Programa REVIZEE: Levantamento de Dados Pretéritos

A PROSPECÇÃO PESQUEIRA E ABUNDÂNCIA DE ESTOQUES MARINHOS NO BRASIL NAS DÉCADAS DE 1960 A 1990:

LEVANTAMENTO DE DADOS E AVALIAÇÃO CRÍTICA

Organizador:
Manuel Haimovici

Agnaldo Silva Martins
Aldemir de Casto Barros
André Ricardo Brito dos Santos
André Martins Vaz dos Santos
Antônio Adauto Fonteles Filho
Antônio Olinto Ávila da Silva
Fábio Hissa Vieira Hazin
Gastão César Cyrino Bastos
Geovânio Milton de Oliveira
Jorge Pablo Castello
José Estanislau Vale Evangelista
Laura Villwock de Miranda
Luciano Gomes Fischer
Manuel Haimovici
Roberto Ávila Bernardes
Sandro Klippel
Sérgio Luiz dos Santos Tutui
Suzana Anita Saccardo

O Programa REVIZEE teve como objetivo geral o levantamento da biomassa e dos potenciais sustentáveis dos recursos vivos da zona econômica exclusiva (ZEE) brasileira, bem como a caracterização dos principais fatores abióticos e bióticos que influenciaram na dinâmica da distribuição espacial e temporal dos estoques.

Fizeram parte inicial do Programa REVIZEE, a recuperação de dados históricos e revisão bibliográfica sobre bentos (Lana *et al*., 1996), planctonologia (Brandini *et al*., 1997), recursos pesqueiros da ZEE brasileira (Paiva, 1997) e oceanografia química (Niencheski *et al*., 1999). Posteriormente, avaliou-se necessário realizar também uma revisão sobre as pesquisas pesqueiras anteriores ao Programa REVIZEE, incluindo as prospecções e pesca exploratória e experimental, realizadas por diversas instituições, a bordo de embarcações estrangeiras e nacionais.

O levantamento realizado abrange todo o litoral marinho do Brasil, entre Cabo Orange e Chuí, dividido em quatro grandes regiões, e se baseia na análise dos dados resgatados de 345 relatórios, documentos técnicos e publicações sobre prospecção pesqueira referentes a 8.660 operações de pesca. Com estas informações foi elaborado um banco de dados com 47.224 registros, que pode ser solicitado ao MMA. Duas coleções completas foram disponibilizadas nas bibliotecas do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade de Rio Grande e do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, contendo originais ou cópias destes documentos.

Este volume inclui 20 capítulos que envolveram 18 autores. Além dos levantamentos por regiões, inclui resultados de prospecções não processadas, estimativas comparativas de biomassa e descarte por regiões, assim como sínteses da biologia e avaliação do potencial pesqueiro de alguns recursos pesqueiros importantes. O último capítulo oferece uma sinopse dos conhecimentos adquiridos e identificação das lacunas de conhecimento.

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PNUD

Ministério do Meio Ambiente

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

FEMAR

ISBN

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL

PROGRAMA REVIZEE

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SUSTENTÁVEL DE RECURSOS VIVOS NA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA

A PROSPECÇÃO PESQUEIRA E ABUNDÂNCIA DE ESTOQUES MARINHOS NO BRASIL NAS DÉCADAS DE 1960 A 1990:

LEVANTAMENTO DE DADOS E AVALIAÇÃO CRÍTICA

Manuel Haimovici (Organizador)

Autores

Agnaldo Silva Martins
Aldemir de Casto Barros
André Martins Vaz dos Santos
André Ricardo Brito dos Santos
Antônio Adauto Fonteles Filho
Antônio Olinto Ávila da Silva
Fábio Hissa Vieira Hazin
Gastão César Cyrino Bastos
Geovânio Milton de Oliveira
Jorge Pablo Castello
José Estanislau Vale Evangelista
Laura Villwock de Miranda
Luciano Gomes Fischer
Manuel Haimovici
Roberto Ávila Bernardes
Sandro Klippel
Sérgio Luiz dos Santos Tutui
Suzana Anita Saccardo

“Informações para a folha de rostro”

Capa: Luciano Gomes Fischer

Gravura da contracapa: Naturalist's dream of mermaids collecting in the deep. In: "*The Voyage of H. M. S. CHALLENGER: A Summary*....", Part I, p. xii. 1880. NOAA Image Catalog. Photographer: Steve Nicklas.

PREFÁCIO

(Letícia escreve...)

AUTORES

Agnaldo Silva Martins

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo. Depto. de Ecologia e Recursos Naturais. Av. Fernando Ferrari, 514, Vitória, ES, 29075-910. E-mail: agnaldo.ufes@gmail.com

Aldemir de Casto Barros

CEPENE/ IBAMA - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Nordeste. R. Samuel Hardman, S/N, Tamandaré, PE, 55578-000. E-mail: cepene@ibama.gov.br

André Martins Vaz dos Santos

UNISANTA - Universidade Santa Cecília. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Depto. de Ciências Biológicas. R. Oswaldo Cruz, 266, Santos, SP, 11045-907. E-mail: andré@unisanta.br

André Ricardo Brito dos Santos

CEPENE/ IBAMA - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Nordeste. R. Samuel Hardman, S/N, Tamandaré, PE, 55578-000. E-mail: cepene@ibama.gov.br

Antônio Adauto Fonteles Filho

LABOMAR - Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar. Avenida da Abolição, 3207, Fortaleza, CE, 60165-081. E-mail: afontele@labomar.ufc.br

Antônio Olinto Ávila da Silva

IP - Instituto de Pesca de São Paulo., Centro APTA do Pescado Marinho, Ulr Controle Estatístico da Produção Pesqueira Marinha. Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Santos, SP, 11030-906. E-mail: aolinto@pesca.sp.gov.br

Fábio Hissa Vieira Hazin

UFPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Depto. de Pesca, Lab. de Oceanografia Pesqueira. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Recife, PE, 52171-900. E-mail: fhvhazin@terra.com.br

Gastão César Cyrino Bastos

IP-SP - Instituto de Pesca de São Paulo. Centro APTA do Pescado Marinho. Av. Bartolomeu de Gusmão 192, Santos, SP, 11030-906. E-mail: gastao@pesca.sp.gov.br

Geovânio Milton de Oliveira

CEPENE/ IBAMA - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Nordeste. R. Samuel Hardman, S/N, Tamandaré, PE, 55578-000. E-mail: cepene@ibama.gov.br

Jorge Pablo Castello

FURG - Fundação Univ. Federal do Rio Grande. Depto. de Oceanografia. Av Itália, km 8, Rio Grande, RS, 96201-900. Cx.P. 474. E-mail: docjpc@furg.br

José Estanislau Vale Evangelista

CEPENE/ IBAMA - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Nordeste. R. Samuel Hardman, S/N, Tamandaré, PE, 55578-000. E-mail: jose.evangelista@ibama.gov.br

Laura Villwock de Miranda

IP - Instituto de Pesca de São Paulo. Divisão de Pesca Marítima, Secão de Biologia Pesqueira e Controle da Produção. R. Prof. Besnard, s/n, Cananéia, SP, 11990-000, Cx.P. 61. E-mail: miranda_lv@pesca.sp.gov.br

Luciano Gomes Fischer

FURG - Fundação Univ. Federal do Rio Grande. Depto. de Oceanografia. Av Itália, km 8, Rio Grande, RS, 96201-900. Cx.P. 474. E-mail: lucianofischer@furg.br

Manuel Haimovici

FURG - Fundação Univ. Federal do Rio Grande. Depto. de Oceanografia. Av Itália, km 8, Rio Grande, RS, 96201-900. Cx.P. 474. E-mail: docmhm@furg.br

Roberto Ávila Bernardes

IOUSP - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Depto. de Oceanografia Biológica. Praça do Oceanográfico, 191. Butantã, São Paulo, SP, 05508-900. E-mail: avila@usp.br

Sandro Klippel

CEPERG/ IBAMA - Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros Lagunares e Estuarinos. R. Visconde de Paranaguá, s/n, Rio Grande, RS, 96200-190. E-mail: sandro.klippel@ibama.gov.br

Sérgio Luiz dos Santos Tutui

IP - Instituto de Pesca de São Paulo. Centro APTA do Pescado Marinho. Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Santos, SP, 11030-506. E-mail: stutui@sp.gov.br

Suzana Anita Saccardo

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Coordenadoria Executiva. Alameda Tietê, 637, São Paulo, SP, CEP 01417-020. E-mail: suzana.saccardo@ibama.gov.br

REVISORES

Dr. Jorge Pablo Castello

FURG - Fundação Univ. Federal do Rio Grande. Depto. de Oceanografia. Av Itália, km 8, Rio Grande, RS, CEP 96201-900. Cx.P. 474. E-mail: docjpc@furg.br

Dr. Sílvio Jablonski

UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Depto. de Oceanografia e Hidrologia. Rua São Francisco Xavier, 524, Bl. E 4 andar. Rio de Janeiro, RJ. CEP 20550013. E-mail: jablonski@pobox.com

Dra. Rosângela Paula Teixeira Lessa

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. de Pesca. Av. Dom Manuel Medeiros s/n. Recife, PE. CEP 52171900. E-mail: rlessa@ufrpe.br

Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Depto. de Zoologia. Curitiba, PR. CEP: 81531-980. C.P. 19020. E-mail: ptchaves@ufpr.br

Dra. Flávia Lucena Fredou

UFPA - Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Depto. de Oceanografia. Belém, PA. C.P. 8617. E-mail: flucena@ufpa.br

AGRADECIMENTOS

Ao comandante Altineu Pires Miguens, pelo convite para coordenar este projeto ao qual lamentavelmente não teve oportunidade de vê-lo concluído.

Ao Comandante Luiz Carlos Ferreira da Silva e a Fundação de Estudos do Mar, pelo apoio logístico e administrativo, ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) pelo apoio financeiro.

Ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) pela publicação desta edição.

Aos representantes do Ministério do Meio Ambiente, Oneida Freire, Silvio Jablonski, Ricardo Castelli Vieira e Letícia Reis de Carvalho pelo apoio ao longo das diferentes fases da elaboração e divulgação desta obra.

Muitas pessoas, além dos autores, contribuíram com diversas publicações, documentos e relatórios. Embora correndo o risco de esquecer de alguns, expressamos nosso agradecimento à Silvio Jablonski, Philip Charles Conolly, Marco Aurélio Bailon, Roberto Walhrich, Hamilton Rodrigues, Vera Alcina da Silva, Geraldo Clélio Batista dos Santos e Victória Isaac. Contamos também com a colaboração das bibliotecas dos Centros de Rio Grande, Itajai e Tamandaré do IBAMA, do Departamento de Oceanografia da Universidade do Rio Grande, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo.

Ao Mestre de Pesca Bjarne Bager, que participou das pesquisas do SUDEPE/PDP na década de 1970, pelos inúmeros esclarecimentos e a leitura crítica dos capítulos das prospecções.

Aos bolsitas ITI/CNPq do Programa REVIZEE: André Martins Vaz dos Santos, Antônio Luiz Garcia, Luiz Roberto Louzada, Rafael Xavier Nogueira e ao técnico de laboratório da FURG, Marcio Freire, que colaboraram na digitação de dados.

ÍNDICE

Prefácio **5**
Lista dos Autores **6**
Revisores **7**
Agradecimentos **8**
Sumário **10**
1. Introdução (M. Haimovici) **11**
2. Instituições, Programas de Pesquisa e Embarcações (M. Haimovici, A.O. Ávila da Silva & S. Klippel) **16**
3. Prospecções na Região Sudeste-Sul (M. Haimovici, A.O. Ávila da Silva, L.V. Miranda & S. Klippel) **26**
4. Prospecções na Região Central (M. Haimovici, A S. Martins & L.V. Miranda) **71**
5. Prospecções na Região Nordeste (A.C. Barros, G.M. Oliveira, J.E.V. Evangelista, A.R.B. dos Santos, M. Haimovici & L.G. Fischer) **85**
6. Prospeccões na Região Norte (G.M. Oliveira, A.C. Barros, J.E.V. Evangelista, A.R.B. Santos, M. Haimovici & L.G. Fischer) **119**
7. Análise da Pescaria com Espinhel-de-Fundo Realizada com o N/Pq "Orion" (1994-1995) (A.O. Ávila-da-Silva, G.C. Bastos & S.L.S. Tutui) **137**
8. Análise da Pescaria com Vara e Isca-viva Realizada com o N/Pq "Malacostraca" (1980-1991) (A.O.Ávila-da-Silva & A.M. Vaz-dos-Santos) **146**
9. Avaliação de Descartes na Pesca de Arrasto (M. Haimovici & L.G. Fischer) **158**
10. Densidades, Biomassas e Potencial Pesqueiro de Recursos Demersais de Fundos Arrastáveis da Plataforma Continental do Brasil (M. Haimovici, L.G. Fischer & L.V. Miranda) **176**
11. Síntese sobre a anchoíta (*Engraulis anchoita*) no sul do Brasil (J.P. Castello) **188**
12. Síntese sobre o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) (J.P. Castello) **214**
13. Síntese sobre a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) (J.P. Castello) **220**
14. Síntese sobre o chicharro (*Trachurus lathami*) (S.A. Saccardo & M. Haimovici) **228**
15. Síntese sobre o peixe-porco (*Balistes capriscus*) (R.Á. Bernardes & M. Haimovici) **234**
16. Síntese sobre o pargo (*Lutjanus purpureus*) (A.A. Fonteles-Filho) **245**
17. Síntese sobre a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta-verde (*Panulirus laevicauda*) do Nordeste do Brasil (A.A. Fonteles-Filho). **253**
18. Síntese sobre a cavala (S*comberomorus cavalla*) e a serra (S*comberomorus brasiliensis*) do litoral do Ceará (A.A. Fonteles-Filho). **264**
19. Síntese sobre os grandes peixes pelágicos do Nordeste (atuns, agulhões e tubarões) (F.H.V. Hazin). **270**
20. Síntese, Lacunas e Conclusões (M. Haimovici & L.G. Fischer) **295**
Anexo I. Lista dos Documentos das Coleções (32 volumes) **304**
Anexo II. Ilustrações das Divisões do Mar e de Petrechos Utilizados nas Prospecções Pesqueiras (L.G. Fischer & M. Haimovici) **319**

SUMÁRIO

Este documento apresenta o levantamento e análise dos dados resgatados de relatórios, documentos técnicos e publicações sobre prospecção pesqueira marinha e sínteses sobre a biologia e abundância de recursos pesqueiros explotados ou potenciais, anteriores ao início do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil - REVIZEE, em 1994. O **Capítulo 1** apresenta os objetivos específicos e uma breve descrição das fontes de informação, equipes de pesquisa e operações de pesca compiladas. No **Capítulo 2**, são enumerados os programas de pesquisas que envolveram prospecções pesqueiras, as instituições participantes e as características das embarcações utilizadas, indicando, ainda, as áreas e projetos em que atuaram. Os **Capítulos 3** a **6** apresentam os resultados das prospecções pesqueiras das quatro regiões consideradas; para cada uma foi incluída a caracterização ambiental; a listagem das prospecções realizadas; a avaliação da qualidade dos dados disponíveis; os principais resultados; e as lacunas de conhecimento. Os **Capítulos 7** e **8** contêm análises dos dados das prospecções de corrico e vara e isca-viva, realizadas pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro-FIPERJ, e de espinhel de fundo, desenvolvidas pelo Instituto de Pesca de São Paulo. Nos **Capítulos 9** e **10**, são avaliados respectivamente o descarte potencial na pesca de arrasto e as biomassas e potenciais pesqueiros de recursos demersais vulneráveis ao arrasto. Os **Capítulos 11** a **19** apresentam sínteses de conhecimentos sobre recursos pesqueiros das diferentes regiões do Brasil, cada um elaborado por um especialista. Finalmente, o **Capítulo 20** resume os conhecimentos gerados nas pesquisas de prospecção, no período de 1957 a 1995, e as principais lacunas de conhecimento à época do início do programa REVIZEE.

Completam este documento anexos com: (**1**) a relação dos 345 documentos, organizados em duas coleções de 32 volumes, contendo cópias ou fotocópias de relatórios de cruzeiros, mapas de bordo, documentos não publicados e publicações com os resultados das prospecções, onde se encontram documentadas 8.660 operações de pesca, realizadas por 24 embarcações. Duas coleções completas desses volumes se encontram depositadas nas bibliotecas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal de Rio Grande; e (**2**) Ilustrações das artes de pesca. Foi elaborado um Banco de Dados Pretéritos de Prospecção Pesqueira contendo 47.224 registros, correspondentes a 5.583 operações de pesca com as posições e capturas, em muitos casos discriminadas por espécies quando disponível. O Banco de Dados Pretéritos de Prospecção Pesqueira pode ser solicitado ao MMA.

1. INTRODUÇÃO

M. Haimovici

O Programa REVIZEE teve como objetivo geral o levantamento da biomassa e dos potenciais sustentáveis dos recursos vivos da zona econômica exclusiva (ZEE) brasileira, bem como a caracterização dos principais fatores abióticos e bióticos que pudessem contribuir para a compreensão de sua dinâmica.

O Programa contemplou a recuperação de dados históricos e revisão bibliográfica acerca de diversas áreas de conhecimento: bentos (Lana *et al*., 1996), planctonologia (Brandini *et al*., 1997), recursos pesqueiros da ZEE brasileira (Paiva, 1997), oceanografia química (Nichieski *et al*., 1999), complementados pela revisão oceanografia física elaborada por Castro e Miranda (1998). Posteriormente avaliou-se o interesse de elaborar um documento com o levantamento de dados obtidos em cruzeiros científicos, desde fins da década de 1950, quando ocorreram os primeiros levantamentos realizados por embarcações estrangeiras, até o início das pesquisas de prospecção pesqueira do Programa REVIZEE, propriamente dito.

Este levantamento de dados pretéritos abrange todo o litoral marinho do Brasil, entre Cabo Orange e Chuí, considerando as quatro grandes regiões definidas pelo Programa (**Figura 1.1**).

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos originalmente propostos para o levantamento de dados pretéritos de prospecção pesqueira foram: (**1**) resgatar as informações de relatórios, mapas de bordo e publicações referentes aos dados de cruzeiros e campanhas de pesquisa pesqueira realizadas ao longo da costa brasileira, desde a década de 1960 até o início da década de 1990; (**2**) sistematizá-las em um banco de dados; (**3**) elaborar um relatório sistematizado sobre os resultados das pesquisas pesqueiras; (**4**) resgatar informações sobre a dinâmica populacional e abundância das espécies com potencial pesqueiro.

As pesquisas pesqueiras resultado de "campanhas" ou "cruzeiros", que formavam parte de "projetos" ou "programas", foram classificadas em três categorias: "**pesca exploratória**", objetivando pesquisar a composição faunística das diferentes regiões; "**pesca experimental**", para avaliar a eficiência de diferentes aparelhos de captura; e "**prospecção pesqueira**", para quantificar a ocorrência e abundância absoluta ou relativa de recursos pesqueiros já conhecidos.

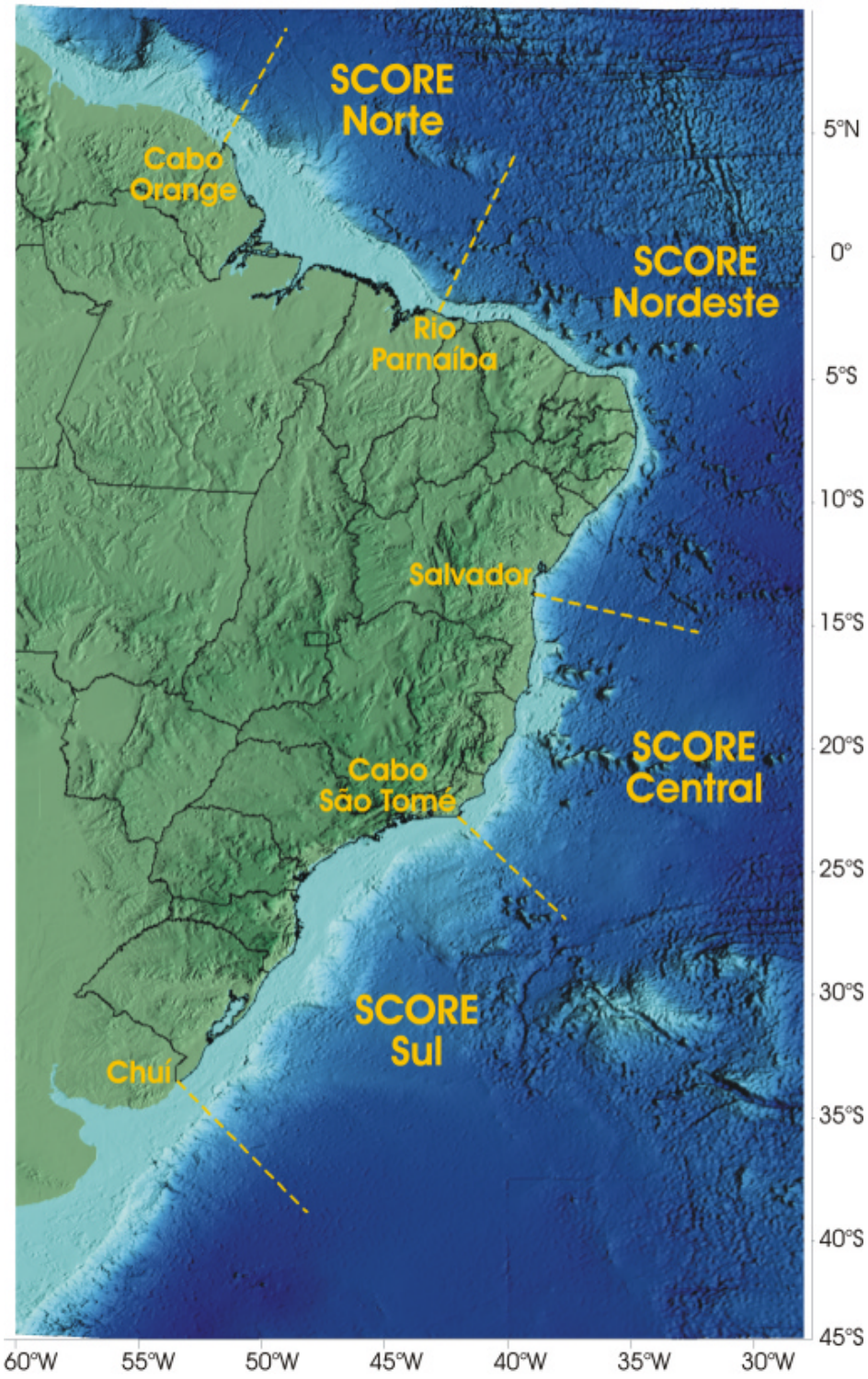


Figura 1.1. A costa brasileira mostrando as divisões dos Scores (Subcomitês Regionais de Pesquisa do Programa REVIZEE) Norte, Nordeste, Central e Sul.

1.2 EQUIPE

Dada a grande abrangência geográfica e temporal temporal das informações disponíveis, optou-se por uma segmentação regional do resgate de documentos, processamento e análise dos dados. Participaram do trabalho pesquisadores familiarizados com as atividades de prospecção nas respectivas regiões, auxiliados por um pequeno número de bolsistas.

A coordenação geral e das regiões Sul e Central esteve a cargo de Manuel Haimovici (FURG) com a participação de Agnaldo Silva Martins (Universidade Federal do Espírito Santo - UFES), Antônio Olinto Ávila

da Silva (Instituto de Pesca de São Paulo – IP e bolsista DTI/CNPq 1997), Sandro Klippel (bolsista ITI/CNPq 1997-2000) e André Martins Vaz dos Santos (bolsista ITI/CNPq 1997). A coordenação das regiões Nordeste e Norte esteve a cargo de Aldemir de Casto Barros com a participação de Geovânio Milton de Oliveira (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE/IBAMA), José Estanislau Vale Evangelista (CEPENE/IBAMA) e André Ricardo Brito dos Santos (bolsista DTI/CNPq 1997).

Na consolidação de informações, formatação e editoração participaram Sandro Klippel (Bolsista ITI/CNPq 1997-99 e BIC/Fapergs, 2000), Laura Villwock de Miranda (bolsista AT/CNPq 2004) e Luciano Gomes Fischer (bolsista AT/CNPq 2005 e PNUD, Termo de Referência 118014). A elaboração e edição dos mapas, tabelas e figuras esteve a cargo de Luciano Gomes Fischer.

Participaram de diferentes etapas da elaboração do Banco de Dados: Antônio Olinto Ávila-da Silva, André Ricardo Brito dos Santos, Agnaldo Silva Martins, André Martins Vaz dos Santos, Laura Vilwock de Miranda, Luciano Gomes Fischer, Manuel Haimovici e Sandro Klippel. O planejamento dos produtos, obtenção dos documentos e coordenação do projeto esteve a cargo de Manuel Haimovici. A organização das coleções de 32 volumes com cópias de todos os documentos resgatados esteve a cargo de Sandro Klippel. A digitação dos dados foi coordenada por Sandro Klippel e realizada com a colaboração de André Ricardo de Castro Barros, André Martins Vaz dos Santos Antônio Luiz Garcia, Luiz Roberto Louzada, Rafael Xavier Nogueira. Os dados foram conferidos por Laura Vilwock de Miranda, Luciano Gomes Fischer e Márcio Freire. Uma primeira versão do banco foi elaborada por Sandro Klippel, que foi disponibilizada aos coordenadores regionais do Programa Revizee em 2001.

A versão final do banco de dados foi elaborada por Antônio Olinto Ávila da Silva e Manuel Haimovici. Muitas pessoas, além dos autores, contribuíram com diversas publicações, documentos e relatórios. Embora correndo o risco de esquecer de alguns, expressamos nosso agradecimento à Aldemir de Costa Barros, Geovânio de Oliveira, José Estanislau Vale Evangelista, Sílvio Jablonski, Philip Connoly, Marco Aurélio Bailon, Roberto Walhrich, Hamilton Rodrigues, Vera Alcina da Silva, Geraldo Clélio Batista dos Santos e Victória Isaac. Contamos também com a colaboração das bibliotecas dos Centros de Rio Grande, Itajai e Tamandaré do IBAMA, do Departamento de Oceanografia da Universidade do Rio Grande, do Instituo Oceanográfico da Universidade de São Paulo, do Instituto de Pesca de São Paulo.

1.3 FONTES DE INFORMAÇÃO

Numa primeira fase, procedeu-se ao levantamento dos documentos disponíveis na forma de mapas de bordo, relatórios de cruzeiros, relatórios de projetos, documentos técnicos, publicações, etc., nas bibliotecas de instituições de ensino ou pesquisa e das coleções particulares de pesquisadores.

A maior parte destes documentos foi obtida nos centros de pesquisa do IBAMA em Santa Catarina (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste-Sul - CEPSUL), Rio Grande (Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Lagunares e Estuarinos - CEPERG) e Pernambuco (CEPENE), do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo (IP), do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP) e do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal de Rio Grande (DOC-FURG).

O número total de documentos levantados foi de 345. Foram organizadas duas coleções de trinta e dois volumes, contendo cópias ou fotocópias do material consultado, posteriormente depositadas nas bibliotecas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal de Rio Grande. A lista completa é apresentada no **Anexo I**. Ilustrações com as divisões do mar e os petrechos de pesca utilizados nas prospecções pesqueiras são apresentadas no **Anexo II**.

1.4 DADOS LEVANTADOS E ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

O total de operações de pesca que constam nos documentos consultados foi de 8.660 (**Tabela 1.1**). Dessas, 51% são da região Sudeste-Sul, 14% da Central, 25% da Nordeste e 10% da Norte. O arrasto de fundo representou 61%, incluindo pesca dirigida a peixes, camarões e lulas; as prospeções com anzol (espinhel de fundo e superfície, linha de fundo e superfície, corrico, vara e isca viva) representaram, em conjunto, 25 %; emalhe 3%; e outras modalidades 12%.

Tabela 1.1. Operações de propecção pesqueira, pesca exploratória e experimental que constam nos documentos consultados.

	Sul	Central	Nordeste	Norte	Total	%
Arrasto de fundo	3.130	1.000	449	662	5.241	61%
Arrasto para "vieira"	201	14			215	2%
Espinhel de fundo	281	55	595	96	1.027	12%
Linha de fundo		104	335	41	480	6%
Covos	?	64	6	29	99	1%
Emalhe			287		287	3%
Arrasto de meia-água	417				417	5%
Espinhel de superfície			44		44	1%
Linha de superfície			7		7	0%
Corrico	57	?	357		414	5%
Cerco	54		5		59	1%
Vara e isca-viva	215		17		232	3%
Garatéia e atração luminosa	76		4		80	1%
Rede levadiça	2		56		58	1%
Total	4.433	1.237	2.162	828	8.660	100%
	51%	14%	25%	10%	100%	

As operações de pesca com registro de posição dos lances e as capturas por lance, em muitos casos discriminadas por espécies, totalizaram 5.994 (**Tabela 1.2**). As informações dessas operações de pesca foram organizadas em um banco de dados disponivel no MMA.

O banco de dados contém 47.224 registros, constando para cada projeto, a embarcação e arte utilizada; a data e posição; o número de exemplares; e o peso total de cada espécie por operação de pesca.

O banco inclui também uma lista de nomes científicos e vulgares das espécies citadas nos documentos e listas dos projetos, embarcações e todos os relatórios e documentos que foram utilizados como fonte de informação. Uma interface de busca permite selecionar registros por espécies, projetos, embarcações ou artes de pesca. As consultas geradas podem ser exportadas para planilhas eletrônicas.

Tabela 1.2. Número de operações de pesca registradas no banco de dados por regiões e artes de pesca.

Arte de pesca	**Sul**	**Central**	**Nordeste**	**Norte**	**Total**	**%**
Arrasto de fundo	3.069	908	141	617	4.735	79%
Arrasto para "vieira"	116	14	0	0	130	2%
Espinhel de fundo	281	1	2	0	284	5%
Linha de fundo	0	46	81	0	127	2%
Covos	0	18	0	0	18	0%
Emalhe	0	0	7	0	7	0%
Arrasto de meia-água	210	0	0	0	210	4%
Espinhel de superfície	0	0	11	0	11	0%
Linha de superfície	0	0	7	0	7	0%
Corrico	57	0	281	0	338	6%
Cerco	0	0	0	0	0	0%
Vara e isca-viva	127	0	0	0	127	2%
Garatéia e atração luminosa	0	0	0	0	0	0%
Rede levadiça	0	0	0	0	0	0%
Total	3.860	987	530	617	5.994	
%	64%	16%	9%	10%	100%	

1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L. & SASSI, R. 1997. Planctonologia na plataforma continental do Brasil - Diagnose e revisão bibliográfica. FEMAR.

CASTRO, B. M. & MIRANDA, L.B. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic Continental shelf located between 4º N and 34º S, coastal segment (4 W). The Sea, 11: 209-251.

LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.; BROGIM, A. & ISAAC, V.J. 1996. O Bentos da Costa Brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). Rio de Janeiro: Femar, 432 p.

NICHIESKI, L.F. & BAUMGARTEN, M.G.Z. 1999. Oceanografia Química: levantamento bibliográfico e identificação do estado atual do conhecimento. Rio de Janeiro. FEMAR.

PAIVA, 1997. Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil. Fortaleza. EUFC. 287p.

2. INSTITUIÇÕES, PROGRAMAS DE PESQUISA E EMBARCAÇÕES

Manuel Haimovici, Antônio Olinto Ávila da Silva e Sandro Klippel

2.1. INSTITUIÇÕES E PROGRAMAS DE PESQUISA

No período considerado neste documento, do final da década de 1950 ao início dos anos 1990, várias instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras desenvolveram programas de prospecção de recursos pesqueiros ao largo do Brasil. As primeiras prospecções foram realizadas em 1955, pelo N/Pq "Presidente Vargas", da Missão Portuguesa de Pesca no Brasil (1956); pelo N/Pq "Toko Maru", da Agência Japonesa de Pescarias, em 1956/57 (1963) e pelo N/Pq "Oregon", do Serviço Nacional de Pescarias Marinhas dos Estados Unidos, em 1957 e 1963. Anos depois, também pesquisaram o litoral brasileiro, o N/Pq "Walter Herwig", da República Federal da Alemanha, em 1968, e o "Academic Knipovich", da antiga União Soviética, em 1969. Yesaki (1974), na sua análise dos recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil, apresenta informações de relatórios publicados e não publicados desses levantamentos.

Provavelmente, em termos de pesquisa pesqueira, o programa mais importante foi o **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil** (SUDEPE/PDP), que se originou do convênio realizado em 1967 entre o Governo do Brasil e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). As agências responsáveis pela execução do Programa foram a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), esta criada em 1962, no âmbito do Ministério da Agricultura, para substituir a Direção de Caça e Pesca. A SUDEPE teve, inicialmente, sua sede no Rio de Janeiro, sendo posteriormente transferida para Brasília. Foi extinta em 1989, e suas atribuições foram assumidas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (Paiva, 2004). Através deste programa, especialistas contratados pela FAO contribuíram no planejamento e execução das pesquisas de prospecção pesqueira e pesca experimental ao longo de todo o litoral brasileiro. Foram realizados numerosos cruzeiros de pesca exploratória, especialmente por meio do arrasto de fundo, ao longo de toda a costa do Brasil, gerando um grande volume de dados. As pesquisas realizadas no período de 1970 a 1978 estão documentadas em relatórios de planejamento, relatórios de cruzeiros, relatórios de mapas de bordo e relatórios síntese de projetos, além de trabalhos mais abrangentes, publicados nas séries de documentos técnicos e ocasionais do SUDEPE/PDP, a maioria dos quais foram realizados até 1977 e estão listados em Neiva e Moura (1977).

O **Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo** (IOUSP), realizou várias pesquisas de prospecção pesqueira de arrasto de fundo entre 1968 e 1975. As mais importantes foram: (1) a pesca exploratória de camarões no litoral de São Paulo e Rio de Janeiro, com apoio da Superintendência de Desenvolvimento do Litoral Paulista, no litoral de São Paulo e Rio de Janeiro, realizada entre 1969 e 1971 com o N/Pq "Prof. W. Besnard" e o N/Pq "Emilia" (Iwai, 1973), (2) o Programa Rio Grande do Sul I e II (GEDIP I e II), projetos multidisciplinares realizados com o N/Pq "Prof. W. Besnard", em convênio com o Grupo Executivo do Desenvolvimento da Indústria da Pesca do Rio Grande do Sul. O primeiro foi desenvolvido entre o Cabo de Santa Marta Grande e Maldonado, no Uruguai, em 1968 e 1969 (Vazzoler, G. & Iwai coord, 1971), e o segundo em 1972 (Vazzoler, G. coord., 1973). Finalmente o Projeto FAUNEC (Fauna Nectônica da Plataforma Continental Brasileira), realizado com o N/Pq Prof. "W. Besnard" e apoio do CNPq, em 1975, e que abrangeu a área entre Torres e Cabo Frio.

O **Departamento de Oceanografia** da **Fundação Universidade Federal do Rio Grande** desenvolveu diversas pesquisas de prospecção pesqueira pelágica e demersal com o N/Oc. "Atlântico Sul", a partir de 1980. As pesquisas pelágicas iniciais foram entre 1980 e 1982 e incluíram 5 cruzeiros de prospecção pesqueira de pequenos peixes pelágicos, com ênfase na anchoíta *Engraulis anchoita* na plataforma continental entre Chuí e Santa Marta Grande. Estes cruzeiros tiveram como objetivos avaliar as biomassas com métodos hidroacústicos, associados à pesca experimental com redes de meia-água. Os trabalhos foram financiados com recursos provenientes da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - CIRM (Castello e Habiaga, 1982; Habiaga e Castello, 1986). Entre 1983 e 1987, foram realizados 14 cruzeiros de prospecção pesqueira e pesca experimental com rede de cerco do bonito *Katsuwonus pelamis*, entre Chuí e Cabo de Santa Marta Grande. Os trabalhos foram financiados com recursos da Fundação Banco do Brasil (Habiaga e Alt, 1988) e os resultados foram apresentados em Habiaga *et al*. (1986) e Castello e Habiaga (1989). Novas pesquisas de prospecção de pequenos pelágicos foram realizadas em 4 cruzeiros realizados entre 1987 e 1991 ao sul do Cabo de Santa Marta Grande (Lima & Castello, 1994), e de distribuição e abundância de sardinha e anchoíta na região sudeste em 1988 (Castello *et al*., 1991).

Entre 1980 e 1984, foram realizados 11 cruzeiros de prospecção pesqueira demersal entre as latitudes de Chuí e Solidão, até aproximadamente 100 m de profundidade. Esses cruzeiros combinaram estudos de seletividade e rejeição a bordo (Haimovici e Palácios, 1981; Vooren, 1983) com levantamentos de composição faunística, distribuição e abundância de cefalópodes (Haimovici e Andriguetto, 1986), teleósteos demersais (Haimovici *et al*., 1996) e elasmobrânquios (Vooren, 1997). Os trabalhos foram financiados com recursos provenientes da CIRM. Em 1986 e 1987 foram realizados, com o N/Oc, "Atlântico Sul", 4 cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma continental externa e talude superior, entre Chuí e Cabo de Santa Marta Grande, entre profundidades de 124 a 586 m. Esses cruzeiros objetivaram a pesca exploratória (Vooren *et al*, 1988) e levantamentos de composição faunística, distribuição e abundância de cefalópodes (Haimovici e Perez, 1991), teleósteos demersais (Haimovici *et al*. 1994) e elasmobrânquios (Vooren, 1997). Os trabalhos foram financiados com recursos provenientes da Fundação Banco do Brasil.

A **PESAGRO-RIO**, posteriormente **Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro** (FIPERJ), desenvolveu pesquisas de pesca exploratória de atuns e espécies afins na região oceânica, compreendida entre o sul da Bahia e a costa de São Paulo, incluindo as Ilhas de Trindade e Martin-Vaz. Foram realizados 60 cruzeiros de pesca exploratória e experimental com vara e isca-viva e corrico, entre 1980 e 1991, com o N/Pq "Malacostraca", com apoio do Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico Científica (FIPEC) e da CIRM (Ávila-da-Silva e Vaz-dos-Santos, 2000).

O **Instituto de Pesca do Estado de São Paulo**, em parceria com uma empresa privada, realizou 19 cruzeiros de pesca experimental com espinhel de fundo, a bordo do N/Pq "Orion", entre abril de 1994 e maio de 1995, de Santa Catarina ao Rio de Janeiro (Ávila-da-Silva *et al*., **Capítulo 7**).

O **CEPSUL**, a antiga SUDEPE, e posteriormente o **IBAMA,** desenvolveram diversas pesquisas de pesca experimental, particularmente entre 1981 e 1986, incluindo a pesca exploratória de caranguejo-de-profundidade, realizada por barcos japoneses arrendados (1984-1985) e mais recentemente em conjunto com a **Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI** e a **Universidade Federal do Paraná - UFPR** (Projeto Vieira) em 1995-1996 (Borzone e Pezzuto, 1997, Pezzuto e Borzone, 1997a e b).

A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (**SUDENE**) realizou diversas pesquisas de prospecção pesqueira e pesca experimental em convênio com universidades (Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal do Ceará), agências (**CEPENE**/**SUDEPE**) e estados, entre 1965 e fins da década de 1970 no Nordeste, incluindo o estado de Maranhão. Várias embarcações com diversas artes de pesca foram utilizadas ("Akaroa", "Canopus", "Lamatra", "Augustus", "Venezuela", "Pesquisador IV"). Lamentavelmente todos os dados da mais importante das pesquisas, denominada "Terminais Pesqueiros do Nordeste do Brasil" foram extraviados (Aldemir Barros, com. pess.) e poucos dados quantitativos foram resgatados.

2.2 EMBARCAÇÕES UTILIZADAS

Esta lista inclui as principais características das embarcações que operaram em cruzeiros de prospecção pesqueira e pesca exploratória, e que coletaram as informações utilizadas neste trabalho. A maioria dos barcos substituiu e incorporou equipamentos mais modernos de navegação e de procura de cardumes ao longo dos trabalhos. Por esta razão, as informações sobre os equipamentos são, em muitos casos, incompletas ou refletem apenas a época de atividades de prospecção mais intensa. Fotografias de 16 das 25 embarcações mencionadas que tiveram suas fotografias resgatadas são apresentadas nas **Figuras 2.1** e **2.2**.

Academic Knipovich

Navio de pesquisa Soviético que utilizava Ecossondas "Kalmar" de 19,7 KHz e "NEL-5R" de 21,3KHz e sonar "Paltus". Prospectou a região Norte em 1969 realizando arrastos de fundo para peixes demersais.

Akaroa

Barco pesqueiro de aço, construído na Dinamarca, com 25,2 de comprimento, 6,1 m de boca, 2,9 m de calado e motor principal de 460 HP. Arrendado pela SUDENE para a pesca exploratória. O barco operou na região Nordeste, em 1965, utilizando arrasto de fundo, espinhel de fundo, covos, arrasto de meia-água e *beam-trawl*.

Atlântico Sul

Navio de pesquisa pesqueira da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, construído em 1978 em Itajaí (SC). As principais características desta embarcação são 35,9 m de comprimento total, 7,85 m de boca, 3,80 m de calado máximo. Dispõe de um motor de 800 HP a 900 RPM atingindo uma velocidade máxima de 11 nós e um porão refrigerado com capacidade de 160 m^3. Pode acomodar 11 tripulantes e 10 pesquisadores. Trata-se de um navio multipropósito, com capacidade para operar com rede de arrasto de fundo e meia-água e rede de cerco. Possuía, à época dos trabalhos considerados, um guincho de pesca e um hidrográfico e estava equipado com navegador por satélite, radiogoniômetro, radar, piloto automático, ecossonda de pesca (da rede), sonar, duas ecossondas científicas, ecobatímetro e ecointegrador. Barco utilizado na região Sudeste-Sul para: hidroacústica e arrasto de meia-água (1980-1982, 1987-1991), arrasto de fundo (1980-1984, 1986-1987, 1989-1992), cerco e corrico (1983-1984) e cerco e isca-viva (1985-1987).

Augustus

Barco construído em madeira, com 20 m de comprimento total, 5,17 m de boca e 2,60 m de calado. Tinha um motor principal Cummins de 320 HP, capacidade de combustível de 10.000 litros e de água potável de 3.500 litros. Possuía equipamentos eletrônicos de comunicação e sondagem acústica e guincho oceanográfico. Barco utilizado nas regiões Norte e Nordeste em 1974 com espinhel e linha de fundo para peixes ósseos.

Canopus

Barco pesqueiro de 21,5 de comprimento, 5,10 m de boca, 2,1 m de calado e motor principal de 205 HP. Arrendado pela SUDENE em 1965 para a pesca exploratória com linha-de-mão de pargo-rosa e afins, realizada sobre a plataforma continental e bancos oceânicos do Ceará e Rio Grande do Norte (Carneiro 1966 b). Barco utilizado na região Nordeste entre 1965 e 1966, com linha de fundo, covos e rede de espera.

Cruz del Sur

Esta embarcação foi construída em 1968, no estaleiro Aukra Bruk, Noruega. Pertencia à Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO) e foi arrendado pela SUDEPE para realizar trabalhos de pesquisa na região sul do Brasil. Possuía casco de aço e era combinado para cerco e arrasto de popa. Tinha 32,6 m de comprimento total, 7,4 m de boca moldada, 4,0 m de pontal moldado, propulsão diesel de 680 HP a 1.225 RPM e velocidade de prova de 11,96 nós. A tonelagem bruta era de 178,7 t, com 120 m^3 de capacidade de porão. Possuía ainda um guincho principal, guincho hidrográfico e autonomia para 15 dias. Estava equipado com dois radares, radiogoniômetro, sonar, ecossondas, eco-integradores, transdutor de rede, amplificador, registrador e piloto automático. Barco utilizado na região Sudeste-Sul para prospecção acústica e pesca experimental de pequenos peixes pelágicos, tendo realizado prospecção hidroacústica e arrasto de meia-água em 1976-1977, e hidroacústica, arrasto de meia-água e cerco em 1978-1979.

