.465,20	100,00
Camarão-branco	4.392,00	58,83
Camarão-rosa	2.418,00	32,39
Camarão-espigão	655,20	8,78
Lucro Bruto	877,65	
Lucro Líquido	-2750,20	
Lucro Puro	-3.888,40	

*Produção (kg) = 2.476; camarão-branco = 770; camarão-rosa = 686; camarão-espigão = 1.020.

Tabela 3 - Investimento, custo, receita e lucro na pesca de camarão em Barra do Sirinhaém/Pernambuco (arrasto simples), 1997/1998 (média para 2 embarcações).

Discriminação	Valor(R\$)	%
Capital Empatado	20285,00	100,00
barco (casco)	9.250,00	45,60
motor	10.000,00	49,30
redes	750,00	3,70
portas	285,00	1,40
Custo Total (CT)	12.653,22	100,00
Custo fixo	4.831,82	38,19
Depreciação (d)	3.614,72	28,57
barco (casco)	1.097,22	8,67
motor	2.000,00	15,81
portas	142,50	1,13
redes	375,00	2,96
juros 6% a.a sobre cap. emp.	1.217,10	9,62
Custo Variável (CV)	7.821,40	61,81
mão-de-obra	2.199,75	17,38
combustível/lubrificante	2.528,15	19,98
rancho	694,25	5,49
material de pesca	850,00	6,72
diversos	115,75	0,91
reparos	1.546,00	12,22
reparos casco	225,00	1,78
reparos motor	1.153,50	9,12
reparos rede	167,50	1,32
Receita Total (RT)*	8.928,95	100,00
Camarão-branco	5.544,50	62,10
Camarão-rosa	2.423,50	27,14
Camarão-espigão	960,95	10,76
Lucro Bruto	1.107,55	
Lucro Líquido	-2507,17	
Lucro Puro	-3.724,27	

*Produção (kg) = 1.481; Camarão-branco = 484,5; Camarão-rosa = 547; Camarão-espigão = 449,5

Tabela 4 - Receita e Custos Médios na Captura de Camarão, Pontal do Peba/Alagoas e Barra do Sirinhaém/Pernambuco, nos anos de 1997 e 1998 (média das embarcações estudadas).

INDICADORES	Pontal do Peba	Barra do Sirinhaém (arrasto simples)	Barra do Sirinhaém (arrasto duplo)
RT/kg de camarão total	3,08	3,01	6,03
RT/kg de camarão-branco	8,93	5,7	11,44
RT/kg de camarão-rosa	4,42	3,52	4,43
RT/kg de camarão-espigão	1,17	0,64	2,14
CT/kg de camarão total	2,88	4,58	8,54
CF/kg de camarão total	0,72	1,92	3,26
CV/kg de camarão total	2,15	2,66	5,28
LB/kg de camarão total	0,93	0,35	0,75
LL/kg de camarão total	0,38	-1,11	-1,69
LP/kg de camarão total	0,20	-1,57	-2,51

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 5 - Investimento, custo, receita e lucro no beneficiamento e comercialização do camarão sm Pontal do Peba/Alagoas, nos anos de 1997 e 1998.

Discriminação	Valor (R\$)	%
1) Capital Empatado	6.000,00	100,00
Barracão (imóvel)	6.000,00	100,00
2) Custo Total (CT)	11.052,50	100,00
3) Custo Fixo	660,00	5,97
Depreciação (D)	300,0	2,71
Barracão	300,00	2,71
Juros (J)	360,00	3,26
4)Custo Variável (CV)	10.392,50	94,03
Mão-de-obra(Armazenamento)	270,00	2,44
Gelo	527,50	4,77
Caixa de isopor	220,00	1,99
Cesto/Balaio	24,00	0,22
Camarão grande	6.204,00	56,13
Camarão-espigão	3.087,00	27,93
Bucha de côco/carrasqueira	60,00	0,54
5)Receita Total (RT)	11.385,00	100,00
Camarão-branco (resf)	7.462,00	65,54
Camarão-rosa (resf)	3.803,00	33,40
Camarão filetado	120,00	1,05
6) Lucro Bruto	992,50	
7)Lucro Líquido	692,50	
8)Lucro Puro	332,50	

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6 - Investimento, custo, receita e lucro no beneficiamento e comercialização do camarão em Barra do Sirinhaém/Pernambuco, nos anos de 1997 e 1998.