Diadorim

Esta embarcação era um arrasteiro simples de popa, construído em aço e que poderia ser transformado em arrasteiro duplo ou em barco de cerco. Tem 23,78 m de comprimento total, 3,60 m de pontal, calado máximo de 2,80 m e propulsão diesel de 370 HP. A tonelagem bruta é de 147,2 t e líquida de 95,2 t. À época das pesquisas, o guincho principal tinha dois tambores com capacidade de 600 m de cabo de aço de 9/16" cada, um terceiro tambor para o cabo da âncora e o guincho hidrográfico tinha capacidade para 300 m de cabo. Estava equipado com radar, aparelhos de rádio-comunicador SSB, AM e VHF, ecossonda, radiogoniômetro e piloto automático. Possuía acomodações para 10 pessoas (tripulantes e técnicos). Na região Nordeste no período de 1977-1978 foi utilizado para pesca experimental de corrico, espinhel de superfície, garatéia, cerco, rede de espera, linha de fundo e covos flutuantes e no período 1979-1980 na pesca exploratória de grandes e pequenos pelágicos com corrico, corrico para meia-água, corrico "vela", linha de fundo, cerco, rede de espera e levadiça com atração luminosa e vara e isca-viva. Na região Sudeste-Sul foi utilizado na pesca exploratória de peixes com redes de arrasto de fundo (1975-1976), pesca exploratória de camarões com arrasto de fundo (1973-1975), pesca exploratória e experimental de lulas com garatéias e atração luminosa (1974), pesca experimental com diversas artes: rede levadiça, cerco, vara e isca-viva e atratores (1981-1985), arrasto fundo para camarões e lulas (1984-1986), prospecção acústica de pequenos peixes pelágicos (1975) e prospecção com dragas para vieiras (1975 e 1995). Atualmente encontra-se cedido ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM, em Arraial do Cabo (RJ).

Hoshin Maru II

Esta embarcação era bastante semelhante ao “Koyo Maru VIII” (ver adiante), e também sofreu adaptações para a pesca de caranguejos de profundidade. Foi construída em aço, no Japão, em 1967 e suas principais características eram 47,60 m de comprimento total, 8,20 m de boca, 3,75 m de pontal e 3,20 m de calado máximo. O motor tinha propulsão a diesel de 758 PS (potência medida no eixo intermediário e não na cabeça do pistão) e velocidade de navegação de 12 nós. Possuía capacidade bruta de 343,54 t e líquida de 175 t. Estava equipado com radares, ecossonda, sistema de navegação Loran JRC e sua tripulação era de 27 homens e tinha autonomia para 60 dias no mar. Barco utilizado na pesca de covos para caranguejos entre 1984-1985 na região Sudeste-Sul.

Ilha de Itamaracá

Barco pesqueiro de madeira de propriedade da SUDENE. Tinha 13,5 de comprimento, 3,0 m de boca e 1,5 m de calado e motor principal de 112 HP. Barco utilizado na região Nordeste para arrasto de peixes demersais e camarões (1967), rede levadiça (1968), espinhel de fundo para cações (1971-1973) e rede de espera para peixe-voador (1978).

Koyo Maru

Navio de pesquisa da da Universidade de Pesca de Shimonoseki, do Japão; suas dimensões eram 81,40 m de comprimento total, 13 m de boca e 8,40 m de calado. Seu motor principal tinha 3.800 HP. A tripulação era composta de 45 homens e podia acomodar mais 105 pesquisadores e estudantes. Dispunha de equipamentos de navegação: 3 radares; equipamentos utilizados na pesca: sonar, scanning sonar, ecossonda e net recorder; equipamentos oceanográficos: termossalinômetros, STD e sistema para determinação de produtividade primária e guinchos de pesca e oceanográfico. Embarcação utilizada em arrasto de fundo para peixes demersais na região Norte entre 1979 e 1980.

Koyo Maru VIII

Antigo atuneiro fabricado em aço naval, no Japão, em 1969, foi adaptado e aparelhado em 1984 para a captura com covos e processamento de caranguejos de alto-mar. Suas dimensões eram 49,30 m de comprimento total, 8,70 m de boca moldada e 3,85 m de calado. Possuía um motor de propulsão a diesel de 1.250 HP e uma velocidade de navegação de 11 nós. A tonelagem bruta era de 274,35 t e líquida de 168,04 t com capacidade de congelamento de 8 t/dia. O barco tinha 4 porões para pescado com capacidade de 462,5 m^3 cada e temperaturas de -45°C. Sua tripulação era composta por 30 homens. Barco utilizado na pesca de covos para caranguejos em 1984 na região Sul.

Lamatra

O Lamatra, de propriedade da FAO, contava com duas ecossondas SIMRAD modelo EK (120 e 38kHz). O navio realizou prospecção hidroacústica na região Norte e Nordeste em 1974, e foi utilizado para recolher amostras com vários petrechos de pesca, tais como rede de meia-água, de arrasto-de-fundo e linhas de mão.

Malacostraca

O N/Pq “Malacostraca” foi construído em 1966, na Flórida, Estados Unidos. Era um ex-camaroeiro de arrasto duplo, de casco de aço, adaptado à pesca de atuns e afins pelo método de vara-e-isca-viva, em 1980, capacitado também para coletar amostras de populações demersais e bentônicas com uma pequena rede de arrasto com portas, acoplada a um guincho elétrico. Suas principais características eram: 21,95 m de comprimento total, 6,68 m de boca, 5,70 m de pontal e 2,80 m de calado máximo. Possuía uma tonelagem bruta de 89,73 t e líquida de 30,73 t. A propulsão do motor era de 342 HP, com uma velocidade máxima de 11 nós. O navio estava equipado com um sistema de navegação por satélite, radiogoniômetro, bússola, ecobatímetro e estação de rádio, podendo acomodar 10 tripulantes e 5 pesquisadores. Barco de propriedade da empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) utilizado na região Sudeste-Sul para pesca exploratória atuns e afins com vara e isca-viva (1980-1986) e vara e isca-viva e corrico (1987-1991).

Mestre Jerônimo

Construído em um estaleiro espanhol em 1961, originalmente para a pesca comercial de arrasto, esta embarcação foi incorporada a SUDEPE em 1967 e sofreu algumas adaptações para seu uso como navio de

pesquisa. O “Mestre Jerônimo” era um arrasteiro de lado, de casco de aço, com 35,20 m de comprimento, 6,65 m de boca, 3,90 m de pontal, 3,90 m de calado máximo e 242,5 t de capacidade bruta. Impulsionado por um motor diesel de 650 HP a 375 RPM, navegava a uma velocidade de cruzeiro de 10 nós e de arrasto de 3 nós. A capacidade de porão era de 120 t e usava refrigeração a gelo. Possuía um guincho principal com dois tambores com 1.000 m de cabo 7/8” de diâmetro e um guincho hidrográfico com 500 m de cabo de 3/16”. Dispunha de acomodações para 12 tripulantes e 7 pesquisadores, e estava equipado com rádio SSB e AM, radiogoniômetro, ecossonda e sonar. Barco utilizado na região Sudeste-Sul na pesca exploratória de peixes com redes de arrasto de fundo (1971-1973 e 1978); pesca exploratória de lulas com redes de arrasto de fundo (1976-1977); pesca exploratória de peixes demersais com espinhel de fundo (1975-1977); e prospecção acústica e pesca experimental de pequenos peixes pelágicos (1973).

Oregon e Oregon II

Embarcações da NOAA. Não se conta com as características do Oregon, o Oregon II foi construída em aço e possuía 48 m de comprimento total, 9,8 m de boca e 4 m de calado. Tinha equipamentos de navegação, ecossondagem, comunicação, guincho principal e guincho oceanográfico. Acomodava 16 tripulantes e 13 pesquisadores. Barco utilizado no arrasto de fundo para camarões nas regiões Nordeste (1963) e Norte (1957-1963-1977). Ainda no Norte realizou arrasto de fundo para peixes demersais (1975-76) e linha de fundo (1977).

Orion

O N/Pq “Orion”, de propriedade do Instituto de Pesca de São Paulo (SAA-SP), foi construído em aço com o objetivo de realizar pesquisa pesqueira multipropósito, costeira ou de alto-mar, podendo ser armado para operar com diferentes artes e aparelhos de pesca. Suas dimensões eram 23,4 m de comprimento total, 6,40 m de boca e 2,40 m de calado. Possuía uma arqueação bruta de 153 t, capacidade total do porão de 57 m^3, sendo 45 m^3 para pescado fresco e 12 m^3 frigorificados. O motor de propulsão a diesel tinha 350 HP e sua velocidade de cruzeiro era de 10 nós. Acomodava 7 tripulantes e 10 pesquisadores e sua autonomia era de 15 dias ou 2.400 milhas. Esta embarcação estava equipada com piloto automático, GPS’s, aparelhos de radiocomunicação SSB e VHF, radares, estação meteorológica marítima digital; ecossondas de pesca, guincho oceanográfico com tambor para 1.500 m de cabo de aço de 2,1 mm e guincho de pesca para redes de arrasto. Barco utilizado entre 1994 e 1995 na pesca experimental de peixes demersais com espinhel de fundo, na região Sudeste-Sul.

Pesquisador IV

Barco com casco de madeira com dimensões de 17 m de comprimento total, 4,5 m de boca e 1,9 m de calado. Possuía um motor de propulsão a diesel Caterpillar D333 de 180 HP e um motor auxiliar MWM de 26 HP. Sua capacidade de combustível era de 5.000 litros e de água-doce de 4.000 litros. Podia acomodar 8 tripulantes e 2 pesquisadores. Barco utilizado na região Nordeste com espinhel de fundo para cações (1973-1978) e corrico (1978) e na região Norte, com espinhel de fundo e covos para lagosta (1973-1974) e arrasto de peixes demersais e camarões (1974).

Prof. W. Besnard

Navio oceanográfico construído em 1967 em Bergen, Noruega e incorporado ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo no mesmo ano. Suas características originais eram 49,35 m de comprimento total, 9,33 m de boca, 5,00 m de pontal e 3,73 m de calado. Possuía uma capacidade bruta de aproximadamente 696 t e podia acomodar 23 tripulantes e 13 pesquisadores. Sua autonomia era de 14 a 21 dias no mar. O motor tinha 960 HP a 310 RPM, desenvolvendo 13,5 nós de velocidade máxima e 12 nós de velocidade cruzeiro. Possuía um guincho principal de pesca dotado de três tambores, sendo os dois das extremidades com 2.000 m de cabo e o central com 6.000 m, dois guinchos hidrográficos a bombordo e câmaras frigoríficas para conservação de amostras. Estava equipado com sonar, ecobatímetro, radar, radiogoniômetro e equipamentos de radiocomunicação. Posteriormente, foram incluídos equipamentos mais precisos de navegação como o sistema “Doppler” de navegação por satélite instalado em 1972 e, atualmente, modernos sistemas GPS. Barco utilizado na região Sudeste-Sul entre 1968-1975 para realizar arrasto de fundo.

Riobaldo

Navio de casco de aço, construído nos Estados Unidos em 1969, e adquirido em 1971 pela SUDEPE para pesquisa de pesca exploratória. Era originalmente um arrasteiro duplo e foi transformado em arrasteiro simples de popa de 24,38 m de comprimento total, 6,70 m de boca e 3,60 m de pontal. Possuía motor de

propulsão diesel de 565 HP e desenvolvia 11 nós de velocidade. A tonelagem bruta era de 119,5 t e líquida de 82 t e com capacidade de porão de 90 m^3. Sua autonomia era de 4.000 milhas e o guincho principal tinha dois tambores, cada um com capacidade para 600 m de cabo de aço de 9/16" de diâmetro. Estava equipado com piloto automático, radar, transceptores AM e SSB, ecossondas e radiogoniômetro. Na região Sudeste-Sul realizou arrasto para vieiras (1974-75), e na Central arrasto de fundo para camarões (1973-75), arrasto fundo peixes e camarões (1975,1977,1985,1986), arrasto de fundo para vieiras (1975), covos para lagosta (1976-77), linha e espinhel de fundo (1975-76), corrico, linha de fundo e arrasto de fundo (1988-89) e espinhel de fundo (1991). Na região Norte, realizou arrasto de peixes demersais e camarões de 1977 a 1981. Na região Nordeste, efetuou arrasto de peixes demersais e camarões (1975, 1977, 1985-86, 1988-89), corrico (1976, 1986), rede de espera (1976, 1986), espinhel de superfície (1976,1992), espinhel de fundo (1986), prospecção com atratores (1991), linha de superfície e fundo, sarico com atração luminosa e covos (1986). Atualmente, compõe a frota de pesquisa do CEPENE.

Sebastião Ramos

Barco tipo lagosteiro com casco de madeira recoberto com fibra. Possuía 16 m de comprimento total, motor principal com 154 HP e autonomia de 12 dias. Estava equipado com ecossonda, bússola e guincho hidráulico. Barco utilizado para pesca de covos para lagostas, em 1978, na região Central.

Serro Azul

Barco pesqueiro de 11,5 de comprimento, 3,1 m de boca e motor principal de 106 HP. Foi arrendado pela SUDENE entre 1966 e 1967 (Barros, 1968) para a pesca experimental de peixe-voador com redes de espera (emalhe) flutuantes sobre o talude continental entre Cabo Branco (Paraíba) e Cabo Santo Agostinho (Pernambuco). Também utilizada na região Nordeste para rede de espera para peixe-voador entre 1966 e 1967.

Tamandaré I

Barco da Escola de Pesca de Tamandaré, operou em 1986 com espinhel de fundo.

Venezuela

Barco pesqueiro de madeira de 17 m de comprimento, 4,5 de boca e 1,9 de calado, com motor principal de 180 HP. Equipado com ecossonda e guincho oceanográfico. Barco operou em 1974 na região Nordeste utilizando rede de espera para sardinha e na região Norte com espinhel e linha de fundo.

Zeus

Barco pesqueiro de casco de madeira, tipo arrasteiro de lado, construído na Suécia em 1957. Foi arrendado pela SUDEPE e adaptado para pesquisas. Suas principais características eram 24,0 m de comprimento total, 99,5 t de tonelagem bruta, 93,0 t de capacidade de porão, propulsão diesel de 600/655 HP, velocidade máxima de 10 nós e de arrasto de 3 nós. Tinha um guincho principal com dois tambores com 1.000 m de cabo de 5/8" de diâmetro e um guincho hidrográfico manual, com 250 m de cabo de aço de 1/8". O barco estava equipado com radiogoniômetro, transceptor, radar e duas ecossondas. Barco utilizado região Sudeste-Sul, em 1974, na pesca exploratória de peixes com redes de arrasto de fundo.

Figura 2.1. Embarcações embarcações que operaram em cruzeiros de prospecção pesqueira e pesca exploratória e que coletaram as informações utilizadas neste trabalho.

Figura 2.1. Embarcações que operaram em cruzeiros de prospecção pesqueira e pesca exploratória e que coletaram as informações utilizadas neste trabalho.

2.3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & VAZ-DOS-SANTOS, A.M. 2000. Análise das capturas de atuns e afins baseadas pelos métodos de vara e isca-viva e corrico realizados pelo N/Pq Malacostraca de 1980 A 1991. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 26 (2): 211-221.

BARROS, A.C. & MORAIS, S.B. 1968. Prospecção de áreas de pesca de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*, Valenciennes, 1846) ao longo do litoral dos Estados de Pernambuco e Paraíba. Boletim Estudos de Pesca, Recife, nº 8 (3) set./dez, 8p.

BORZONE, C.A. & PEZZUTO, P.R. 1997. Relatório técnico dos cruzeiros do Projeto Vieira. I. Cruzeiro I (4 a 9 de dezembro de 1995). Notas Téc. da Facimar, Vol. 1: 67-79.

CARNEIRO, V.R. *et al.* 1966. Relatório de prospecção do peixe "pargo" no Nordeste brasileiro. Recife, 09 tabelas, 9p. (mimeograf.).

CASTELLO, J.P. & HABIAGA, R.P. 1982. Resultados preliminares da avaliação de pequenos peixes pelágicos usando técnicas hidroacústicas na plataforma do Rio Grande do Sul. Anais do I Simpósio Naval de sonar, Arraial do Cabo. 1-13.

CASTELLO, J.P. & HABIAGA, R.P. 1989. The skipjack tuna fishery in the southern Brazil. SCRS/88/27, ICCAT Coll. Vol. Sci. Pps. 30: 6–19.

CASTELLO, J.P.; HABIAGA, R.P.; AMARAL, J.C. & LIMA, I.D.1991. Prospecção hidroacústica e avaliação da biomassa de sardinha e anchoíta na região sudeste do Brasil (outubro/novembro de 1988). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (8): 15-29.

HABIAGA, R.P. & CASTELLO, J.P. 1986. Experiências de pesca com rede de arrasto de meia-água na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Anais do IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca - 24/07 a 02/08/85 - Curitiba, PR.: 235- 247p.

HABIAGA, R.P. (coord) 1988. Projeto Bonito I e II - Relatório final: Convênio FIPEC/FURG (Processo nº 1619). 117p.

HAIMOVICI, M. & ANDRIGUETTO, J.M. 1986. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. Arq.Biol.Tecnol., Vol. 29 (3): 473-495.

HAIMOVICI, M. & PALACIOS R.P. 1981. Observações sobre a seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. Anais do II Congr. Brasileiro Eng. Pesca, julho de 1981, Recife.: 401- 412p.

HAIMOVICI, M. & PEREZ, J.A.A. 1991. Abundância e distribuição de cefalópodes em cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil. Atlântica, 13 (1): 189-200.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & VIEIRA P.C. 1996. Distribuição e Abundância de Peixes Teleósteos Demersais sobre a Plataforma Continental do Sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol., Vol. 56 (1): 27-50.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S.; FIGUEIREDO, J.L. & VIEIRA, P.C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. Mar.Ecol.Prog.Ser., Vol. 108: 59-77.

IWAI, M., 1973a. Pesquisa e estudo biológico de camarões de valor comercial (GEDIP II). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 501-534.

IWAI, M., 1973b. Pesca Exploratória e Estudo Biológico sobre Camarão na Costa Centro-Sul do Brasil do N/Oc. "Prof. W. Besnard" em 1969-1971. SUDELPA - IOUSP.

LIMA, I.D. & J.P. CASTELLO, J.P. 1994. Distribucion y abundancia de la anchoita (*Engraulis anchoita*) en la costa sur de Brasil. Frente Maritimo, Vol.15 (Sec. A): 87-99.

NEIVA, G.S. & MOURA, S.J.C. 1977. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. PDP Documentos Ocasionais, Vol.27: 44p.

PAIVA, M.P. 2004. Administração Pesqueira no Brasil. Rio de Janeiro, Interciência. 177p.

PEZZUTO, .P.R. & BORZONE, C.A. 1997b. The scallop *Pecten ziczac* (Linnaeus, 1758) fishery in Brazil. Journal of Shellfish Research, Vol. 16 (2): 527-532.

PEZZUTO, P.R. & BORZONE, C.A. 1997a. Relatório técnico dos cruzeiros do projeto Vieira. II. Cruzeiros II (15 a 17 de março de 1996) e III (20 a 22 de abril de 1996). Notas Téc. da Facimar, Vol. 1: 81-

88.SILVA, J. N. A., 1985. Introdução da pesca comercial de caranguejos de alta profundidade no Brasil. M.A.-SUDEPE. 21p.

VAZZOLER, G. & IWAI, M. 1971. Relatório sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Rio Grande do Sul (abril de 1968 a março de 1969). Contr. Inst. Oceanogr, Univ. São Paulo, ser. Oceanogr. Biol., 25:1-75.

VAZZOLER, G. (coord.) 1973. Relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (Lat 29°S-35°S) Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 239-534.

VOOREN, C.M. 1997. Demersal Elasmobranchs. In: Seeliger, U, C.Odrebrecht &.J.P.CASTELLO (eds.). Subtropical Convergence Environments. The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. Berlin, Springer-Verlag, Chap. 141-146.

VOOREN, C.M., 1983. Seleção pela malha na pesca de arrasto de castanha *Umbrina canosai*, pescada *Cynoscion striatus* e pescadinha *Macrodon ancylodon* no Rio Grande do Sul. Doc. Téc. Oceanografia - FURG, Vol. 4: 1-32.

VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M.; VIEIRA, P.C.; DUARTE, V.S. & FERREIRA, B.P. 1988. Pesca experimental na margem externa da plataforma e no talude continental do Rio Grande no inverno de 1986. Anais do V Congr. Brasileiro Eng. Pesca, Fortaleza.: 435- 447p.

YESAKI, M. 1974. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro/ Série Documentos Técnicos, Rio de Janeiro, (8): I-II + 1-47, 7 fig.

3. PROSPECÇÕES NA REGIÃO SUDESTE-SUL

Manuel Haimovici, Antônio Olinto Ávila da Silva, Laura Villwock de Miranda e Sandro Klippel

3.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo concentra-se nas prospecções pesqueiras realizadas na região Sudeste-Sul, anteriores ao início das prospecções realizadas no Programa REVIZEE. Inclui uma caracterização ambiental ressaltando os principais fatores abióticos e bióticos relacionados com a produtividade da região. A seguir constam os principais resultados de cada um dos diversos programas e projetos de pesca exploratória, pesca experimental e prospecção pesqueira, realizados entre o fim da década de 1960 e o início da década de 1990, antes do começo do Programa REVIZEE.

Cada pesquisa foi caracterizada pela instituição responsável, objetivos propostos, abrangência geográfica, período de execução, documentos consultados, características dos barcos e aparelhos de pesca, operações de pesca realizadas, principais resultados e dados gerados para alimentar o banco de dados e os comentários pertinentes.

A **Tabela 3.1** apresenta as informações gerais sobre os cruzeiros realizados na região Sudeste-Sul, nela consta o ano de realização, a embarcação, as artes de pesca e as espécies-alvo, o número de cruzeiros e de operações de pesca efetivas, os meses, profundidades e latitudes abrangidos. As características das embarcações utilizadas são apresentadas no **Capítulo 2.2**.

Tabela 3.1. Embarcações e operações de pesca nos levantamentos de prospecção pesqueira, pesca exploratória e experimental realizados principalmente na região Sudeste Sul por projeto, arte de pesca, mês, profundidade e latitudes, artes de pesca .

Ano	Embarcações	Arte	nº de cruzeiros	dias mar	Operações de pesca	Mês	Profundidade	Latitudes(°S)
						J F M A M J J A S O N D	0 50 100 150 200 250 300 350 400 500 1000 1500 3000	35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17
SUDEPE-PDP Pesca exploratória de peixes com redes de arrasto de fundo 1971-1978 (3.3.1).								
1971	M. Jerônimo	Arrasto fundo peixes	3	36	79			
1972-1973	M. Jerônimo	Arrasto fundo peixes	19	184	504			
1974	Zeus	Arrasto fundo peixes	8	38	312			
1975-1976	Diadorim	Arrasto fundo peixes	3	27	81			
1978	M. Jerônimo	Arrasto fundo peixes	5	46	141			
SUDEPE-PDP Pesca exploratória de lulas com redes de arrasto de fundo 1976-1977 (3.3.1)								
1976	M. Jerônimo	Arrasto fundo peixes e lulas	3	30	71			
1977	M. Jerônimo	Arrasto fundo peixes e lulas	3	31	75			
SUDEPE-PDP Pesca exploratoria de camarões com arrasto de fundo 1973-1975 (3.3.2)								
1973 1974	Diadorim	Arrasto fundo camarões 1ª fase	12	99	524			
1974 -1975	Daidorim	Arrasto fundo camarões 2ª fase	10	74	319			
Sudepe PDP Pesca exploratoria peixes demersais com espinhel de fundo 1975 - 1977 (3.3.3)								
1975-1976	M. Jerônimo	Espinhel de fundo: teleoteos	4	39	50			
1976-1977	M. Jerônimo	Espinhel de fundo: cações	4	31	26			
Sudepe PDP - Pesca exploratoria e experimental de lulas com garateias e atração luminosa 1974 (3.3.								
1974	Diadorim	Garatéia para lulas	2	21	39			
1974	Diadorim	Garatéia para lulas	2	18	37			
SUDEPE/CEPSUL Pesca experimental com diversas artes (3.3.5)								
1981-1985	Diadorim	Rede elevadiça, cerco, vara e isca-viva, atratores	14	48	s/d			
1984 -1986	Diadorim	Arrasto de fundo: camarões e lulas	6	47	33			
SUDEPE-PDP Prospecção acústica e pesca experimental de pequenos peixes pelágicos 1973 a 1979 (3.3.6)								
1973	M. Jerônimo	Sonar e ecossonda	1	6	2			
1975	Diadorim	Sonar e ecossonda	3	13				
1976 - 1977	Cruz del Sur	Arrasto ½ água	19	69	138			
1978	Cruz del Sur	Arrasto ½ água - Cerco	12	83	45-28			
1979	Cruz del Sur	Arrasto ½ água, fundo e Cerco	14	36	89-5-12			
PESAGRO RJ pesca exploratória atuns e afins (3.3.7)								
1980 - 1986	Malacostraca	Vara e isca viva	49	182	165			
1987 - 1991	Malacostraca	Vara e isca viva - Corrico	11	76	48-57			
Instituto Oceanográfico USP (3.3.8)								
1968-1969	Prof. W. Besnard	Arrasto fundo peixes e camarões	6	69	203			
1969 - 1971	Prof. W. Besnard	Arrasto de fundo -camarões	6	71	214			
1972	Prof. W. Besnard	Arrasto de fundo	4	57	145			
1975	Prof. W. Besnard	Arrasto de fundo	4	44	158			
Fundação Universidade do Rio Grande, 1980 - 1991(3.3.10)								
1980-1982	Atlântico Sul	Hidroacústica e arrasto ½ água	5	77	83			
1980-1984	Atlântico Sul	Arrasto de fundo	11	82	376			
1983-1984	Atlântico Sul	Cerco - corrico para bonito	6	75	4			
1985-1987	Atlântico Sul	Cerco - Isca viva para bonito	8	75	4			
1986-1987	Atlântico Sul	Arrasto de fundo	4	35	65			
1987-1991	Atlântico Sul	Hidroacústica e arrasto ½ água	4	51	32			
1988	Atlântico Sul	Hidroacústica e arrasto ½ água	1	18	30			
1989-1992	Atlântico Sul	Arrasto de fundo	4	34	76			
SUDEPE - Barcos arrendados Leal Santos SA (3.3.11)								
1984	Koyo Maru 8	Covos para caranguejos	2	45	600/d			
1984-1985	Hoshin Maru 2	Covos para caranguejos	3	115	655/d			
INSTITUTO DE PESCA SP - Pesca experimental de peixes demersais com espinhel de fundo - Kawai-Suisan (3.3.12)								
1994 - 1995	Orion	Espinhel de fundo	19	156	205			
SUDEPE -PDP - Prospecção com redes de arrasto de fundo e dragas, 1974-1975								
1974	Riobaldo	Arrasto para vieiras	2	17	10			
1975	Riobaldo	Arrasto para vieiras	2	23	83			
1975	Diadorim	Arrasto para vieiras	1	7	23			
CEPSUL UFPR UNIVALI - Prospecção de vieiras 1995 - 1996 (3.3.13)								
1995	Diadorim	Arrasto para vieiras	3	12	85			

3.2. ASPECTOS FÍSICOS E OCEANOGRÁFICOS

A região sudeste-sul compreende a área entre o Cabo de São Tomé (22°S) e o Arroio Chuí (34°34'S), ao longo de aproximadamente 2.000 km de costa (**Figura 3.1**). A linha da costa e a topografia de fundo são relativamente regulares. Ao norte do Cabo de Santa Marta Grande (28°40'S) se observa um embaiamento, com a plataforma mais larga na parte central (230 km) e mais estreita nas proximidades de Cabo Frio (23°S) (50 km) e o Cabo de Santa Marta Grande (110 km). Ao sul, a plataforma se alarga até 140 km em Tramandaí (30°S), 170 km na barra de Rio Grande (32°10'S) e 140 km em frente ao Chuí. As isóbatas correm aproximadamente paralelas à costa e a quebra de plataforma se situa geralmente entre 160 e 190 m. A declividade na plataforma é sempre inferior a 2 m/km, ou 0°08'. No talude superior se acentua para cerca de 20 m/km ou 1°, a exceção dos extremos: 80 a 130 m/km entre Rio Grande e Chuí e 100 m/km ao norte de Cabo Frio onde a quebra se situa em 100 m de profundidade (Zembruscki *et al*. 1972).

Sobre os fundos da plataforma interna de toda a região predominam areias, já na plataforma externa e talude predominam lamas. Ao norte do Rio de Janeiro predominam os sedimentos de maior granulometria. Em relação à composição dos sedimentos em profundidades superiores a 100 m, os litoclásticos (< 30% de carbono) predominam ao sul do Estado de São Paulo e os bioclásticos (> 30% de carbono) ao norte; os litoclásticos estão em águas mais rasas, enquanto os bioclásticos em águas mais profundas. Fundos duros são mais comuns no litoral do Rio de Janeiro e mais ao sul, em áreas restritas do talude superior. Os bioclásticos estão representados por "concheiros" mais esparsos e isolados na plataforma interna no sul e principalmente por algas calcárias do tipo rodolitos ao norte, onde ocorrem em faixas maiores e mais contínuas (Figueiredo & Madureira, 1999).

Quanto à hidrografia, na superfície oceânica sobre o talude da região sudeste-sul flui a Água Tropical da Corrente do Brasil (AT, temperatura > 20°C, salinidade > 36,4) e, sob esta, corre a Água Central do Atlântico Sul (ACAS, temperatura de 6°C a 20°C, salinidade de 34,6 a 36), que ao sul de São Tomé circula em direção ao sul até profundidades maiores que 500 m. Além desta isóbata circula para o norte a Água Intermediária Antártica (AIA, temperatura de 3° a 6°C, salinidade de 34,2 a 34,6) (Silveira *et al*., 2000). Na plataforma da região sudeste, a característica oceanográfica mais marcante é a presença sazonal, durante o verão, da ACAS sobre o domínio interior da plataforma continental (10 a 50 m de profundidade), separada por uma forte termoclina da camada superficial de mistura da AT com a descarga de águas de origem continental. Já durante o inverno, a ACAS se retrai e a coluna de água na plataforma interna e central adquire características quase homogêneas com o desaparecimento da termoclina. A penetração estival da ACAS na região costeira determina um aumento de produção primária (Matsuura, 1995; Castro & Miranda, 1998). A alta produção primária e a estabilidade na coluna de água favorecem a sobrevivência de larvas planctônicas, de modo que a grande maioria da megafauna bentônica e dos peixes tem sua reprodução concentrada nesta época do ano (Pires-Vanin & Matsuura, 1993; Vazzoler *et al*., 1999). Sobre a plataforma externa existe, durante todo o ano, a presença de uma estratificação vertical devida à intrusão da ACAS forçada pelo meandramento da Corrente do Brasil (Campos *et al.,* 2000). Estes são causados pela mudança na direção da linha de costa próxima à região do Cabo Frio (Silveira *et al*., 2000). Em períodos de ventos de NE, notadamente no verão e na primavera, surgem as condições favoráveis para que a ACAS atinja a zona eufótica, o que contribui para um aumento considerável da biomassa de fitoplâncton na camada de mistura. A produção pesqueira é principalmente composta por peixes pelágicos tais como a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) e atuns (*Thunnus* spp.) (Matsuura, 1995) e, em menor proporção, de recursos demersais pescados com arrasto na plataforma interna e com anzol na plataforma externa e talude superior (Carneiro *et al*. 2000).

Na plataforma da região ao sul do cabo de Santa Marta Grande a característica mais marcante é a variação sazonal da temperatura da água e da estratificação, que é forte no verão e fraca ou inexistente no inverno (Castro & Miranda, 1998). Na plataforma externa, ao sul de Rio Grande forma-se a frente subtropical de plataforma (FSTP), perpendicular à linha de costa e que separa as águas subantárticas de plataforma, frias e menos salgadas, das águas subtropicais de plataforma, mais quentes e salgadas. As primeiras são produto da mistura de águas subantárticas oriundas da plataforma continental argentina com águas de origem continental, principalmente do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos e as segundas se originam da modificação da ACAS através da mistura com águas costeiras provenientes de aportes continentais (Piola *et al*., 2000). Sobre o talude, tem-se a presença da corrente do Brasil e sob esta, deslocando-se para o sul a ACAS cujo meandramento pode provocar intrusão desta massa de água sobre a plataforma continental ao norte da posição da FSTP (Castro & Miranda, 1998). Ao sul da FSTP, um forte gradiente de temperatura e salinidade paralelo à costa define uma frente que marca a separação entre a mistura de águas costeiras e subantárticas da plataforma com as águas subtropicais da ACAS. Nesta região sobre o talude superior, entre o final do outono e meados da primavera se observa também a margem oeste da frente de convergência entre as correntes do Brasil e das Malvinas que oscila sazonalmente (Piola *et al*. 2000; Soares & Moller, 2001).

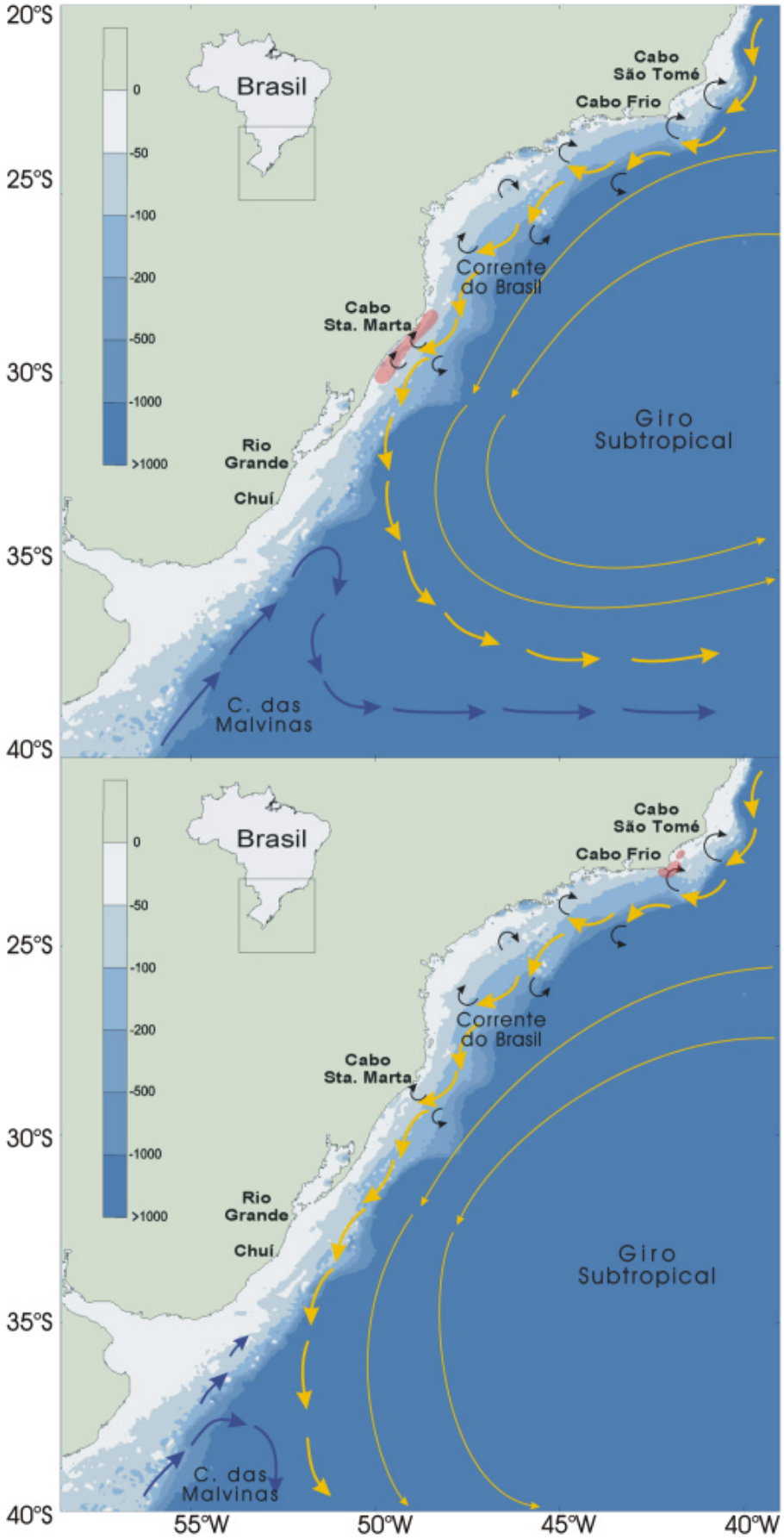


Figura 3.1 A região Sudeste-Sul brasileira com as principais feições batimétricas e as hidrográficas típicas de inverno (acima) e verão (abaixo). Em destaque a ressurgência (vermelho) de Água Central do Atlântico Sul (ACAS) próximo ao Cabo de Santa Marta (inverno) e Cabo Frio (verão), e os vórtices formados pelo meandramento da Corrente do Brasil.

A produtividade da plataforma é relativamente alta no inverno e na primavera por causa do aporte de nutrientes de origem terrígena e do deslocamento para o norte da água subantártica de plataforma (temperatura < 15°C, salinidade < 34,0 (Odebrecht & Castello, 2001). Outros mecanismos de fertilização são as ressurgências costeiras originadas pela forte ação dos ventos de nordeste na primavera e no verão, que provoca a divergência de águas superficiais e causa advecção da ACAS sobre a plataforma entre 28°S e 32°S. Somam-se a isso as ressurgências no talude, mais comuns no inverno e primavera, quando a ACAS e a Corrente do Brasil e o ramo costeiro da Corrente de Malvinas formam vórtices de circulação ciclônica (Garcia, 1998).

A ictiofauna apresenta uma disctribuição característica para cada área. Na plataforma predominam espécies demersais, particularmente cienídeos, e a plataforma e o talude superior são áreas de criação de peixes demersais de importância comercial (Haimovici *et al*., 1994; Haimovici *et al*., 1996). Atuns e espécies afins ocorrem ao longo do talude da região sul no inverno (Zavala-Camin 1981). Várias das espécies demersais mais abundantes de plataforma e talude superior migram sazonalmente durante o inverno acompanhando o deslocamento, para o norte, da Convergência Subtropical (Haimovici *et al*., 1998). Uma pescaria de bonito-listrado ocorre no sul nos meses de verão ao longo da isóbata de 200 m, o que reforça a hipótese da existência de uma ressurgência de bordo de plataforma no extremo sul do Brasil (Andrade & Garcia, 1999).

3.3. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

3.3.1. Levantamento de recursos pesqueiros demersais com redes de arrasto de fundo no sul do Brasil (FAO/PNUD-SUDEPE, 1971 a 1978)

Realizado pelo Programa de Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil (PDP) da SUDEPE com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (FAO/PNUD), teve como objetivo geral avaliar as possibilidades de expansão da pesca de arrasto para as profundidades superiores a 50 m, pouco exploradas pela pesca comercial até esse momento. Visou também localizar recursos alternativos para o período estival, quando diminuía a abundância de recursos na plataforma interna. As diferentes séries de cruzeiros se enquadraram em diferentes objetivos específicos:

Pesca exploratória de peixes com redes de arrasto de fundo

No contexto desta unidade, entre os anos de 1971 e 1978 foram realizados 38 cruzeiros de prospecção pesqueira na plataforma externa e talude superior entre 23°S e fronteira uruguaia. Dos 1.170 arrastos realizados, 1.117 foram considerados efetivos em função de avarias na arte de pesca ou do mau tempo. As investigações foram realizadas durante todas as épocas do ano e abrangeram as profundidades entre 20 e 400 m (**Tabela 3.1**). Os objetivos específicos foram: (1) identificar concentrações comerciáveis de peixes de fundo, não conhecidas pela frota de arrasteiros; (2) examinar mudanças anuais e sazonais nas densidades dos peixes demersais, por área e por profundidade e localizar concentrações de castanha *Umbrina canosai*, corvina *Micropogonias furnieri* e cações; e (3) localizar as concentrações de pargo-rosa *Pagrus pagrus* e estimar sua extensão, além de controlar os deslocamentos dos cardumes desta espécie, após o mês de setembro.

Durante sua execução foram utilizadas as embarcações da SUDEPE N/Pq “Mestre Jerônimo” de 1971 a 1973 e 1978, o N/Pq “Diadorim” em 1975 e 1976 e o barco de pesca arrendado e modificado para pesquisa “Zeus” em 1974. As embarcações foram equipadas com petrechos de pesca semelhantes aos da frota comercial para realização de arrasto de fundo. As principais características das redes e do conjunto malheta-brincos utilizados estão descritas na **Tabela 3.2**. A duração dos arrastos variou entre 30 e 60 minutos.

A cada arrasto eram registradas as capturas em peso e número por espécie ou grupo de espécies de interesse pesqueiro. Também foram anotados dados ambientais como batimetria, tipo de fundo e temperatura de superfície e da coluna d’água. Em alguns cruzeiros foram realizadas coletas horizontais e verticais de plâncton, de dados de salinidade superficial e transparência da água.

Os cruzeiros realizados durante estas pesquisas encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (Vol.1, N.1-25; Vol.2, N.1-8) e mapas de bordo (Vol.3, N.1-9). Nos mapas de bordo constam as

capturas por lances e espécies e dados ambientais correspondentes. A maior parte destes dados está registrada no banco de dados. Cabe destacar, que os peixes pequenos de várias espécies, inclusive das espécies-alvo das pesquisas foram incluídos dentro das categorias "mistura rejeitada" ou "outros" e as abundâncias se referem, em geral, a peixes de tamanho de interesse comercial. A **Figura 3.2** mostra a posição das estações de arrasto de fundo realizadas durante o período de execução desta unidade.

Tabela 3.2 Principais características das redes de arrasto de fundo utilizadas no levantamento de recursos demersais entre 1971 e 1978.

Ano	1971	1972 - 1974 e 1978	1975 e 1976
Embarcação	M. Jerônimo	M. Jerônimo e Zeus	Diadorim
Comprimento da tralha superior (m)	35,6	23,7	23,7
Comprimento da tralha inferior (m)	46	28	28
Tamanho da malha² das mangas	110	105	-
Tamanho da malha² do saco	38	76	-
Comprimento da malheta (m)	-	60 a 100	112
Conjunto de brincos	3 cabrestos, 12 m	3 cabrestos, 25 a 30 m (1972-1974) 2 cabrestos, 30 m (1978)	3 cabrestos, 30 m
Portas		madeira de 250 a 270 kg ou aço em V de 290 a 300 kg	aço em V de 300 kg

1 - Nos cruzeiros 1 e 2 de 1972 foram usadas 3 redes (Vol.3 nº 1).

2 - Comprimento da malha esticada em mm.

Os resultados gerais destes cruzeiros estão apresentados em vários relatórios síntese e documentos publicados pelo Programa de Desenvolvimento Pesqueiro (SUDEPE/PDP) (Pranzl, 1971; Yesaki, 1973; Yesaki & Barcellos, 1974; Yesaki & Rahn, 1974; Rahn *et al*., 1975; Silva *et al*., 1975; Yesaki *et al*., 1976; Paludo & Rahn, 1978).

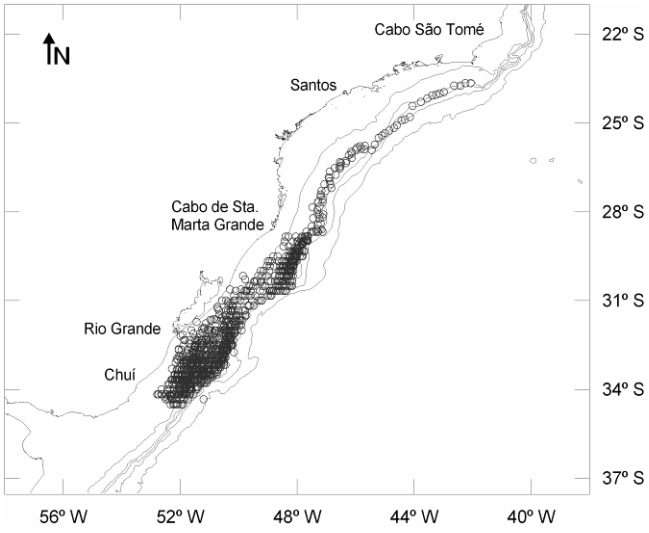


Figura 3.2 Posições dos lances de arrasto de fundo dirigidos a peixes durante as pesquisas do programa SUDEPE/PDP entre 1971 e 1978 pelos N/Pq “Mestre Jerônimo”, “Zeus” e “Diadorim” na região Sudeste-Sul.

Em março e abril de 1973, o N/Pq “Mestre Jerônimo”, atuando entre 250 e 300 m de profundidade na latitude do Cabo de Santa Marta Grande, realizou uma captura de 1.950 kg de lula (Yesaki & Rahn, 1974). Na época foi identificada como *Loligo* spp. mas pelos tamanhos e faixas de profundidades em que ocorrerma eram com certeza, *Illex argentinus.* Outro estoque que apresentou algum potencial nas mesmas profundidades foi o de galo-de-fundo (*Zenopsis conchifera*). Os resultados também apontaram a possibilidade de explotação do goete (*Cynoscion jamaicensis*, citado como *C. petranus*) durante a primavera e em águas mais rasas.

O N/Pq “Diadorim” realizou três cruzeiros entre Torres (29°’30S) e Cabo Frio (23°S) em maio e junho de 1975 e janeiro de 1976. Ao todo foram 94 lances de pesca em profundidades de 150-400 m, 81 deles com registro no banco de dados e totalizando uma captura de 4.600 kg. Quase 70% das capturas foram obtidas na faixa de 200-400 m e foram compostas principalmente pelo peixe-galo de profundidade *Zenopsis conchifera* (43%), seguida pelos cações *Squalus* spp, *Antigonia capros*, cações-anjo *Squatina spp* e *Polymixia lowei.* Cerca de 70% em peso das capturas foram obtidas na faixa entre 200 e 400 m.

Pesca exploratória de lulas com redes de arrasto de fundo

Com base na ocorrência de lulas em diversos cruzeiros de prospecção de peixes demersais e camarões, em 1976 e 1977 a SUDEPE/PDP retomou a pesca exploratória de lulas na plataforma e talude entre o litoral norte do Rio Grande do Sul e o sul de Santa Catarina, executando seis cruzeiros de pesca de arrasto de fundo com o N/Pq “Mestre Jerônimo”.

Os objetivos destas pesquisas foram confirmar a presença de lulas, delimitar a área de sua ocorrência, investigar a composição sazonal das espécies demersais e investigar a possibilidade de uma pesca economicamente rentável.

Os cruzeiros realizados durante esta pesquisa encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (Vol.11, N.1-6 e N.10-11) e mapas de bordo (Vol.11, N.7-8). Nos mapas de bordo dos cruzeiros constam todos os dados referentes às capturas por lances e espécies e também os dados ambientais de cada estação. Os dados coletados nas estações de arrasto de fundo estão registrados no banco de dados e os resultados da segunda fase foram apresentados num relatório síntese (Rahn & Santos, 1978). A **Figura 3.3** mostra as posições dos lances realizados nesta unidade.

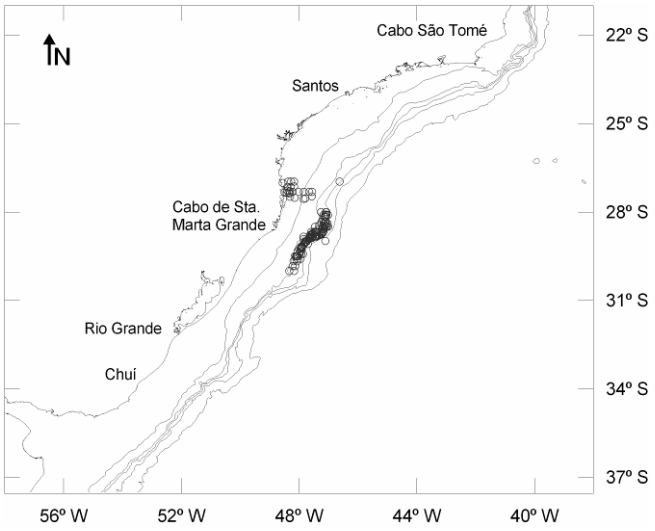


Figura 3.3 Posições dos lances de arrasto de fundo nos cruzeiros de pesca exploratória de lulas realizados pelo com o N/Pq “Mestre Jerônimo” na região Sul do programa SUDEPE/PDP entre 1976 e 1977.

Para estas pesquisas foi utilizada uma rede com grande abertura vertical do tipo "americana", com tralha superior de 23,7 m, inferior de 28,0 m e equipada com três brincos de 30 m, malhetas de 100 m e portas metálicas em “V”, com 1,60m por 2,45m e 300 kg de peso cada uma. Em cada estação foi realizado um arrasto e medições com batitermógrafo da temperatura de superfície e da coluna d’água até 275 m. Todos os indivíduos capturados foram separados por espécie e pesados individualmente. Os cefalópodes foram separados, o comprimento do manto medido e verificado o seu estágio gonadal.

Entre maio e julho de 1976 foram realizados três cruzeiros com 71 arrastos efetivos na faixa de profundidades de 205 a 376 m entre 28ºS e 29º30'S (**Tabela 3.1**). Nesta fase foram obtidas capturas importantes de calamar-argentino *Illex argentinus*, que representou 70,*7%* das capturas totais, com um rendimento médio de 549,5 kg/h, enquanto os teleósteos totalizaram 23,3% e os elasmobrânquios 6,0%. As maiores concentrações do calamar-argentino foram encontradas entre as isóbatas de 300 e 349 m, onde as temperaturas de fundo eram de 13,0°C a 14,5°C. Nestes cruzeiros também houveram capturas consideráveis de galo-de-fundo (103,8 kg/h).

Dando continuidade, no final de janeiro e início de fevereiro de 1977 foi realizado um cruzeiro com 21 arrastos efetivos entre 28°S e 29°35'S e as isóbatas de 196 e 376 m (Vol.11, N.4) (**Tabela 3.1**). Os rendimentos de lulas foram pequenos: 9,7 kg/h. Embora na época tenham sido identificadas como *L. brasiliensis*, estudos posteriores indicam que os loliginídeos são pouco freqüentes além da quebra da plataforma (Haimovici e Perez, 1991), portanto as capturas devem ter sido de *Illex argentinus* de pequeno tamanho, que ocorrem todo o ano nessa faixas de profundidades. Cabe destacar que os principais peixes nas capturas foram a barbuda (*Polymixia nobilis*), com rendimento de 38,0 kg/h e o galo-de-fundo com 28,8 kg/h.

Em março de 1977 foram realizados 24 arrastos efetivos entre 26°58'S e 27°33'S, de 10 a 124 m de profundidade, onde as lulas *Loligo* spp. (*L. sanpaulensis* e *L. plei*) apresentaram um rendimento de 3,9 kg/h e representaram apenas 2,2% da captura (Vol.11, N.5). Os teleósteos mais abundantes foram o cangoá (*Bairdiella ronchus*), a sardinha-cascuda (*Harengula* spp.), a corvina, a pescada-olhuda e o gordinho (*Peprilus paru*).

O último cruzeiro desta série foi realizado nos meses de junho e julho de 1977, com um total de 30 lances efetivos entre 28°S e 30°S e 192 e 380 m de profundidade (Vol.11, N.6). As capturas do calamar-argentino *Illex argentinus* foram muito reduzidas: 2,4 kg/h e 1,4% da captura total. O galo-de-fundo, com 70,3 kg/h, teve o maior destaque entre os peixes.

De um modo geral, durante os últimos três cruzeiros realizados entre janeiro e julho de 1977, as espécies mais capturadas foram o galo-de-fundo, com rendimento médio de 38,5 kg/h e a barbuda com 16,4 kg/h.

Estes cruzeiros indicaram a possibilidade de aproveitamento comercial do galo-de-fundo, e que podem ocorrer concentrações de calamar-argentino no outono e inverno no talude superior.

Sobre as ocorrências de calamar-argentino e galo-de-fundo, nos arrastos de primavera-verão e outono-inverno, realizados neste programa, observa-se que: (**1**) na primavera e verão, o galo-de-fundo apareceu mais concentrado ao sul de Santa Marta Grande, e no outono e inverno em dois núcleos, um na região de Santa Marta Grande e outro próximo ao Chuí (**Figura 3.4**). (**2**) o calamar-argentino ocorreu apenas no outono inverno e numa pequena área próxima ao Cabo de Santa Marta Grande (**Figura 3.5**).

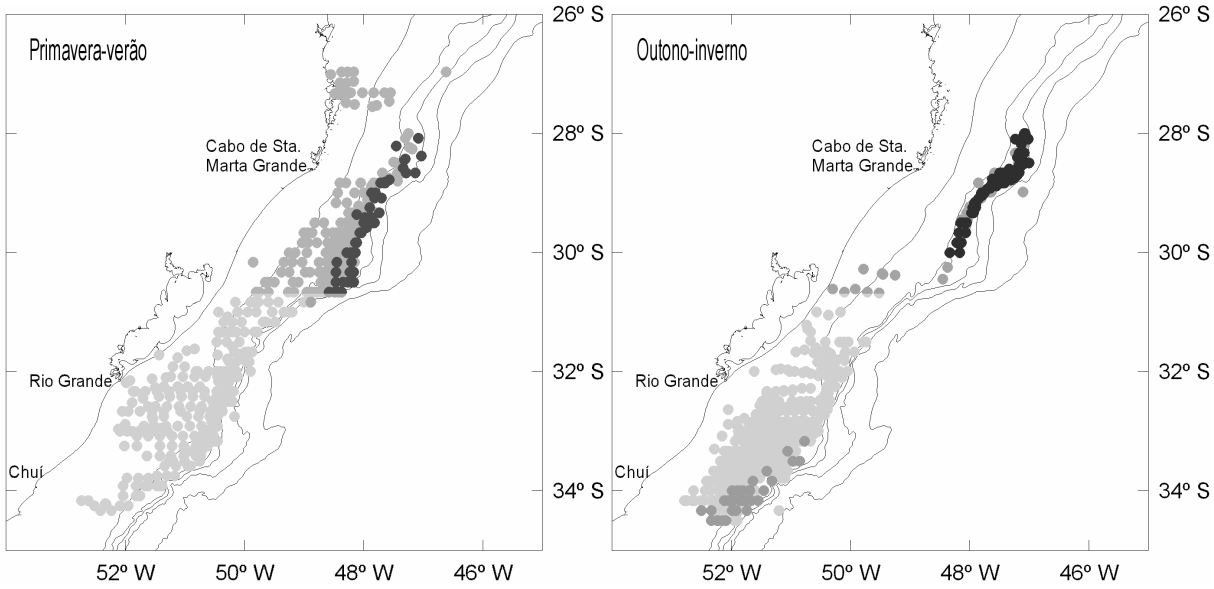


Figura 3.4 Posições dos lances de arrasto de fundo sem e com ocorrências (claros e escuros, respectivamente) de galo-de-fundo *Zenopsis conchifera,* na primavera-verão e outono-inverno nos cruzeiros de prospecção pesqueira realizados no programa SUDEPE/PDP entre 1972 e 1978 na região Sul.

As explorações realizadas pelas embarcações “Mestre Jerônimo” e “Zeus” demonstraram haver, durante o outono e inverno, concentrações comerciais de pargo-rosa, corvina, castanha e cações fora das áreas tradicionais de pesca na época, que abrangiam profundidades até 50 m. Os índices de capturas mais elevados foram obtidos nas latitudes maiores e em menores profundidades. Também evidenciaram

pronunciadas migrações de peixes demersais na direção norte-sul, com maiores índices de captura no inverno e valores mais baixos na primavera e verão.

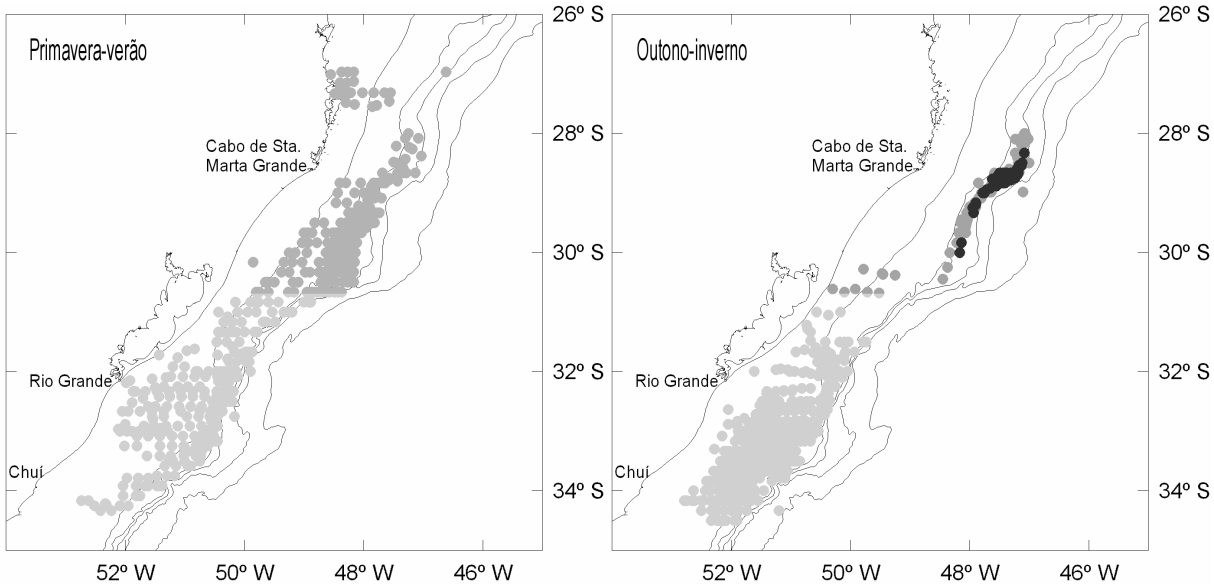


Figura 3.5 Lances de arrasto de fundo com e sem ocorrências (claros e escuros, respectivamente) de calamar-argentino *Illex argentinus* na primavera-verão e outono-inverno nos cruzeiros de prospecção pesqueira realizados no programa SUDEPE/PDP entre 1972 e 1978 na região Sul.

Durante os meses de inverno, foi detectado um estoque migratório de cações, de possível importância comercial, ao sul de 31°S, na área externa da plataforma continental em profundidades maiores que 100 m. (**Figura 3.6**).

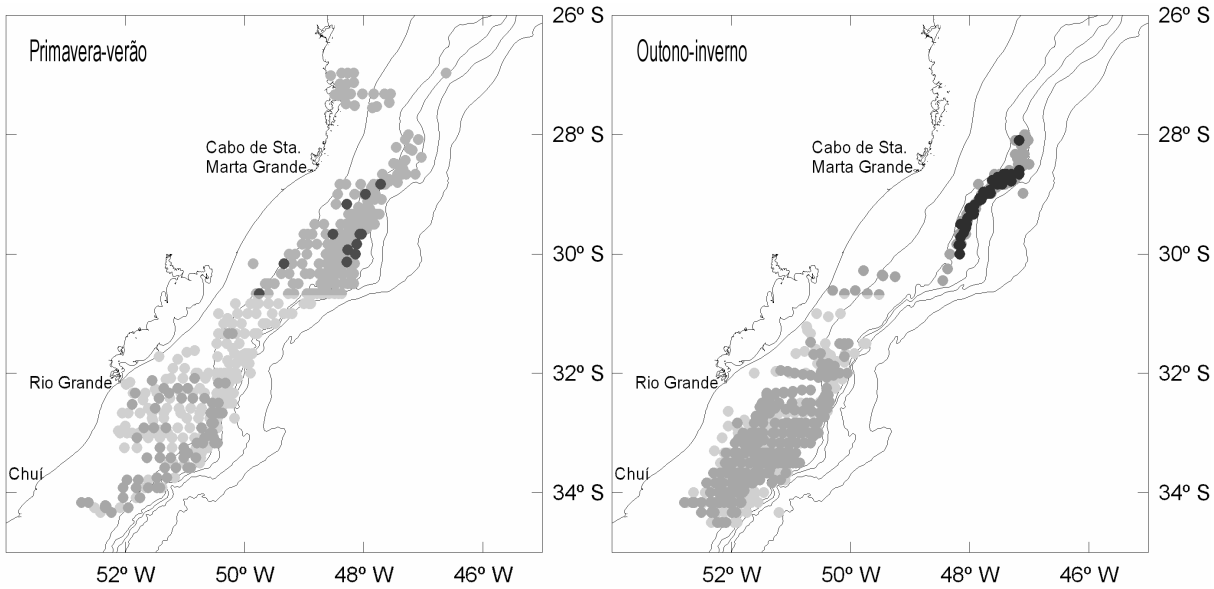


Figura 3.6 Lances de arrasto de fundo com e sem ocorrências (claros e escuros, respectivamente) de cação-frango *Galeorhinus galeus* na primavera e verão e outono-inverno nos cruzeiros de prospecção pesqueira realizados no programa SUDEPE/PDP entre 1972 e 1978 na região Sul.

Yesaki *et al*. (1976) estimaram, pelo método da área varrida, as biomassas dos principais grupos de peixes (**Tabela 3.3**) e estoques pesqueiros (**Tabela 3.4**), por época do ano, entre 50 e 199 m de profundidade ao sul do Cabo de Santa Marta.

Tabela 3.3 – Estimativas mínimas e máximas de biomassa de peixes ósseos, raias e cações por época do ano, nos levantamentos de 1973 e 1974, na faixa de 50 a 199 m de profundidade entre Chuí e Cabo de Santa Marta (modificada de Yesaki *et al*., 1976).

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Peixes ósseos	77.710 – 91.730	87.460 – 121.500	257.080 – 406.840	103.220 – 160.200
Cações	30.370 – 36.210	59.860 – 77.720	153.140 – 210.340	50.910 – 71.810
Raias	26.650 – 28.420	47.930 – 64.690	70.480 – 111.840	47.090 – 74.610

à luz dos resultados de mais de duas décadas de explotação, fica claro que as abundâncias pelo menos do cação-frango e do pargo-rosa foram superestimadas. Entre 1973 e 1979, a pesca comercial de arrasto desembarcou pouco menos de 15.000 t de pargo-rosa, o suficiente para reduzir drasticamente o estoque, a ponto de tornar a pesca de arrasto dirigida a esta espécie antieconômica. No caso do cação-frango, os registros de desembarques não discriminaram esta espécie dos outros cações, mas as capturas totais de cações atingiram um máximo de 4.000 t em 1993 e caíram a menos de 1.000 a partir de 1998.

Tabela 3.4 – Estimativas de biomassa nos levantamentos de inverno de 1973 e 1974 dos principais estoques de peixes demersais identificados na época, na faixa de 50 a 199 m de profundidade entre Chuí e Cabo de Santa Marta Grande (modificada de Yesaki *et al*., 1976) (o intervalo representa a media ± um erro padrão que, pressupondo normalidade na distribuição das capturas entre lances, corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 68%).

Espécies	Inverno de 1973	Inverno de 1974
Cação-frango *Galeorhinus galeus*	59.380 – 113.220 t	85.800 – 116.300 t
Cação-anjo *Squatina* spp	19.300 – 26.080 t	17.330 – 21.790 t
Corvina *Micropogonias furnieri*	8.050 – 15.870 t	20.700 – 31.280 t
Castanha *Umbrina canosai*	79.300 – 192.940 t	13.850 – 20.290 t
Pargo-rosa *Pagrus pagrus*	61.070 – 243.150 t	10.120 – 55.320 t

A pesca exploratória de pargo-rosa realizada em seis cruzeiros com o N/Pq “Mestre Jerônimo”, entre maio e setembro de 1973, auxiliou na localização das concentrações desta espécie (Yesaki & Barcellos, 1974). Foram encontradas concentrações que justificassem a pesca dirigida ao pargo-rosa ao sul da barra de Rio Grande, entre 50 e 100 m de profundidade entre o final de agosto e início de outubro (**Figura 3.7**).

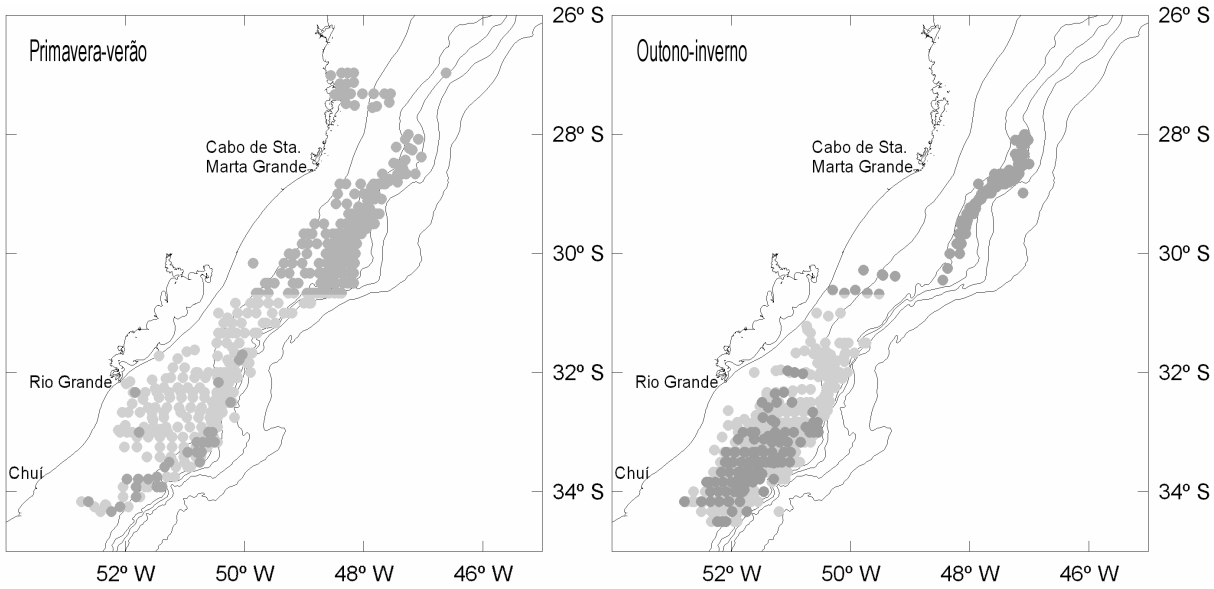


Figura 3.7 Lances de arrasto de fundo com e sem ocorrências (claros e escuros, respectivamente) de pargo-rosa *Pagrus pagrus* na primavera-verão e outono-inverno nos cruzeiros de prospecção pesqueira realizados no programa SUDEPE/PDP entre 1972 e 1978 na região Sul.

3.3.2. Levantamentos costeiros de camarão no sul e sudeste do Brasil (FAO/PNUD-SUDEPE, 1973-1975)

Os levantamentos costeiros de camarão foram realizados durante dois anos de pesquisa, ao longo da costa sul e sudeste do Brasil, e divididos em duas fases. A primeira, sob o título de “Pesca exploratória”, ocorreu entre abril de 1973 a março de 1974 e a segunda, “Levantamentos de prospecção”, foi desenvolvida entre maio de 1974 e abril de 1975 (Zenger & Agnes, 1977). Em ambas as fases foi utilizado o N/Pq “Diadorim”.

Os cruzeiros realizados durante esta unidade encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (Vol. 5 nº 1-19) e mapas de bordo (Vol. 6 nº 1-7). Nos mapas de bordo dos cruzeiros constam dados ambientais e as capturas por lances e espécies. Todos os dados estão registrados no banco de dados e os resultados estão apresentados em vários relatórios síntese e documentos publicados pelo Programa de Desenvolvimento Pesqueiro (SUDEPE/PDP) (Agnes *et al*., 1974a; Agnes *et al*., 1974b; Sanchet *et al.*, 1974a; Sanchet *et al.*, 1974b; Zenger *et al*., 1974; Agnes & Zenger, 1975; Zenger & Agnes, 1977). A área abrangida e os lances realizados em ambas as fases desta unidade é apresentada na **Figura 3.8**.

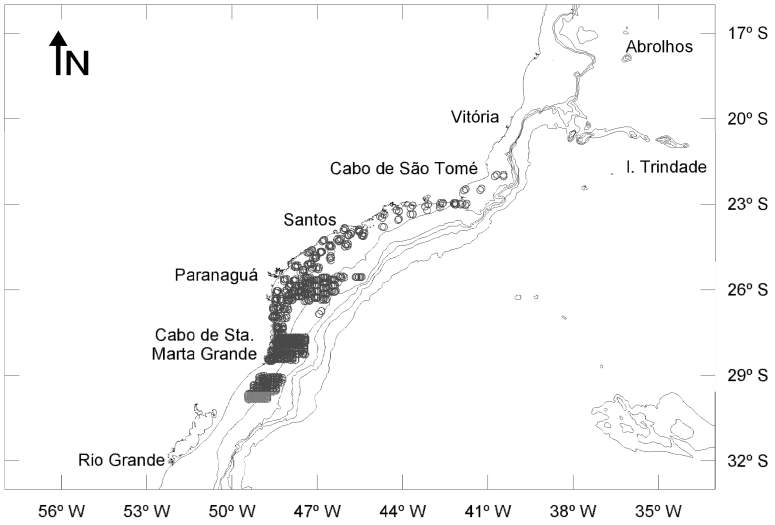


Figura 3.8 Posições dos lances de arrasto de fundo dirigidos a camarões nos cruzeiros de pesca exploratória, realizados na região Sul no programa SUDEPE/PDP com o N/Pq “Diadorim” entre 1973 e 1975.

Primeira fase

Os principais objetivos da fase de pesca exploratória foram identificar novas áreas de pesca capazes de produzir capturas de camarão de importância comercial, treinar pessoal científico e técnico dos barcos do PDP na metodologia de pesca exploratória e fornecer informações adicionais para a indústria sobre a abundância e a distribuição das espécies de peixes de importância comercial observadas durante os levantamentos de camarão.

Durante esta primeira etapa foram realizados 12 cruzeiros e 524 lances de pesca efetivos, com duração média de 30 minutos, desde o norte do Rio Grande do Sul (29°S) até o litoral do Paraná (25°S) na faixa compreendida entre as isóbatas de 50 e 150 metros (**Tabela 3.1**).

A rede utilizada foi de arrasto de fundo semi-balão, denominada de tipo “clássica”, semelhante à empregada na pesca comercial na época, com tralha superior de 21,3 m, tralha inferior de 25,5 m e malha esticada de 42 mm entre nós opostos no saco. Na frente da tralha inferior foi colocada uma corrente ou "espantalho", e as portas utilizadas foram de madeira de 114 x 364 cm e 300 kg. Nos dois últimos cruzeiros, estas foram substituídas por portas de aço em "V" de 168 x 260 cm e 300 kg. Em todos os cruzeiros não foram utilizadas malhetas.

Em cada estação foram registradas informações sobre os lances e dados ambientais, como temperatura da superfície e da coluna d’água e tipos de fundo. O rendimento em peso e número de indivíduos de cada espécie e as medidas morfométricas de peixes e crustáceos também foram anotadas. Os camarões, objetivo principal destas investigações, foram separados por espécie e sexo, contados,

pesados e medidos quanto ao comprimento da carapaça e comprimento total, além de observada a maturidade sexual.

Os principais resultados desta primeira fase de pesquisas não indicaram quaisquer novas concentrações de camarões economicamente aproveitáveis nas faixas de profundidades, áreas e épocas do ano investigadas. Somente o camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (citado como *Penaeus paulensis*) foi capturado com maior freqüência. Mesmo assim, suas capturas apresentaram sempre rendimentos muito baixos e a sua distribuição não ultrapassou a isóbata de 89 m.

Os camarões, *Parapenaeus americanus* e *Plesionika edwardsii* (citado como *P. longirostris*) foram encontrados entre as isóbatas de 110 e 150 m, mas em quantidades pequenas demais para promover e garantir o aproveitamento industrial.

O destaque foi quanto às capturas de siri-candeia (*Portunus* sp.) e do lagostim (*Metanephrops* spp., citado como *Nephrops* spp.). Em algumas regiões, as capturas deste último indicaram a possibilidade de aproveitamento comercial.

Embora os petrechos de pesca utilizados nestes levantamentos não fossem específicos para a captura de peixes, foram registradas as capturas de algumas espécies, como linguados (*Paralichthys* spp.), abrótea (*Urophycis brasiliensis*) e merluza (*Merluccius hubbsi*). Em geral, estas capturas foram compostas de peixes pequenos, na maioria juvenis e pré-adultos. O surel ou chicharro (*Trachurus lathami*) foi a espécie de maior rendimento, embora seu comportamento não seja de peixe demersal. As espécies com exemplares muito pequenos ou com pouco valor comercial foram agrupadas na categoria “outros”.

Segunda fase

A segunda fase das pesquisas foi planejada com o objetivo de esclarecer as distribuições sazonais das duas espécies de camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis* (citado como *Penaeus brasiliensis*) e relacioná-las com parâmetros ambientais e com as fases do ciclo de vida destes camarões.

Ao longo de um ano, foi pesquisada a região compreendida entre Laguna (28º30’S) e a Ilha de São Sebastião (23°48'S), entre 15 e 60 m de profundidade e em três épocas do ano: maio-julho de 1974, setembro-outubro de 1974 e março-abril de 1975. Entre outubro e novembro de 1974 foram realizados dois cruzeiros na costa do Rio de Janeiro e Espírito Santo, abrangendo a área entre as latitudes 21°58’S e 23°48’S e entre 15 e 73 m de profundidade. No total, foram realizados 10 cruzeiros e 319 lances efetivos de pesca com duração entre 30 minutos e uma hora (**Tabela 3.1**). Foram utilizadas a mesma rede semi-balão tipo “clássica” da fase anterior e dois outros modelos: “flat trawl” e “Pelé”, todas com tralha superior medindo 21,3 m, tralha inferior de 25,5 m e malha esticada de 42 mm entre nós opostos no saco. Na maior parte dos cruzeiros foram utilizadas portas de aço em "V", substituídas por portas de madeira nos últimos lances dos cruzeiros de março-abril de 1975. Nestes dois cruzeiros, antes da substituição das portas, foram utilizadas malhetas de 50 m com o intuito de melhorar as capturas de peixes. As malhetas também foram usadas nos três cruzeiros de setembro-outubro de 1974. A metodologia de seleção da captura e de registro dos dados foi a mesma adotada na primeira fase desta unidade.

As maiores concentrações coincidiram com as áreas freqüentadas pela frota industrial. Duas concentrações do camarão-rosa *F. paulensis* foram registradas entre 45 e 60 m de profundidade: uma entre Laguna e Itajaí, SC e outra entre Santos e a Ilha de São Sebastião, SP, associadas às águas relativamente frias (<20ºC). As concentrações de recrutas imaturos desta espécie foram localizadas perto da Ilha de Santa Catarina e Laguna, SC, e, em menor escala, ao norte da Ilha Comprida, SP. O tamanho dos indivíduos aumentou com a profundidade, assim como a incidência de fêmeas sexualmente maturas. Esta espécie pareceu migrar para fora da costa, após o recrutamento, sendo o local de desova próximo às margens da ACAS. A mais alta produção de *F. paulensis* foi encontrada onde as margens dessa massa d’água situavam-se mais próxima da costa. A espécie *F. brasiliensis* foi mais abundante entre 31 e 45 m de profundidade e em águas mais quentes (20-21°C).

Muitos camarões pré-adultos foram capturados no sul da área pesquisada, no entanto o principal recrutamento foi registrado nas proximidades do norte da Ilha de Santa Catarina em águas rasas. Não houve indicação expressiva de classes de recrutamento ao norte da Ilha Comprida. Após o recrutamento, suas rotas de migração seguiram em direção norte para suas áreas de desova, localizadas, de forma geral, entre 26°10’S e 24°00’S e 31-45 m de profundidade. Ambas espécies estão ausentes em profundidades maiores de 70 m.

Os rendimentos apresentados pelas espécies de peixes de valor comercial foram reduzidos. Durante os cruzeiros de setembro-outubro de 1974 apareceram boas capturas de vieira (*Pecten* spp.) em algumas

estações, quase todas efetivadas entre 31 e 45 m de profundidade e exclusivamente em fundos de areia e conchas.

Nos cruzeiros de outubro-novembro de 1975, realizados ao largo da costa do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, não houve capturas significativas de camarão-rosa.

Esta unidade foi cuidadosamente planejada, executada e documentada, atingindo os objetivos propostos. Sua importância residiu na delimitação das áreas de distribuição do camarão-rosa na época, uma vez que essas espécies não foram encontradas fora da área onde se concentrava a frota na época.

3.3.3. Pesca exploratória com a utilização do espinhel de fundo na região sul do Brasil (FAO/PNUD-SUDEPE, 1975-1977)

A pesca exploratória com espinhel de fundo no sul do Brasil foi realizada pelo SUDEPE/PDP, com o apoio da FAO e do PNUD, entre os anos de 1975 e 1977. Durante este período, foram realizadas duas séries de cruzeiros com o N/Pq "Mestre Jerônimo", que se encontram documentados em relatórios de cruzeiros (**Vol.10, N.1-8**) e mapas de bordo (**Vol.10, N.9-10**). Nesses mapas estão registrados os dados ambientais e as capturas por lances e por espécies. Todos estes dados estão registrados no banco de dados. Os resultados estão apresentados em relatórios síntese (Santos e Rahn, 1978; Rahn e Santos, 1979) e as posições das estações de pesca são apresentadas na **Figura 3.9.**

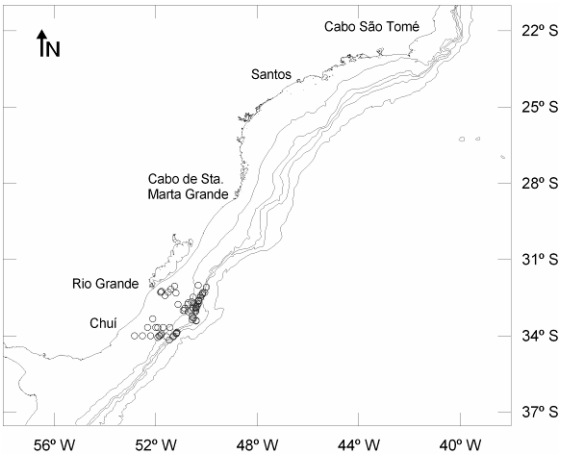


Figura 3.9 – Posições dos lances com espinhel de fundo nos cruzeiros de pesca exploratória, realizados com o N/Pq "Mestre Jerônimo", no programa SUDEPE/PDP, entre 1975 e 1977 na região Sul.

Primeira série

A primeira série de cruzeiros teve como objetivos avaliar a abundância e distribuição geográfica das espécies de maior interesse econômico como chernes, batata (quati), namorados e cações, comparando os rendimentos obtidos no espinhel com o arrasto de fundo, observar a viabilidade do uso de espinhel, treinar a tripulação e os técnicos nacionais no emprego da nova arte e metodologia de pesca e aperfeiçoar os métodos de conservação e manuseio do pescado capturado com espinhel.

Durante esta fase, foram realizados quatro cruzeiros entre outubro de 1975 e março de 1976. A área pesquisada compreendeu as latitudes de 32°S a 34°10'S e profundidades que variaram entre 16 e 370 m. Foram feitos 50 lançamentos efetivos de espinhel, com um total de 1.233 rolos efetivos e cerca de 65.000 anzóis (**Tabela 3.1**).

De acordo com os mapas de bordo, os espinhéis de fundo utilizados tinham linha principal de poliéster (∅=0,6 mm), lançada em rolos de 275 m de comprimento. Cada rolo continha de 50 a 60 anzóis "Mustad" de haste longa n° 6 ou de haste curta n°9, presos à linha principal por linhas secundárias de náilon monofilamento ou náilon trançado (∅=2,5 mm) de 35 cm de comprimento. Uma pedra de 4 kg era inserida a cada dois rolos, e fateixas (cabo da âncora) ou arinques (cabo da bóia) de náilon torcido (∅=10 mm) eram inseridos a cada quatro rolos. Bóias com bandeiras e âncoras de 10 kg eram lançadas nos extremos do espinhel. As iscas utilizadas foram peixes ósseos, cações e lulas.

Em cada estação houve um lançamento do espinhel e registros da temperatura de superfície e da coluna d'água. As capturas de cada rolo foram separadas e pesadas por espécie. Das capturas de peixes-batata (quatis) e chernes foram registradas medidas de comprimento e peso total.

Durante esta investigação foram capturados 18.884 kg de pescado, com um rendimento médio de 15,3 kg/rolo. A captura total de peixes ósseos foi de 8.111 kg e rendimento médio de 6,6 kg/rolo, e a de cações foi de 10.517 kg com rendimento médio de 8,5 kg/rolo. Analisando os rendimentos por estação do ano, os resultados indicaram uma queda geral de rendimentos entre a primavera e o verão: os cações diminuiriam de 10,3 para 5,0 kg/rolo e os teleósteos de 7,4 para 5,0 kg/rolo.

Os peixes teleósteos predominantes foram: o peixe-batata (quatis), os chernes e, em menor grau, o namorado. Os peixes-batata correspondem principalmente a *Lopholatilus villarii*; os chernes, que no relatório são identificados como *Epinephelus niveatus*, na verdade correspondem a uma mistura de cherne-verdadeiro (*E. niveatus*) e principalmente cherne-poveiro (*Polyprion americanus*); o namorado foi identificado como *Pseudopercis numida*, mas pode também ter incluído *P. semifasciatus*. As maiores capturas de peixes ósseos ocorreram na primavera e na faixa de profundidade de 200-299 m. Os peixes-batata e os namorados ocorreram principalmente entre 150 e 300 m e os chernes de 200 a 370.

Entre os elasmobrânquios, predominaram os cações-galhudo (*Carcharhinus* spp) em profundidades inferiores a 200 m, o cação-sebastião (*Mustelus canis* e possivelmente também *M. schmitti*) até 300 m, o cação-bagre (*Squalus* spp) até 300 m, o cação-bico-doce (*M. schmitti*) e cação-frango (*Galeorhinus galeus*) em todas as profundidades. A mais de 300 m foram capturados o cação-galha-preta (*Carcharinus maculipinnis*) e o cação-espinoso (*Equinorhinus brucus*). A proporção de cações por faixa de profundidade foi de 94% a menos de 100 m, 75% entre 100 e 199 m, caiu para 18% entre 200 e 299 m e aumentou para 85% a mais de 300 m. Os rendimentos de elasmobrânquios dependeram da isca utilizada, sendo maiores quando a isca era peixe ou lula.

Segunda série

Nesta fase das investigações visou-se, principalmente, a captura de cações na plataforma continental. Seus principais objetivos foram investigar a composição sazonal das espécies de cações e sua rentabilidade, e introduzir a nova arte de pesca (espinhel) para diversificar os métodos de captura.

Entre dezembro de 1976 e agosto de 1977 foram realizados quatro cruzeiros, a área pesquisada abrangeu as latitudes entre 32°S e 34°S e as isóbatas de 28 a 273 m de profundidade. O espinhel foi lançado 26 vezes, totalizando 510 rolos efetivos e 22.950 anzóis (**Tabela 3.1**).

Os espinhéis utilizados possuíam linha principal de Terylene (∅=0,7 mm) lançada em rolos de 280 m de comprimento. Cada rolo continha 45 anzóis "Mustad" N°2, presos à linha principal por linhas secundárias de náilon trançado (∅=4 mm) de 1,5 m de comprimento com um prolongamento de cabo de aço de 30 cm de comprimento. A armação do espinhel foi semelhante à fase anterior. Foram utilizados peixes ósseos como iscas.

Em cada estação houve um lançamento do espinhel e registros da temperatura de superfície e da coluna d'água. As espécies capturadas foram separadas e pesadas, das capturas de cação-frango e cação-galhudo foram tomadas medidas de peso total e comprimento.

No total, foram capturados 20.185 kg de peixe com um rendimento médio de 39,6 kg/rolo. A composição percentual foi de 96% de elasmobrânquios e 4% de peixes ósseos.

Os cações mais abundantes foram o cação-frango na primavera e principalmente no outono; o cação-galhudo, principalmente no outono; o cação-sebastião o ano todo, o cação-martelo (*Sphyrna* sp.), na primavera e o cação-galha-preta na primavera e outono. Entre os teleósteos, os mais abundantes foram os peixes-batata e namorados, que ocorreram principalmente no verão, além do peixe-espada (*Trichiurus lepturus*) no outono.

Os maiores rendimentos totais foram no final do outono, 61,7 kg/rolo declinando no inverno para 38,8 kg/rolo. Durante a primavera o rendimento médio total foi de 36,2 kg/rolo sendo aproximadamente quatro vezes maior do que aqueles obtidos no verão, de 9,8 kg/rolo. Os maiores rendimentos de cação-frango, cação-galhudo e cação-sebastião ocorreram no outono e atingiram 28,8; 22,3 e 5,1 kg/rolo, respectivamente; o de cação-martelo foi na primavera com rendimento de 7,2 kg/rolo.

Este foi um projeto de pesca exploratória, sendo a primeira série de cruzeiros realizada no talude continental com a finalidade de capturar peixes nobres (cherne, batata e namorado), e a segunda sobre a plataforma continental dirigida especificamente para a captura de cações. Foi possível constatar que os

rendimentos de peixes ósseos na primavera foram maiores que no verão, e que os cações foram muito mais abundantes nos meses frios. As comparações de rendimentos por áreas de pesca, profundidades e épocas do ano, foram difíceis e devem ser interpretadas com cautela porque a distribuição espaço-temporal dos lances foi muito heterogênea. Foram utilizados diversos tipos de iscas, e o número de linhas secundárias e anzóis diferiram entre ambas as séries de cruzeiros. Embora os rendimentos na pesca de espinhel não forneçam estimativas sobre a abundância absoluta, são indicadores de abundância das espécies-alvo e sua variação com as épocas do ano e faixas de profundidade na região na década de 1970.

3.3.4. Pesca exploratória e experimental de lulas com garatéias na costa sudeste e sul do Brasil (FAO/PNUD-SUDEPE, 1974-1977)

Entre os meses de agosto e novembro de 1974, o N/Pq “Diadorim” realizou quatro cruzeiros de prospecção com garatéias, utilizando atração luminosa fornecida por seis lâmpadas incandescentes de 1.000 watts cada, e seis guinchos automáticos, cada um deles equipados com 20 garatéias. Os cruzeiros realizados durante este conjunto de pesquisas encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (**Vol.11, N.10-11**).

Dois cruzeiros foram realizados em agosto e setembro de 1974, entre as latitudes de 24°20’S e 33°45’S e em profundidades de 10 a 1540 m, quando foram capturados poucos exemplares que não foram identificados. Em novembro de 1974 foram realizadas 20 estações de pesca em 8 dias de exploração efetiva no litoral do Rio de Janeiro, entre as latitudes de 22°59'S e 23°57'S em profundidades inferiores a 50 m, quando foram capturadas 20 lulas não identificadas. Em dezembro de 1974 foram realizadas 17 estações em 9 dias efetivos de pesca entre o litoral fluminense e o sul da Bahia (22°54'S a 17°42'S), desde a costa até a isóbata de 3000 m, com capturas de três lulas não identificadas em uma única estação (**Tabela 3.1**). Os relatórios de cruzeiros apresentados foram muito sucintos, mas assinalaram que foram avistados alguns cardumes de lulas muito dispersos, mesmo sob ação luminosa, dificultando a sua captura com este tipo de petrecho. A falta de capturas significativas determinou a interrupção das pesquisas.

3.3.5. Lançamento de atratores e pescas experimentais com rede de cerco e arrasto de fundo na região sul e sudeste do Brasil (SUDEPE, CEPSUL/IBAMA 1981, 1983-1986)

Sob um denominador comum, estão reunidas nesta unidade as atividades de pesca experimental e pesca exploratória realizadas pelo CEPSUL na década de 1980, a bordo do N/Pq ”Diadorim”. Os cruzeiros realizados durante este conjunto de pesquisas encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (**Vol.5, N.20-22; Vol.11, N.12; Vol.12, N.1-8, N.10-16**). Lamentavelmente, a maioria não apresenta as capturas discriminadas por operações de pesca, sendo que apenas os dados ambientais e as informações sobre as capturas do cruzeiro 7/85 estão registrados no banco de dados. Como não existem relatórios síntese para a maior parte dos cruzeiros, e tanto os objetivos quanto as metodologias empregadas variaram muito, esta análise foi feita separadamente para cada cruzeiro.

Cruzeiro 02/81

Em dezembro de 1981, foi realizado um cruzeiro com o N/Pq “Diadorim” tendo como objetivo principal a captura de sardinha-verdadeira para análise em laboratório do estágio gonadal durante a paralisação da pesca (defeso). Outros experimentos com atração luminosa, rede elevadiça e prospecção de tunídeos também foram realizados.

Durante este cruzeiro foram realizadas 10 estações entre 25°S e 27°S (**Tabela 3.1**): duas com rede elevadiça e atração luminosa, duas com isca-viva, três estações de cerco e três de prospecção acústica. A rede elevadiça vertical possuía 9 m de comprimento por 6 m de largura e malha esticada de 16 mm. A rede de cerco tinha 250 m de comprimento e 25 mm de malha esticada enquanto as varas utilizadas eram de bambu com 4 cm de diâmetro na base e 2 cm na extremidade com 3,5 m de comprimento.

A pesca de isca-viva neste cruzeiro produziu resultados satisfatórios. A captura de manjubas (Engraulididae) pelo sistema de atração luminosa contribuiu para determinar a intensidade da luz tolerada pela espécie, considerada excessiva durante o experimento. A grande mortalidade por malhamento ou traumatismo mostrou que a malha do sacador devia ser menor. As capturas de sardinha-verdadeira e de cavalinha (*Scomber japonicus*) através de um cerco combinado com atração luminosa foram satisfatórias

mostrando que este experimento poderia beneficiar a metodologia de amostragem durante os cruzeiros de monitoramento da sardinha.

Cruzeiro 03/83

Baseados em observações de barcos de pesquisa e da frota comercial constatou-se a atração exercida sobre atuns, dourados (*Coryphaena hippurus*) e outros pelágicos de superfície por objetos boiando em alto-mar. Assim, em dezembro de 1983 foi realizado um cruzeiro com o objetivo único de lançar em alto-mar oito atratores de superfície em áreas de ocorrência de atuns, e também mais próximos da costa, onde havia maior concentração de pequenos pelágicos como a sardinha-verdadeira e cavalinha (*Scomber japonicus*) (**Tabela 3.1**).