Discriminação	Valor (R\$)	%
Capital Empatado	5.200,00	100,00
barracão (imóvel)	5.000,00	96,15
balança	200,00	3,85
Custo Total (CT)	64.551,91	100,00
Custo Fixo	628,66	0,97
depreciação (d)	316,66	0,49
barracão	250,00	0,39
balança	66,66	0,10
juros (j)	312,00	0,48
Custo Variável (CV)	63.923,25	99,03
mão-de-	1.480,00	2,29
obra(armazenamento)		
filetagem	75,00	0,12
gelo	1.603,75	2,48
caixa de isopor	275,00	0,43
galeia	30,00	0,05
balde	9,20	0,01
matéria prima	60.270,30	93,37
Camarão-branco	39.282,00	60,85
Camarão-rosa	17.718,00	27,45
Camarão-espigão	3.270,30	5,07
outras despesas	180,00	0,28
Receita Total (RT)	81.770,00	100,00
Camarão-branco (resf)	50.190,00	61,38
Camarão-rosa (resf)	24.517,00	29,98
Camarão-espigão (resf)	6.330,00	7,74
Camarão filetado	733,00	0,90
Lucro Bruto	17.846,75	
Lucro Líquido	17.530,09	
Lucro Puro	17.218,09	

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7 - Indicadores de Avaliação Econômica, Captura e Beneficiamento de Camarão, Pontal do Peba/AL e Barra do Sirinhaém/PE, 1997/1998.

Indicadores	B/C	TRI (%)	TRC (anos)	ML (%)	MLL (%)*	MLB (%)*	PN (%)
Pontal do Peba							
captura	1,07	6,94	14,4	6,62	12,29	30,20	78,07
beneficiamento	1,03	5,54	18,05	2,92	6,08	8,72	66,49
Sirinhaém							
Arrasto Duplo							
captura-arrasto dup	0,65	-	-	-	-	0,11	-
captura-arrasto sim	0,70	-	-	-	-	12,4	-
Beneficiamento (arastos duplo e simples)	1,26	331,1 8	-	21,05	21,43	21,82	3,52

APÊNDICE A

Tabela A1- Vida útil dos bens de capital.

Item	Vida Útil (em anos)
Barco (casco)	20
Motor	05
Redes	02
Portas	02
Guincho	02
Tangone/corrente	02
Barracão	20
Defumador	20
Balança	06
Rádio	03

NOTA TÉCNICA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE JUVENIL RECENTE DE LAGOSTA *Panulirus laevicauda* ATÉ O TAMANHO COMERCIAL

Marco Antônio Igarashi¹

O desenvolvimento da metodologia do cultivo de lagostas no estado do Ceará está condicionado ao aproveitamento de espécies nativas, que não foram ainda bem estudadas e que devem ser avaliadas quanto ao seu potencial para o cultivo. Porém, as pós-larvas de lagostas tem sido capturadas no mar e cultivadas com sucesso por vários pesquisadores (Kensler, 1967; Provenzano, 1968; Chittleborough, 1974; Serfling & Ford, 1975; Phillips *et al.*, 1977). Chittleborough (1974) teve êxito no cultivo de *Panulirus cygnus* do estágio puerulus à maturidade sexual em aproximadamente 5 anos.

Observando os dados da produção pesqueira, pode-se constatar, já há algum tempo, que a produção da lagosta está em declínio, ocasionando problemas econômicos e sociais como o desemprego e a extinção de empresas no setor pesqueiro. Devido a este fato, os pesquisadores têm sugerido como uma das soluções para reverter esse processo, o cultivo de lagostas. Assim, este trabalho relata o cultivo de lagosta *P. laevicauda* de juvenil recente ao tamanho comercial de 11 cm de cauda pela primeira vez no Brasil, com o intuito maior de contribuir no conhecimento da biologia e ecologia desta espécie.

Portanto, uma lagosta juvenil recente da espécie *P. laevicauda* com peso de um grama foi inicialmente cultivada em um aquário de 20 cm x 25 cm x 25 cm de altura, aerado com pedra porosa acionada por bomba de aquário, com uma rocha em seu interior para que a lagosta juvenil pudesse se abrigar e se fixar. Nesta primeira etapa, o juvenil recente foi alimentado com náuplios de *Artemia* sp. a uma densidade aproximada de 10 náuplios/ml, até a segunda muda. Durante o cultivo, a água foi renovada diariamente. No entanto a água foi renovada quando o pH diminuía próximo a 7,5 e também para manter sempre a qualidade da

¹ Professor adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da UFC

água do cultivo dentro dos parâmetros ideais. A salinidade, o pH, a temperatura da água do cultivo, o peso e o número de mudas, foram medidos periodicamente utilizando as técnicas padrões. Neste contexto, salinidade, pH e temperatura variaram de 33 a 46‰, 7,58 a 8,56 e 24,0 a 29,5°C, respectivamente. Com o desenvolvimento da lagosta, após a segunda muda o indivíduo foi transferido para um aquário de aproximadamente 10 litros adaptado a um sistema de recirculação, no qual a água passava por um filtro biológico formado por conchas calcárias. Neste sistema o indivíduo foi cultivado por aproximadamente um ano e 6 meses, alimentado com o molusco *Tegula* sp. e com o crustáceo *Clibanarius*. Todos os alimentos citados anteriormente foram ofertados à vontade, e o excedente não consumido do dia anterior, foi sifonado e removido antes de se fornecer o novo alimento.