Cruzeiros de 1984

A primeira fase do projeto experimental com atratores flutuantes para tunídeos e outras espécies de valor comercial nas regiões sul e sudeste do Brasil teve início em maio de 1982, com resultados satisfatórios nos primeiros experimentos realizados. Em função disto, foi elaborado um novo programa para dar prosseguimento às pesquisas que teve como objetivos a realização do levantamento dos recursos pelágicos, a diversificação da pesca, a adequação de novas técnicas de captura para espécies inexploradas comercialmente e a extensão da pesca costeira para zonas pelágicas, além da isóbata de 40 m.

O projeto “Tecnologia de Pesca” realizado pelo N/Pq “Diadorim” em 1984, foi composto de dois sub-projetos: “Pescarias Experimentais de Atuns e demais espécies pelágicas nas proximidades de atratores” e “Pescaria experimental com rede de cerco”.

No total foram realizados seis cruzeiros de pesca experimental e pesca demonstrativa, voltados para a captura de peixes pelágicos, abrangendo todo o litoral dos estados de Santa Catarina e Paraná (25-29°S) entre 20 e 300 m de profundidade (**Tabela 3.1**). O barco estava equipado com um corrico múltiplo de 6 linhas, rede de arrasto de fundo para camarões, linha de fundo e uma rede de cerco com 600 m de comprimento por 60 m de altura, adaptada para pesca junto aos atratores em profundidades superiores a 35 m. Sua relação comprimento/profundidade era 50% maior, permitindo um fechamento rápido sem afundar a tralha superior. No entanto, não foram encontradas informações sobre o número de estações de pesca realizadas nestes cruzeiros.

Segundo os autores, os atratores propiciaram boas capturas de bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) e dourado pela frota comercial de isca-viva. As bóias atratoras tiveram vida útil média de três meses devido ao vandalismo, abrasão dos materiais móveis, mau tempo, falta de manutenção, perdas por erros de navegação e possíveis abalroamentos por navios.

O uso da rede de cerco com a atração luminosa também rendeu bons resultados. Em novembro de 1984 foi realizado o sétimo cruzeiro da série quando foram capturadas 5,4 t. Esta captura foi composta principalmente por sardinha-verdadeira (2,1 t), cavalinha (1,5 t) e chicharro (*Trachurus* sp.) (1,5 t).

As 88 toneladas capturadas pela frota comercial junto aos atratores representaram um êxito econômico do projeto, uma vez que o valor deste pescado capturado correspondeu a três vezes o custo de construção das oito bóias.

Ainda em 1984, durante o período de defeso do camarão, o N/Pq “Diadorim” realizou dois cruzeiros entre 26°24’S e 27°23’S, e as isóbatas de 21 e 50 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Foram cinco dias de mar com o objetivo de dar continuidade às amostragens biológicas de camarões. A rede de arrasto utilizada foi do tipo semi-balão com tralha superior de 10 m e inferior de 12,9 m, com malha (esticada) do saco de 28 mm. No total foram efetuados 20 arrastos. No cruzeiro 2/84 a captura de camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*, citados como *Penaeus brasiliensis* e *P. paulensis*) foi de 269 indivíduos com predominância de pré-adultos entre 9 e 120 mm e de fêmeas imaturas (índice superior a 50%). No cruzeiro 3/84 foram capturados 48,1 kg de ambas as espécies, 167 kg de fauna acompanhante (peixes com tamanho comercial) e 1,1 t de mistura (composta por estrelas-do-mar, ouriços, valvas de moluscos, peixes miúdos, cascalho e lama). Foram acondicionados a bordo e transferidos para a agência da SUDEPE/Itajaí (SC) 74 camarões, sendo 36 *F. paulensis* e 38 de *F. brasiliensis*. Destes, 41 exemplares foram doados para a FURG em Rio Grande (RS). A média obtida de 66 indivíduos/kg foi considerada alta e por ser época de recrutamento, recomendou-se um prolongamento do período de veda. Para a indústria, o melhor rendimento era obtido quando 1 kg possuía no máximo 30 indivíduos.

Cruzeiro 1/85

A finalidade deste cruzeiro, realizado em janeiro de 1985 no N/Pq “Diadorim”, foi capturar sardinha (*Sardinella brasiliensis*) para proceder uma coleta de amostras no período de defeso e evitar

descontinuidade no sistema de amostragem da espécie. A área foi entre os paralelos 26°10'S e 27°30'S e as isóbatas de 16 e 35 m (**Tabela 3.1**). Foi utilizada uma rede de cerco de 604 m de comprimento por 65 m de altura com carregadeira de cabo de aço.

As capturas foram realizadas à tarde e ao anoitecer, para que a probabilidade de encontrar fêmeas com ovários hidratados fosse maior. Ao todo foram realizados três lances, capturando cerca de 8,6 t de sardinha e mais alguns peixes de fundo como fauna acompanhante. Durante o cruzeiro e no desembarque foram realizadas amostragens biométricas e biológicas para a identificação do estágio gonadal de machos e fêmeas.

Cruzeiro 2/85

Foram realizadas 14 estações batitermográficas, abrangendo a área desde os 25°S até 29°S e aproximadamente entre 50 e 280 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Em função do mau tempo e do estado do mar não foram realizados lances de pesca. O reduzido número de peixes encontrado sob as bóias foi atribuído à alta velocidade da corrente (2 a 2,5 nós) e a temperatura de 26°C, considerada maior do que a amplitude ideal (18-22°C) para a presença de cardumes de bonito-listrados (*Katsuwonus pelamis*).

Durante este cruzeiro, na área navegada pelo navio, não foram constatados cardumes de peixes pelágicos entre as profundidades de 60 e 180 m. Também não foi possível realizar mergulhos submarinos para acompanhar através de filmagens a evolução da biomassa presente nos atratores.

Cruzeiro 3/85

Este cruzeiro foi realizado a nordeste da saída da barra de Itajaí em torno dos 26°S e em profundidades menores que 50 m (**Tabela 3.1**). O seu objetivo principal foi a procura de cardumes de sardinha-verdadeira e cavalinha.

O uso do sonar e da ecossonda científica EKS-120 facilitava a localização dos cardumes. Foram realizadas varreduras entre os paralelos 25°30'S e 27°30'S. No total foram realizados três cercos com registros de temperatura e salinidade de superfície e da coluna d'água.

O primeiro lance ocorreu em profundidade de aproximadamente 30 m na posição 26°29'S. Constatou-se que nesta área encontravam-se concentrações de indivíduos jovens de sardinha-verdadeira. Traineiras da frota comercial estavam atuando na área com boas capturas da espécie, levando a conclusão que os barcos operavam sobre cardumes de peixes com tamanho inferior ao permitido. O segundo lance foi realizado sobre um cardume de cavalinha em aproximadamente 36 m de profundidade. A maior parte do peixe escapou no fechamento da rede, mas alguns exemplares ficaram retidos. O último lance do cruzeiro foi realizado em 30 m de profundidade em 26°14'S e capturou cerca de 9 t de cavalinha. Em todos os lances foram realizadas amostragens de comprimento e biológicas segundo as metodologias especificadas no "Programa Integrado de Estudos Biológicos da Sardinha" (PIEBS) e do "Planejamento para Pesquisa Integrada de cavalinha (*Scomber japonicus*) nas regiões sudeste e sul do Brasil".

Cruzeiro 5/85

Este cruzeiro foi realizado entre 25°53'S e 26°31'S, em torno dos 40 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Foram realizadas varreduras à procura de cardumes pelágicos, porém o principal objetivo desta viagem foi utilizar redes "gêmeas" para a pesca de camarão e avaliar o desempenho de cada uma. As redes foram armadas paralelamente. A rede "A" era uma rede modelo "australiana" com uma costura lateral, sem panagem nos lados, mangas estreitas e corpo curto. Possuía um saco com malha de 60 mm (esticada) e um sobre-saco de malha 28 mm para analisar a seletividade da primeira malha. A rede "B" foi construída pelo CEPSUL e foi projetada para suprir as deficiências da rede "A". Tratava-se de um modelo tradicional com mangas curtas, panagem lateral, corpo mais alongado e tralha inferior mais comprida.

Os resultados mostraram que a rede "B" obteve 15 camarões por lance e a rede "A" 11 indivíduos. A captura de peixes (fauna acompanhante) também foi superior na rede "B". Isto poderia ser explicado pelo fato de que a rede "A" não possuía panagem lateral, o que acarretava em um estreitamento das mangas, implicando em uma maior área de fuga. O corpo curto da rede também dificultava a sua aderência ao fundo. Durante os cinco arrastos realizados foi capturado um grande número de fêmeas ovadas, 14 sobreviveram e foram enviadas para a Universidade Federal de Santa Catarina. A utilização do sobre-saco na rede "A" mostrou que a malha de 60 mm retinha quase toda a fauna acompanhante e que o índice de fuga dos camarões foi de 15%. Durante este cruzeiro, constatou-se a ausência de grandes cardumes de espécies pelágicas de tamanho comercial.

Cruzeiro 6/85

Os objetivos deste cruzeiro foram realizar prospecção de sardinha-verdadeira adulta e cavalinha entre as latitudes de 26°55'S (Itajaí-SC) e 24°S (Santos-SP) e as isóbatas de 30 e 100 m, além de realizar amostragens de plâncton (arrastos horizontais e verticais) para determinar a biomassa planctônica local e breve análise qualitativa dos organismos.

Foi feita uma varredura com sonar em toda a região pesquisada e foram realizadas 41 estações entre 23 e 98 m de profundidade (**Tabela 3.1**) e tomada de temperatura e salinidade entre 0 e 14 m. Em 19 estações foram realizados arrastos verticais e horizontais de plâncton usando uma rede cônica com diâmetro da boca de 49,5 cm e malha de 300 μ, desprovida de fluxômetro.

A biomassa de plâncton úmido mostrou-se muito elevada quando comparada com outras zonas oceânicas do Atlântico Equatorial, porém os valores obtidos poderiam estar sobreestimados pela contribuição da biomassa fitoplanctônica. Os cardumes encontrados, supostamente de sardinha-verdadeira e cavalinha, eram muito pequenos e dispersos, o que não justificavam o lançamento da rede de cerco.

Cruzeiro 7/85

Este cruzeiro teve como objetivos: o lançamento de um atrator para peixes pelágicos; a prospecção e pesca de sardinha-verdadeira e cavalinha; medições de temperatura e salinidade; amostragens de fito e zooplâncton e arrasto para a pesca exploratória do lagostim (*Metanephrops rubellus*), e os camarões (*Parapeneaus americanus* e *Plesionika edwardsii*, citado como *P. longirostris*).

O atrator foi lançado em 346 m de profundidade na latitude 26°43'S. A prospecção de sardinha-verdadeira e cavalinha demonstrou a ausência de cardumes expressivos na área. Os ecos registrados pela ecossonda foram fracos e dispersos, não sendo contínuos o suficiente para permitir o uso de atração luminosa durante a noite.

Durante o cruzeiro pôde-se constatar áreas de ocorrência maciça de algas do gênero *Trichodesmium*, uma das responsáveis pelo fenômeno da maré-vermelha. As larvas de clupeídeos representaram em média 38% do total de larvas capturadas, fazendo supor que estivesse havendo desova no período do cruzeiro, na área estudada.

Na pesca exploratória de crustáceos foram realizados 8 arrastos efetivos entre 63 e 175 m de profundidade. Os exemplares capturados do lagostim foram levados para laboratórios e efetuadas amostragens biológicas, permitindo estudos sobre a composição de comprimentos e maturidade sexual das fêmeas da espécie.

Cruzeiro 8/85

Teve como objetivos realizar a manutenção e pesca no atrator lançado no cruzeiro anterior; realizar cerco para sardinha-verdadeira; efetuar estações oceanográficas com tomada de temperatura e arrasto oblíquo para plâncton; e avaliar o desempenho de uma nova rede de cerco sobre os cardumes de pelágicos além dos 30 m de profundidade.

Foram realizadas 11 estações, sendo quatro arrastos para zooplâncton e cinco operações com a rede de cerco. A área abrangida foi em torno de 26°S de latitude e entre 0 e 350 m de profundidade aproximadamente (**Tabela 3.1**).

Não foram encontrados cardumes no atrator nem nas proximidades. Em uma das cinco operações de cerco não se obteve capturas. Nas demais foram capturados 700 kg de xaréu (*Caranx crysos*), 7.600 kg de bonito-pintado (*Euthynus alleteratus*), 2.000 kg de sardinha-verdadeira e cavalinha e, no último cerco, 15 t de sardinha-verdadeira que, acabaram perdidas, pois a panagem do sacador não suportou o peso devido ao mau tempo e rompeu-se. Antes da perda foi coletada uma amostra significativa do lance. Os exemplares de sardinha-verdadeira capturados foram amostrados segundo a metodologia do PIEBS indicando que a desova da espécie, no período e região de estudo, não estava em fase caracterizada como intensiva. Também foram realizadas amostragens de comprimento do bonito pintado, resultando em um comprimento médio de 51 cm, e preservados estômagos e gônadas para estudos futuros.

Cruzeiro 1/86

Este cruzeiro deu início ao projeto "Prospecção e pesca experimental dos recursos demersais e pelágicos, além da isóbata de 90 m, na região sudeste-sul". O N/Pq "Diadorim", que estava equipado para operar com cerco, foi dotado de dois tangones de 6,5 m cada para poder desenvolver operações de arrasto com duas ou três redes. Os objetivos desta viagem, realizada no mês de junho, foram testar o sistema de

arrasto com três redes, iniciar um trabalho de seletividade de malhas para o lagostim e realizar testes para avaliação e redução da fauna acompanhante. A área explorada foi entre 25°33'S e 26°56'S e entre as isóbatas de 30 e 160 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Após a realização de seis arrastos testes e a constatação da funcionalidade das redes em águas costeiras, 17 arrastos foram realizados em profundidades superiores a 80 m, visando a captura do lagostim e determinação da seletividade das malhas. O conjunto de redes usado foi formado por três redes semi-balão, duas com tralha superior de 11 m e uma rede com 20 m, com somente um par de portas. Foram usados seis modelos que diferiram no comprimento das mangas e do corpo da rede, presença ou não de panagem lateral e no tamanho das malhas. Válvulas de escape para peixes imaturos ou pequenos foram construídas separadamente e podiam ser facilmente introduzidas em qualquer modelo.

Para três redes, considerou-se a operacionalidade do arrasto como excelente. Além disso, este sistema acarretou uma sensível economia de combustível devido ao uso de apenas duas portas para 42 metros de rede. A maior captura de lagostim, peixes e fauna rejeitada pela rede maior foi atribuída à sua maior abertura horizontal. Ficou constatado que o sacador de 70 mm (malha esticada) foi o mais indicado para a captura do lagostim, uma vez que não acumulava lama e possuía o mesmo rendimento da malha de 44 mm. Dados de captura não foram detalhados e a rentabilidade do sistema não pôde ser avaliada, já que os arrastos nem sempre foram realizados nas áreas mais produtivas. Os primeiros testes com a válvula de escape foram animadores, porém nada se pode concluir.

Cruzeiro 6/86

De acordo com informações obtidas com os camaroeiros da frota comercial de Santa Catarina, ocorriam capturas de lulas (*Loligo* spp.) em torno dos 26°S de latitude durante os meses de dezembro e janeiro. Estes barcos atuavam sobre este estoque, mas não possuíam redes específicas para estas espécies. Os objetivos deste cruzeiro foram então: identificar a metodologia de captura da frota camaroeira que atuava sobre o estoque de lula e observar seus rendimentos; testar o sistema de três redes no N/Pq "Diadorim", empregando duas redes pequenas (modelo "semi-balão") e uma rede central (modelo "butterfly", com três brincos) de grande abertura vertical, e iniciar uma coleta de dados biológicos das espécies de cefalópodes que ocorriam nesta área de pesca. As redes foram as mesmas usadas no cruzeiro 1/86, porém a metade da "barriga" da rede central foi substituída por uma malha de 50 mm para evitar a fuga de lulas próximo à entrada do saco.

Durante o cruzeiro foram realizadas 11 estações com 9 arrastos efetivos em torno da latitude 26°S (**Tabela 3.1**), sendo que depois do terceiro arrasto passou-se a operar somente com a rede central, devido ao baixo rendimento das duas redes semi-balão. A captura de lulas foi de 557 kg de lulas com um rendimento de 30,3 kg/h. O rendimento da frota comercial que atuava simultaneamente foi de no máximo 15 kg/h. Observou-se que o sacador de malha 40 mm permitia o escape de um grande número de indivíduos, sendo trocado por malha 30 mm, o que não aumentou o volume de fauna acompanhante. Constatou-se também que nas áreas onde as lulas mais ocorriam, a quantidade de peixes era bem reduzida.

Esta série de cruzeiros mostra que os anos de 1984 e 1986 foram um período de intensa atividade do CEPSUL direcionado a dar apoio à pesca comercial, seja através da pesca experimental com apetrechos inovadores na região, ou pela pesca exploratória de pequenos peixes pelágicos.

3.3.6. Levantamentos hidroacústicos e pesca exploratória dos recursos pesqueiros pelágicos na costa sudeste e sul do Brasil (FAO/PNUD-SUDEPE, 1976-1979)

Os cruzeiros realizados durante esta unidade encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (Vol.17, N.1-34) e poucos possuem mapas de bordo (Vol.18, N.1-2). Nestes documentos constam dados ambientais e capturas por lances e espécies, que estão registrados no banco de dados. Os principais resultados estão apresentados em relatórios síntese e documentos publicados pelo Programa de Desenvolvimento Pesqueiro (SUDEPE/PDP) (Hansen & Rahn, 1973; Melo, 1976; Rijavec & Amaral, 1977; Jorge, 1979; Jorge & Mesquita, 1979; Rahn, 1980). A **Figura 3.10** mostra as estações de pesca exploratória pelágica entre 1976 e 1979.

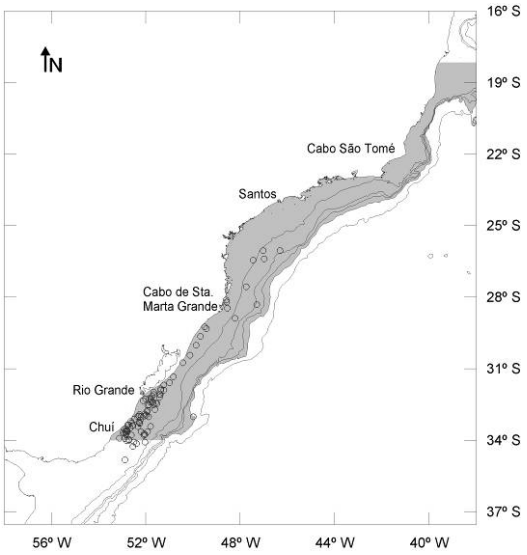


Figura 3.10 – Área varrida na prospecção hidroacústica (em cinza) e posições das estações de arrasto de meia-água, realizadas em conjunto pelos N/Pq "Mestre Jerônimo", "Diadorim" e "Cruz del Sur", nas pesquisas realizadas pelo programa SUDEPE/PDP na costa sudeste e sul do Brasil, entre 1976 e 1979.

Na década de 70 foram realizados vários levantamentos de recursos pelágicos com o emprego do sonar e ecossonda. O primeiro deles foi em setembro de 1973 quando o N/Pq "Mestre Jerônimo" se deslocava de Rio Grande (RS), base do PDP para o Rio de Janeiro, com a finalidade de efetuar reparos em estaleiro. Teve como objetivo localizar concentrações de espécies pelágicas ou de meia-água de importância comercial em profundidades maiores que 20 m. A área de prospecção abrangeu as latitudes entre 31º30'S e 23°S e profundidades de 20 a 150 m (**Tabela 3.1**). A embarcação não estava equipada para o arrasto de meia-água, porém uma rede de arrasto demersal foi levada a bordo para ser usada caso fossem observadas grandes concentrações próximas ao fundo. Esta rede foi usada em duas ocasiões, mas com capturas insignificantes. Durante a varredura não foram encontrados cardumes importantes de sardinha-verdadeira ou outras espécies de pequenos peixes pelágicos, corroborando a evidência de viagens anteriores, de que a zona de abundância de sardinhas se encontrava dentro da isóbata de 20 m.

Em março de 1974, foi realizada uma reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) para avaliação do estoque de animais marinhos, quando foi recomendada a realização de levantamentos acústicos quantitativos para peixes pelágicos, principalmente a sardinha-verdadeira. Em julho de 1974 foi realizado o primeiro levantamento e concluiu-se que com a expansão constante da explotação destes recursos, principalmente em Santa Catarina, o perigo de sobrepesca tornava-se evidente. Em conseqüência disto, decidiu-se realizar mais pesquisas para determinar a distribuição sazonal e a abundância absoluta de pequenos pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil, com maior ênfase na sardinha-verdadeira.

Durante 1975 foram realizados três cruzeiros com o N/Pq "Diadorim", os dois primeiros abrangeram a área entre as latitudes 23 e 30°S e as isóbatas de 20 a 100 m de profundidades (**Tabela 3.1**). Ambos utilizaram o sistema de varredura com sonar e realizaram 63 estações batitermográficas. Só foram detectados pequenos cardumes sem que se efetuassem operações de pesca. O terceiro cruzeiro foi realizado no final de 1975 e incluiu além da varredura, 39 estações entre os paralelos 22°S e 28°'30'S e nas mesmas profundidades. Por falta de uma rede apropriada também não foram realizados arrastos de meia-água. A biomassa de peixes pelágicos total foi estimada em 466.000 t, sendo que mais de 90% esteve igualmente distribuída entre as regiões do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, os restantes 10% no Paraná. A biomassa "explotável" estaria em torno de 413.000 t. A densidade média de peixes pelágicos foi de 8,5 g/m^2, sendo maior no Rio de Janeiro e menor em São Paulo. inverter primeiro densidade e depois biomassa. A estimativa do potencial de produção da sardinha-verdadeira na área estudada, em torno de 150.000 t foi considerada, pelos próprios autores, grosseira, uma vez que foi feita com base em suposições e usando parâmetros populacionais obtidos por analogia ou comparação com outras regiões do Atlântico.

Durante 1976, o N/Pq "Cruz del Sur" passou a atuar nestes levantamentos. Os cruzeiros realizados por esta embarcação fizeram parte de diferentes programas do PDP, porém todos tiveram como objetivo principal o levantamento de recursos pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil, através da hidroacústica e da pesca exploratória, além de treinar pessoal técnico e informar à frota pesqueira a ocorrência de cardumes de interesse comercial à meia-água.

Neste mesmo ano foram realizados 10 cruzeiros utilizando ecossonda, sonar e redes de arrasto de meia-água de diferentes dimensões. Maiores detalhes dos petrechos de pesca estão descritos em relatórios de cruzeiros publicados pela SUDEPE e em relatórios sínteses (Melo, 1976; Rijavec & Amaral, 1977). No total, foram efetuados 268 estações e 91 arrastos efetivos, abrangendo a área entre 18°S e 34°S até os 500 m de profundidade (**Tabela 3.1**).

Concluiu-se que a sardinha-verdadeira era o principal componente do estoque de peixes pelágicos da área, e seus índices de captura diferiam entre anos e particularmente entre meses. Apontou-se uma boa correlação, em um ano, entre a ocorrência de ressurgência e as maiores taxas de captura da espécie na costa do Rio de Janeiro. Os baixos índices de captura da sardinha-verdadeira e de cavalinha encontrados nestes cruzeiros não corresponderam às leituras do integrador, tornando evidente que a rede de meia-água empregada era muito lenta e visível para a pesca destas espécies. No entanto, este petrecho mostrou ser eficiente para a identificação dos cardumes, mais do que a rede de cerco, cuja operação é demorada.

De um modo geral, não foram encontrados cardumes de valor comercial, entretanto a captura de exemplares da família Engraulididae tenha apresentado bons rendimentos. Estas capturas foram consideradas como compostas por duas espécies, uma *Engraulis anchoita* e uma outra não identificada. As melhores capturas de *E. anchoita* foram efetuadas entre 33°30'S e a divisa uruguaia até os 50 m de profundidade. A maior parte dos indivíduos capturados era de pequeno porte (10-11 cm de comprimento) e, à medida que se deslocava para o sul, o comprimento médio tendia a aumentar (até 16 cm). O estudo dos ecogramas mostrou que os cardumes de anchoíta se distribuíam de maneira homogênea, apresentando-se à meia-água, em uma mesma profundidade e em uma única camada fina. Durante alguns cruzeiros também foram avistados cardumes boiados de anchova (*Pomatomus saltatrix*) e de peixe-tábua (*Parona signata*), mas a captura destas espécies não foi possível devido à proximidade da superfície, dificultando a operação de pesca.

Em 1977, o N/Pq "Cruz del Sur" realizou 9 cruzeiros entre 22°S e 34°S e as isóbatas de 15 a 250 m de profundidade. O plano original abrangia até os 500 m, mas a pouca ocorrência de cardumes em maiores profundidades nas investigações anteriores levou a modificação deste limite. No total foram realizadas 211 estações com determinação da temperatura e 47 lances de pesca (**Tabela 3.1**). Os objetivos destes cruzeiros foram: promover o levantamento da distribuição espacial e temporal das espécies de peixes de meia-água; realizar a avaliação preliminar dos estoques de espécies como sardinha-verdadeira, anchova, cavala e outras, que pela aceitação no mercado e/ou pela abundância despertassem interesse comercial; realizar estudos biológicos e biométricos, limitar a distribuição geográfica, zonas de concentração e migrações de espécies de meia-água; e treinar pessoal científico e técnico, bem como os tripulantes das embarcações pesqueiras.

Nestes levantamentos foram usados equipamentos hidroacústicos e uma rede de meia-água, com medidas que variaram em alguns cruzeiros. Na maioria das vezes, a rede possuía 65 m de comprimento total, ambas as tralhas medindo 30 m e malha esticada variando entre 300 mm (próximo às tralhas) e 24 mm (no saco). Foram utilizados pesos com 95 kg e brincos medindo 120 m cada, conectados à portas hidrodinâmicas de aço. Com a rede estabilizada, a abertura vertical era em torno de 10 m.

Os cruzeiros 4, 6 e 9/77 não foram incluídos no relatório síntese (Jorge & Mesquita, 1977), por isso os resultados aqui expostos são referentes somente aos outros seis cruzeiros realizados.

A área ao sul da latitude 32°S apresentou uma maior proporção de peixes de meia-água, com cerca de 97% das capturas. A captura de engraulídeos atingiu 15.985 kg, com rendimento de 974 kg/h e representando 92% das capturas. Cerca de 98% destes indivíduos foram capturados ao sul de 32°S. O peixe-espada, ocorreu em quase todos os lances em quantidades razoáveis, representando a segunda espécie mais capturada. Outras espécies como peixe-tábua, anchova, outros teleósteos e alguns peixes cartilaginosos também foram capturados, porém em pequenas quantidades.

As baixas capturas de anchova, tainha e outras espécies, que têm sua maior abundância nestas áreas e períodos, foram justificadas pelos seus comportamentos, que lhes conferem grande velocidade de deslocamento, suficientes para escaparem da rede. Já os altos índices de captura da anchoíta foram devido ao fato de que, no período diurno, os cardumes ocorrem nas mesmas profundidades próximos uns dos outros, e as anchoítas não reagem à presença da rede. Desta forma concluiu-se que a rede de meia-água seria o equipamento mais adequado para a captura desta espécie. Uma análise dos rendimentos mensais mostrou que a maior ocorrência e as melhores capturas de anchoíta se deram ao sul de 32°S nos meses de agosto e setembro. Assim como já tinha sido detectado em outros levantamentos, os maiores exemplares se concentraram ao sul da área de estudo.

Durante o verão, outono e inverno de 1978, foram realizados 12 cruzeiros entre 22°S e 34°S até os 400 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Os cruzeiros 5 e 12/78 não foram analisados no relatório síntese

(Jorge, 1978). No total foram efetuados 105 estações e 73 lances de pesca, com o objetivo principal de realizar pesca experimental com rede de cerco e/ou rede de meia-água para espécies de boas perspectivas econômicas, em áreas não exploradas pela frota comercial. Os cruzeiros 4 e 12/78 visaram exclusivamente à capacitação dos tripulantes da frota comercial.

Além dos equipamentos hidroacústicos, foram utilizadas uma rede de cerco de 450 por 75 m, malha esticada de 28 mm no corpo e 36 mm no ensacador e carregadeira de aço e a mesma rede de meia-água descrita anteriormente.

Não foram detectadas espécies de valor comercial além daquelas já exploradas. A captura com rede de arrasto de meia-água obtida nestes cruzeiros totalizou 32.218 kg, sendo 87% de anchoíta e 8% do chicharro, embora a captura desta espécie pela frota comercial fosse insignificante na área estudada. A captura obtida com rede de cerco foi de 42.055 kg, sendo 77% de sardinha-verdadeira e 7% de sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*). Os exemplares de sardinha-verdadeira apresentaram gônadas imaturas e as capturas de anchoíta ocorreram na mesma época e áreas dos levantamentos anteriores.

No início de 1979 o N/Pq "Cruz del Sur" realizou o cruzeiro 1/79, entre 22° e 25°17'S e as isóbatas de 20 a 100 m de profundidade. A embarcação estava equipada com redes de cerco e de arrasto de meia-água (**Tabela 3.1**). Durante os meses de janeiro e fevereiro foram efetuados 90 estações batitermográficas e 11 lances de pesca. A área explorada apresentou, em sua maior parte, concentrações pouco densas de anchoíta, compreendidas entre 20 e 50 m de profundidade. Cardumes de sardinha-verdadeira foram observados somente próximos à fronteira SP/RJ e ao largo da Ilha Comprida (SP). A baixa ocorrência desta espécie foi associada às baixas temperaturas da água.

Em conseqüência das boas capturas de engraulidíeos realizadas nos levantamentos anteriores, em 1979 a SUDEPE, através do PDP, iniciou um novo programa especial chamado de "Projeto Anchoíta" com o objetivo principal de demonstrar a viabilidade de captura da espécie em escala comercial com emprego de rede pelágica. Assim, entre julho e novembro deste mesmo ano foram realizadas 13 viagens, todas incluídas dentro do cruzeiro 2/79. A área de interesse foi a costa do Rio Grande do Sul, entre as latitudes 30°S e 34°S e 20 e 130 m de profundidade (**Tabela 3.1**).

Nestas viagens foram usadas duas redes, uma de arrasto de fundo, usada somente na quinta viagem, e outra de meia-água com medidas semelhantes àquela usada anteriormente. Foram efetuados 89 arrastos de meia-água, dos quais 83 efetivos. A anchoíta representou 94% do total capturado, tendo uma captura de 102.200 kg e um rendimento médio de 1.576 kg/h. Os maiores rendimentos ocorreram no inverno e na latitude 33°S. Durante a realização da viagem nº 5, foram executados 12 arrastos com rede de pesca de fundo para peixes demersais, resultando num total de 20.963 kg capturados. A principal espécie foi a merluza (*Merluccius hubbsi*) representando 73% da captura e com um rendimento de 521 kg/h.

3.3.7. Pesquisas de prospecção pesqueira de grandes pelágicos (atuns e afins) realizadas no sudeste do Brasil pela PESAGRO-RIO (1980-1991)

Em 1980, o N/Pq "Malacostraca", embarcação de propriedade da empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) começou a atuar na pesquisa pesqueira de atuns e espécies afins através da execução de projetos de pesca exploratória e de prospecção com artes de pesca de superfície, utilizando o método de vara e isca-viva e corrico na costa sudeste do Brasil.

Entre os projetos executados estava o "Pesca exploratória de atuns e afins na costa do Rio de Janeiro e adjacências", que teve como objetivos identificar áreas de ocorrência de atuns e afins de superfície, estimar a abundância média anual dos estoques, estabelecer a pesca com vara e isca viva, coletar informações bioestatísticas das capturas para conhecer melhor os estoques e a biologia das espécies. Outro projeto executado foi o "Pesca experimental de atuns e afins no litoral dos Estados do Rio de Janeiro, do Espírito Santo e de São Paulo" com o objetivo principal de realizar experimentos sobre a concentração de cardumes de atuns e afins com o uso de balsas especiais, visando o aumento de produtividade da frota e redução do tempo de procura de cardumes.

Alguns dos cruzeiros realizados durante esta unidade foram parcialmente analisados e reunidos em relatórios não publicados (**Vol.26, N.1-3** e **Vol.27, N.1-2**), e a maior parte dos dados ambientais e das capturas por lances e espécies destes cruzeiros está registrada no banco de dados. No total foram realizadas 215 operações de pesca como vara e linha e isca-viva e 57 de corrico em 60 cruzeiros totalizando 258 dias de mar. A área de interesse foi a região oceânica compreendida entre o sul da Bahia e a costa de São Paulo (18°56'S a 26°22'S), incluindo as Ilhas de Trindade e Martins-Vaz (**Tabela 3.1**). As posições das estações de pesca desta Unidade estão representadas na **Figura 3.11**.

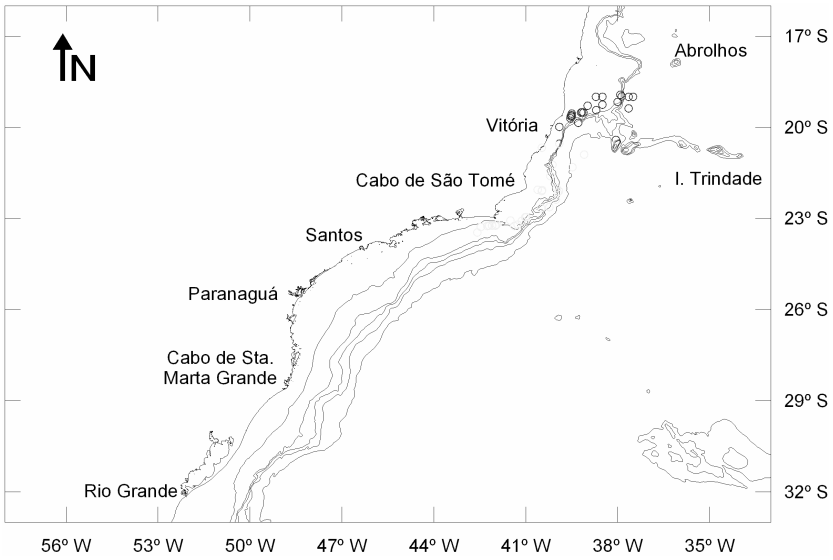


Figura 3.11 Posições das estações de pesca de grandes pelágicos (atuns e afins) com vara e isca-viva e com corrico, realizadas pelo N/Pq "Malacostraca" da FIPERJ entre 1980 e 1991 na costa sudeste e sul do Brasil

A análise exaustiva das prospecções com vara e isca-viva e corrico nos cruzeiros de pesquisa realizados pelo N/Pq "Malacostraca" é apresentada no Capitulo 8. Segundo esta análise, o bonito-listrado representou 94 % do total capturado, seguido da albacora-de-laje (*Thunnus albacares*) e do dourado. Também foram capturadas outras espécies como cavala-empinge (*Acanthocybium solanderi*), bonito-cachorro (*Auxis thazard*), xerelete (*Caranx* spp.), bonito-pintado (*Euthynnus alleteratus*), olhete (*Seriola lalandei*), barracuda (*Sphyraena* spp.), albacorinha (*Thunnus atlanticus*) e albacora-bandolim (*Thunnus obesus*). As principais espécies ocorreram ao longo de todo ano, com variações sazonais e latitudinais características, associadas à dinâmica da Água Tropical da Corrente do Brasil e da Água Costeira. O bonito-listrado e a albacora-de-laje foram mais abundantes entre março e maio. A primeira distribuiu-se na região de quebra de plataforma e talude, a segunda mostrou hábitos mais oceânicos. O dourado, principal espécie capturada com corrico, foi mais abundante no final do inverno e primavera e em águas mais costeiras. A análise da variação dos comprimentos médios do bonito-listrado apontou valores menores em águas mais quentes, em latitudes menores e em áreas de maior profundidade, sugerindo que, com o desenvolvimento, esta espécie realiza uma migração em direção sul e para áreas próximas à quebra de plataforma. Observou-se uma ligeira, mas não crítica tendência de queda nos valores anuais médios de comprimento.

3.3.8. Pesquisas de prospecção pesqueira demersal realizadas no Sudeste do Brasil pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP, 1968-1975)

Programas Rio Grande do Sul I e II (GEDIP I e II)

Tiveram como objetivos o levantamento do potencial pesqueiro e um melhor conhecimento das características oceanográficas da plataforma continental de Torres (RS) a Maldonado (Uruguai) entre as latitudes 29°S e 35°S, até profundidades de 200 m (**Tabela 3.1**). A embarcação usada foi o N/Pq "Prof. W. Besnard", mediante convênio entre o IOUSP e o Grupo Executivo do Desenvolvimento da Indústria da Pesca do Rio Grande do Sul (GEDIP). Durantes estas pesquisas foram realizados 10 cruzeiros, divididos em duas etapas: GEDIP I (1968-1969) e GEDIP II (1972). Os dados de capturas por lances do GEDIP I não foram publicados nos relatórios nem foram localizados no IOUSP, apenas os do GEDIP II estão registradas no banco de dados. As posições das estações de pesca demersal realizados pelo "Prof. W. Besnard" entre 1968 e 1975 estão representadas na **Figura 3.12**.

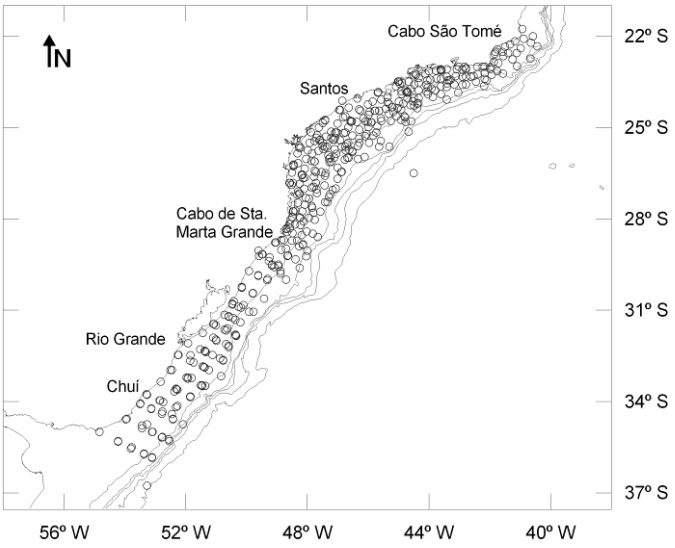


Figura 3.12 Posições das estações de prospecção pesqueira demersal, realizadas pelo N/Pq “Prof. W. Besnard” do IO-USP, entre 1968 e 1975 na costa Sudeste–Sul do Brasil.

Gedip I

Realizado entre abril de 1968 e março de 1969, incluiu seis cruzeiros planejados para cobrir todas as estações do ano. A área abrangida foi entre Torres (29°21’S) e Chuí (33°41’S) e aproximadamente até a isóbata de 200 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Nesta região foi realizado um levantamento da fauna de peixes demersais com rede de arrasto de fundo, das áreas gerais de distribuição das espécies de Sciaenidae, com avaliação de suas abundâncias relativas durante o ano, bem como de suas variações temporais e espaciais para fornecer informações preliminares sobre o potencial dos recursos pesqueiros da região.

Para cada cruzeiro, foram programadas 40 estações oceanográficas, distribuídas em radiais. Em cada estação foram coletadas informações ambientais (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e tipo de fundo) e sobre a composição da fauna de peixes demersais. No entanto, foram realizadas 203 estações com operações de pesca em função das condições do tempo desfavoráveis ou do fundo inadequado para coleta de peixes em algumas estações. Na maioria dos lances de pesca foi utilizada uma rede de arrasto de camarão de 12,2 m de tralha superior e 15,2 m de tralha inferior e malha no saco de 3,5 cm, esticada, entre nós opostos. A rede era presa nas portas e unida por um par de malhetas a um único cabo-real. O tempo de arrasto foi, na maioria das vezes, de duas horas.

Maiores detalhes sobre as pesquisas realizadas durante esta fase do programa, aparelhos de pesca utilizados e informações sobre a detecção de cardumes pela ecossonda, a variação da abundância relativa e a distribuição espacial das espécies de peixes predominantes constam em Vazzoler & Iwai (1971).

Segundo Vazzoler (1975), na plataforma continental entre Torres e Chuí, de 1968 a 1969, foram assinaladas 68 famílias de teleósteos e elasmobrânquios. A família Sciaenidae foi a mais abundante e representou 23% do total de ocorrências e estava representada por nove espécies, relacionadas em ordem decrescente de abundância: castanha ou chora-chora (*Umbrina canosai*), maria-mole ou pescada-olhuda (*Cynoscion guatucupa*, citado como *C. striatus*), corvina (*Micropogonias furnieri*, citado como *Micropogon furnieri*), miraguaia (*Pogonias cromis*), pescada-foguete ou pescadinha (*Macrodon ancylodon*), maria-luiza (*Paralonchurus brasiliensis*), goete (*Cynoscion jamaicensis*, citado como *C. petranus*), papaterra ou betara (*Menticirrhus americanus*) e cangoá (*Ctenosciaena gracilicirrhus*).

As espécies miraguaia, papaterra e cangoá foram estudadas apenas quanto à sua distribuição geral, pois ocorreram ocasionalmente e em baixa abundância. Para as demais espécies estudadas, foram calculadas isolinhas de densidade (kg/h) que mostraram o padrão de distribuição e a variação da densidade no espaço e no tempo (época de cada cruzeiro). Estas isolinhas demográficas permitiram visualizar a tendência de cada espécie quanto ao seu estado de agregação e dispersão, bem como os deslocamentos realizados em cada período do ano na região de estudo.Também se determinou a variação da densidade relativa durante as 24 horas diárias, frequência de indivíduos por local de coleta e seus comprimentos médios. Além disso, foram realizados estudos de alimentação e de associações interespecíficas (Vazzoler, 1975).

A armação da rede, usando um único cabo-real, facilitou o lançamento e recolhimento do petrecho, mas foi relativamente ineficiente na captura de peixes (Yesaki, 1973). Portanto os rendimentos estimados nestes levantamentos não podem ser comparados com os das redes de arrasto de portas com dois cabos-reais.

Gedip II

Considerando-se que, no início do GEDIP I, não haviam sido programados estudos sobre a biologia da fauna demersal e que a família Sciaenidae foi o grupo mais abundante da região, a segunda etapa do programa (GEDIP II) foi planejada com o objetivo de realizar estudos sobre o ciclo de vida das espécies desta família, sobre distribuição e abundância de outras espécies demersais e fornecer subsídios para a compreensão do que ocorria no ecossistema naquela época.

Nesta segunda etapa, de janeiro a novembro de 1972, foram realizados quatro cruzeiros, um em cada estação do ano (**Tabela 3.1**). A área de estudo não foi constante durante estes cruzeiros: (I) e (II) realizados de Torres (29°S) a Chuí (34°S) no verão e outono; (III) de Torres a Maldonado (35°S) no inverno; e (IV) Mostardas (31°S) a Maldonado na primavera. Além disso, os arrastos de pesca foram realizados em profundidades de até 100 m na plataforma continental do Rio Grande do Sul, devido aos resultados abióticos, obtidos nos trabalhos realizados anteriormente na mesma área. Já na plataforma continental do Uruguai, os arrastos foram realizados até os 200 m de profundidade, por ser esta uma área nova no programa. Os dados ambientais e as capturas por lances e espécies desta fase do programa estão registrados no banco de dados.

Durante estes cruzeiros foi coletado um grande volume de dados que permitiu a realização de vários trabalhos, entre eles um estudo preliminar do ciclo de vida das espécies de Sciaenidae mais abundantes. Vazzoler *et al*. (1973a) analisaram a composição da população em classes de comprimento e aspectos da reprodução enquanto que a composição em classes de idade e os aspectos do crescimento foram analisados por Yamaguti *et al*. (1973).

Outros estudos também realizados foram: a distribuição e abundância de peixes demersais, incluindo espécies de elasmobrânquios, de teleósteos e espécies da família Sciaenidae mais capturadas (Vazzoler *et al*., 1973b); um estudo preliminar do ictioplâncton (Phonlor, 1973); a análise dos resultados da prospecção ecóica (Silva, 1973), além de uma pesquisa e estudo biológico dos camarões de valor comercial (Iwai, 1973a).

Projeto Camarão no centro-sul do Brasil

Os resultados da prospecção e pesca exploratória de camarão, realizadas pelo N/Pq “Prof. W. Besnard” na região sul em 1968 e 1969 (GEDIP I), no estado de São Paulo em 1969 e entre Santa Marta Grande e Cabo São Tome em 1970 e 1971, foram analisados por Iwai (1973b). Este autor também analisou as prospecções de camarão de navios estrangeiros ao longo do Brasil entre 1957 e 1969. Na época o camarão-rosa era o principal produto pesqueiro de exportação no centro-sul do Brasil.

Nos seis cruzeiros realizados durante o GEDIP I, entre 1968 e 1969, foram coletadas várias espécies de camarão e observados camarões-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*, citado como *Penaeus paulensis*) ocorrendo em toda a área em profundidades entre 15 e 150 m. Em profundidades menores que 30 m foram encontrados juvenis deste camarão, e a mais de 100 m a captura foi muito dispersa, composta por indivíduos grandes. Esta espécie foi encontrada em 70 estações de pesca em quantidades que variaram entre 1 e 183 indivíduos (juvenis) por hora de arrasto, mostrando que o camarão-rosa não se concentrava o suficiente para a pesca comercial na costa do Rio Grande do Sul.

Em 1969 foram realizadas pesquisas na plataforma continental da costa de São Paulo. Os dois cruzeiros, realizados em outubro e dezembro deste ano, abrangeram a área entre a Ilha de São Sebastião (23°48’S) e a Ilha do Bom Abrigo (25°06’S), em profundidades de 56 a 176 m (**Tabela 3.1**). No primeiro cruzeiro foi usada uma rede de arrasto de fundo tipo “jib” e no segundo, uma rede tipo semi-balão com 40 e 55 pés de tralha superior e inferior, respectivamente. Durante estas pesquisas o resultado mais notável foi a localização de um banco concentrado do camarão *Plesionika* sp, durante o primeiro cruzeiro, espécie não explorada comercialmente na época. Este banco foi localizado em 25°46’S em torno dos 130 m de profundidade.

De acordo com os resultados das pesquisas realizadas na costa do Rio Grande do Sul durante o GEDIP I e dos dois cruzeiros na costa de São Paulo, foi planejada a pesca exploratória de camarões entre o Cabo de São Tomé e o Cabo Santa Marta Grande. Assim, entre maio de 1970 e março de 1971 foram executados mais quatro cruzeiros a bordo do N/Pq “Prof. W. Besnard” entre as latitudes 22°S e 28°S. Até os 200 m de profundidade foram realizadas um total de 220 estações de pesca (177 arrastos efetivos) com

rede de arrasto de fundo tipo semi-balão, de tralha superior de 55 pés e operada com apenas um cabo-real (**Tabela 3.1**). Além dos 200 m, sobre fundos irregulares inadequados para o arrasto de portas, foram realizadas 142 operações com arrasto de verga - "beam trawl". Este último número incluiu arrastos feitos em viagens de outro projeto.

Nos seis cruzeiros de 1969 a 1971, foram identificadas duas espécies com a denominação comercial de camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis* (citados como *Penaeus paulensis e P. brasiliensis* respectivamente). Estas espécies apareceram em 103 (42%) estações de pesca com arrasto de fundo. O índice de captura variou entre 1 a 181 indivíduos por hora de arrasto, capturados principalmente até 75 m de profundidade. Os dados ambientais e de captura não descriminadas por espécies de camarões e peixes por lances estão registrados no banco de dados. A maior parte das capturas foi composta por peixes, provavelmente pequenos, em função das características da rede usada.

Iwai (1973b) analisou a abundância e distribuição de ambas espécies de camarão-rosa e a migração, desova e hábitos sob algumas condições ambientais de *F. paulensis*, além de uma breve apresentação das outras espécies de camarão que também foram capturadas durantes estes cruzeiros.

Projeto FAUNEC (Fauna Nectônica da Plataforma Continental Brasileira)

O FAUNEC foi financiado pelo CNPq e desenvolvido com o objetivo de complementar as pesquisas realizadas no sul através dos projetos GEDIP I e II. Durante 1975, o N/Pq "Prof. W. Besnard" realizou quatro cruzeiros oceanográficos, um em cada estação do ano, visando o levantamento de peixes demersais da plataforma continental entre as latitudes de 23°S (Cabo Frio, RJ) e 29°21'S (Torres, RS) e até aproximadamente 220 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Foram realizadas 181 estações oceanográficas com o registro de dados abióticos (temperatura, salinidade), profundidade e tipo de fundo, sendo que o número de arrastos efetuados não foi especificado. As informações sobre a captura por lances e espécies estão registradas no banco de dados, porém somente constam os dados de captura de teleósteos, já que as informações sobre elasmobrânquios ficaram sobre a responsabilidade do Dr. Sadosky e extraviadas após seu falecimento.

De acordo com este banco de dados, houveram 158 arrastos efetivos com captura de teleósteos demersais, utilizando uma rede de portas tipo semi-balão com tralha superior de 55 a 65 pés, malha esticada de 60 mm no corpo e na manga, e de 30 mm no sacador. Assim como nos outros cruzeiros, foi usado apenas um cabo-real. Redes tipo "beam-trawl" com abertura de boca de 2 m de comprimento por 0,6 m de altura, comprimento total de 4 m e malhagem de 6 mm também foram usadas.

Segundo Vazzoler *et al.* (1982), nesta área ocorreram 59 famílias, 123 gêneros e 152 espécies de teleósteos. Não foi elaborado um relatório final sobre o projeto, porém as informações coletadas durante os cruzeiros foram a base de diversas publicações, dissertações de mestrado e teses de doutorado, entre elas Zaneti & Vazzoler (1976), Zaneti (1978), Zaneti (1979), Bellini (1980), Vazzoler *et al.* (1982) e Vazzoler & Braga (1983), e contribuíram para um melhor entendimento sobre a biologia das espécies de peixes demersais mais abundantes na plataforma continental entre Torres e Cabo Frio.

3.3.9. Prospecção, pesca exploratória e avaliação de estoques de vieiras no sul e sudeste do Brasil (FAO/PNUD-SUDEPE, 1974-1975)

Estas pesquisas foram realizadas no contexto do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro (FAO/PNUD-SUDEPE) em 1974 e 1975, e tiveram como objetivos delinear a distribuição geográfica da vieira (*Euvola ziczac*, citada como *Pecten ziczac*) em águas costeiras do sul do Brasil, testar diferentes redes e dragas e estudar métodos de armazenagem e conservação das capturas de vieiras a bordo das embarcações. Nestes projetos foram utilizados o N/Pq "Riobaldo" e o N/Pq "Diadorim".

Estes cruzeiros encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (**Vol.12, N.17-19**). Os dados ambientais e as capturas em número e peso das espécies por lances estão registrados no banco de dados.

A intenção da primeira etapa do levantamento de vieiras, realizada em 1974, foi de fornecer informações relativas às capturas reais desse molusco, e não de outras espécies à ele associadas, e também testar a eficiência da rede de arrasto para vieira tipo "Carolina do Norte" no Brasil. Durante este ano foram realizados dois cruzeiros no N/Pq "Riobaldo" com 82 estações abrangendo a área entre Laguna (28°40'S) e a Ponta de Juatinga (23°20'S) e entre as isóbatas de 20 e 100 m (**Tabela 3.1**). Em cada estação foi realizada uma dragagem para determinar se o fundo era adequado para operações de arrasto. O arrasto para vieira foi efetuado em 46 estações, sendo que em somente 10 estações houve captura da espécie.

A rede para o arrasto de vieira utilizada possuía 7,5 m de tralha superior e inferior, era inteiramente confeccionada com panagem de náilon, as malhas do corpo e saco tinham 2,5 cm entre nós, com uma bóia plástica fixada na tralha superior e um lastro constituído de 40 kg de correntes distribuído ao longo da tralha inferior. As portas eram de madeira vazada, com 1,68 por 0,92 m e 114 kg de peso. As malhetas mediam 20 m e eram ligadas ao cabo-real por meio de um destorcedor e manilhas.

Durante este período foram capturadas pequenas quantidades de vieira, totalizando 94 exemplares e foi constatado que a maior parte destes se distribuía aproximadamente entre a Ilha de São Francisco (SC) (26°21'S) e a Ilha Comprida (SP) (24°49'S), entre 20 e 60 m de profundidade, limitando-se a fundos de areia, mistura de areia e concha e mais uma pequena porcentagem de lama.

Durante o verão de 1975 foram realizados dois cruzeiros com o N/Pq “Riobaldo”, com o objetivo de testar diferentes tipos de dragas e redes em fundos onde já havia sido detectada a presença de vieira. A área abrangida foi entre as latitudes de 25°05’S e 26°29’S, em profundidades de 30 a 50 m, totalizando 83 estações efetivas de pesca (**Tabela 3.1**).

Ambas as dragas possuíam dois metros de largura. A rede “Carolina do Norte” foi a mesma utilizada durante os cruzeiros de 1974, e a rede semi-balão para a captura de camarões, do tipo “clássica”, tinha 21,35 m de tralha superior, 25,59 m de inferior, portas planas de madeira vazada de 3,67 m por 1,11 m e 340 kg de peso cada. A draga de ferro com dentes foi utilizada em 25 estações, a draga de ferro com chapa 42, a rede tipo “Carolina do Norte” em 10 e a rede semi-balão em 15 estações.

Durante estes cruzeiros, concluiu-se que a rede semi-balão é o petrecho mais produtivo para recolher vieiras, com os menores índices de quebra de conchas, porém com baixo índice de captura diurna e uma predominância de conchas vazias sobre conchas com animais. A rede “Carolina do Norte” possuía pequena abertura e por isso não foi tão produtiva quanto a rede anterior. Muitas conchas foram quebradas pela draga com dentes por perfuração das valvas. Já o uso da draga com chapa fez com que houvesse ligeira melhora na aderência ao fundo, mas esta não apresentou penetração suficiente no substrato, tendendo a remover apenas a valva superior e deixar o resto na areia. O uso de um saco mais pesado reduziu o número de valvas superiores capturadas, mas a quebra continuou a ser um problema. Observou-se ainda, que os menores indivíduos eram encontrados nas menores profundidades, e que não houve captura de outras espécies com o uso das dragas, o que ocorria quando se utilizavam as redes. Também foi confirmada a ausência de vieiras em fundos de lamas.

Em outubro de 1975 foi realizado o último cruzeiro desta série com o N/Pq “Diadorim”, totalizando 23 arrastos efetivos e abrangendo a área entre as latitudes 26°30’S e 24°20’S e profundidades de 30 a 60 m, (**Tabela 3.1**). Neste cruzeiro utilizou-se uma rede semi-balão tipo “Pelé”, com tralha superior de 21,3 m e inferior de 25,5 m. As portas eram de aço em forma de “V” com 1,68 por 2,60 m e 300 kg de peso cada.

Esta rede mostrou ser eficiente na captura de vieiras, sendo esta a espécie mais capturada, com 509 kg e um rendimento de 16 kg/h. Algumas espécies de peixes também foram capturadas, entre elas a viola *Rhinobatos* spp. (114 kg e 4,5 kg/h), e a corvina (89 kg e 2,8 kg/h). A categoria “Mistura rejeitada” foi o componente principal das capturas com 9.600 kg.

3.3.10. Prospecções pesqueiras realizadas pela FURG no Sudeste e Sul do Brasil (1980-1992).

Várias pesquisas de prospecção pesqueira, pelágica e demersal, foram realizadas no âmbito do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) a partir de 1980, quando o N/Oc “Atlântico Sul” da instituição começou a operar. As estações de pesca pelágica são mostradas na **Figura 3.13** e as de pesca demersal na **Figura 3.14.**

Prospecção de recursos pelágicos

Projetos AREPE e ECOPEL

Levantamentos hidroacústicos anteriores a estes projetos indicavam a possibilidade de detectar anchoíta (*Engraulis anchoíta*), chicharro (*Trachurus lathami*) e manjubas (*Anchoa marini* e *Lycengraulis grossidens*) nas águas da plataforma continental do Rio Grande do Sul, entre o Chuí (33°44’S) e o Cabo de Santa Marta Grande, SC (28°36’S). Em função disto, entre 1980 e 1982, com a entrada em operação do N/Oc “Atlântico Sul”, foi desenvolvido o projeto AREPE (Avaliação de Recursos Pelágicos na Plataforma do

Estado do Rio Grande do Sul). Seus objetivos foram a pesca exploratória com redes de meia-água visando estudar a distribuição espacial e sazonal das principais espécies e sua relação com fatores ambientais, além de estimar a abundância das mesmas através de métodos hidroacústicos (Castello & Habiaga, 1982; Habiaga & Castello ,1986).

A plataforma continental, até aproximadamente 200 m de profundidade, foi varrida com ecossonda em cinco ocasiões (AREPE I, outono de 1980; AREPE II, inverno de 1980; AREPE III, primavera de 1980; AREPE IV, primavera de 1981 e AREPE V, primavera de 1982). Durante os quatro primeiros cruzeiros (**Tabela 3.1**) foram realizadas 526 estações oceanográficas e 62 lances efetivos de pesca com rede de arrasto de meia-água para identificar os alvos registrados pela ecossonda e obter material para as amostragens. A rede de meia-água da FURG possuía 123 m de comprimento, tralhas de 58 m, panos laterais de 37,5 m e malha do saco de 24 mm.

Dando continuidade às pesquisas de pequenos pelágicos, foi desenvolvido o projeto ECOPEL (Ecologia do ecossistema pelágicos da região sul do Brasil). Foram realizados quatro cruzeiros na primavera de 1987, inverno de 1988, verão de 1990 e inverno de 1991. Estas viagens abrangeram a área entre Chuí e o farol de Conceição (31°S) até os 100 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Além das varreduras em letra grega e das 215 estações oceanográficas, foram efetuados 32 lances de arrasto de meia-água. Ambas as séries de cruzeiros foram financiadas com recursos provenientes da CIRM (Comissão Interministerial para Recursos do Mar). Os dados ambientais e as informações sobre as capturas por lances da rede de meia-água e espécies de ambos os projetos se encontram registrados no banco de dados.

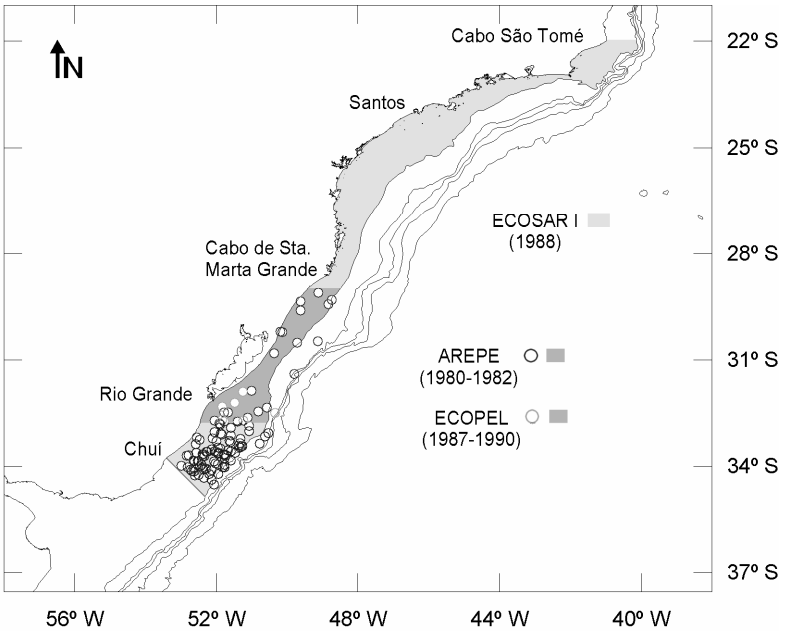


Figura 3.13 Posições das estações de prospecção pesqueira pelágica e varredura hidroacústica nos projetos AREPE, ECOPEL e ECOSAR, realizadas pelo N/Oc “Atlântico Sul” - FURG na costa sul e sudeste do Brasil.

Não foram elaborados relatórios finais destes projetos, mas os principais resultados foram analisados e encontram-se publicados. Os mapas de distribuição de anchoíta e as abundâncias estimadas por métodos acústicos foram apresentados em Lima & Castello (1994). As biomassas e áreas de distribuição variaram, sendo que as menores ocorreram em Janeiro de 1990 com 35 mil toneladas e as maiores em setembro de 1988 com 1,9 milhões de toneladas. As associações de espécies pelágicas no inverno e primavera foram investigadas por Mello *et al*. (1992) que determinaram que a principal associação de plataforma estava formada pela anchoíta, o chicharro, a lula *Loligo sanpaulensis*, o peixe-espada, a pescada-olhuda e a merluza. Lima & Castello (1995) estudaram a relação entre aos processos oceanográficos e a reprodução da anchoíta e determinaram que, no período em que a desova é mais intensa, inverno e primavera, o transporte de Ekman favorece a retenção dos ovos e larvas em águas costeiras no período de maior produtividade. A partir dos dados obtidos no ECOPEL, Ciotti *et al*. (1995) discutiram a influência das diferentes massas d’água na plataforma continental do Rio Grande do Sul sobre os níveis de nutrientes inorgânicos e a biomassa de fitoplâncton durante a primavera de 1987 e o inverno de 1988.

Projeto BONITO

Estudos realizados durante a década de 70 na plataforma do Rio Grande do Sul indicavam que duas espécies de bonito ocorriam nesta área: o bonito-listrado *Katsuwonus pelamis* e a serrinha *Sarda sarda*. A arte de pesca com vara e isca-viva para tunídeos era até o momento a mais efetiva e mais econômica, porém dependia de um suprimento limitado de iscas naturais. Falhas na captura do bonito ocorriam devido às falhas na obtenção das iscas. Em agosto de 1981, diversas traineiras operando em Rio Grande capturaram acidentalmente 100 t de serrinha, confirmando a presença desta espécie na região e a possibilidade de se capturar tunídeos utilizado redes de cerco.

Assim, desenvolveu-se o Projeto BONITO, financiado com recursos da Fundação Banco do Brasil, que teve como objetivos confirmar a ocorrência, determinar a distribuição e a captura com rede de cerco, além de estudar aspectos biológicos do bonito-listrado na plataforma e talude continental do Rio Grande do Sul. O projeto também teve a finalidade de avaliar a eficiência da utilização de espécies alternativas como iscas-vivas na pesca de tunídeos. Foram consideradas três espécies estuarinas, conhecidas popularmente como "barrigudinhos" (*Jenynsia multidentata*, citado como *J. lineata*, *Phaloptychus jamarius* e *Poecilia vivípara*), e espécies continentais como o lambari (*Asthyanax* spp. e *Hyphessobricon* spp.). Entretanto, esta tentativa foi frustrada, uma vez que só se obteve o número suficiente de iscas-vivas durante o inverno, época em que os tunídeos não estão na costa do Rio Grande do Sul, e quando o barco da frota comercial, que seria usado nestes testes estava operando mais ao norte da costa brasileira.

Entre março de 1983 e maio de 1984 foram realizados seis cruzeiros na área entre Chuí (33°44'S) e o Cabo de Santa Marta Grande, SC (28°36'S). Durante estas viagens foram realizadas 79 estações oceanográficas e 14 estações batitermográficas até 2.000 m de profundidade, além de 15 operações de pesca realizadas até a isóbata de 170 m (**Tabela 3.1**). Destas, somente quatro foram concluídas com sucesso em função da inexperiência da tripulação, ainda em treinamento, e de fatores ambientais como a velocidade do vento, que para as condições operacionais do navio seria de no máximo 15 nós.

A localização dos cardumes foi realizada através do reconhecimento visual a simples vista e com auxílio de binóculos. Dados ambientais como temperatura de superfície em perfil vertical, salinidade em perfil vertical, profundidade, direção e força do vento e amostras de zooplâncton em lances oblíquos foram coletados nas estações oceanográficas. Ocasionalmente, em algumas estações obteve-se um perfil vertical de temperatura com o uso de um batitermógrafo. Para a captura do bonito foram adotados uma rede de cerco e o corrico. A rede tinha 738 m de comprimento por 90 m de altura, e os corricos foram feitos com cabos monofilamento de 100 m de comprimento e anzol N.2, preparado com iscas artificiais. Quatro linhas de corricos foram rebocadas a 4 nós. Maiores detalhes sobre os petrechos usados encontram-se no relatório final não publicado do projeto BONITO (FURG, 1988; Vol. 30 N. 1).

A distribuição espacial e temporal, relações das capturas com fatores ambientais e características biológicas e populacionais do bonito-listrado como estágios larvais, composição por tamanho e idade, proporção e composição por sexo, relações entre peso e comprimento, maturação sexual e alimentação foram obtidas a partir dos dados coletados durante estas investigações. Não foram avistados cardumes de serrinha, uma vez que esta espécie provavelmente se distribuía em águas de menor profundidade e temperatura. Os principais resultados foram (1) a confirmação da presença do bonito-listrado em águas da plataforma e talude continental do Rio Grande do Sul, no período de novembro a maio; (2) que a localização visual dos cardumes era facilitada pela concentração de aves e cetáceos e/ou atividades dos cardumes próximos à superfície; (3) que a maior freqüência de ocorrência de bonito se dá nas primeiras e últimas horas de luz; (4) que ventos com velocidades superiores a 20 nós não permitem a localização visual dos cardumes (5) que a velocidade limite do vento para operar na captura com rede de cerco é 15 de nós.

Em função do alto número de localizações (36 cardumes avistados) e da preferência do bonito-listrado por águas com mais de 18°C (o que reduz a área de procura dos cardumes), constatou-se que existiam condições atraentes para desenvolver uma nova pescaria sazonal na região. Esta pescaria desenvolveu-se desde o verão de 1984, com embarcações sediadas principalmente em Itajaí, SC, e outras no Rio de Janeiro, utilizando vara e sardinha-verdadeira como isca-viva.

Baseado nos resultados obtidos durante a execução do projeto BONITO em 1983 e 1984, e no fato de que a pesca de bonito-listrado estava ocorrendo na região desde o início deste último ano, decidiu-se continuar com os trabalhos de pesquisa visando confirmar as observações feitas nos seis primeiros cruzeiros e aumentar os conhecimentos adquiridos. Assim, deu-se início ao projeto BONITO II, que teve como objetivos ampliar a área de procura além dos 200 m de profundidade, testar o efeito de atratores flutuantes e o uso da anchoíta e de outras espécies de pequenos pelágicos como isca-viva, testar o uso de atração luminosa e captura de iscas-vivas com rede elevadiça, além de implementar um sistema de amostragem biológica das capturas de bonito-listrado desembarcadas em Rio Grande. Os principais

resultados foram apresentados no relatório final não publicado do projeto BONITO II (FURG, 1988; Vol. 30 N. 1).

Entre abril de 1985 e dezembro de 1987, foram realizados oito cruzeiros entre as latitudes de 31°S e 34°S, totalizando 56 estações oceanográficas e duas estações batitermográficas até a isóbata de 1000 m, e 16 lances com rede de cerco até 185 m de profundidade, dos quais em apenas 4 houve a captura de bonito (**Tabela 3.1**). Dois atratores flutuantes foram lançados em 33°50'S e 33°18'S, ambos em 130 m de profundidade. As posições, dados ambientais e informações sobre as capturas por lance de ambos os projetos não estão registrados em relatórios ou publicações.

O período de ocorrência do bonito-listrado entre 1985 e 1987 foi mais estreito do que anteriormente, estendendo-se de dezembro a abril, e a hipótese de se localizar bonito em águas oceânicas (além dos 200 m) não foi confirmada. Os demais resultados foram bastante semelhantes aos encontrados em 1983 e 1984. Novamente foram coletadas amostras de ictioplâncton, e as amostragens de comprimento e biológicas do bonito-listrado realizadas permitiram complementar o conhecimento sobre as características biológicas e populacionais desta espécie. O tamanho e a idade média dos indivíduos capturados em 1983-1984 mostraram que na região sul do Brasil ocorriam indivíduos mais jovens. A análise das capturas realizadas em 1985-1987 novamente indicou que a composição de tamanho dos bonitos foi menor do que aquela observada nas amostras comercias. Porém, não foi possível concluir se essa diferença era conseqüência da baixa seletividade da rede de cerco quando comparada com a pesca de vara (comercial) ou se refletia uma segregação no estoque.

O baixo sucesso na captura foi atribuído à baixa velocidade do navio em cercar cardumes em movimentos, avarias na rede ou a falhas da tripulação. Em três dos quatro lances com captura reduzida houve o escape de muitos peixes antes da conclusão da manobra de pesca. Para melhorar o desempenho da rede algumas sugestões foram feitas por um tecnólogo de pesca, porém estas não puderam ser implementadas devido ao alto custo envolvido. Alguns dias após o lançamento dos atratores foram avistados pequenos cardumes de peixes próximos a eles. Porém, um mês depois os atratores não foram encontrados, levando ao cancelamento do uso destes meios.

A frota que pescava em águas gaúchas com isca-viva se abastecia de sardinha-verdadeira no litoral catarinense. A ausência desta espécie na costa do Rio Grande do Sul levou a considerar outras espécies como alternativa para isca. A anchoíta (*Engraulis anchoíta*) foi considerada apta a ser testada, pois era bem aceita pelo bonito-listrado ao predá-la e também pela sua abundância na região, principalmente de junho a novembro. Alguns dos cruzeiros foram destinados à obtenção de iscas, e os primeiros testes com rede elevadiça e atração luminosa foram satisfatórios sob condições de calmaria ou ventos fracos. No entanto, a anchoíta praticamente não foi encontrada nas áreas pesquisadas provavelmente devido às condições térmicas do mar, com temperaturas mais elevadas do que o normal para a região. Em um cruzeiro destinado à captura de bonito, verificou-se que vários cardumes avistados estavam predando sobre concentrações moderadas de juvenis de sardinha-verdadeira e a sua presença aos 31°S constituía um fato novo para época. Cardumes de sardinha foram concentrados na superfície com atração luminosa e capturados com rede elevadiça para serem usados como isca-viva.

Informações sobre estrutura de tamanho do bonito-listrado, complementadas com amostragens das capturas desembarcadas pela frota boniteira permitiram a análise da dinâmica populacional deste recurso (Vilela e Castello, 1993).

Prospecção hidroacústica e avaliação da biomassa de sardinha-verdadeira e anchoíta no sudeste do Brasil

Nos meses de outubro e novembro de 1988, foi realizado um cruzeiro de prospecção acústica a bordo do N/Oc "Atlântico Sul", com o objetivo principal de avaliar a biomassa da sardinha-verdadeira sobre a plataforma continental até os 100 m de profundidade, e entre as latitudes de 22°15'S (Macaé, RJ) e 29°S (Araranguá, SC) (**Tabela 3.1**). Os dados de captura e ambientais não foram publicados nem registrados no banco de dados.

A biomassa de anchoíta que se encontrava nesta área também foi avaliada. Além da varredura em "letra grega", foram feitos 30 lances de pesca com rede de arrasto de meia-água para determinar a composição e proporção de espécies nos cardumes, e a estrutura de tamanho destas espécies. A prospecção acústica revelou numerosos cardumes de pelágicos, porém a sardinha-verdadeira ficou restrita a duas áreas: em frente à Baía de Santos e na costa de Santa Catarina, entre Penha e Itajaí, enquanto a anchoíta ocupou praticamente toda a área pesquisada. Os resultados mostraram uma reduzida biomassa da sardinha-verdadeira (entre 38.000 t e 77.000 t) e uma elevada abundância de anchoíta (399.000 t)

(Castello *et al*., 1991). Foi avaliado na época que esta situação poderia ser apenas transitória ou indicar um processo em curso de substituição de sardinha-verdadeira por anchoíta. Com os resultados de apenas um cruzeiro, nenhuma afirmação poderia ser conclusiva, porém considerando outras informações disponíveis sobre a sardinha-verdadeira, a segunda hipótese parecia ser a mais provável.

Prospecção de recursos demersais

Prospecção de recursos demersais com rede de arrasto de fundo na plataforma continental do Rio Grande do Sul

Entre 1980 e 1984 foram realizados 11 cruzeiros com o N/Oc "Atlântico Sul" com diferentes objetivos. O navio estava equipado com redes de arrasto de fundo, e a área abrangida foi a plataforma continental do extremo sul do Brasil, de 30°S a 34°S, até cerca de 120 m de profundidade (**Tabela 3.1**). Os trabalhos foram financiados com recursos provenientes da CIRM e suplementados pela venda das capturas.

Estes cruzeiros combinaram estudos pesca exploratória, seletividade das redes de arrasto e rejeição a bordo (Haimovici & Palácios, 1981; Vooren, 1983) com levantamentos de composição faunística, distribuição e abundância de cefalópodes (Haimovici & Andriguetto, 1986), teleósteos demersais (Haimovici *et al*., 1996) e elasmobrânquios (Vooren, 1997) e forneceram dados para analisar as variações batimétricas e sazonais das associações de teleósteos demersais e cefalópodes (Martins, 2000).

Durante estes cruzeiros foram utilizados dois tipos de redes. Até 1981, a rede possuía baixa abertura vertical, 31,32 m de tralha superior e 52,9 m de tralha inferior (Vooren, 1983). Nos cruzeiros restantes, foi adotada uma rede semelhante à utilizada pelos arrasteiros de portas comerciais, com 39,70 m de tralha superior, 49,3 m de tralha inferior e com panos laterais para aumentar a abertura vertical (Haimovici *et al*., 1996).

Devido à multiplicidade de objetivos e à associação com pesca comercial em vários cruzeiros, a composição das capturas foi registrada apenas parcialmente. Os dados ambientais de três cruzeiros realizados em 1980, e de sete cruzeiros realizados entre 1981 e 1983, além de informações sobre a captura por lances e espécies estão registrados no banco de dados. As informações obtidas em seis cruzeiros realizados entre abril de 1981 e novembro de 1983, com 255 lances de pesca, incluíram todas as espécies capturadas e foram a fonte de dados para estimar a abundância total de teleósteos entre o Chuí e o Farol de Solidão (30°S a 34°S) até 120 m de profundidade. A biomassa do conjunto de teleósteos atingiu um máximo de 340.000 t ($IC_{90\%}$ de 27%) em janeiro de 1982, e a de teleósteos de valor comercial máxima foi de 126.000 t ($IC_{90\%}$ de 16%) em agosto de 1983 (Haimovici *et al*., 1996).

Prospecção de recursos demersais com rede de arrasto de fundo no talude superior do Rio Grande do Sul

Em 1986 e 1987 foi desenvolvido o "Projeto Talude", financiado com recursos provenientes da Fundação Banco do Brasil. Foram realizados quatro cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma continental externa e talude superior do Rio Grande do Sul com o N/Oc "Atlântico Sul", abrangendo a área do Chuí até o Cabo de Santa Marta Grande (29°S a 34°S), entre profundidades de 124 e 587 m, totalizando 65 operações de pesca (**Tabela 3.1**). Os dados ambientais e de captura por lance e por espécies estão registrados no banco de dados.

Estes cruzeiros tiveram o objetivo de realizar tanto pesca exploratória (Vooren *et al*., 1988) como levantamentos de composição faunística, distribuição e abundância de cefalópodes (Haimovici & Perez, 1991), de teleósteos demersais (Haimovici *et al.* 1994) e de elasmobrânquios (Vooren, 1997).

Cruzeiros complementares

Entre 1989 e 1992 foram realizados alguns cruzeiros com o N/Pq "Atlântico Sul", nos quais foram conciliadas diversas atividades de pesquisa e, em alguns casos, com pesca comercial. Nestes cruzeiros foram realizados lances de pesca com diversas redes de arrastos de fundo. Os dados ambientais, petrechos utilizados e as capturas por lances e espécies estão registrados no banco de dados, com o objetivo de complementar as informações já obtidas anteriormente. O cruzeiro realizado em dezembro de 1989

compreendeu a área entre Cabo São Tomé e Chuí (22°S a 33°S) até 50 m de profundidade, e teve como objetivo a coleta de dados de corvina. Em outubro de 1991 foi pesquisada a área entre 29°S e 32°S, entre as isóbatas de 50 e 500 m. Em outubro e novembro de 1992 foram realizados dois cruzeiros entre o Farol de Conceição e Chuí (31°S a 34°S) até os 150 m de profundidade (**Tabela 3.1**).

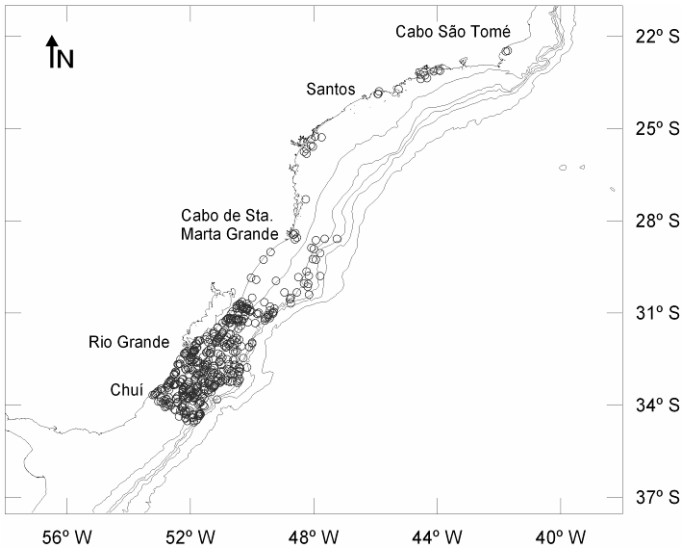


Figura 3.14 Posições das estações de prospecção pesqueira demersal realizadas no N/Oc "Atlântico Sul" - FURG na costa sul e sudeste do Brasil.

3.3.11. Pesca exploratória de caranguejo-de-profundidade realizada por barcos japoneses arrendados na região sul do Brasil (CEPSUL/SUDEPE, 1984-1985)

No período de outubro de 1984 a agosto de 1985, foi realizada no sul do Brasil a captura de caranguejo-vermelho *Chaceon notialis* (citado como *Geryon quinquedens*) em grandes profundidades através de dois barcos japoneses arrendados. As embarcações "Koyo Maru N. 8" e "Hoshin Maru N. 2", do tipo navio-fábrica, possuíam aproximadamente 48,5 m de comprimento e 300 t de arqueação (**Item 4.1.5**) e pescaram o caranguejo-vermelho com covos em profundidades maiores que 400 m e entre 25°S e 34°S de latitude (**Tabela 3.1**).

Os cruzeiros realizados pelo "Hoshin Maru 2" foram analisados por Lima & Lima Branco (1991). Silva (1985) descreveu as atividades de dois cruzeiros realizados a bordo do "Koyo Maru 8" no final de 1984. Porém, segundo Lima & Lima Branco (1991) este navio operou até meados de 1985. Portanto, as informações referentes aos cruzeiros executados por esta embarcação devem estar incompletas.

Entre dezembro de 1984 e junho de 1985, o navio "Hoshin Maru 2" realizou três viagens de pesca com 115 dias efetivos de pesca com um lançamento médio de 655 covos/dia. Cada covo foi iscado em média com 750 a 1000 g de peixe, sendo a merluza a mais eficiente para a captura do caranguejo-vermelho. O tempo de permanência dos covos no fundo do mar foi em média de dois dias, em função da durabilidade da isca.

As duas embarcações realizaram no total 276 dias de pesca, capturando 1.471 t da espécie praticamente sem fauna acompanhante. A maior parte das capturas foi obtida em profundidades maiores de 400 m na região compreendida entre as latitudes 33°40'S e 34°40'S. Os autores observaram que, embora os maiores índices de captura ocorreram ao sul da área estudada, os pesos médios dos exemplares capturados tenderam a crescer à medida que as pescarias progrediam para as latitudes menores (25°S a 27°S).

A mesma tendência de diminuição dos rendimentos ao longo do ano foi observada para ambos os barcos, tornando, segundo os armadores, a pescaria antieconômica poucos meses após seu início. Entretanto, o curto período de atuação e a falta de informações completas sobre as operações de pesca dificultaram a interpretação dos resultados obtidos.

Segundo Lima & Lima Branco (1991), teria sido necessária uma avaliação conjunta dos dados disponíveis no Brasil e Uruguai, por se tratar de um recurso comum aos dois países. Após pescar no Brasil, o “Koyo Maru 8” realizou cruzeiros de prospecção de caranguejo-vermelho na primavera de 1985, e no verão de 1986 na costa uruguaia (Defeo *et al*., 1991). As prospecções realizadas indicaram que a região de maior ocorrência ou hábitat preferencial da espécie localizava-se no talude superior entre os 34°S e 37°S, e abrangia o talude superior do extremo sul do Brasil e norte da ZCPAU (Zona Comum de Pesca Argentino - Uruguaia). Como o caranguejo-vermelho apresenta uma fase larval pelágica, provavelmente tratava-se de uma única unidade populacional na região.

3.3.12. Pesca exploratória e prospectiva na Zona Econômica Exclusiva das Regiões Central e Sudeste com Espinhel de Fundo. Instituto de Pesca de São Paulo, 1994-1995.

Este projeto teve início em 1994 e foi desenvolvido a partir de uma parceria entre a Kawai-Suisan Indústria e Comércio de Pescados e o Instituto de Pesca de São Paulo. O objetivo principal foi introduzir o uso do espinhel de fundo, com cabo principal de aço e operação com guincho hidráulico. Os resultados obtidos permitiram indicar as características de diversos estoques pesqueiros, alvos desta pescaria, antes que a frota comercial atuasse de forma intensiva. As investigações foram realizadas a bordo do N/Pq "Orion", do Instituto de Pesca.

Todas as informações obtidas provieram de dados obtidos durante operações comerciais de pesca e foram analisadas por Ávila-da-Silva *et al.*,(1998) como parte deste levantamento de dados pretéritos. Tais informações estão incluídas no banco de dados. No total, foram 19 cruzeiros realizados entre abril de 1994 a maio de 1995, com 311 operações de pesca (205 efetivas) e cerca de 58.000 peixes amostrados. A área abrangida foi entre as latitudes de 19°08'S e 27°57'S e as isóbatas de 68 e 468 m (**Tabela 3.1**). As estações de pesca estão representadas na **Figura 3.15**.

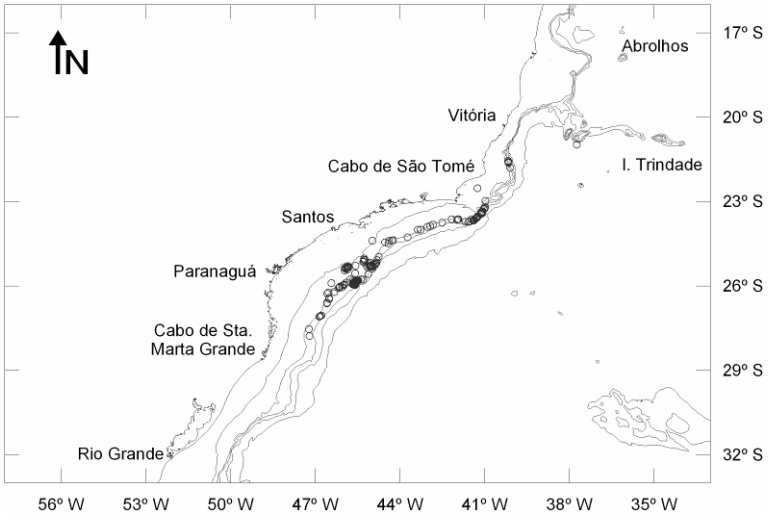


Figura 3.15 Posições de pesca exploratória de espinhel de fundo realizada pelo N/Pq “Orion”, entre 1994-1995 na região Sudeste.

Os resultados indicaram que, na área estudada, as espécies mais vulneráveis ao método de pesca utilizado foram o peixe-batata (*Lopholatillus villarii*), o sarrão (*Helicolenus lahillei*), a abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*), o cherne-verdadeiro (*Epinephelus niveatus*), o cação-gato (*Squalus* sp.) e o namorado (*Pseudopercis* spp.).

Os dados de CPUE por espécie, em cada operação, foram relacionados com variáveis abióticas através da análise de correspondência canônica. As variáveis que mais se relacionaram com as variações das capturas foram a profundidade (17%) e a longitude (9%). A orientação predominantemente leste-oeste da linha de costa da região alvo fez com que a longitude indicasse a distribuição espacial das espécies melhor que a latitude.

Entre 100 e 300 m de profundidade ocorreram as capturas de cherne-verdadeiro, cação-sete-guelras (*Heptranchias perlo*), namorado, cação-gato e peixe-batata. Entre as isóbatas de 300 a 500 m ocorreram congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*), merluza, abrótea, sarrão e cherne-poveiro.

Em termos de distribuição ao largo da costa, *i.e.* longitudinal, a porção oeste a partir do sul do Estado do Rio de Janeiro foi a área mais piscosa. A espécie mais abundante na área leste da região estudada foi o cherne-verdadeiro. O cação-sete-guelras, namorado, cação-gato e o peixe-batata foram encontrados ao longo de toda costa. O congro-rosa, a merluza, a abrótea, o sarrão e o cherne-poveiro foram mais abundantes na parte oeste da área estudada.

3.3.13. Projeto Vieira (UNIVALI – Universidade Federal do Paraná – CEPSUL/IBAMA, 1995-1996)

Projeto executado em conjunto pelo Centro de Estudos do Mar da UFPR, a Faculdade de Ciências do Mar da UNIVALI e o CEPSUL/IBAMA (SC) com o objetivo de estudar os principais aspectos biológicos da vieira *Euvola ziczac* explorada no litoral sudeste nas décadas anteriores. Foram realizados novos levantamentos com draga, *beam trawl* e mergulho autônomo em três cruzeiros com o N/Pq "Diadorim" em dezembro de 1995 e março e abril de 1996 (**Vol.31, N.2-3**). A área dos levantamentos foi a mesma onde a vieira ocorria na década de 1970, entre as latitudes de 26°25'S e 25°19'S e as isóbatas de 18 e 50 m (**Tabela 3.1**). Os dados ambientais e informações sobre as capturas por lance constam nos documentos técnicos publicados.As estações de amostragem foram distribuídas em sete transversais entre 30 e 50 m de profundidade, e foram utilizadas duas redes de epibentos tipo *beam trawl*, uma com marco metálico medindo 1,90 por 0,45 m e rede com malha de 5 cm, e outra com marco metálico de 1,08 por 0,28 m e rede de 0,24 cm de malha.

Dois bancos foram detectados, um na altura da ilha de São Francisco e outro na região de Bom Abrigo, ambos entre 36 e 40 m de profundidade. As densidades foram muito baixas, indicando que os estoques de vieira não tinham se recuperado, quase vinte anos após o colapso da pescaria. Operações de mergulho realizadas confirmaram a abundância reduzida da espécie, pois nenhum exemplar foi encontrado nas áreas investigadas pelos mergulhadores. A metodologia empregada, dados ambientais e registros das capturas encontram-se publicados em Borzone & Pezzuto (1997) e Pezzuto & Borzone (1997a).

3.4 DENSIDADES E BIOMASSAS DE RECURSOS DEMERSAIS VULNERÁVEIS AO ARRASTO

As densidades e biomassas foram calculadas a partir dos projetos de prospecção pesqueira com redes de arrasto de portas do tipo comercial, direcionados a peixes e camarões nas regiões Sudeste de Sul e registrados no banco de dados entre 1972 e 1987 (**Tabela 3.1**). Foram incluídos os lances de projetos em que foram utilizados redes de tipo comercial e que apresentaram informações sobre a captura total discriminada em grandes grupos: teleósteos, elasmobrânquios, crustáceos e moluscos. Não foram incluídos nestas análises os lances dos projetos GEDIP e FAUNEC, realizados com o N/Pq "Prof. W. Besnard", nos quais foram utilizadas redes de cabo-real único de seletividade e eficiência bastante diferente das redes comerciais (Yesaki, 1973).

Os cálculos de densidades e biomassas foram realizados separadamente, a partir das capturas da pesca direcionada a peixes, com malhetas unindo as asas da rede às portas e da pesca dirigida a camarões, sem malhetas, com as asas da rede unidas diretamente às portas.

As densidades foram calculadas pelo método da área varrida em quilograma por hectare (kg/ha). Dada a diversidade de redes utilizadas, as formas em que os dados foram registrados e reportados e a falta de estudos específicos sobre a operação das redes das redes, a abertura efetiva das redes foi considerada como sendo de 56% do comprimento da tralha superior, seguindo o critério utilizado por Alverson e Pereyra (1969) e também por Yesaki (1973, 1974) em suas avaliações. As distâncias percorridas foram calculadas a partir do tempo de arrasto, considerando que a velocidade foi constante, de 3 nós em todos os lances. Esta velocidade foi reportada na maioria dos cruzeiros. Não foram consideradas as diferenças na eficiência das redes por falta de elementos para compará-las.