O cultivo de puerulus de *P. argus* ao tamanho de 6,0 cm de cefalotórax em aproximadamente um ano, parece ser possível, enquanto que em condições naturais pode levar 1,5 a 2,5 anos (Booth & Kittaka, 1994). No experimento realizado por Igarashi e Kobayashi de 1995 a 1997, o período de cultivo de puerulus de *P. argus* ao tamanho de 13 cm de cauda levou dois anos e 80 dias. Já que neste experimento, com o juvenil recente de lagosta *P. laevicauda* de um grama, levou um ano e 183 dias para atingir 11 cm de cauda (Figura 1).

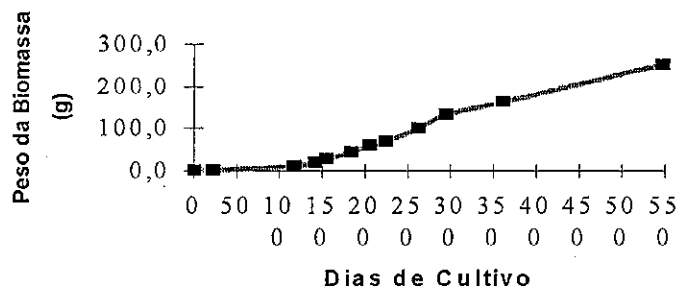


Figura 1 - Variação do peso da lagosta *Panulirus laevicauda* durante seu desenvolvimento desde um grama de peso até atingir o tamanho comercial.

Juvenis de *P. argus* com menos de 1,5 cm de comprimento de cefalotórax, tipicamente residem em algas vermelhas (Marx & Herrnkind, 1985), que lhes fornecem alimento e refúgio (Herrnkind & Butler, 1986). Na observação realizada com juvenis recentes de lagosta *P. argus* constatou-se a preferência delas pelas algas vermelhas para se assentarem, enquanto apresentam tamanhos reduzidos. Por outro lado os juvenis recentes de *P. laevicauda* com aproximadamente 1,1 cm de comprimento de cefalotórax foram encontrados em local raso na Praia de Iracema, Fortaleza - Ceará, assentados a uma rocha.

A preferência das dietas pelos juvenis de lagostas pode mudar com a idade. No entanto na natureza os juvenis se alimentam com vários tipos de dietas. Pardee (1992) constatou que a *Artemia* sp. adulta viva foi um alimento satisfatório para os indivíduos da primeira muda pós-*puerulus*. Anfípodos e isópodos foram os melhores para os juvenis muito jovens (Cotton & Nijean, 1987). No presente experimento o juvenil recente, inicialmente, no intervalo da primeira e segunda muda foi alimentado com náuplios de *Artemia* sp. e, nas mudas seguintes, com molusco *Tegula* sp. e o crustáceo *Clibanarius* sp.

No entanto, segundo Gray (1992) pesquisando a lagosta *P. cygnus*, no primeiro ano juvenis geralmente realizam 6 mudas e no segundo ano, cerca de 4 mudas. Neste experimento, para atingir o tamanho comercial, a lagosta juvenil recente de *P. laevicauda* de um grama mudou 14 vezes em aproximadamente 18 meses. Com a idade houve um decréscimo na frequência de mudas.

Os resultados deste experimento sugerem a utilização de juvenis de *P. laevicauda* para a engorda, embora devamos realizar maior número de pesquisas aumentando também o número de indivíduos a serem cultivados comercialmente. Dentro deste princípio é necessário desenvolver uma alimentação prática e métodos econômicos de obter *puerulus* ou juvenis para a produção de lagostas em larga escala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOOTH, J. & KITTAKA, J.: Growth of juvenile spiny lobster. In: **Spiny lobster management**. USA : Edited by Phillips, B. F., Cobb, J. S., Kittaka, J. Fishing News Books, 1994. p.424-445.

- 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*. In: Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst., 38. Miami, USA: Ed. by F. Williams, 1987. p. 591-9.
- GRAY, H: The western rock lobster, *Panulirus cygnus*, Book 1: **Natural History**. Australia: Westralian Books, 1992. 112p.
- 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.
- MARX, J. M. & HERRNKIND, W. F. Macroalgae (Rhodophyta: *Laurencia spp.*) as habitat for young juvenile spiny lobsters. *Panulirus argus*. *Bull. Mar. Sci.*, v.36, p.423-31, 1985.
- 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, Flórida, May. 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.31-9, 1977.
- PROVENZANO, A. J. Commercial culture of decapod crustaceans. In: *The Biology of Crustacea*. New York: Ed. by A. J. Provenzano. 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.377-87, 1975.