3.4.1. Densidades

As densidades médias (D), suas variâncias (S^2_D) e erros padrão (EP_D) foram calculados para os lances agrupados em estratos latitudinais: regiões Sul (28°S-34°S) e Sudeste (22°S-28°S) e de profundidade (>50m, 50-100m, 100-200 m e >200m). No total foram incluídos nas análises 3.729 arrastos com redes com malhetas, dirigidos a peixes (**Figura 3.2**) e 2.198 arrastos com redes sem malhetas, dirigidos aos camarões (**Figura 3.8**). No sul predominou a prospecção dirigida aos peixes, em particular em profundidades superiores a 50 m na década de 1970, quando houve um intenso esforço de pesquisa do potencial pesqueiro pelo SUDEPE/PDP/PNUD (Yesaki *et al*., 1976), e na década de 1980 sobre toda a plataforma e talude pela FURG (Vooren *et al*., 1988; Haimovici *et al*., 1996). Na região Sudeste, predominou a pesca exploratória de camarões, particularmente na década de 1970, na procura das áreas reprodutivas do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis,* e na pesca experimental de vieira.

O número de arrastos realizados, de arrastos por 1.000 km² por região e faixa de profundidade, e as densidades médias em kg/ha, com seus respectivos erros padrão de teleósteos, elasmobrânquios, crustáceos, moluscos e totais são apresentados na **Tabela 3.5**. Observa-se que os elasmobrânquios foram mais abundantes nas capturas na região sul, e os moluscos, representados por lulas, ocorreram principalmente na pesca a mais de 200 m de profundidade. A categoria "outros" representa a fração não discriminada por espécies, geralmente composta por pequenos teleósteos de espécies comerciais e de teleósteos, raias e pequenos cações sem valor comercial.

Tabela 3.5. Número de arrastos realizados, de arrastos por 1000 km² nas regiões Sul e Sudeste por faixa de profundidade, densidades médias em kg/ha com seus respectivos erros padrão (em itálico) na pesca de arrasto sem malhetas, direcionada a camarões, e com malhetas direcionada a peixes.

	Arrasto para peixes com malhetas								**Arrasto para camarão sem malhetas**						
	< 50 m		50-99 m		100-199 m		> 200 m		< 50 m		50-99 m		100-199 m		> 200
Sul: Cabo de Sul Santa Marta Grande - Arroio Chuí															
Lances	216		544		377		261		12		133		123		
Lances/1000km²	6,10		13,60		7,48		14,19		0,34		3,33		2,44		
Total kg/ha	51,7	*3,7*	104,2	*6,1*	54,3	*7,5*	51,8	*6,0*	7,8	*2,2*	11,4	*1,1*	5,3	*0,6*	
Teleósteos kg/ha	33,5	*2,8*	57,5	*5,0*	27,2	*7,1*	28,3	*2,8*	3,2	*1,2*	6,6	*0,7*	3,1	*0,4*	
Elasmobrânquios kg/ha	17,7	*1,7*	46,6	*2,5*	27,1	*2,3*	6,8	*0,7*	1,9	*1,0*	1,1	*0,2*	0,8	*0,3*	
Crustáceos kg/ha	0,02	*0,02*	0,01	*0,01*	0,005	*0,003*	0,01	*0,01*	0,1	*0,04*	1,2	*0,3*	1,0	*0,3*	
Moluscos kg/ha	0,1	*0,3*	0,0	*0,2*	0,0	*0,1*	16,8	92,0	0	*0*	0,08	*0,181*	0,04	*0,139*	
Outros kg/ha	0,4		0,0		0,0		0,0		2,6		2,5		0,4		
Sudeste: Cabo de São Tomé a Cabo de Santa Marta Grande															
Lances	131		73		55		32		159		264		228		
Lances/1000km²	2,52		1,46		1,17		1,5789		3,06		5,29		4,84		
Total kg/ha	16,9	*1,6*	18,5	*2,4*	10,5	*1,4*	12,2	*2,3*	12,0	*1,0*	16,4	*2,1*	6,1	*0,4*	
Teleósteos kg/ha	7,2	*1,4*	10,1	*2,2*	5,5	*1,2*	10,4	*2,2*	4,0	*0,5*	6,3	*2,0*	2,6	*0,2*	
Elasmobrânquios kg/ha	1,6	*0,3*	1,6	*0,4*	1,9	*0,6*	1,1	*0,3*	1,2	*0,2*	1,2	*0,2*	1,0	*0,2*	
Crustáceos kg/ha	0,24	*0,07*	0,86	*0,28*	0,32	*0,07*	0,01	*0,01*	0,2	*0,04*	2,0	*0,3*	0,8	*0,1*	
Moluscos kg/ha	0,84	*3,71*	0,21	*0,43*	0,33	*0,77*	0,49	1,90	0,09	*0,24*	0,20	*1,72*	0,08	*0,22*	
Outros kg/ha	7,0		5,8		2,5		0,2		6,6		6,7		1,6		

As densidades estimadas para a região Sul foram maiores nos levantamentos do Programa de Desenvolvimento Pesqueiro (SUDEPE/PDP), realizados entre 1973 e 1978 do que nos realizados entre 1980 e 1987 pela FURG (**Figura 3.16**). Isto é razoável devido à intensa pesca de espécies demersais, tanto no sul do Brasil, como no Uruguai e Argentina na década de 1970 (SUDEPE, 1974 e Haimovici *et al*., 1989). No Sudeste-Sul do Brasil, a pesca industrial de arrasto também vem atuando desde fins da década de 1950 (Richardson, 1960, Yesaki e Bager, 1975).

Em ambos os programas de pesquisa constatou-se uma maior abundância de pescado além dos 50 m de profundidade. Provavelmente a menor densidade nas águas costeiras se relacione ao histórico mais longo de pesca industrial de arrasto em águas rasas (Yesaki e Bager, 1975). Observa-se também, uma diminuição nas densidades em profundidades inferiores a 100 m, onde a pesca se desenvolveu com mais intensidade (**Figura 3.16**).

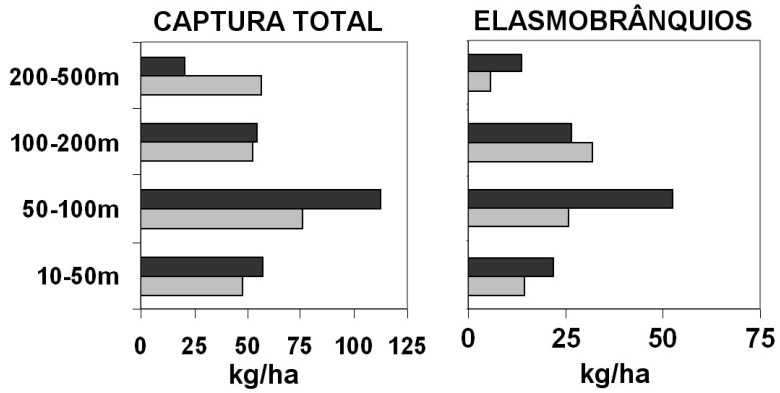


Figura 3.16. Densidades totais e de elasmobrânquios (kg/ha) por faixa de profundidade, registradas nas prospecções de arrasto de fundo direcionadas a peixes, realizadas pelo programa SUDEPE/PDP (barras pretas) entre 1972 e 1978, e pela FURG entre 1981 e 1987(barras cinzas).

3.4.2. Biomassas

As biomassas totais em cada região (**r**) foram calculadas a partir das densidades e as áreas ($\mathbf{A_{rp}}$) em cada faixa de profundidade (**p**).

$$B_r = \sum_{1}^{p} A_{rp}.D_{rp}$$

As variâncias das biomassas em cada região foram calculadas a partir das áreas das faixas de profundidade e as variâncias das densidades "$\mathbf{S_{rp}^2}$" como:

$$\mathrm{var}\, B_r = \sum_{1}^{p} A_{rp}{}^2.\bar{S}_{Drp}^2$$

Os intervalos de confiança das biomassas em cada região foram calculados para um grau de significância "a" como:

$IC_{a\%} = B_r \pm t_{an}.\sqrt{\bar{S}_{Drp}^2}$, onde os graus de liberdade "**?**" foram calculados como:

$n = \sum_{e} (n_p - 1)$, onde $\mathbf{n_p}$= número de lances em cada faixa de profundidade.

As biomassas totais estimadas para a região sul entre 1972 e 1987 foram de 183.000 t na faixa até 50m, 416.800 t na faixa de 50 a 100 m, 273.600 t entre 100 e 200 m e 95.300t entre 200 e 500 m (**Tabela 3.6**). Estas estimativas foram obtidas a partir das capturas de 1.398 lances, o que representa uma cobertura bastante intensa. No entanto, nesta região se encontra a frente de convergência (**ver item 3.2)**, que está sujeita a fortes variações sazonais e interanuais e que, por sua vez, afetam a época e a intensidade das migrações de um elevado número de teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes demersais (Yesaki, 1974 e Haimovici *et al*., 1996). Por outro lado, englobam um intervalo de 15 anos, nos quais a abundância dos recursos demersais esteve em diminuição (Haimovici *et al*., 1989). Portanto, as cifras obtidas devem ser tomadas apenas como indicativas da biomassa acessível às redes de arrasto de fundo para comparações entre faixas de profundidade e regiões.

Tabela 3.6 Biomassas totais estimadas por faixas de profundidades na pesca dirigida a peixes nas regiões Sudeste (1973 - 1976) e Sul (1972-1987).

Região Sul	0-49 m	50-99 m	100-199 m	200-500 m	Total
Áreas km^2	35.400	40.000	50.400	18392	144.192
Lances	216	544	377	261	1398
Proporção da área arrastável	100%	100%	100%	100%	100%

Densidades médias kg/ha	51,7	104,2	54,3	51,8	
Biomassa (x1000 t)	183,0	416,8	273,6	95,3	968,7
Var densidades médias kg/ha	13,5	37,3	67,6	36,2	
Var biomassa kg^2	1.687,9	5.973,1	17.163,5	1.225,0	26.049,5
Biom - IC90% (x1000 t)	114,8	288,5	56,1	37,2	700,8
Biom + IC90% (x1000 t)	251,2	545,1	491,0	153,4	1.236,7

Região Sudeste	0-49 m	50-99 m	100-199 m	200-500 m	Total
Áreas km^2	50.401	49.894	47.063	20.267	147.358
Lances	131	73	55	32	259
Proporção da área arrastável	100%	100%	100%	100%	100%
Densidades médias kg/ha	16,9	18,5	10,5	12,2	
Biomassa (x1000 t)	85,0	92,3	49,6	24,7	251,6
Var densidades médias kg/ha	2,7	5,5	1,9	5,3	15,4
Var biomassa kg^2	680,1	1.381,0	431,8	216	2.708,8
Biom - IC90% (x1000 t)	41,7	30,6	15,1	0,3	165,2
Biom + IC90% (x1000 t)	128,3	154,0	84,1	49,0	338,0

Na região Sudeste, tanto a densidade de peixes demersais acessíveis às redes de arrasto, como as biomassas totais estimadas mostraram-se bem menores, em torno de 1/4 do valor estimado para o Sul em todas as faixas de profundidade.

3.5 RESUMO E CONCLUSÕES

Em comparação com as outras, a região Sudeste-Sul foi a mais intensamente prospectada por várias instituições e com diversas artes de pesca. Foi também aquela em que os registros das operações de pesca foram mais completos e puderam ser ingressados ao banco de dados. Entre 1971 e 1995 foram registradas 4.392 operações efetivas em 2.137 dias de mar de embarcações de pesquisa e 160 de acompanhamento de pesca experimental de caranguejos com covos por barcos estrangeiros. As pesquisas são resumidas a seguir:

Arrasto de fundo

A maior parte das operações de pesca foi com arrasto de fundo, no total 3.130 em 1.004 dias no mar, das quais 98% estão registradas no banco de dados. A maior intensidade de pesquisa foi alocada aos peixes demersais do extremo sul, onde foram realizadas quatro séries de cruzeiros. As duas primeiras foram conduzidas pelo IO-USP, entre 1968 e 1972, para levantamento faunístico, com redes pouco adequadas à pesca comercial (**Item 3.3.8**) (Vazzoler e Iwai, 1971; Vazzoler, 1975). A terceira foi realizada oelo SUDEPE/PDP para pesca exploratória com redes de pesca comercial entre 1971 e 1978 (**Item 3.3.1**) (Yesaki, 1974; Yesaki *et al*., 1976; Santos e Rahn, 1978). Por fim, a FURG realizou levantamentos com redes comerciais entre 1981 e 1987 (**Item 3.3.10**) (Vooren *et al*., 1988; Haimovici *et al*., 1994; Haimovici *et al*.,1996). Além da plataforma continental, os levantamentos abrangeram também o talude superior. Entre os principais resultados podemos citar: um bom conhecimento da fauna nectônica demersal e da distribuição espaço temporal dos principais recursos e a localização de estoques exploráveis de pargo-rosa *Pagrus pagrus*, calamar-argentino *Illex argentinus*, galo-de-fundo *Zenopsis conchifera* e goete *Cynoscion jamaicensis*. Foram obtidas estimativas de densidades e biomassas, mas embora o grande número de amostras e a boa qualidade dos dados levantados, apresentam uma variabilidade intrínseca, devida à variação sazonal na distribuição dos principais recursos e a variabilidade interanual.

Yesaki (1974), baseado em um conjunto de cruzeiros de navios estrangeiros entre 1957 e 1968 e do N/Pq. “Prof. W. Besnard" nos projetos GEDIP I e II, realizados entre 1968 e 1972 com redes camaroeiras de baixa eficiência para peixes, estimou a biomassa demersal entre 409 a 576 mil t. Já com base nos cruzeiros da SUDEPE/PDP de 1970 a 1974, Yesaki et al. (1976) estimaram a biomassa de 50 a 199 m de profundidade no inverno de 1973 e 1974 entre 342.700 e 729.020 t. As estimativas na mesma faixa de profundidade baseadas nos dados da SUDEPE/PDP e a FURG tiveram um intervalo de 90% de confiança de 437.900 t a 942.900 t, semelhante a dos autores citados. Embora existam diferenças nas artes e nos critérios de agrupamento dos dados todas estas estimativas situam a biomassa de peixes demersais na

mesma ordem de magnitude. As amplitudes do intervalo de confiança refletem, além da heterogeneidade espacial, a variação sazonal e interanual devida as migrações de muitos dos recursos pesqueiros (Haimovici et al. 1998).

No Sudeste as pesquisas com redes de arrasto foram menos intensas. Entre 1970 e 1971, o IO-USP realizou cruzeiros de pesca exploratória de camarões que assinalaram a presença do camarão e *Pleisonika* sp. em profundidades superiores a 100 m (Iwai, 1973). Em 1975 houve um levantamento faunístico com o mesmo tipo de rede, cujos resultados não foram consolidados e foram parcialmente extraviados (**Item 3.3.8**). Entre 1973 e 1975 a SUDEPE/PDP desenvolveu programas de pesca exploratória de camarões visando determinar as distribuições espaciais e áreas de desova e localizar áreas de concentração de lulas (**Item 3.3.2**) cujos principais resultado foram apresentados por Zenger & Agnes, 1977.

Um esforço considerável foi dispendido na pesca exploratória e experimental de vieiras com diversas redes e dragas fornecendo um mapeamento dos bancos existentes na época entre 1974 e 1975 (**Item 3.3.9**), Posteriormente, em 1995 e 1996, os bancos foram novamente mapeados e foi constatada a extinção comercial do estoque da vieira *Euvola ziczac* (Pezzuto e Borzone, 2004).

A biomassa de peixes demersais vulneráveis ao arrasto na plataforma e talude superior até 500 m da região sul nas décadas de 1979 e 1980 foi de 968.000 t +/-38% (IC 90%) e a estimada para a região Sudeste até 200 m de profundidade foi de 251.000 t +/-52% (IC 90%). Estas cifras devem ser consideradas com ressalvas, já que envolvem erros próprios da metodologia de cálculo e, no extremo sul, incluíram recursos migratórios compartilhados com Uruguai e Argentina (Haimovici *et al*.1998).

Covos

A prospecção pesqueira com covos se limitou a acompanhar a pesca exploratória de caranguejo-de-profundidade na região sul do Brasil feita por barcos japoneses arrendados, por 150 dias, um curto período de tempo, entre 1984 e 1985, totalizando 160 dias de mar (**Item 3.3.11**) (Lima & Branco, 1991). Não houve uma procura sistemática intensa, quase toda a atividade se concentrou no extremo sul, onde os rendimentos foram maiores. As pesquisas na época concluíram pelo desinteresse da empresa após alguns meses de operação.

Espinhel de fundo

As pesquisas com espinhel de fundo totalizaram 281 operações de pesca em 226 dias de mar, todas registradas no banco, abrangendo toda a região e se focalizaram principalmente na plataforma externa e talude superior. Espinhéis de fundo de cabo de corda foram utilizados pelo SUDEPE/PDP no fim da década de 1970 para a pesca experimental, na década de 1970 no sul (**Item 3.3.3**) em duas séries de cruzeiros, a primeira dirigida a teleósteos da plataforma externa e talude superior e a segunda a cações na plataforma, os resultados indicaram a viabilidade de ambos tipos de pescarias. Estas séries de cruzeiros permitiram identificar os principais recursos potenciais e de alguma maneira dimensionar sua abundância. Em meados da década de 1990, o Intituto de Pesca conduziu um projeto de pesca experimental na costa sudeste com espinhéis de fundo de cabo de aço e vários milhares de anzóis e elevado poder de pesca (**Item 3.3.12**). Embora o esforço de pesca tenha se concentrado nas áreas mais piscosas, este projeto tem fornecido informações sobre a composição de espécies vulneráveis ao espinhel, sua distribuição batimétrica e abundância relativa numa fase incipiente do desenvolvimento da pescaria (Ávila-da-Silva *et al.*, **Capítulo 7**).

Prospecção de médios e grandes peixes pelágicos.

As pesquisas de grandes e médios pelágicos foram de um modo geral menos intensas do que para outros grupos. No Sudeste, A PESAGRO, atual FIPERJ, realizou 215 operações de pesca como vara e linha e isca-viva e 57 de corrico em 60 cruzeiros, totalizando 258 dias de mar entre 1980 e 1981 (**Item 3.3.7**). Embora o principal objetivo tenha sido localizar áreas de pesca de bonito, também forneceram informação sobre as abundâncias relativas e distribuições das principais espécies de médios e grandes pelágicos (Ávila da Silva e Vaz dos Santos, 2000). Na região Sul, a FURG realizou pesquisas no sul sobre a pesca, distribuição e biologia do bonito-listrado (**Item 3.3.10**). Entre 1983 e 1987 foram realizados 14 cruzeiros totalizando 150 dias no mar e 31 operações de cerco (8 com captura), além de tentativas de pesca com corrico, vara e isca-viva e o uso de atratores.

Prospecção de pequenos peixes pelágicos

As pesquisas sobre pequenos peixes pelágicos foram iniciadas na década de 1970 pela SUDEPE/PDP (**Item 3.3.6**), e incluíram o uso de ecossondas com ecointegrador, redes de meia-água e cerco ao longo de toda a região Sudeste-Sul. Estas pesquisas confirmaram que os principais recursos eram a anchoíta (*Engraulis anchoita*) e a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) e forneceram as primeiras estimativas de biomassa (Rijavec & Amaral, 1977 e Rahn, 1980).

Nos períodos 1980-1982 e 1987-1991, a FURG prospectou com ecointegrador e redes de meia-água a plataforma da região sul, e em conjunto com o IO-USP, a região Sudeste em 1988 (**Item 3.3.10**). A abundância de anchoíta na região sul variou entre 35.000 t e 1.900.000 t (Castello, **Capítulo 11**). No cruzeiro realizado na região sudeste em 1988, foi registrada uma biomassa da sardinha-verdadeira inferior a 77.000 t, e de anchoíta próxima de 400.000 t (Castello *et al*., 1991). Não houve prospecção acústica ou de meia-água no talude superior.

Pesca de lulas com atração luminosa

Houve a tentativa por parte da SUDEPE/PDP em 1974 de pescar lulas com garatéias e atração luminosa do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, em toda a plataforma e águas oceânicas adjacentes (**item 3.3.4**). Foram registrados apenas cardumes de lulas muito dispersos, mesmo sob ação luminosa. As capturas em 76 operações realizadas em 33 noites de pesca se restringiram a alguns exemplares que não foram identificados. A falta de capturas significativas determinou a interrupção das pesquisas.

Lacunas de conhecimento

As pesquisas desenvolvidas têm tido em geral os objetivos: identificar novos recursos, delimitar suas distribuições e abundâncias com propósito de definir seus potenciais pesqueiros e realizar pesca experimental à procura de artes mais adequadas para a exploração. Ao longo das quase três décadas analisadas, não foram implementados programas de monitoramento dos recursos. As lacunas de conhecimento mais óbvias na região Sudeste-Sul referem-se à prospecção de pequenos peixes pelágicos de toda a região e de recursos pesqueiros demersais com redes de arrasto de fundo na plataforma externa e talude superior da região Sudeste.

3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNES, J. L. & ZENGER JR., H. H.1975. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 1-2/75. M.A.-SUDEPE.

AGNES, J. L.; SACHET, Z. P. & ZENGER JR., H. H. 1974b. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 3 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

ALVERSON, D. L. E PEREYRA, W. T. 1969. Demersal fish exploration in the Northeastern Pacififc Ocean an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. J. Fish Bd Canada, 26(8):1985-2001.

ANDRADE, H. A. & GARCIA A.C.E. 1999. Skipjack tuna fishery in relation to sea surface temperature off the southern Brazilian coast. Fisheries Oceanography, 8(4): 245-254.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O. & VAZ-DOS-SANTOS, A.M. 2000. Análise das capturas de atuns e afins baseadas pelos métodos de vara e isca-viva e corrico realizados pelo N/Pq Malacostraca de 1980 A 1991. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 26 (2): 211-221.

BELLINI, A. T., 1980. Biologia e bionomia de Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758) (Trichiuridae, Perciformes, Teleostei), da costa brasileira entre Cabo Frio (23°00'S) e Torres (29°21'S): Instituto Oceanográfico - USP. 97p. (Dissertação de Mestrado)

BORZONE, C. A. & PEZZUTO, P. R. 1997. Relatório técnico dos cruzeiros do projeto Vieira. I. Cruzeiro I (4 a 9 de dezembro de 1995). Notas Téc. da Facimar, Vol. 1: 67-79.

CAMPOS, E.J.D.; VELHOTE, D. & SILVEIRA, I.C.A. 2000. Shelf break upwelling driven by Brazil Current cyclonic meanders. Geophysical Research Letters, Washington-D.C., USA, 27(6): 751-754.

CARNEIRO, M. H.; FAGUNDES, L.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O. & SOUZA, M. R. 2000. Ambientes marinhos explorados pelas frotas pesqueiras de Santos e Guarujá (SP). In: Anais do V Simpósio Brasileiro de Ecossistemas, Vitória, 10-15 out., 2000. Publ. ACIESP, 109(1): 83-91.

CASTELLO, J.P. & HABIAGA, R.P. 1982. Resultados preliminares da avaliação de pequenos peixes pelágicos usando técnicas hidroacústicas na plataforma do Rio Grande do Sul. Anais do I Simpósio Naval de sonar, Arraial do Cabo 14-17 de abril.: 1- 13p.

CASTELLO, J.P.; HABIAGA, R.P.; AMARAL, J.C. & LIMA, I.D.1991. Prospecção hidroacústica e avaliação da biomassa de sardinha e anchoíta na região sudeste do Brasil (outubro/novembro de 1988). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (8): 15-29.

CASTRO, B. M. & MIRANDA, L.B. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic Continental shelf located between 4º N and 34º S, coastal segment (4 W). The Sea, 11: 209-251.

CEPSUL, 1984. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" Projeto "Tecnologia de Pesca". M.M.A.-IBAMA.

CIOTTI, A. M.; ODEBRECHT, C.; FILLMANN, G. & MÖLLER Jr.,O.O. 1995. Freshwater outflow and subtropical convergence influence on phytopankton biomass on the southern Brazilian continental shelf. Cont.Shelf Res., Vol. 15 (14): 1737-1756.

DEFEO, O.; LITTLE, V. & BAREA, L. 1991. Stock assessment of the deep-sea red crab Chaceon notialis in the argentinian-uruguayan common fishing zone. Fisheries Research, (11): 25-39.

FIGUEIREDO, A.G. & MADUREIRA, L.S.P. (Coord.). 1999. Relatório Final dos Dados Geológicos. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva, Subcomitê Sul, REVIZEE - Score Sul. 58p.

GARCIA, C.A.E. 1998. Oceanografia Física: Massas de água e transporte. In: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. SEELIGER, U.; C. ODERBRETCH & J.P. CASTELLO (eds.), Editora Ecoscientia. 104-106.

HABIAGA, R.P. & CASTELLO, J.P. 1986. Experiências de pesca com rede de arrasto de meia-água na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Anais do IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca - 24/07 a 02/08/85 - Curitiba, PR.: 235- 247p.

HABIAGA, R.P. (coord) 1988. Projeto Bonito I e II - Relatório final: Convênio FIPEC/FURG (Processo nº 1619). 117p.

HAIMOVICI, M. & ANDRIGUETTO, J.M. 1986. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. Arq.Biol.Tecnol., Vol. 29 (3): 473-495.

HAIMOVICI, M. & PALACIOS R.P., 1981. Observações sobre a seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. Anais do II Congr. Brasileiro Eng. Pesca, julho de 1981, Recife.: 401- 412p.

HAIMOVICI, M. & PEREZ, J.A.A. 1991. Abundância e distribuição de cefalópodes em cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil. Atlântica, 13 (1): 189-200.

HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P. & VOOREN, C.M. 1998. Pescarias. In: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Seeliger, U.; C. Oderbretch & J. P. CASTELLO (eds.), Editora Ecoscientia. 205-219.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & VIEIRA P.C. 1996. Distribuição e Abundância de Peixes Teleósteos Demersais sobre a Plataforma Continental do Sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol., Vol. 56 (1): 27-50.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S.; FIGUEIREDO, J.L. & VIEIRA, P.C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. Mar.Ecol.Prog.Ser., Vol. 108: 59-77.

HAIMOVICI, M.; PEREIRA, S. & VIEIRA. P.C. 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el período l975-l985 Frente Marítimo Vol. 5 Sec. A: 151-163, Montevideo.

HANSEN, N. K. & RAHN, E. 1973. Levantamento com sonar e eco-sonda, costa sul do Brasil - 1 cruzeiro. PDP Documentos Ocasionais, Vol. 3: 4p.

IWAI, M., 1973a. Pesquisa e estudo biológico de camarões de valor comercial (GEDIP II). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 501-534.

IWAI, M., 1973b. Pesca Exploratória e Estudo Biológico sobre Camarão na Costa Centro-Sul do Brasil do N/Oc. "Prof. W. Besnard" em 1969-1971. SUDELPA - IOUSP.

JORGE, L.T. & MESQUITA, J.X. 1977. Sumário das explorações com arrasto de meia-água, em 1977, na região sul do Brasil - 6 cruzeiros. M.A.-SUDEPE. 58p.

JORGE, L.T., 1979. Pesquisas Experimentais com Redes de Cerco e Arrasto de Meia Água na Região Sul-Sudeste do Brasil - 10 cruzeiros. M.A.-SUDEPE. 21p.

LIMA, I.D. & J.P. CASTELLO, 1994. Distribucion y abundancia de la anchoita (Engraulis anchoita) en la costa sur de Brasil. Frente Maritimo, Vol. 15 (Sec. A): 87-99.

LIMA, I.D., 1995. Distribution and abundance of south-west Atlantic anchovy spawners (Engraulis anchoita) in relation to oceanographic processes in the southern brazilian shelf. Fisheries Oceanography, Vol. 4: 1-16.

LIMA, J.H.M. & LIMA BRANCO, R. 1991. Análise das operações de pesca do caranguejo de profundidade (Geryon quinquedens Smith 1879) por barcos japoneses arrendados na região sul do Brasil - 1984/85. Atlântica, Vol. 13 (1): 179-187.

MARTINS, A.S., 2000. As assembléias e as guildas tróficas de peixes ósseos e cefalópodes demersais da plataforma continental e talude superior do extremo sul do Brasil: FURG, Rio Grande. 169p. (Tese de Doutorado)

MATSUURA, Y. 1995. Exploração Pesqueira. em: Os Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento: Subsídios ao Planejamento da Gestão Ambiental, Capítulo 4.6. Projeto Cenários para o Planejamento da Gestão Ambientais, Secretaria de Coordenação dos Assuntos Ambientais, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, D.F., 15 p.

MELLO, R.M.; CASTELLO, J.P. & FREIRE, K.M.F. 1992. Asociación de especies pelágicas marinas en el sur de Brasil durante invierno y primavera. Frente Maritimo, Vol. 11 (Sec. A): 63-69.

MELO, M.J. 1976. Sumário das Explorações com Arrasto de Meia Água na Costa Sul do Brasil - 5 cruzeiros. M.A.-SUDEPE. 18p.

ODEBRETCH, C. & CASTELLO, J.P. 2001. The Convergence Ecossystem in the Southwest Atlantic. In: Seeliger, U. & B. Kerjve (eds.). Coastal Marine Ecosystems of Latin America, Springer: 147-165.

PALUDO, M.L. & RAHN, E. 1978. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 5 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

PESAGRO, 1982. Relatório anual concernente aos projetos de pesca exploratória de atuns e afins na costa do Estado do Rio de Janeiro e adjacências e de pesca experimental de atuns e afins no litoral dos Estados do Rio de Janeiro, do Espírito Santo e de São Paulo, relativo ao período de 2 de janeiro a 29 de dezembro de 1981. PESAGRO-RIO.UPM. 48p.

PESAGRO, 1982. Relatório das atividades da Unidade de Pesquisa Marítima - UPM. PESAGRO-RIO. 28p.

PESAGRO, 1983. Relatório anual das atividades técnico-científicas. Unidade de Pesquisa Marítima Exercício de 1983. PESAGRO-RIO. 47p.

PESAGRO, 1984. Projeto de pesca exploratória de atuns e afins na costa do Estado do Rio de Janeiro e adjacências. Unidade de Pesquisa Marítima PESAGRO-RIO. 95p.

PESAGRO, 1989. Pesca exploratória de atuns e afins na costa do Estado do Espírito Santo e adjacências oceânicas. Unidade de Pesquisa Marítima -PESAGRO-RIO. 43p.

PEZZUTO, P.R. & BORZONE, C.A. 2004. The collapse of the scallop Euvola ziczac (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae) fishery in Brazil: changes in distribution and relative abundance after 23 years of exploitation. Brazilian Journal Of Oceanography, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 227-238.

PEZZUTO, P.R. & BORZONE, C.A.1997a. Relatório técnico dos cruzeiros do projeto Vieira. II. Cruzeiros II (15 a 17 de março de 1996) e III (20 a 22 de abril de 1996). Notas Téc. da Facimar, Vol. 1: 81-88.SILVA, J. N. A., 1985. Introdução da pesca comercial de caranguejos de alta profundidade no Brasil. M.A.-SUDEPE. 21p.

PHONLOR, G., 1973. Estudo preliminar do ictioplâncton (GEDIP II). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 429-464.

PIOLA, A.R.; CAMPOS, E.J.D.; MÖLLER JR, O.O.; CHARO, M. & MARTINEZ, C. 2000. Subtropical shelf front off eastern South America. Journal of Geophysical Research, 105(3): 6565-6578.

PIRES-VANIN, A.M. & MATSUURA, Y. 1993. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental da região de Ubatuba, Estado de São Paulo: uma introdução. Publicação Especial Instituto Oceanográfico São Paulo, 10: 1-8.

PRANZL, S.L., 1971. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 4 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

RAHN, E. & SANTOS, A. 1978. Pesca Exploratória de Lulas (Loligo spp) e Calamares (Illex argentinus) nas Costas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. M.A.-SUDEPE.

RAHN, E. & SANTOS, A. 1979. Pesquisas com Espinhel de Fundo na Plataforma Continental e Talude do Estado do Rio Grande do Sul. M.A.-SUDEPE. Série Relatórios Síntese N° 6: 24p.

RAHN, E., 1980. Pesca Demonstrativa de Anchoíta (Engraulis anchoita) com Rede de Arrasto de Meia Água no Litoral do Estado do Rio Grande do Sul - 13 viagens. M.A.-SUDEPE. 31p.

RAHN, E.; AMARAL, J.C. & YESAKI, M. 1975. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 6 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

RICHARDSON, I.D. & MORAES, M.N. 1960. A first appraisal of the landing and mechanism of the Santos fishery. Tomo XI, fasc.1 IOUSP., 5-84.

RIJAVEC, L. & AMARAL, J.C. 1977. Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil, (resultados da pesquisa com ecointegrador) - 2 cruzeiros. PDP Documentos Técnicos, Vol. 24: 55p.

SACHET, Z. P.; J. L. AGNES & H. H. ZENGER JR., 1974a. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 3 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

SACHET, Z. P.; J. L. AGNES & H. H. ZENGER JR., 1974b. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 4-6/74. M.A.-SUDEPE.

SANTOS, A. & RAHN, E. 1978. Sumário das explorações com espinhel de fundo ao longo da costa do Rio Grande do Sul. Rel.Sintese, Mestre Jeronimo. V.4, 41p.

SILVA, C.P. 1973. Análise dos resultados da prospecção ecóica (GEDIP II). Publ. Esp. Inst. oceanogr., (3): 465-534.

SILVA, G.; RAHN, E. & YESAKI, M. 1975. Relatório Síntese N/Pq "Zeus" 8 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

SILVEIRA, I.C.A.; SCHMIDT, A.C.K.; CAMPOS, E.J.D.; GODOI, S.S. & IKEDA, Y. 2000. A corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. Rev.Bras.Oceanogr., 48(2): 171-183.

SOARES, I.D. & MÖLLER Jr., O.O. 2001. Low frequency currents and water mass spatial distribution on the southern Brazilian shelf. Continental Shelf Research, 21: 1785-1814.

SUDEPE. 1972. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº1 1-4/72. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1972. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº2 5-8/72. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1972. "Mestre Jerônimo" Relatórios de cruzeiros 1-8/72. M.A.-SUDEPE (8 relatórios).

SUDEPE. 1973. "Diadorim" Mapas de Bordo nº1 1-6/73. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1973. "Diadorim" Mapas de Bordo nº2 7-9/73. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1-9/73. M.A.-SUDEPE (8 relatórios).

SUDEPE. 1973. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº3 1, 4 e 5/73. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1973. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº4 2 e 3/73. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1973. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº5 6-11/73. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1-11/73. M.A.-SUDEPE (11 relatórios).

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº3 1-3/74. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº4 4-6/74. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº5 9-11/74. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº6 12-13/74. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 14-15/74. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1-6/74. M.A.-SUDEPE (5 relatórios).

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7-8/74. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 9-13/74. M.A.-SUDEPE (5 relatórios).

SUDEPE. 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 8-9/74. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1974. "Zeus" Mapas de Bordo nº1 1-8/74. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 1-8/74. M.A.-SUDEPE (8 relatórios).

SUDEPE. 1974. Relatório da primeira reunião do grupo de trabalho e treinamento (G.T.T.)sobre avaliação de estoques. 7, 132p.

SUDEPE. 1975. "Diadorim" Mapas de Bordo nº7 1-2/75. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1975. "Diadorim" Mapas de Bordo nº8 3-4/75. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1-2/75. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3-4/75. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 5-6 e 8/75. M.A.-SUDEPE (3 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7/75. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1975. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1-3/75. M.A-SUDEPE (3 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2-3/75. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1976. "Cruz del sur" Mapa de Bordo nº1 3-7/76. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 1-10/76. M.A.-SUDEPE (10 relatórios).

SUDEPE. 1976. "Diadorim" Mapas de Bordo nº9 1/76. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1976. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/76. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1976. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº 6: 1-3/75, 1/76 . M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1976. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº7 2-4/76. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1/76. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 2/76. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 5/76. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1977. "Cruz del sur" Mapas de Bordo nº2 - 1, 3, 5, 6 e 8/77. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1977. "Cruz del sur". Relatório de cruzeiro 1-9/77. M.A.-SUDEPE (9 relatórios).

SUDEPE. 1977. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº 8 5/76;2,4,6/77. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1977. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº9 1,3,5/77. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1, 3 e 5/77. M.A.-SUDEPE (3 relatórios).

SUDEPE. 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 2, 4 e 6/77. M.A.-SUDEPE (3 relatórios).

SUDEPE. 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 1-12/78. M.A.-SUDEPE (12 relatórios).

SUDEPE. 1978. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº10 1-5/78. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1978. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1-5/78. M.A.-SUDEPE (5 relatórios).

SUDEPE. 1979. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 1/79. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1981. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/81. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1983. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/83. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1-8/84. M.A.-SUDEPE (8 relatórios).

SUDEPE. 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1-3, 5-8/85. M.A.-SUDEPE (7 relatórios).

SUDEPE. 1986. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1 e 6/86. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

VAZZOLER, A.E.A. & BRAGA, F.M.S. 1983. Contribuição para o conhecimento da biologia de Cynoscion jamaicensis (Vaillant & Bocourt, 1883), na área entre Cabo de São tomé (22º04'S) e Torres (29º21'S). Bolm Inst. Oceanogr., Vol. 32 (2): 125-136.

VAZZOLER, A.E.A., E. M. ZANETI & E. KAWAKAMI, 1973a. Composição da população em classes de comprimento e aspectos da reprodução (GEDIP II). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 241-291.

VAZZOLER, A.E.A.M.; SOARES, S.H.S. & CUNNINGHAM, P.T.M. 1999. Ictiofauna da costa brasileira. In R. H. Lowe-McConnell. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Editora da Universidade de São Paulo, 1999:424-467.

VAZZOLER, G. & IWAI, M. 1971. Relatório sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Rio Grande do Sul (abril de 1968 a março de 1969). Contr. Inst. Oceanogr, Univ. São Paulo, ser. Oceanogr. Biol., 25:1-75.

VAZZOLER, G., 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 34°41'S (Chuí). Bolm Inst. oceanogr., (24): 85-169.

VAZZOLER, G.; KAWAKAMI, E. & ZANETI, E.M. 1973b. Distribuição e abundância de peixes demersais (GEDIP II). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 309-426.

VAZZOLER, G.; ZANETI, E.M.; KAWAKAMI, E. & YAMAGUTI, N. 1982. Teleósteos marinhos coletados entre Cabo Frio (23°00'S) e Torres (29°21'S) - Programa FAUNEC. Dusenia, Vol. 13 (3): 127-133.

VILELA, M.J. & CASTELLO, J.P. 1993. Dinámica poblacional del barrilete *Katsuwonus pelamis*, explotado en la región sudeste-sur del Brasil en el período 1980-1986. Frente Marítimo, 14:111-124; Montevidéu.

VOOREN, C.M. 1997. Demersal Elasmobranchs. In: Seeliger, U, C.Odrebrecht &.J.P.CASTELLO (eds.). Subtropical Convergence Environments. The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. Berlin, Springer-Verlag, Chap. 141-146.

VOOREN, C.M., 1983. Seleção pela malha na pesca de arrasto de castanha Umbrina canosai, pescada Cynoscion striatus e pescadinha Macrodon ancylodon no Rio Grande do Sul. Doc. Téc. Oceanografia - FURG, Vol. 4: 1-32.

VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M.; VIEIRA, P.C.; DUARTE, V.S. & FERREIRA, B.P. 1988. Pesca experimental na margem externa da plataforma e no talude continental do Rio Grande no inverno de 1986. Anais do V Congr. Brasileiro Eng. Pesca, Fortaleza.: 435- 447p.

YAMAGUTI, N., E. M. ZANETI & E. KAWAKAMI, 1973. Composição da população em classes de idade e aspectos do crescimento (GEDIP II). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 293-306.

YESAKI, M. & B. N. BARCELLOS, 1974. Desenvolvimento da Pesca do Pargo-Róseo ao Largo da Costa Sul do Brasil. Documento Ocasional n°6 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, PNUD/FAO – MA SUDEPE, 15p.

YESAKI, M. & BAGER, K. J. 1975. Histórico da evolução da pesca industrial em Rio Grande. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil PNUD/FAO: Ministério da Agricultura SUDEPE. Ser. Doc. Técnicos no. 11:1-15. Rio de Janeiro.

YESAKI, M. & E. RAHN, 1974. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 13 cruzeiros. M.A.-SUDEPE. Série Relatorios Síntese.

YESAKI, M. 1973 Sumário dos levantamentos de pesca exploratória ao largo da costa sul do Brasil e estimativa da biomassa de peixe demersal e potencial pesqueiro. Doc. Téc. SUDEPE/PDP/T, Rio de Janeiro, 1:1-27.

YESAKI, M. 1976. Sumário das explorações de peixes de arrasto de fundo ao largo da costa sul do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil FAO - SUDEPE, 19:-25.

YESAKI, M.; RAHN, E. & SILVA, G. 1976. Sumário das Explorações de Peixes de Arrasto de Fundo ao Largo da Costa Sul do Brasil. Documentos Técnicos n° 19 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, PNUD/FAO – MA SUDEPE, 44p.

ZANETI, E. M.,1979. Bionomia e ciclo de vida de Umbrina canosai Berg (1895). Bolm Inst. oceanogr., Vol. 28 (1): 119-165.

ZANETI, E.M. & VAZZOLER, A.E.A. 1976. Umbrina canosai "Alguns aspectos do ciclo de vida" na região da plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°00'S) e Torres (29°21'S). Ciência e Cultura, Vol. 28 (7): 224.

ZANETI, E.M., 1978. Estudo da distribuição, estrutura, biologia e bionomia de Mullus argentinae (Teleostei: Mullidae) na plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°S) e Torres (29°21'S): Instituto Oceanográfico - USP. (Tese de Doutorado)

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1981. Hábitos alimentares e distribuição de atuns e afins (Osteichthyes - Teleostei) e suas relações ecológicas com outras espécies pelágicas das regiões Sudeste e Sul do Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 237 p.

ZEMBRUSCKI, S.G.; BARRETO, H.T.; PALMA, J.C. & MILLIAN, J.D. 1972. Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira. In: Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Geologia. Congresso Brasileiro de Geologia, Sociedade Brasileira de Geologia, Belém, pp. 187-209.

ZENGER JR., H.H. & AGNES, J.L. 1977. Distribuição do Camarão-rosa (Penaeus brasiliensis e Penaeus paulensis) ao Longo da Costa Sudeste e Sul do Brasil. SUDEPE/PDP Documentos Técnicos, Vol. 21: 135p.

ZENGER JR., H.H.; SACHET, Z.P. & AGNES, J.L. 1974. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 9-11/74. M.A.-SUDEPE.

4. PROSPECÇÕES NA REGIÃO CENTRAL

Manuel Haimovici, Agnaldo Silva Martins & Laura Villwock de Miranda

4.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo está focalizado nas prospecções pesqueiras realizadas na região Central anteriores ao início das realizadas no marco do Programa REVIZEE, em 1994. Inclui uma caracterização ambiental ressaltando os principais fatores abióticos e bióticos relacionados com a produtividade da região. A seguir constam os principais resultados de cada um dos diversos programas e projetos de pesca exploratória, pesca experimental e prospecção pesqueira realizados antes do início do Programa REVIZEE.

Cada pesquisa foi caracterizada pela instituição responsável, objetivos, abrangência geográfica, período de execução, documentos consultados, características dos barcos e aparelhos de pesca, operações de pesca realizadas, principais resultados e dados gerados para alimentar o banco de dados, além dos comentários pertinentes.

A **Tabela 4.1** apresenta informações gerais sobre os cruzeiros realizados na região Central, nela constam o ano de realização, a embarcação, as artes de pesca e espécies-alvo, o número de cruzeiros e de operações de pesca efetivas, os meses, profundidades e latitudes abrangidos. As características das embarcações utilizadas são apresentadas no **Capítulo 2.2**.

Tabela 4.1 Embarcações e operações de pesca nos levantamentos de prospecção pesqueira, pesca exploratória e experimental realizados principalmente na região Central por projeto, arte de pesca, mês, profundidade e latitudes.

Ano	Embarcações	Arte e alvos	nº de cruzeiros	dias de mar	Operações efetivas	Mês												Profundidade					Latitudes														
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	0	50	100	150	200	250	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
SUDEPE-PDP, 1973-1975.																																					
1973	Riobaldo	Arrasto camarões	10	88	287																																
1974	Riobaldo	Arrasto camarões	6	53	166																																
1974	Riobaldo	Arrasto camarões	1	11	30																																
1975	Riobaldo	Arrasto camarões	1	6	31																																
SUDEPE-SUDENE, 1975-1978.																																					
1975	Riobaldo	Arrasto fundo peixes e camarões	6	61	154																																
1975	Riobaldo	Arrasto fundo peixes e vieiras	2	20	34 -16																																
1975	Riobaldo	Covos para lagosta	4	40	24																																
1975	Riobaldo	Linha e Espinhel de fundo	1	12	18 - 15																																
1976	Riobaldo	Linha e Espinhel de fundo	2	24	40 - 25																																
1976	Riobaldo	Covos para lagosta	1	9	7																																
1977	Riobaldo	Covos para lagosta	2	21	15																																
1977	Riobaldo	Arrasto fundo peixes e camarões	3	29	75																																
1978	S.Ramos	Covos para lagosta	3	18	18																																
CEPENE (SUDEPE/IBAMA), 1985-1991.																																					
1985	Riobaldo	Arrasto fundo peixes e camarões	2	23	93																																
1986	Riobaldo	Arrasto fundo peixes e camarões	4	33	98																																
1988	Riobaldo	Arrasto e linha de fundo, corrico	2	26	34-56- 76h																																
1989	Riobaldo	Arrasto e linha de fundo, corrico	1	10	7 - 5 - 13,5h																																
1991	Riobaldo	Espinhel de fundo	2	16	15																																

4.2. ASPECTOS FÍSICOS E OCEANOGRÁFICOS

A região central da costa brasileira estende-se desde o Cabo de São Tomé (RJ) até Salvador (BA), incluindo as ilhas de Trindade e Martin Vaz, limitada pelas latitudes de 12° a 22°S (**Figura 4.1**).

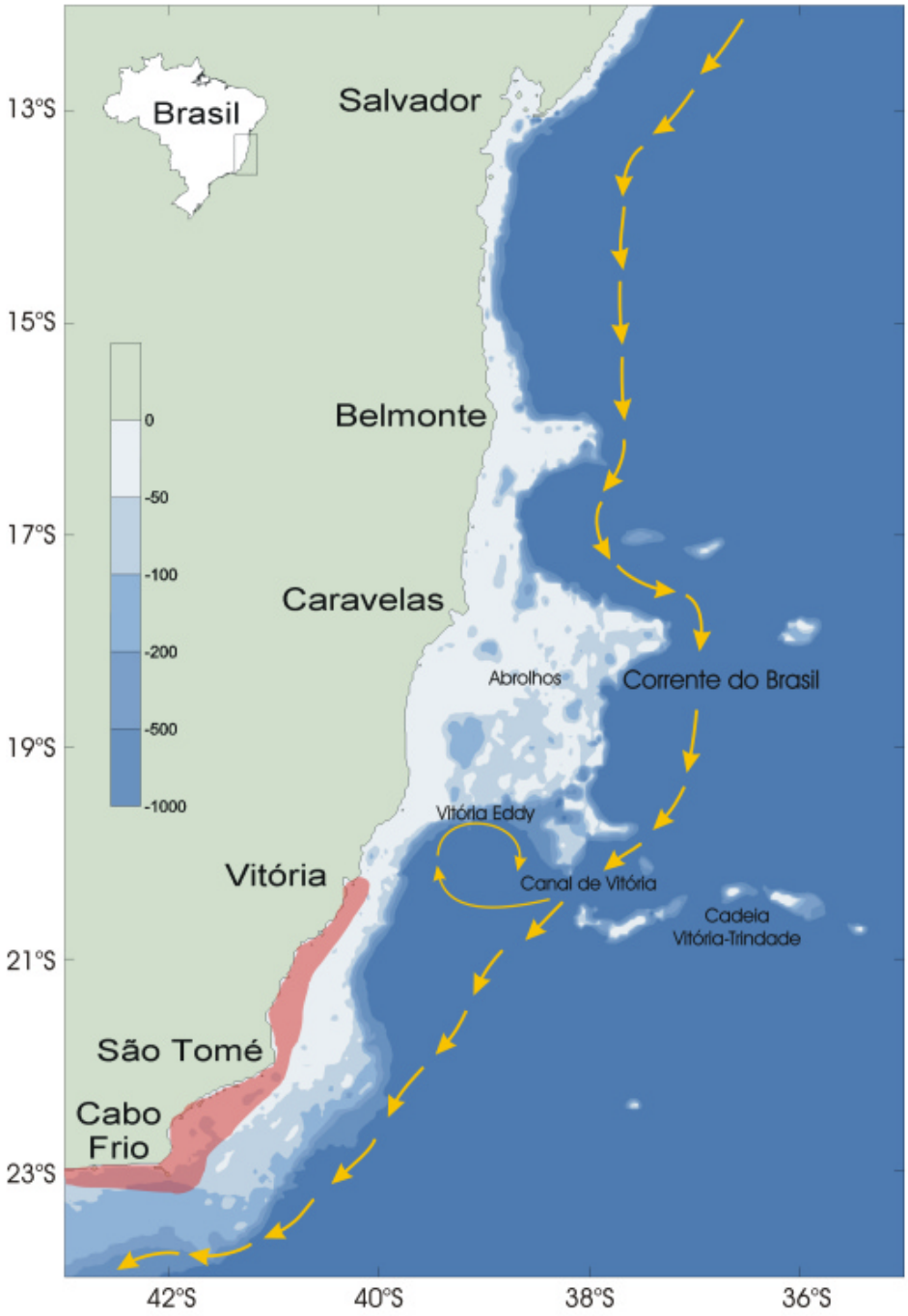


Figura 4.1 – As principais feições batimétricas e hidrográficas da região Central brasileira. Em destaque o eixo principal da Corrente do Brasil, a ressurgência (em vermelho) de Água Central do Atlântico Sul (ACAS) no extremo sul da região (modificada de Nonaka *et al.* 2000).

A largura da plataforma continental é muito variável, podendo estender-se de 8 a 246 km. Ao largo de Belmonte estende-se a 100 km para formar o Banco Royal Charlotte (16°S) e ao largo de Caravelas a 200 km, para formar o Banco de Abrolhos (18°S). A inclinação média do talude continental é de 8 a 10 graus, com escarpamentos irregulares de 30 a 45 graus nas encostas dos Bancos Royal Charlotte e Abrolhos (Zembruscki *et al*., 1972).

Esta área é caracterizada por uma topografia complexa, derivada de atividades vulcânicas e tectônicas intensas devidas ao acúmulo de sedimentos entre montes vulcânicos marinhos e a margem continental. Sedimentos biogênicos calcários e recifes de algas calcárias estão amplamente disseminados em todo o setor, recobrindo a plataforma média e externa, e sendo substituídos na plataforma interna por areias terrígenas (Lana, *et al*., 1996). A plataforma interna, até a isóbata dos 20 metros, é predominantemente lisa, enquanto que as superfícies das plataformas média e externa apresentam canais

estreitos muito íngremes, além de bancos pequenos (Melo *et al*., 1975). Ao sul, entre os 22°S e 19°30'S, da costa até aproximadamente 50 m de profundidade, os fundos são de areia. Em frente à foz de grandes rios, como o Doce e Jequitinhonha, aparecem fundos lamosos mais extensos, que podem se prolongar até os 50 metros. Ao norte do Rio Doce (19°30'S) há areia em águas rasas de até 20 m, e em maiores profundidades predominam os corais ou cascalho, intercalados com bancos de fundos de areia. Estimou-se que os fundos de areia e lama não ultrapassam 50% na faixa até 50 m, e 20% entre os 50 e 100m.

Além da margem irregular da plataforma continental, duas cadeias de montanhas e bancos submarinos são destacadas: a Cadeia Vitória-Trindade e a Cadeia dos Abrolhos (**Figura 4.1**). A primeira, extendendo-se de 20 a 21°S, possui dois pontos emersos, a Ilha de Trindade e Martins Vaz. A segunda, aproximadamente entre 16 e 18°S, possui apenas bancos e montanhas submersos. Estas duas cadeias submarinas estendem-se até 1.100 km da plataforma continental e possuem alguns bancos relativamente bem isolados uns dos outros (Martins e Coutinho, 1981).

As águas superficiais da plataforma continental brasileira e das regiões oceânicas imediatamente adjacentes são basicamente tropicais e subtropicais em suas características oceanográficas, bem como de fauna e flora (Lana, *et al*., 1996).

As temperaturas na região dos bancos variam de 25 a 27°C durante o verão e 22 a 24°C durante o inverno, apresentando fracos gradientes verticais. A salinidade varia de 36,5 a 37 (Castro & Miranda, 1998). As águas observadas sobre a plataforma são resultado da mistura de três massas de água: Água Tropical (AT), quente e salina, transportada para o sul pela Corrente do Brasil; Água Central do Atlântico Sul (ACAS), fria e relativamente pouco salina, localizada abaixo da Água Tropical sobre o talude continental; e Água Costeira (AC) caracterizada pelas altas temperaturas e baixas salinidades. Sobre a plataforma interna predomina a AC, enquanto a plataforma externa é caracterizada pela mistura vertical entre AT e ACAS (Castro & Miranda, 1998).

As águas superficiais quentes e salgadas da Corrente do Brasil que cobrem toda a região e se deslocam para o sul, estão separadas por uma termoclina profunda (80-120 m) das águas mais ricas em nutrientes da ACAS (Nonaka *et al*., 2000). Portanto toda a região é caracterizada pela dominância de águas oligotróficas com baixa concentração de nitratos, clorofila-a e produção primária (Gaeta *et. al*, 1999). Apenas no extremo sul da região, a prevalência de ventos de nordeste principalmente na primavera e verão induz uma ressurgência costeira da ACAS.

4.3. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

4.3.1. Levantamentos costeiros de camarões peneídeos nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e sul da Bahia (FAO/PNUD/SUDEPE, 1973-1975)

Em julho de 1973, a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil (PDP), a partir da base de operações em Niterói (RJ), iniciaram o projeto de pesca exploratória de camarões peneídeos e fauna acompanhante de valor comercial na plataforma continental ao largo dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e sul da Bahia. Os objetivos destes levantamentos foram localizar novas áreas de camarões de importância comercial, fornecer informações às indústrias sobre a abundância de peixes ósseos e cartilaginosos de importância comercial (efetiva ou potencial) e treinar pessoal científico e técnico na metodologia de pesca exploratória.

Os cruzeiros realizados durante esta pesquisa encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (Vol.8, N.1-18) e mapas de bordo (Vol.9, N.1-4). Nos mapas de bordo dos cruzeiros constam os dados ambientais e as capturas por lances e espécies. Todos os dados estão registrados no banco de dados, e os principais resultados foram apresentados em um relatório síntese (Carvalho e Victer, 1974), à exceção dos cruzeiros 10/74 e 1/75, cujos dados originais não foram localizados. As posições das estações de pesca desta Unidade são apresentadas na **Figura 4.2**. Embora os cruzeiros abrangeram a parte norte da região Sudeste, este projeto foi incluído neste capítulo porque incluiu uma parte considerável do total das estações de arrasto realizadas na região Central.

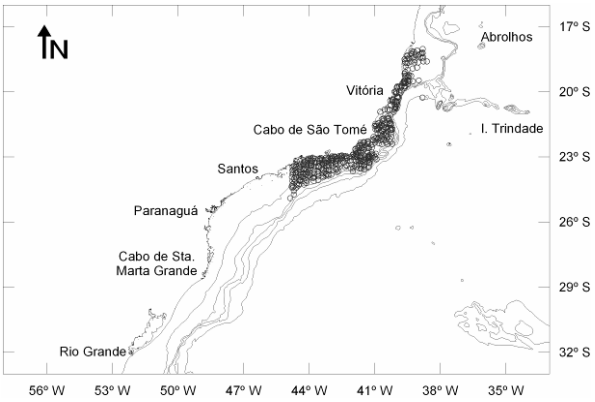


Figura 4.2 – Posições das estações de pesca de arrasto dirigidas a camarões, realizadas pelo programa SUDEPE/PDP, entre 1973 e 1975 nas regiões Sudeste e Central com o N/Pq "Riobaldo".

Entre julho de 1973 e junho de 1974, foram realizados 16 cruzeiros a bordo do N/Pq "Riobaldo", totalizando 627 estações e 453 arrastos de fundo. Em 174 estações, ou não foram realizados arrastos devido ao tipo de fundo, ou estes não foram considerados efetivos. Foi abrangida a área desde o extremo sul do estado do Rio de Janeiro (24°S) até o Arquipélago de Abrolhos, no sul da Bahia (18°S), entre as isóbatas de 10 a 150 m de profundidade (**Tabela 4.1**). Foram feitos arrastos diurnos e noturnos com duração, em geral, de uma hora.

Durante este período foram utilizados cinco tipos de redes, cujas principais características estão descritas na **Tabela 4.2**. Estas redes foram confeccionadas com náilon, sendo que o corpo tinha malha de 25 mm entre nós, e o saco de 21 mm. Até janeiro de 1974, foram usadas portas de madeira, vazadas, com 3,67 m por 1,11 m e 340 kg de peso, e a partir deste mês, foram adotadas portas de aço em forma de "V", com 2,45 m por 1,52 m e 300 kg. Não é mencionado o uso de malhetas, e infere-se que não foram usadas por tratar-se de uma pesquisa dirigida a camarões.

Tabela 4.2 – Principais características das redes de arrasto de fundo utilizadas no levantamento de crustáceos entre 1973 e 1974.

Rede	Tipo	Modelo	Tralha superior (m)	Tralha inferior (m)
1	semi-balão	clássico	21,4	25,6
2	semi-balão	pelé	21,4	25,6
3	semi-balão	americano	21,8	26,7
4	*flat*	interpesca	21,4	25,6
5	*flat*	americano	20,5	21,9

Em cada estação foram registrados os dados ambientais, como temperatura de superfície e da massa d'água, e colhidas amostras do fundo. Também foram coletadas informações sobre os lances, rendimento em peso e número de indivíduos de cada espécie e tomadas as medidas morfométricas de peixes e crustáceos. Os camarões, objetivos principais destas investigações, foram separados por espécie e sexo, contados, pesados e medidos quanto ao comprimento da carapaça e comprimento total, além de observada a maturidade sexual.

A captura total na área estudada atingiu 37.600 kg de pescado com um rendimento de 86,9 kg/h, sendo 2,2% de crustáceos, 48,6% de peixes ósseos, 9,1% de elasmobrânquios, 0,7% de moluscos e 39,4% de mistura rejeitada. Esta última foi composta por espécies sem valor comercial e por pequenos exemplares que, embora fossem de espécies com valor, não haviam atingido tamanho comercializável. Durante o inverno, as capturas foram de 8.057 kg, com um rendimento médio de 73,8 kg/h. Na primavera foram capturados 15.088 kg, a maior captura entre as estações no ano, gerando um rendimento médio de 86,3 kg/h. O maior rendimento médio, de 97,0 kg/h, ocorreu no outono, e as capturas atingiram 14.455 kg de pescado.

A captura dos camarões-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (citado como *Penaeus paulensis*) e *F. brasiliensis* (citado como *P. brasiliensis*) foram insignificantes, em torno de 150 kg, e os rendimentos médios foram de 0,2 e 0,1 kg/h respectivamente. Verificou-se que as fêmeas destas espécies, nas três estações do ano, apresentaram comprimento médio de carapaça superior ao dos machos.

Outros camarões de importância comercial também foram capturados, entre eles o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*, citado como *Penaeus schmitti*), o camarão-vermelho (*Pleoticus muelleri*, citado como *Hymenopenaeus muelleri*) e o camarão-serrinha (*Artemesia longinaris*). As maiores capturas destes camarões ocorreram no inverno com arrastos diurnos realizados em profundidades menores que 20 m com um rendimento médio de 10,7 kg/h.

A sapateira (*Scyllarides* spp.) ocorreu em toda a área pesquisada, sendo mais freqüente no outono entre 20 e 80 m de profundidade. O lagostim (*Metanephrops* spp., citado como *Nephrops* spp.) foi encontrado entre as isóbatas de 40 e 60 m. A possibilidade de pesca comercial foi considerada para ambas as espécies.

Durante o período de pesquisa foram utilizadas redes específicas para a pesca de camarões e, mesmo assim, a captura de peixes foi maior que a de crustáceos. A castanha (*Umbrina canosai*) foi a espécie que apresentou maior produção, 5.288 kg, e um rendimento médio de 12,2 kg/h. As capturas de pargo-rosa (*Pagrus pagrus*), peixe-porco (*Balistes* spp.) e de três ou quatro espécies de trilha (Mullidae), todas superiores a 1.000 kg, destacaram-se entre as espécies capturadas, porém não em quantidades comercialmente viáveis. As capturas de merluza (*Merluccius hubbsi*) e de pescada-olhuda (*Cynoscion guatucupa*, citado como *C. striatus*) foram compostas por indivíduos pré-adultos.

Em dezembro de 1974, o N/Pq "Riobaldo" realizou um cruzeiro entre os paralelos 19°S e 21°S e em profundidades de 20 a 70 m. Um último levantamento foi executado a bordo da mesma embarcação em fevereiro de 1975 e a área de atuação abrangeu o mesmo intervalo de profundidade, porém entre as latitudes 22°S e 23°S (**Tabela 4.1**). A presença de camarão-rosa não foi assinalada em ambos os cruzeiros.

4.3.2. Levantamento de recursos pesqueiros demersais na costa dos estados do Espírito Santo, Bahia, Sergipe e Alagoas (SUDEPE/SUDENE, 1975-1978).

Em abril de 1975, a Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil (PDP), em convênio com a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) iniciaram um levantamento espacial e sazonal, dos recursos pesqueiros demersais da costa da Bahia. Os principais objetivos desta investigação foram localizar as concentrações e obter informações sobre a abundância das espécies demersais de valor comercial, observar as condições ambientais e analisar o desempenho dos petrechos de pesca, selecionando os mais adequados às diversas áreas e espécies, além de fornecer subsídios às indústrias pesqueiras.

A maior parte dos cruzeiros foi executada pelo N/Pq "Riobaldo" (**Capítulo 2.2**) e ao longo da costa da Bahia, dentro da região definida como Central, cujo limite norte é a cidade de Salvador, BA (latitude 12°30'S). No entanto, alguns cruzeiros realizados por esta embarcação se estenderam para o norte, até Alagoas (**Tabela 4.1**). A embarcação "Sebastião Ramos" (**Capítulo 2.2**) operou em três cruzeiros de pesca com covos, realizados em 1978 no litoral do Espírito Santo, em profundidades inferiores a 50 m.

As investigações realizadas durante estas pesquisas encontram-se documentadas em relatórios de cruzeiros (Vol.13, N.1-19 e N.23-24) e mapas de bordo (Vol.13, N.21-22). Nos mapas de bordo dos cruzeiros constam dados ambientais e capturas por lances e espécies. Parte destes dados está registrada no banco de dados e os principais resultados foram apresentados em dois relatórios (Victer *et al*., 1975; SUDEPE, 1986).

Foram utilizadas diversas redes de arrasto de fundo para a captura de camarões e peixes demersais, redes de arrasto para vieira usadas na sondagem do tipo de fundo, covos para a captura de lagostas, e espinhel de fundo para a captura de peixes demersais. Em praticamente todas as estações realizadas, antes das operações de pesca, foram feitas sondagens e dragagens para verificação do relevo e tipo de fundo.

4.3.2.1. Pesca exploratória de recursos demersais com arrasto de fundo

Em 1975, foram efetuados seis cruzeiros correspondentes a três levantamentos sazonais (outono, inverno e primavera) com o N/Pq "Riobaldo" entre os meses de abril e outubro. Em 254 estações foram realizados 154 arrastos de fundo entre os paralelos 11°S e 18°S e em profundidades que variaram entre 10 e 100 m (**Tabela 4.1**). Em 100 estações não houve operação de pesca devido ao fundo irregular ou pelas condições desfavoráveis do tempo.

Nesta pesquisa foram utilizados três tipos de redes: (1) semi-balão, modelo “Pelé”, com tralhas superior de 21,35 m e inferior de 25,59 m; (2) semi-balão, modelo “clássico”, com as mesmas medidas da rede anterior; e (3) rede para vieiras, modelo “Carolina do Norte”, com 7,50 m de tralhas superior e inferior. Esta última foi usada em poucas estações do cruzeiro 4/75, em substituição ao modelo “Pelé”. Na maioria dos lances foram utilizadas malhetas (com. pes. Bjarne Bager).

A captura total foi de 12.092 kg, sendo 7,0% de crustáceos, 38,9% de teleósteos, 9,2% de elasmobrânquios e 44,9% de mistura rejeitada (provavelmente pequenos peixes sem valor comercial). Os melhores rendimentos foram obtidos durante a primavera e principalmente no período diurno. O rendimento médio geral foi de 154,2 kg/h. Grande parte do fundo da área investigada se mostrou irregular, sugerindo a conveniência do uso de outras artes de pesca, e as capturas ocorreram principalmente próximas ao litoral, até os 40 m de profundidade. Em relação aos teleósteos, o maior rendimento médio foi o da corvina (*Micropogonias furnieri*, citado como *Micropogon opercularis*), tanto durante o dia (14,1 kg/h) quanto à noite (7,1 kg/h). Entre os crustáceos, o rendimento foi maior no inverno (14,6 kg/h). Os camarões-rosa *Farfantepenaeus subtilis* (citado como *Penaeus aztecus subtilis*) e *F. brasiliensis* (citado como *Penaeus brasiliensis*) e o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (citado como *P. schmitti*) ocorreram em toda a área pesquisada. O camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) foi a espécie mais capturada (605 kg), principalmente na altura de Porto Seguro (BA), confirmando sua importância comercial na região.

Entre maio e setembro de 1977, o “Riobaldo” realizou três cruzeiros estendendo a área de pesquisa até o litoral sul de Alagoas, entre as latitudes 10°15’S e 18°30’S e entre 9 e 52 m de profundidade (**Figura 4.3**). Foram usadas as mesmas redes semi-balão, modelos “Pelé” e “clássica” descritas anteriormente. A porcentagem de crustáceos nas capturas foi de 15%, 19% e 2% respectivamente. O rendimento de crustáceos no primeiro cruzeiro, realizado entre 10°S e 12°S (15,6 kg/h), foi mais alto do que nos demais, que abrangeram a área mais ao sul (10,0 e 2,0 kg/h), devido ao mau tempo e ao fundo irregular que impediram a realização de um maior número de arrastos. Novamente o camarão-sete-barbas foi a espécie mais capturada em todos os cruzeiros. A categoria mistura variou entre 15% e 37% da captura total nestes cruzeiros.

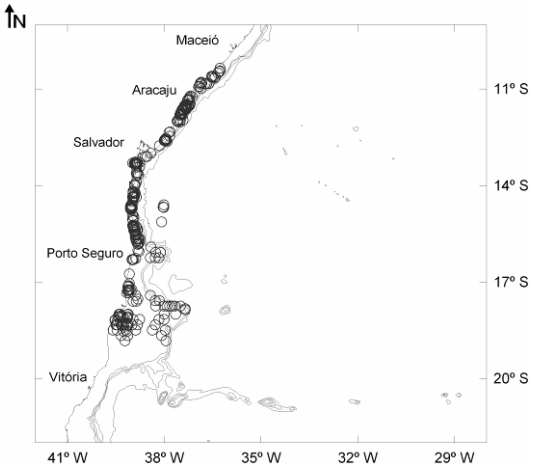


Figura 4.3 – Posições das estações de pesca com rede de arrasto de fundo para peixes e camarões realizadas entre 1975 e 1977 pelo programa SUDEPE/SUDENE com o N/Pq “Riobaldo”.

4.3.2.2. Pesca exploratória de lagostas com covos

Nos meses de maio e junho de 1975 foram realizados dois cruzeiros entre as latitudes 15°55’S e 19°10’S, entre 17 e 78 m de profundidade com o objetivo principal de efetuar um levantamento do tipo de fundo para o planejamento da pesquisa de captura de lagostas com o uso de covos (**Tabela 4.1**). Nestes cruzeiros foram usadas redes de arrasto semi-balão com tralha superior de 21,3 m e inferior de 25,5 m e uma rede modelo “flat”, além uma rede para vieiras tipo “Carolina do Norte” com ambas tralhas medindo 7,5 m. As capturas foram insignificantes devido ao tipo de rede usada e à pequena duração do arrasto (10 minutos).

No segundo semestre de 1975, quatro cruzeiros utilizando covos do tipo “caixão” foram realizados entre 15°22’S e 18°56’S de latitude e entre 21 e 85 m de profundidade (**Tabela 4.1**). Os covos utilizados tinham 80 cm de comprimento, 50 cm de largura, com uma sanga, feitos com vara de madeira e recobertos com tela de arame. No total foram recolhidos 1.779 covos em 24 estações de pesca, sendo capturados 258

exemplares de lagosta-comum (*Panulirus argus*), seis exemplares de sapateira (*Scyllarides* spp) e apenas três de lagosta-cabo-verde (*P. laevicauda*).

No final de 1976, mais um cruzeiro foi realizado na mesma área, entre 20 e 55 m de profundidade, e com a mesma arte de pesca. Foram recolhidos no total, 550 covos em sete estações de pesca e capturados 24 exemplares de lagosta-comum e cabo-verde. Os melhores rendimentos foram da lagosta-cabo-verde, obtidos em uma única estação, com a captura de 18 indivíduos desta espécie.

Em 1977, outros dois cruzeiros de pesca de covos foram realizados nesta área a bordo do N/Pq "Riobaldo". Em 15 estações de pesca foram recolhidos 1.459 covos, com a captura de 16 exemplares de lagosta-comum e apenas um de lagosta-cabo-verde. Os resultados obtidos nestes cruzeiros confirmaram os dos cruzeiros anteriores: a captura de lagostas entre 15°S e 18°S na época não alcançava um nível desejado para a exploração comercial.

Entre maio e agosto de 1978, foram realizadas três viagens de observação sobre as atividades de captura de lagostas com covos no litoral do Espírito Santo, a bordo do barco lagosteiro "Sebastião Ramos" em torno de 20°S, entre 25 e 40 m de profundidade. Nestes cruzeiros foram usados covos tipo "caixão". Os covos foram montados em filas, cada uma com cerca de 20 unidades e distanciadas 15 m entre si. A cada extremidade da linha principal foi atada uma poita de cimento (15 kg) e bóias de isopor para marcação. O tempo médio de imersão foi de 24 horas por estação, sendo efetuadas no total, 18 estações de pesca.

A área de operação dos cruzeiros se mostrou bastante regular com predominância de cascalho, propício ao uso de covos. No primeiro cruzeiro, realizado em maio, foram capturadas 1.029 lagostas para 1.800 covos recolhidos, entre as quais 2 estavam ovadas e 8 abaixo do tamanho regulamentado pela SUDEPE, sendo devolvidas ao mar. Entre as espécies capturadas estavam principalmente a lagosta-cabo-verde (85%), seguida da sapateira (14%) e da lagosta-comum (1%). No mês de junho, durante os cinco dias de pesca do segundo cruzeiro, foram lançados e recolhidos 2.032 covos, sendo capturadas 1.488 lagostas (4 ovadas e 12 abaixo do tamanho mínimo permitido). A captura foi composta por 70% da lagosta-cabo-verde, 24% da sapateira e 6% da comum. No terceiro cruzeiro, em agosto, foram recolhidos 1.910 covos que capturaram 1.096 lagostas (63% da lagosta-cabo-verde, 35% da sapateira e 2% da lagosta-comum), sendo 114 ovadas e 57 abaixo do tamanho regulamentado por lei. Neste último cruzeiro, o número de lagostas ovadas e o tamanho médio dos exemplares de lagosta-comum capturados foram maiores do que nos cruzeiros anteriores. As posições das estações de pesca exploratória com covos desta unidade que foram incluídas no banco de dados são mostradas na **Figura 4.4**.

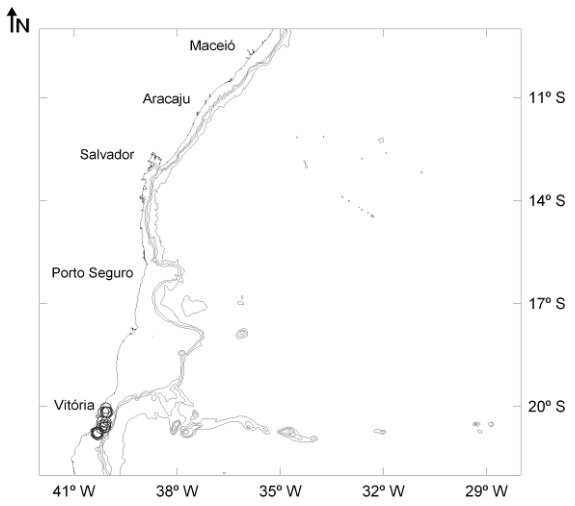


Figura 4.4 – Estações de pesca exploratória com covos realizadas pelo programa SUDEPE/SUDENE com N/Pq "Riobaldo" entre 1975 e 1977 incluídas no banco de dados.

4.3.2.3. Pesca exploratória de peixes demersais com espinhel, linha de fundo e corrico

Em dezembro de 1975, ainda com o objetivo de realizar o levantamento de recursos pesqueiros demersais na costa do Estado da Bahia, o N/Pq "Riobaldo" realizou um cruzeiro equipado com espinhel e linha de fundo. A área pesquisada foi entre 15°12'S e 18°40'S e profundidades de 23 e 79 m. Os petrechos de pesca consistiam em 10 rolos de espinhel fixo de 205 m de comprimento, linha principal de 2.050 m,

linhas secundárias de 1 m de comprimento, 400 anzóis (cinco rolos de espinhel com anzóis N. 8 e cinco com anzóis N. 9), arinques (cabos de bóias) das extremidades de polietileno 3/8 com 80 m de comprimento e fateixas de 9 kg e intermediários com 5 m e fateixas de 3 kg. A linha de fundo utilizada foi confeccionada em náilon monofilamento 180, cada uma com peso de ½ ou 1 kg, conforme a profundidade, e 5 linhas secundárias de náilon monofilamento 160 com 5 anzóis N. 8. No total foram realizadas 21 estações, sendo o espinhel lançado em 15 estações com 91 rolos efetivos e a linha de mão usada em 18 estações, com 420 anzóis lançados. O fundo, na maior parte da área, apresentou-se regular, propício para a pesca de espinhel. A captura total do espinhel foi de 140 kg de peixes, sendo 78% de teleósteos, entre eles garoupa (*Epinephelus* spp) (38 kg), cioba (*Lutjanus analis*) (31 kg) e cherne (*Epinephelus niveatus*) (15 kg). Entre os peixes cartilaginosos, foram capturados 24 kg de *Carcharhinus* spp. O rendimento médio geral do espinhel foi de 1,5 kg/rolo. Já com a linha de fundo foram capturados 164 kg e a principal espécie capturada foi o dourado (*Coryphaena hippurus*) (101 kg). O rendimento médio geral da linha de fundo durante este cruzeiro foi de 0,39 kg/anzol.

Em 1976 foram realizados dois cruzeiros com o espinhel e linha de fundo entre 15°12'S e 18°51'S e profundidades de 25 a 75 m (**Tabela 4.1**). Foram utilizados 6 rolos de espinhel (três rolos com anzóis N. 8 e três rolos com anzóis N. 617), com poucas diferenças em algumas medidas, mas muito semelhante ao espinhel utilizado no cruzeiro anterior. A linha de fundo também foi similar à anterior, porém foram usados cinco anzóis N. 617. No primeiro cruzeiro, realizado no início do ano, foram realizadas 18 estações de pesca com linha de fundo e lançados 270 anzóis. O espinhel foi lançado em 16 estações com 93 rolos efetivos. A captura total foi de 220 kg, sendo 123 kg capturados pelo espinhel e 97 kg pela linha de fundo. Destaque para o cangulo (*Balistes vetula*) com 80 kg capturados pelas duas artes de pesca. Em novembro, durante o segundo cruzeiro, foram realizadas 22 estações de pesca com linha de fundo (445 anzóis). Em nove estações houve também o lançamento do espinhel com o recolhimento de 36 rolos efetivos. Neste cruzeiro foram capturados 112 kg pelo espinhel e 108 kg pela linha de fundo. Novamente o cangulo foi a espécie mais capturada (73 kg capturados por ambas artes de pesca).

4.3.3. Levantamento de recursos pesqueiros demersais da costa dos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas (CEPENE/SUDEPE/IBAMA, 1985-1991).

A partir da metade da década de 1980, o Centro de Pesquisas e Extensão Pesqueira do Nordeste – CEPENE, a SUDEPE (extinta em 1989), e posteriormente o IBAMA, realizaram diversas pesquisas com redes de arrasto para camarões e peixes, espinhéis, linhas de fundo e corrico (**Tabela 4.1**). As investigações realizadas durante esta unidade encontram-se documentadas em relatórios de cruzeiros (Vol.14, N.1-6 e N.8-13).

Em 1985, com o objetivo de identificar áreas arrastáveis na costa do Sergipe e simular a pesca comercial para o treinamento de pessoal técnico, o N/Pq "Riobaldo" realizou dois cruzeiros entre 10°S e 11°S em profundidades menores que 50 m (**Tabela 4.1**). No primeiro cruzeiro foram efetuadas 44 estações de arrasto e 39 de ecossondagem, permitindo identificar as áreas propícias para o arrasto de fundo. Foram usadas redes gêmeas semi-balão com tralha superior de 21,35 m e inferior 25,56 m. No segundo cruzeiro foram efetuados 49 arrastos em áreas arrastáveis e mais produtivas, confirmadas na viagem anterior. O rendimento do camarão-sete-barbas no primeiro cruzeiro foi de 11,25 kg/h e 17,21 kg/h no segundo. O descarte, ou captura incidental não aproveitada, representou cerca de três ou quatro vezes o peso da captura de camarão-branco, sete-barbas e peixe resfriado em conjunto.

Em 1986, foram realizados quatro cruzeiros de prospecção de camarões na costa de Sergipe, entre 10°25'S e 11°28'S e 10 e 100 m de profundidade, com um total de 90 arrastos efetivos (**Tabela 4.1**). Para o arrasto de tangones dirigido a camarões foram utilizadas redes gêmeas tipo "semi-balão", com tralha superior de 21,35 m e inferior de 25,56 m. Para o arrasto de peixes foi usada uma rede modelo "americana" com tralha superior de 20,47 m e inferior de 24,20 m. Verificou-se que os maiores rendimentos do camarão-branco e camarão-rosa ocorreram a menos de 20 m de profundidade. O camarão-sete-barbas teve a maior participação nas capturas entre os crustáceos, ocorrendo até um pouco além da isóbata de 20 m, com visível redução à medida que aumentava a profundidade. O percentual em peso de peixes capturados variou entre 43% e 62% nestas viagens. O volume da captura incidental não aproveitada foi considerável (entre 24,6% e 39,0%), salientando a importância de se definir formas de aproveitamento para este pescado. Extensas áreas não arrastáveis foram identificadas. As posições das estações de pesca de arrasto de tangones com redes são mostradas na **Figura 4.5**.

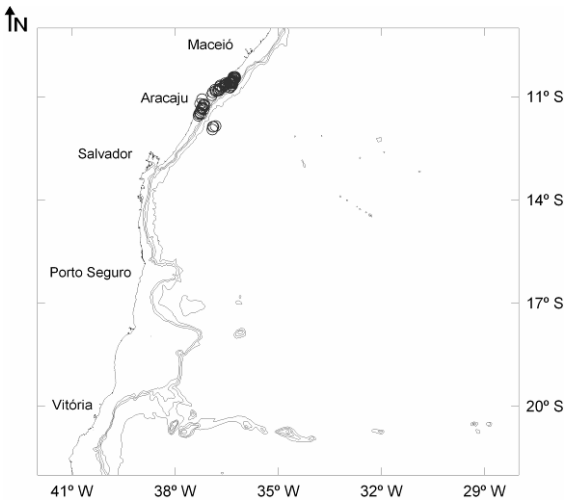


Figura 4.5 – Estações de pesca realizadas com redes gêmeas de arrasto de fundo de tangones dirigidos a camarões realizados pelo programa CEPENE/SUDEPE/IBAMA com o N/Pq "Riobaldo" entre 1985 e 1986.

No final da década de 80, foram realizados três cruzeiros de prospecção pesqueira na plataforma continental da Bahia entre 10 e 200 m de profundidade, na área compreendida entre 11°26'S e 16°06'S. Nesta ocasião, além de redes de arrasto de fundo também foram utilizadas as artes de linha de fundo e corrico. Em 1988 foram realizadas 41 estações de pesca com linha de fundo e 34 lances com redes de arrasto de fundo. Em 1989, foram efetuadas 5 operações de pesca com a linha de fundo e 7 lances de arrasto (**Tabela 4.1**). O corrico operava com a embarcação em deslocamento. No arrasto de fundo foram usados tangones e redes gêmeas "semi-balão" com tralhas superior e inferior de 21,35 m e 25,56 m.

No cruzeiro 1/88, realizado entre 11°26'S e 13°46'S, no arrasto foram capturados 1.177 kg, sendo 30% de peixes, 6% de crustáceos e 64% de captura incidental não aproveitada. O rendimento de peixes foi de 36,1 kg/h e 7,0 kg/h de camarões. Já no cruzeiro 2/88, realizado entre as latitudes 13°56'S e 16°06'S foram capturados 1.357 kg. Esta captura foi composta por aproximadamente 34% de peixes com valor comercial, 9% de camarões e 57% de descarte. Os peixes tiveram um rendimento de 30,3 kg/h e camarões de 7,8 kg/h. Os melhores índices de captura de camarões foram encontrados abaixo da isóbata de 30 m em função da ocorrência do sete-barbas. Constatou-se também, que à medida que se afastava da costa, o volume da fauna acompanhante caía, enquanto que o camarão-branco e camarão-rosa apresentavam seus maiores rendimentos. No cruzeiro de 1989, o arrasto de fundo capturou 415,6 kg de peixes e 14,8 kg de camarões, sem informações sobre a composição da captura incidental. As áreas arrastáveis, entre 11°26'S e 13°46'S e em profundidade até 200 m, representaram no máximo 1%, porém nas estações de arrasto realizadas em fundos duros foram encontrados indícios de ocorrências de espécies nobres como as famílias Lutjanidae e Carangidae. A ocorrência de lagostas, mesmo se tratando de redes de arrasto, indicou a necessidade de se realizar estudos nas regiões circunvizinhas com equipamentos específicos para a captura destes crustáceos.

Os três cruzeiros realizados pelo N/Pq "Riobaldo" em 1988 e 1989 utilizaram, além da rede de arrasto de fundo, linhas de fundo e corrico. A linha de fundo foi formada por linhas de náilon monofilamento com diâmetro entre 0,8 e 1,2 mm, comprimento em torno de 150 m e 2 a 5 anzóis N. 615 a 617 por linha. Foram usadas sete linhas de corrico que operavam durante o deslocamento da embarcação. As linhas possuíam diferentes comprimentos, arrastadas simultaneamente, empregando-se iscas de diferentes tipos (naturais e artificiais). Usaram-se anzóis simples e duplos N. 611 a 613. As capturas realizadas com o corrico foram insignificantes, e por isso não foram discriminadas nos relatórios dos cruzeiros. Já com a pesca de linha de fundo foram capturados aproximadamente 115 kg no cruzeiro 1/88, 451 kg no 2/88 e 36 kg no cruzeiro de 1989.

Em 1991, foram realizados dois cruzeiros com 15 estações de pesca com espinhel de fundo, entre as latitudes 11°26'Se 13°50'S e até 50 m de profundidade (**Tabela 4.1**). Nestas viagens, o N/Pq "Riobaldo" estava equipado também com linha de fundo e corrico, porém estes petrechos não foram utilizados nas operações de pesca. O espinhel de fundo foi estruturado visando à captura de tubarões. Tinha uma linha-madre de 6.600 m e 300 linhas secundárias de 4 m com um anzol N. 8 distribuídas a cada 20 metros. As posições das estações de pesca com linhas de fundo e espinhel de fundo são apresentadas da **Figura 4.6**.

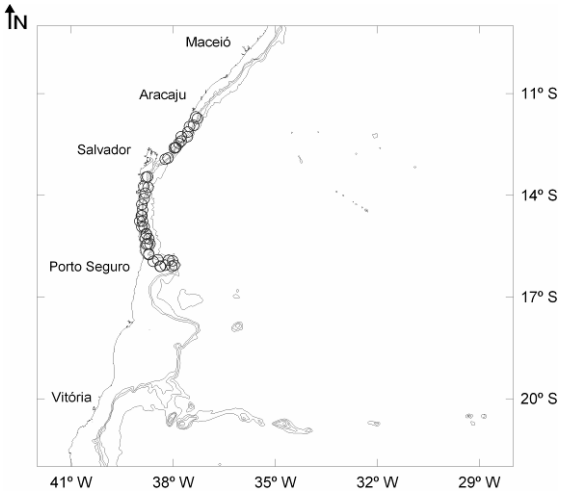


Figura 4.6 – Posições das estações de pesca com linha de fundo e espinhel de fundo, realizadas na região Central pelo CEPENE/ IBAMA com o N/Pq. "Riobaldo" entre 1988 e 1991.

No primeiro cruzeiro desta série foram realizadas sete estações, destacando-se os sucuris (*Carcharhinus* spp) com 31 exemplares capturados e equivalendo a 66,5% da captura total de 41 exemplares (1.1991 kg). Os cações alcançaram 87,8% do total capturado (36 exemplares). No segundo cruzeiro foram efetuadas oito estações de pesca, porém somente um tubarão (*Galeocerdo cuvier*) de 40 kg foi capturado. A época do ano, o tipo de isca utilizada e a área explorada foram consideradas como possíveis razões para a baixa captura. Além disso, detectou-se que o espinhel operou sobre o fundo e não próximo a ele, devido a grande extensão da linha-madre entre duas bóias.

4.4 DENSIDADES E BIOMASSAS DE RECURSOS DEMERSAIS VULNERÁVEIS AO ARRASTO

As densidades e biomassas foram calculadas a partir dos registros no banco de dados dos três projetos de prospecção pesqueira com redes de arrasto na região Central entre 1973 e 1989. Nos cruzeiros de 1973 a 1977, foram utilizadas redes de portas com malhetas do tipo comercial, direcionadas a peixes e camarões. Nos realizados de 1985 a 1989 foram utilizadas redes camaroeiras gêmeas, sistema desenvolvido para a pesca de camarões no Golfo de Mexico, chamado também de arrasto de tangones ou *double-rig* (**Tabela 4.1**).

Os cálculos de densidades e biomassas foram realizados separadamente para ambos os tipos de pescaria. As densidades foram calculadas pelo método da área varrida em kg por hectares (kg/ha). Dada a diversidade de redes utilizadas, as formas como os dados foram registrados e reportados e a falta de estudos específicos sobre a operação das redes, a abertura efetiva das redes foi considerada como sendo de 56% do comprimento da tralha superior, seguindo o critério utilizado por Alverson e Pereyra (1969) e também por Yesaki (1973, 1974) em suas avaliações. As distâncias percorridas foram calculadas a partir do tempo de arrasto, considerando que a velocidade foi constante, de 3 nós em todos os lances. Esta velocidade foi reportada na maioria dos cruzeiros. Não foram consideradas as diferenças na eficiência das redes por falta de elementos para compará-las.

4.4.1. Densidades

As densidades médias (D), suas variâncias (S^2_D) e erro padrão (EP_D) foram calculados para os lances agrupados em estratos de profundidade (>50m, 50-100m, 100-200 m e >200m). No total, foram incluídos nas análises da região Central, os 259 arrastos com redes com malhetas dirigidos a peixes e 149 arrastos com redes sem malhetas dirigidas a camarões registrados no banco de dados entre as latitudes 12ºS e 22ºS. A abrangência dos levantamentos com redes de arrasto de peixes foi limitada ao norte dos 18°S. Praticamente todos os lances ocorreram em profundidades menores que 100 m.

O número de arrastos realizados, de arrastos por 1.000 km² por região e por faixa de profundidade, as densidades médias em kg/ha com seus respectivos erros padrão de teleósteos, elasmobrânquios, crustáceos, moluscos e totais são apresentados na **Tabela 4.3.** Observa-se que, em profundidades inferiores a 50 m, as densidades totais avaliadas com redes com malhetas, utilizadas para a pesca de peixes, quase duplicam as obtidas na pesca com redes camaroeiras. A mais de 50 m de profundidade, os rendimentos das redes camaroeiras foram um pouco maiores. A composição das capturas foi semelhante na pesca com e sem malheta. Os teleósteos aproveitáveis representaram de 25% a 40%, os elasmobrânquios de 9% a 10%, os camarões de 5% a 6% e a mistura sem valor comercial de 44% a 55%.

Tabela 4.3. Número total de arrastos e de arrastos por 1.000 km² registrados no banco de dados para a região Central (12ºS-22ºS) por faixa de profundidade, e as densidades médias em kg/ha com seus respectivos erros padrão (em itálico) de peixes teleósteos, elasmobrânquios e crustáceos na pesca de arrasto direcionado a peixes e camarões.

	Arrasto para peixes com malhetas					**Arrasto para camarão sem malhetas**				
Profundidade	**< 50 m**		**50-99 m**		**100-199 m**	**< 50 m**		**50-99 m**		**100-199 m**
Lances	229		30			121		21		1
Lances/1.000km²	3,45		0,76			1,82		0,53		0,15
Total (kg/ha)	19,1	*1,4*	7,8	*1,4*		11,2	*1,2*	10,4	*2,6*	12,2
Teleósteos (kg/ha)	8,4	*1,0*	3,5	*0,9*		2,5	*0,5*	2,6	*1,1*	4,5
Elasmobrânquios (kg/ha)	1,8	*0,3*	0,4	*0,2*		0,9	*0,4*	0,1	*0,05*	3,5
Crustáceos (kg/ha)	1,2	*0,2*	0,5	*0,2*		0,6	*0,1*	0,1	*0,1*	1,8
Mistura (kg/ha)	7,7		3,3			7,2		7,6		2,4

4.4.2. Biomassas

As biomassas totais na região central foram calculadas a partir das densidades no arrasto para peixes e do tamanho das áreas arrastáveis em cada faixa de profundidade seguindo a metodologia descrita no **Capítulo 3.4.2**. (**Tabela 4.4**).

Tabela 4.4 Biomassas totais estimadas por faixa de profundidade na pesca dirigida a peixes na região Central (1975 - 1989).

Profundidade	0-49 m	50-99 m	100-199 m	Total
Áreas (km²)	66.418	39.499	6.758	112.675
Lances	229	30	0	259
Proporção da área arrastável	50%	20%	0%	36%
Densidades médias (kg/ha)	19,0	7,8		
Biomassa (x1.000 t)	63,0	6,1		69,1
Var densidades médias (kg/ha)	1,9	2,0		3,8
Var biomassa (kg²)	409,6	61,4		471,0
Biom - IC90% (x1.000 t)	29,4	0		33,1
Biom + IC90% (x1.000 t)	65,2	8,5		105,1

Com base nas densidades médias registradas, e as proporções de fundos de areia e lama, que representam os hábitats das espécies capturadas pela pesca de arrasto, a biomassa total de peixes vulneráveis ao arrasto na plataforma da região Central foi estimada entre 1975 e 1989 em 69.100 t +/- 44,3% (p=90%). Estas cifras devem ser tomadas apenas como indicativas da biomassa accessível as redes de arrasto de fundo para comparações entre faixas de profundidade e regiões.

A baixa abundância de peixes de fundo e a pouca viabilidade da pesca de arrasto nas regiões Central e Nordeste já foi assinalada por Yesaki (1974) que utilizou apenas os dados do “Akaroa” e estimou as densidades em 12,0 kg/ha (0-49m) e 10,8 kg/ha (50-99m). Este autor, considerou que apenas 20% da plataforma entre o Cabo São Roque (15°S) e Cabo Frio (23°S) era adequada para o arrasto e estimou a biomassa de recursos demersais vulneráveis ao arrasto na região entre 23.000 t e 39.000 t.

Nossa estimativa duplica a de Yesaki por duas razões. A primeira é que nos levantamentos com o N/Pq “Riobaldo”, posteriores a seu trabalho, a densidade média estimada na faixa até 50 m foi 60% maior. A segunda foi porque, em contraste ao trabalho de Yesaki, que considerou a área arrastável em 20% do total,

nos consideramos que 50% da área total da faixa até 50 m era de fundos de lama e areia, que representa o hábitat de espécies vulneráveis ao arrasto (**Item 4.2**).

4.5. RESUMO E CONCLUSÕES

A maior parte do esforço de prospecção na região Central foi direcionado a pesca de arrasto em profundidades inferiores a 100 m (**Tabela 4.1**), principalmente no levantamento dos fundos adequados para arrasto de peixes e camarões, já que não existiam antecedentes deste tipo de pesquisa até a década de 1970. Os mais de 400 lances de pesca efetivos registrados no banco de dados (**Tabela 4.3**), confirmam de uma forma geral, a pobreza de recursos demersais de fundos moles da região Central. O limitado potencial pesqueiro de camarões se restringe as áreas próximas às desembocaduras dos grandes rios da região.

Os fundos de cascalho e algas calcáreas do extremo sul foram explorados com covos, onde foram encontradas densidades menores de lagostas do que na região nordeste (**Item 4.3.2.2**).

O pequeno esforço de pesca com espinhéis de fundo de cabo de aço no extremo sul da região Central foi suficiente para mostrar uma menor abundância de grandes teleósteos que no Sudeste ou Sul (**Item 3.3.12**). Por outro lado, os rendimentos de tubarões com espinhel e de peixes ósseos com linha de mão (**Item 4.3.2.3**) mostraram que a pesca de anzol é a que mais se adequou aos níveis de produtividade, e aos tipos de recursos demersais da região Central, com destaque para o cangulo (*Balistes capriscus*). Até inícios da década de 1990, não se tem registro de pesca experimental de peixes de linha em fundos duros além dos 50 m de profundidade (Victer *et al*. 1975; Carvalho e Victer,1974).

As pesquisas de médios e grandes pelágicos realizadas no Rio de Janeiro e Espírito Santo com o N/Pq “Malacostraca” (**Item 3.3.7**) mostraram uma menor abundância na região Central em relação a região Sudeste. Verificou-se também que na região central o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) pode ser pescado com corrico mas não apresentou concentrações adequadas a pesca com vara-e-isca-viva. Também mostraram áreas de concentração de juvenis de bonito ao redor das ilhas da cadeia Vitória Trindade (Ávila da Silva & Vaz dos Santos, 2000).

As pesquisas de pequenos peixes pelágicos com o uso de ecossondas com ecointegrador, redes de meia-água e cerco, realizadas na década de 1970 pelo SUDEPE/PDP abrangeram toda a região Sudeste-Sul e parte da Central (**Item 3.3.6**). Estes levantamentos indicaram a ausência de estoques importantes de pequenos pelágicos de plataforma ao norte do Cabo de São Tomé (Rijavec e Amaral, 1977; Rahn, 1980).

Houve umatentativa, em 1974, por parte da SUDEPE/PDP, de pescar lulas com garatéias e atração luminosa, que se estendeu do Rio Grande do Sul até o sul da Bahia, tanto na plataforma como em águas oceânicas adjacentes (**Item 3.3.4**) (SUDEPE, 1974). Foram avistados apenas cardumes de lulas muito dispersos, mesmo sob ação luminosa. As capturas em 76 operações realizadas se restringiram a alguns exemplares que não foram identificados. Embora o esforço de procura foi limitado, a falta de capturas significativas ou de outras evidencias que indicassem a abundância de lulas na região determinou a interrupção das pesquisas.

Lacunas de conhecimento

As pesquisas desenvolvidas pela SUDEPE, SUDENE e IBAMA nas décadas de 1970 e 1980 têm tido como objetivo a procura de novos recursos na plataforma e delimitar sua distribuição e abundância com vistas a definir seu potencial pesqueiro. A maior parte do esforço de prospecção foi direcionada às espécies vulneráveis ao arrasto de fundo. Os resultados obtidos indicaram um potencial pesqueiro muito baixo, em consonância com a baixa produtividade das águas marinhas da região. No entanto, a baixa produtividade pesqueira é parcialmente compensada pelo alto valor econômico dos peixes demersais de fundos duros e dos grandes peixes pelágicos e das lagostas presentes na região Central.

O levantamento de dados pretéritos da região central verificou que o esforço de pesquisa direcionado ao talude e águas oceânicas adjacentes foi muito pequeno. Não há registros de levantamentos de arrasto de fundo, de espinhel de fundo e superfície e de covos além dos 100m de profundidade. Portanto as lacunas de conhecimento mais evidentes foram a falta de pesquisas com diversas artes além dos 100 m de profundidade.

4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVERSON, D. L. E PEREYRA, W. T. 1969. Demersal fish exploration in the Northeastern Pacififc Ocean an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. J. Fish Bd Canada, 26(8):1985-2001.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O. & VAZ-DOS-SANTOS, A.M. 2000. Análise das capturas de atuns e afins baseadas pelos métodos de vara e isca-viva e corrico realizados pelo N/Pq Malacostraca de 1980 A 1991. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 26 (2): 211-221, 2000

CARVALHO, V. A. & E. J. VICTER, 1974. Relatório Síntese N/Pq "Riobaldo" 16 cruzeiros. M.A.-SUDEPE. 56p.

CASTRO, B. M. & MIRANDA, L.B. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic Continental shelf located between 4º N and 34º S, coastal segment (4 W). The Sea, 11: 209-251.

GAETA, S.A.; LORENZZETTI, J.A.; MIRANDA, L.B.; SUSSINI-RIBEIRO, S.M.M.; POMPEU, M. & ARAUJO, C.E.S. 1999. The Victoria eddy and its relation to the phytoplankton biomass and primary productivity during the austral fall of 1995. Arch. Fish. Mar. Res., 47 (2/3):253-270.

IBAMA, 1991. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2 e 5/91. M.M.A.-IBAMA (2 relatórios).

LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.; BROGIM, A. & ISAAC, V.J. 1996 . O Bentos da Costa Brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). Rio de Janeiro: Femar, 432 p.

MARTINS, L.R. & COUTINHO, P.N. 1981. The brasilian continental margin. Earth Science Reviews, 17: 87-107.

MELO, U.; SUMMERHAYES, C.P. & ELLIS, J.P. 1975. Upper continental margin sedimentation off Brazil. Part. IV. Salvador to Vitoria, Southeastern Brazil. Contr. Sedimentol., Stuttgart. 4: 78-116.

NONAKA, R.H.; MATSUURA, Y. & SUZUKI, K. 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. Fish. Bull., 98: 767–784.

RAHN, E., 1980. Pesca Demonstrativa de Anchoíta (Engraulis anchoita) com Rede de Arrasto de Meia Água no Litoral do Estado do Rio Grande do Sul - 13 viagens. M.A.-SUDEPE. 31p.

RIJAVEC, L. & AMARAL, J.C. 1977. Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil, (resultados da pesquisa com ecointegrador) - 2 cruzeiros. PDP Documentos Técnicos, Vol. 24: 55p.

SUDEPE. 1973. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°1 1-4/73. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1973. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°2 5-8/73. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-10/73. M.A.-SUDEPE (10 relatórios).

SUDEPE. 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 14-15/74. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1974. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°3 9-10/73 e 1-2/74. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 10/74. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-6/74. M.A.-SUDEPE (6 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Mapas de Bordo n° 5 4-7/75. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Mapas de Bordo n° 6 8-9, 12-13/75. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°4 3-6/74, 10/74 e 1/75. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/75. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 10-11/75. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 12-13/75. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 14-15/75. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 16/75. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4-7/75. M.A.-SUDEPE (4 relatórios).

SUDEPE. 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 8-9/75. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1, 6 e 7/76. M.A.-SUDEPE (3 relatórios).

SUDEPE. 1977. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº 7 3-5/77. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-5/77. M.A.-SUDEPE (5 relatórios).

SUDEPE. 1978. "Sebastião Ramos" Relatório de cruzeiro 1-3/78. M.A.-SUDEPE (3 relatórios).

SUDEPE. 1985. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2-3/85. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1986. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-2, 6-7/86. M.A.-SUDEPE (4 relatórios).

SUDEPE. 1986. Relatório Síntese N/Pq "Riobaldo" Camarão 84-86. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1988. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-2/88. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1988. Relatório síntese "Riobaldo". Cruzeiros 1-2/88. "Prospecção de camarão no estado de Sergipe". M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1989. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/89. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

VICTER, E.J.; SILVA, G. & ZENGER, J. 1975. Sumário das Explorações com Arrasto de Fundo ao Longo da Costa da Bahia. M.A.-SUDEPE.

YESAKI, M. 1973 Sumário dos levantamentos de pesca exploratória ao largo da costa sul do Brasil e estimativa da biomassa de peixe demersal e potencial pesqueiro. Doc. Téc. SUDEPE/PDP, Rio de Janeiro, 1:1-27.

YESAKI, M. 1974. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro/ Série Documentos Técnicos, Rio de Janeiro, (8): I - II + 1 - 47, 7 fig.

ZEMBRUSCKI, S.G.; BARRETO, H.T.; PALMA, J.C. & MILLIAN, J.D. 1972. Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira. In: Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Geologia. Congresso Brasileiro de Geologia, Sociedade Brasileira de Geologia, Belém, pp. 187-209.

5. PROSPECÇÕES NA REGIÃO NORDESTE

Aldemir de Casto Barros, Geovânio Milton de Oliveira, José Estanislau Vale Evangelista, André Ricardo Brito dos Santos, Manuel Haimovici e Luciano Gomes Fischer.

5.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo inclui uma breve caracterização ambiental ressaltando os principais fatores bióticos e abióticos relacionados com a produtividade da região Nordeste. Dando continuidade, são apresentados os principais resultados das pesquisas por artes de pesca pelágicas e demersais, e finalmente são apresentadas as avaliações da cobertura dos dados disponíveis, dos principais resultados e das principais lacunas de conhecimento detectadas.

Na apresentação dos resultados de cada petrecho obedeceu-se a uma seqüência que se inicia com uma avaliação sumária dos relatórios e dados resgatados, um resumo das operações realizadas ao longo do tempo e por setores, das características dos petrechos, os rendimentos e composição das espécies nas capturas.

A região como um todo foi dividida em cinco subáreas (**Figura 5.1a**) e setores, caracterizando os diferentes ambientes: plataforma continental, talude continental, ilhas oceânicas, bancos ou altos fundos e alto-mar (**Figura 5.1b**). O setor chamado alto-mar, reúne todos os locais entre ilhas, bancos e sobre os grandes fundos abissais que não coincidem com nenhum dos outros setores. A plataforma continental, na medida em que os dados permitiram, é apresentada com referência aos estados ou as subáreas as quais pertencem.

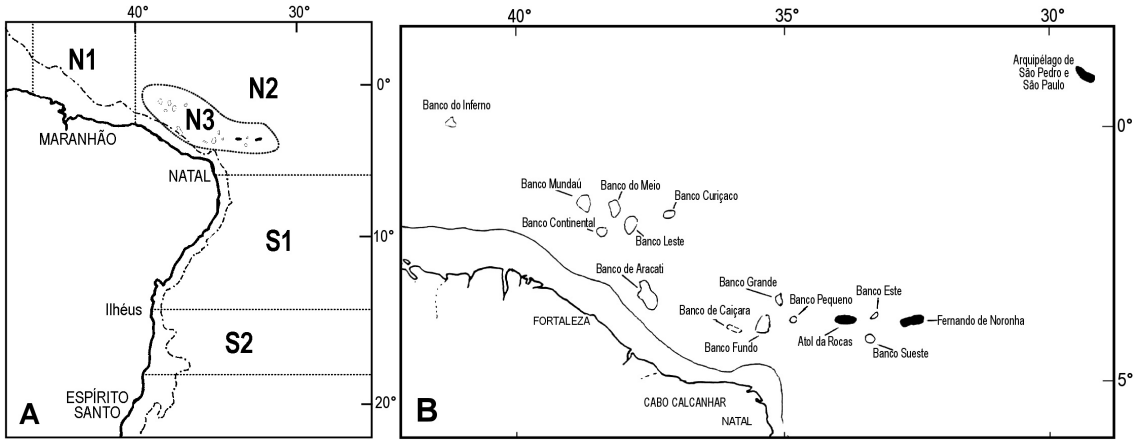


Figura 5.1- A região Nordeste do Brasil, à esquerda a divisão das cinco subáreas e à direita os principais bancos e ilhas. N1 - Maranhão a 40ºW, N2 - 40ºW a Natal, N3 - Bancos da Cadeia de F. Noronha, S1 - Natal a Ilhéus, S2 - Ilhéus à Fronteira com Espírito Santo.

5.2. ASPECTOS FÍSICOS E OCEANOGRÁFICOS

As características ambientais que mais influenciam o potencial pesqueiro do Nordeste são a circulação das correntes e a cadeia de montes submarinos conhecidos como altos fundos.

O ramo sul da Corrente Equatorial Sul, impelido também pelos ventos alísios, se bifurca frente à costa do Brasil, na latitude de 14°S. O ramo que segue para sul dá origem à Corrente do Brasil, quente, salina e de baixo teor de nutrientes; o outro ramo segue o perfil da costa em direção nordeste, originando a Corrente Norte do Brasil, sendo magnificada pelo ramo central da Corrente Equatorial Sul (**Figura 5.2**).

A Corrente Equatorial Sul é a mais forte e extensa corrente do Atlântico Sul, com temperatura em torno de 27°C, sua maior parte localiza-se ao Sul do Equador, com o centro atingindo a latitude de 14-15°S. No primeiro trimestre alcança 2,5 nós e no terceiro a sua velocidade média atinge 1,0 a 1,5 nós.

A Corrente do Brasil corre no sentido sudoeste durante todo o ano, a uma distância de 100 a 160 milhas da costa, com velocidade média de 0,6 nós e temperatura em torno de 26°C. Na prática, é uma extensão da Corrente Equatorial Sul, tendo formação na latitude 14°S. Sua força e direção variam muito, de

acordo com a época do ano e é muito influenciada pelas correntes de maré e pelos ventos nordeste dominantes no leste brasileiro (Castro e Miranda, 1998).

Figura 5.2 - A região Nordeste brasileira, incluindo as principais feições batimétricas e hidrográficas, as setas indicam as principais correntes.

Os bancos ou montes submarinos, também chamados altos fundos, são elevações submarinas geralmente de origem vulcânica que não chegam a aflorar. Não tem relação com o relevo continental brasileiro, mas pertencem ao relevo submarino do Atlântico Sul, exceção se faz apenas ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo originadas primariamente por movimentos tectônicos e está situado no Atlântico Norte.

Ao largo do Rio Grande do Norte existem seis destes bancos, distando no máximo 60 milhas um do outro e cujos topos estão submersos entre 18 a 58 metros de profundidade. Mais a Oeste estão os Bancos do Ceará, em número de sete, submersos de 20 a 275 metros e também próximos entre si (**Figura 5.1**). As denominações dos bancos ao largo da costa do Rio Grande do Norte e Ceará seguem abaixo:

Nome	Distância aprox. do continente (mn)	Profundidade (m)	Posição Latitude Longitude

Ao largo do Rio Grande do Norte:				
Banco Este	160	57	03°47'S	33°12'W
Banco Sueste	145	38	04°20'S	33°14'W
Banco Grande	110	58	03°26'S	35°01'W
Banco Pequeno	90	48	03°50'S	34°42'W
Banco Fundo	75	210	03°55'S	35°20'W
Banco Caiçara	60	59	04°04'S	35°55'W
Ao largo do Ceará:				
Banco Guará	75	275	03°40'S	36°35'W
Banco de Aracati	60	230	03°20'S	37°30'W
Banco Curiçaco	145	44	01°45'S	37°07'W
Banco Leste	115	45	02°00'S	37°50'W
Banco do Meio	115	44	01°40'S	38°09'W
Banco Continental	90	52	02°12'S	38°23'W
Banco Mundaú	110	20	01°30'S	38°42'W

Estes bancos estão posicionados na rota da corrente Sul Equatorial, sendo banhados por ela pelo Leste. São cobertos por uma intensa sedimentação carbonática constituída essencialmente de algas calcárias dos gêneros *Lithothamnium* e *Halimeda*, associada a corais, moluscos e foraminíferos bentônicos.

5.3. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

Informações sobre os cruzeiros realizados na região Nordeste a partir do início dos anos 60 que incluem o ano de realização, a embarcação utilizada, as artes de pesca e as espécies-alvo, o número de cruzeiros e de operações de pesca efetivas assim como os meses, profundidades e latitudes abrangidos foram organizadas na **Tabela 5.1**. As características das embarcações utilizadas nas prospecções são apresentadas no **Capítulo 2.2**.

Tabela 5.1 Número de viagens por embarcação e artes de pesca nas prospecções pesqueiras pelágicas realizadas na Região Nordeste de 1963 a 1992.

Ano	Embarcações	Arte	Alvos	Nº de cruzeiros	Dias pesca efe	Operações efetivas	Mês	Profundidade	Latitudes(°S)
							J F M A M J J A S O N D	0 50 100 150 200 250 300 350 400 500 1000 1500 3000	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
EMBARCAÇÕES ESTRANGEIRAS									
1963	Oregon II	Arrasto de camarões		1	?	15			
SUDENE									
1965	Akarôa	A. de fundo- E. de fundo - Covos - A. meia-água - "Beam-trawl"	P. demersais	5	35	92-0-0-0-0			
1965-1966	Canopus	Linha de fundo - Covos - Rede de espera	P. demersais (pargo-rosa)	8	84*	128-3-?			
1966-1967	Serro Azul	Rede de espera para peixe-voador		12	36	92			
1967	Ilha de Itamaracá	Arrasto de peixes demersais e camarões		5	30*	72			
1968	Ilha de Itamaracá	Rede elevadiça (A. luminosa)	Pelágicos	?	60*	50			
SUDENE									
1971-1973	Pesquisador IV e Ilha de Itamaracá	Espinhel de fundo para cações		?	?	182			
1974-1978	Pesquisador IV	Espinhel de fundo para cações		25	191	275			
1974	Augustus e Venezuela	Espinhel fundo - Linha fundo	Teleósteos	14	131	129-155			
1974	Venezuela	Rede de espera	sardinha verdadeira	2	13	21			
FAO/PNUD - SUDEPE - SUDENE									
1974	Lamatra	Prospecção acústica	Pelagicos	1		-			
1975	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais e camarões		3	14	29			
1976	Riobaldo	Corrico - Rede de espera	Pelágicos	1	12	26-8			
1976	Riobaldo	Corrico - E. superfície - Rede espera	Pelágicos	2	20	38-18-2			
1976	Riobaldo	Corrico - E. de superfície	Pelágicos	1	9	12-6		até 50 milhas	
1976	Riobaldo	Corrico	Pelágicos	1	7	18		até 50 milhas	
1977	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais e camarões		1	10	28			
1977	Diadorim	Corrico - E. de sup. - Garatéia - Pargueira	Pelágicos	13	101	167-5-4-30			
1978	Diadorim	Corrico - Cerco	Pelágicos	3	20	30-4			
1978	Diadorim	Corrico - Rede de espera - L. de fundo	Pelágicos	1	8	8-7-8			
1978	Diadorim	Corrico - Covos flutuantes	Pelágicos	1	10	16-2			
SUDENE - SUDEPE									
1978	Pesquisador IV	Corrico	Pelágicos	2	?	20			
1978	Ilha de Itamaracá	Rede de espera para peixe-voador		16	?	146			
1979	Diadorim	Corrico 1/2 água - Corrico vela - L. de fundo - Cerco - Rede de espera (A. luminosa)	Pelágicos	1	11	6-5-2-1-3			
1980	Diadorim	Rede levadiça (A. luminosa) - Vara e Isca viva	Pelágicos	3	23	6-17			
1985	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais e camarões		2	20	93			
1986	Riobaldo	Corrico - L. de sup. - L. de fundo - sarrico (A. luminosa) - Rede de espera - Covos	Pelágicos - Peixe-voador (isca) - Lagosta	1	7	3-7-7-7-1-1			
1986	Riobaldo	Espinhel de fundo		1	4	2			
1986	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais e camarões		4	32	98			
1986	Tamandaré I	Espinhel de fundo		5	?	7			
1988	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais e camarões		1	10	15			
1989	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais e camarões "doublerig" - Linha fundo - Corrico		1	9	7-5-4			
1991	Riobaldo	Prospecção - Atratores		2	20	66-18			
1992	Riobaldo	Espinhel de superfície	Pelágicos	2	16	15			

* Estimado

5.3.1. Projeto Akaroa (SUDENE/CODEAL/indústrias de pesca, 1965) (Vol.23, N.5)

A pesca exploratória por embarcações nacionais no litoral de Alagoas e Sergipe começou em maio de 1965, quando foi celebrado um contrato entre três indústrias pesqueiras (PESCAL, CASA e PENESA) e a Companhia de desenvolvimento de Alagoas (CODEAL) para custear as operações necessárias ao levantamento das possibilidades de pesca comercial no litoral de Alagoas e Sergipe, coube à SUDENE promover o planejamento, coordenação e divulgação das pesquisas. O resultado destas pesquisas está documentado em SUDENE (1969) (Vol.23, N.5).

Os trabalhos foram realizados com o navio pesqueiro “Akaroa”, de bandeira dinamarquesa, arrendado pela empresa Pescal, de Rio Grande (RS), cedido para este fim. A área de estudo compreendeu a plataforma continental dos estados de Alagoas e Sergipe, entre as latitudes de 8°55’S e 11°20’S. Foram realizadas estações a cada 5 milhas em linhas perpendiculares à costa, sendo coletadas amostras de água, de fundo e plâncton. O levantamento de fundo foi realizado com ecossondagens e operações de pesca com aparelhos de acordo com o tipo de fundo. Em adição aos métodos tradicionais de pesca, pescarias experimentais foram realizadas em diversas áreas. As pesquisas iniciaram em 15 de julho e prolongaram-se até 30 de dezembro de 1965, totalizando 9 viagens e perfazendo 74 dias de mar. As 4 primeiras foram exclusivamente para realização de estações oceanográficas. Nas últimas 5 viagens foram realizadas 149 operações com várias artes de pesca, com uma produção total de 26.253 kg. No banco de dados constam apenas os dados de arrasto de fundo realizados em 4 dos cruzeiros.

Foram realizadas 140 operações com rede de arrasto de fundo com portas, 81 delas na desembocadura do Rio São Francisco, local mais propício. A rede utilizada possuía tralha superior de 24 m,

inferior de 41 m e abertura de 17,5 m a 40 m de profundidade. A produtividade média por lance foi de 92,6 kg/h.

Foi experimentada a captura de atuns com uso de espinhel tipo “longline”, tendo resultado insignificante, devido a época inadequada das operações. O espinhel de superfície utilizado tinha 8.000 m de comprimento, 320 anzóis e linha de bóia de 4 metros. Foi lançado 3 vezes com imersão média de 7 horas, tendo sido utilizada “sardinha” como isca e suas capturas foram de apenas 50 kg.

Para identificar a ocorrência de lagostas em áreas ainda não exploradas, foram também utilizados covos tipo cruz de malta (10), diagonal (10), caixão quadrado (5) e caixão retangular (5). Foram apenas 3 lançamentos de 13 covos cada, com imersão média de 19 horas, em profundidades entre 50 e 100 m e em locais escolhidos como sendo hábitats propícios para a espécie. Foi capturada apenas uma lagosta por lançamento.

A rede de arrasto de fundo capturou ao todo 18.071 kg, e representou 99,5% da produção total em peso de todas as artes. As principais espécies que compuseram as capturas desta arte e seus respectivos percentuais em peso foram: corvina *Micropogonias furnieri* (21,9%), pescada-cambuçu *Cynoscion virescens* (18,1%), pescadinha *Isopisthus parvipinnis* (14,3%), bagre Ariidae (11,8%), cação (5,0%), pescada-banana *Nebris microps* (2,2%), camarões (1,3%) e outras espécies (25,4%). A corvina esteve presente em 81% dos lances, com maior abundância na faixa costeira até a profundidade de 35 m. Ao contrário da corvina, a pescada-cambucu teve melhores rendimentos à profundidades superiores a 35 metros.

A área da foz do Rio São Francisco foi muito mais produtiva e ofereceu melhores condições de arrasto que as demais. As irregularidades da plataforma impedem o emprego das redes de arrasto de grande porte, limitando seu uso à faixa litorânea e a zona do Rio São Francisco. Os arrastos ao largo de Sergipe e Alagoas foram menos produtivos que o necessário à implantação de uma indústria de pesca que pretenda utilizar aparelhos e embarcações de grande porte. A explotação com embarcações menores poderá ser um empreendimento economicamente viável.

Os índices de produção por espécies mostraram uma ocorrência regular de espécies de importância comercial como a corvina, pescada e pescadinha que se prestam à industrialização e exportação. O índice de produtividade de camarões teria sido considerado insignificante, não fosse o aparelho inadequado utilizado e a malha grande demais para captura dos mesmos. Este fato levanta possibilidades para explotação camaroeira na área, fazendo-se necessárias pesquisas adicionais.

5.3.2. Prospecção do pargo no Nordeste (SUDENE, 1965-1966) (Vol.23, N.2)

Em 1965, a SUDENE realizou convênio com a empresa PENESA para prospecção de pargo jovem e adulto, supostamente *Lutjanus purpureus*, em quase toda a plataforma continental e montes submarinos da cadeia do Ceará com a embarcação “Canopus”. As pesquisas visavam revelar novos bancos produtores de pargo e identificar os locais de ocorrência de pargos juvenis. Os trabalhos abrangeram dois períodos julho/agosto de 1965 e dezembro 1965/março 1966. Cobriram a cadeia de bancos do Ceará, a do Rio Grande do Norte, a plataforma continental desde o Ceará até Alagoas e setores do alto-mar frente ao Ceará e Rio Grande do Norte. No total realizaram-se 128 experimentos, abrangendo as profundidades de 23 a 128 m sobre os bancos, de 29 a 137 m na plataforma e de 88 a 319 m em alto-mar, sendo utilizadas linhas de fundo (pargueiras), redes de espera, covos tipo “palheta” e draga. Os dados das estações, capturas e as características dos aparelhos de pesca que encontram-se no relatório de cruzeiro da SUDENE de 1966 (Carneiro *et al*., 1966; Vol.23, N.2). No banco de dados constam 71 lances de linha de fundo com captura, do total de 78 realizados. Foi revelada a existência de estoques explotáveis nos bancos da cadeia do Ceará e na plataforma, até então, não incorporados à pesca comercial. No entanto, não foram identificados grupamentos de pargo jovem em nenhuma das 128 estações realizadas. Campanhas posteriores com arrastos demonstraram que esses peixes estão distribuídos em áreas costeiras no Norte do país.

5.3.3. Prospecção de áreas de pesca de peixe-voador na costa de Pernambuco e Paraíba (SUDENE, 1966-1967) (Vol.23, N.4)

Projeto de pesca experimental de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus*) desenvolvido pela SUDENE entre novembro de 1966 e setembro de 1967 com barco “Serro Azul” para avaliar os tipos de rede mais eficientes para sua captura, determinar sua área de distribuição, flutuações da abundância, e principais características biológicas (Barros e Morais, 1968; Vol.23, N.4). A área pesquisada situou-se entre o Cabo Branco (PB) e o Cabo de Santo Agostinho (PE), quase sempre próximo à borda do talude.

Foram utilizadas redes de espera flutuantes com comprimento de 540 a 700 m vários tamanhos de malha. Foram feitas 12 viagens, com 3 dias de pesca efetiva por viagem, e média de 3 lançamentos por dia efetivo de pesca cobrindo os 4 trimestres do ano. No total foram feitos 92 lançamentos diurnos e noturnos, com duração média de 4,3 horas. A produção média foi de 197,7 peixes/lance, ponderando pelo peso médio dos peixes (308g), corresponde a 60,7 kg/lance. A produção média por viagem foi de 490 kg, composta por 95% de peixe-voador. Foi constatada a presença de peixe-voador em toda a área pesquisada, mas não foi evidenciada uma época de safra, apenas pequenas diferenças na produção. A CPUE foi maior na área mais ao norte, com 293 peixes/lance em frente à Ponta da Tambaba, diminuindo para ao sul, até 220 e 133 em frente à Piedade e Santo Agostinho. As maiores abundâncias relativas de peixe-voador foram encontradas em dezembro, mas ainda razoáveis em novembro, março e junho; as menores ocorreram em janeiro, fevereiro e setembro. Como o emalhe ocorreu na parte superficial da rede (de 3 m de altura), verificou-se que pode ter entre 1,5 a 2 m de altura. As experiências realizadas mostraram que as melhores produtividades foram alcançadas com redes monofilamento de 30 mm entre nós, e que com 2 horas efetivas de imersão, os níveis de produção são aproximadamente iguais àqueles obtidos com 3 ou mais horas. Em todos os desembarques foram sempre encontrados dois grupos de tamanho, um entre 27-33 mm e outro de 34-40 mm CT, variando a participação de cada grupo. A proporção de fêmeas foi muito baixa, apenas 8,4%.

5.3.4. Prospecção de Camarões com Rede de Arrasto de Fundo na Costa do Nordeste (SUDENE, 1967) (Vol.23, N.1)

A embarcação ”Ilha de Itamaracá” realizou operações entre meados de janeiro a março de 1967, com rede de arrasto de fundo, sondagens de áreas arrastáveis e coletas de amostras de fundo com draga de boca retangular na região estuarina do Rio São Francisco. Foi utilizada uma rede de arrasto “otter trawl” com 15,0m de comprimento e 14,3m de boca, confeccionada com fio de náilon 210/16 de malhagem única e equipada com portas de 1,06m x 0,56m, pesando 40kg cada. A área prospectada foi dividida em quadrados de 2 milhas de lado, constituindo ao todo 72 estações de pesquisa. Para as sondagens de profundidade e topografia foi utilizada uma sonda SIMRAD 518-2. Os dados constam do documento “Prospecção de Camarões na Região Estuarina do Rio São Francisco“ (Barros e Jonsson, 1967; Vol.23, N.1), publicado pela SUDENE.

5.3.5. Pesca experimental de pequenos peixes pelágicos com rede levadiça e atração luminosa (SUDENE, 1968) (Vol.23, N.3)

Os objetivos foram determinar a sensibilidade e comportamento das espécies às variações na atração luminosa; respostas das mesmas durante às operações da rede levadiça ou do cerco e a influência de fatores físicos na atração luminosa. Os dados não foram inseridos no banco de dados, pois o relatório preliminar do cruzeiro (SUDENE, 1968; Vol.23, N.3) apresenta apenas a captura total em número por estações, não apresentando as posições do lances ou estações nem o ano de realização. Para execução das pesquisas foi utilizado o barco “Ilha de Itamaracá I”, da SUDENE. No relatório parcial constam 18 estações, 231 experimentos e 50 lances de pesca no sul da Paraíba e Pernambuco entre 8°30’S e 7°25’S.

5.3.6. Pesca Experimental na Plataforma Continental do Nordeste Brasileiro (SUDENE, 1971-1978) (Vol.23, N.7 e N.9)

A SUDENE realizou entre 1971 e 1978 em diferentes estados do Nordeste, diversas pesquisas de pesca experimental, incluindo a pesca de tubarões com espinhel de fundo, pesca de polvos com potes, prospecção de áreas de “peixe-voador” sem especificar a espécie. As pesquisas foram desenvolvidas objetivando identificar recursos pesqueiros economicamente exploráveis utilizando as embarcações “Ilha de Itamaracá I” e “Pesquisador IV” da SUDENE.

Ferreira *et al*. (em SUDENE, 1979, p:24-27; Vol.23, N.7) registram os resultados de 502 experimentos de pesca com espinhel de fundo visando a captura de tubarões realizados ao longo de 7 anos na plataforma continental do nordeste do Brasil. Os objetivos foram: **1**- adequar os espinhéis à pesca de tubarões testando diferentes iscas, **2**- identificar as espécies existentes e investigar sua biologia e comportamento; **3**- delimitar as áreas de ocorrência e estimar índices de abundância. Os experimentos restringiram-se de 10 a 60 m de profundidade, à exceção da costa maranhense, onde foram realizados até a profundidade de 130 m. Os estudos conduzidos nos estados do Ceará e Piauí foram realizados em convênio com o LABOMAR-UFCE,

os realizados no Maranhão com apoio do Instituto de Recursos Naturais (IRN) do Maranhão, e os restantes pelo Departamento de Recursos Naturais da SUDENE. O mesmo documento faz menção de pesca com potes, espinhel e corrico múltiplo no litoral do Ceará. Foram efetuados 62 experimentos com potes na plataforma continental cearense que apresentaram baixos índices de captura (apenas 25 exemplares), demonstrando ser inviável a explotação de polvos na região com os equipamentos utilizados. Os resultados dos experimentos de corrico não foram localizados.

5.3.7. Terminais Pesqueiros do Nordeste do Brasil (SUDENE, 1973/1974) (Vol.24,N.1 e Vol.25,N.1)

Com o intuito de estudar a Viabilidade Técnica e Econômica de Implantação de Terminais Pesqueiros no Nordeste, foi realizado um convênio entre a SUDENE e um Consórcio Internacional de Consultoria Técnica integrado pela ADIPLAN - Administração Industrial e Planejamento, e pelas empresas inglesas International Professional Consortia (IPC) e The Economist Intelligence Unit - EIU (do mesmo grupo empresarial ao qual pertence a revista “The Economist”). O Consórcio fretou três barcos, que operaram até meados de novembro de 1974: o N/Pq “Lamatra” (FAO-60) de propriedade da FAO, e os barcos de pesca “Augustus” e “Venezuela” de propriedade da Nakaipesca - Ind. e Com. de Pescados Ltda. Os documentos disponíveis são dois relatórios de levantamentos da SUDENE de 1974 (Vol.24,N.1 e Vol.25,N.1).

O N/Pq “Lamatra” realizou 12 cruzeiros entre 10 de junho e 21 de novembro de 1974, o “Augustus” e o “Venezuela” realizaram 11 cruzeiros cada, entre 22 de junho e 21 de novembro de 1974. O “Lamatra” contava com duas ecossondas SIMRAD modelo EK (120 e 38kHz) e realizava ecossondagem, estações batitermográficas, registros de temperatura de superfície e coletas de bentos e plâncton em estações predefinidas, eqüidistantes em 20 milhas náuticas, ou quando haviam registros (eco-traços) de cardumes. O "Augustus" ou o "Venezuela" realizavam amostragens com diferentes artes de pesca, incluindo linha de mão de fundo e superfície, rede de arrasto de fundo *try-net* e rede de meia-água. Os dados acústicos e pesqueiros originais não foram recuperados para análise no presente trabalho. Nos relatórios disponíveis, somente um breve resumo de cada cruzeiro é apresentado, as posições das estações não são mencionadas (somente em mapas), os dados totais das capturas, quando mencionados, são agrupados por cruzeiros, e com raras exceções são citadas as espécies que as compuseram. São apresentados mapas de “eco-densidades” por arte de pesca. O relatório contendo os dados originais não foi encontrado, e os esforços para recuperar os originais desses trabalhos junto à instituição patrocinadora, aos técnicos e até órgãos envolvidos foram infrutíferos.

Na **Tabela 5.2** são apresentados os números de operações de pesca por artes e coletas bentos e plâncton realizadas pelos barcos "Augustus" e "Venezuela" nos cruzeiros 3-7, da plataforma de Ilhéus até 40°W, incluindo Atol da Rocas, Fernando de Noronha e bancos (Fundo, Caiçara, Aracati, Mundaú e Leste). Os cruzeiros 1 e 2 foram realizados no litoral do Maranhão e foram agrupados às pesquisas realizadas na região Norte.

Tabela 5.2. Operações realizadas pelos barcos “Augustus” e “Venezuela” nos cruzeiros 3-7, entre 18 de junho a 3 de setembro de 1974. (segundo relatório de execução, Vol.25, N.1)

	Espinhel			Linha de mão			*Try-Net*			Bentos	Plâncton
Cruzeiro	N° estações	Captura (kg)	N° anzóis	N° estações	Captura (kg)	Esforço (h*homem)	N° estações	Captura (kg)	Duração (min.)	N° estações	N° estações
Ven 3				26	389	137					14
Aug 3	21	137	4440	24	23	72				11	11
Ven 4				23	180	156	12	3	157		4
Aug 4	21	248	5880	33	10	99	20	50	300	11	11
Ven 5				10	6	26	7	8	167		1
Aug 5	19	252	5320	28	50	75				11	19
Ven 6				23	125	112	9	36	217		5
Aug 6	13	191	3600	24	20	84	12	19	180	7	7
Ven 7				12	42	48	10	47	370		6
Aug 7	11	116	3020	12	16	36				4	4
Total	85	944	2226	215	861	845	70	163	1391	44	82

5.3.8. Levantamento de Recursos Pesqueiros Demersais na Costa do Estado da Bahia (SUDEPE/PDP/SUDENE, 1975- 1989) (Vol.13, N.20-22 e Vol.14, N.3-6, 8, 11)

Projeto realizado em conjunto pela SUDEPE, PDP e SUDENE utilizando o N/Pq "Riobaldo" para realizar prospecção de recursos demersais. Ao todo foram realizados 11 cruzeiros na região nordeste, de maio de 1975 até maio de 1989, entre as latitudes de 10°S e 13°S totalizando 84 dias de pesca e 254 arrastos, que duraram ao todo 620 horas. Foram utilizadas redes de arrasto para camarão do tipo "semi-balão", modelo "clássico e modelo "pelé", com tralha superior e inferior de 21,35m e 25,56m respectivamente, com 50mm de malha esticada no corpo da rede e 44mm no saco. Operava no sistema "double rig", utilizando portas retangulares planas de madeira, com peso de aproximadamente 200kg. Os resultados destes levantamentos são apresentados por artes de pesca, no **Item 5.4.**

5.3.9. Levantamento de recursos pesqueiros pelágicos da costa e bancos e ilhas oceânicas do Nordeste (SUDEPE/PDP/SUDENE, 1976/1978)

Em maio de 1976, a SUDEPE e o PDP, em colaboração com a SUDENE, iniciaram um levantamento espacial e sazonal, dos recursos pesqueiros pelágicos da plataforma continental, região oceânica adjacente, bancos e ilhas oceânicas do Nordeste. Os principais objetivos foram testar e analisar o desempenho dos diferentes petrechos de pesca e localizar, além de fornecer subsídios às indústrias pesqueiras.

Numa primeira fase, entre junho e outubro de 1976, o N/Pq "Riobaldo" realizou um levantamento dos recursos pelágicos da costa nordeste na plataforma continental da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e ilhas oceânicas. As pesquisas encontram-se documentadas em relatórios de cruzeiros (Vol.19, N.1-4 e N.11), e os principais resultados foram apresentados num relatório síntese (Vasconcelos e Conolly, 1979 - Vol.19, N. 24). Somente parte dos dados está registrada no banco de dados.

Numa segunda fase, entre fevereiro de 1977 e abril de 1978 o N/Pq "Diadorim" realizou 18 cruzeiros totalizando 269 estações na plataforma continental, bancos e ilhas oceânicas do litoral do Rio Grande do Norte (Vasconcellos e Conolly, 1978). Os resultados desta fase encontram-se documentados em relatórios de cruzeiros (Vol.19, N.5-10 e N.12-23) e os dados coletados por artes estão registrados no banco de dados. Os resultados destes levantamentos são apresentados por petrechos de pesca, **Item 5.4.**

5.3.10. Pesca experimental pelágica na Costa Nordeste (SUDEPE/PDP, 1979- 1980) (Vol.20, N.1-4)

Continuando o projeto anterior, o N/Pq "Diadorim", entre outubro de 1979 e dezembro de 1980, realizou outros quatro cruzeiros de pesca experimental com uma grande diversidade de petrechos pelágicos incluindo corricos de superfície e meia água, linha de corso a partir de barco à vela, redes de espera de superfície, linha de mão de fundo, cerco, cerco com atração luminosa e rede de plâncton.

O objetivo foi determinar a viabilidade econômica de novas artes de pesca sobre os recursos identificados no projeto anterior (**Item 5.3.9)** Os cruzeiros estão documentados em relatórios de cruzeiros (Vol.20, N.1-4) onde os petrechos de pesca e as operações foram descritas em detalhe. Não existe um relatório síntese ou um sumário destas pesquisas. Esta série de cruzeiros de pesca experimental foi considerada como positiva, destacando-se: o aprimoramento e obtenção de isca-viva com rede levadiça e atração luminosa; a pesca com vara e isca-viva direcionada à tunídeos; as prospecções com corrico que auxiliaram a localização de cardumes de tunídeos, bem como a presença de aves; a identificação de melhores locais e épocas para a pesca, em fevereiro e maio, devido à ocorrência de cardumes de bonito-listrado e albacora-laje na região. Soma-se a isto o treinamento da tripulação do N/Pq "Diadorim" e da frota local; a identificação de novos locais de pesca de espécies de valor comercial para diversificar a frota local. No entanto, foi recomendada uma explotação lenta para possibilitar avaliação do estoque das espécies demersais.

Desta série de cruzeiros, 1/79, 1/80, 2/80 e 3/80, somente as capturas do 1/79 realizadas com corrico foram discriminadas por artes e estações e foram incluídas no banco de dados. Apenas as capturas de corrico, corrico de meia-água, linha de corso e linha de fundo do cruzeiro 1/79 de outubro de 1979 foram registradas por lances no banco de dados.

5.4. PESQUISAS POR ARTES

5.4.1. Espinhéis

Seis barcos de pesquisa ("Pesquisador IV" da SUDENE, "Riobaldo" e "Diadorim" da SUDEPE/PDP, "Augustus" e "Venezuela" do Consórcio Internacional, e "Tamandaré I" do CEPENE - Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste) executaram atividades com espinhéis no período 1971/1978 e em 1986 e 1991. No total foram 639 estações, sendo 22 com espinhéis de superfície, 438 com espinhel de fundo para tubarões e 179 com espinhel de fundo para peixes ósseos (**Tabela 5.1**). A maior parte dos resultados das prospecções consta já sumarizado em relatórios, documentos técnicos e publicações. Dados de apenas 13 operações foram resgatados e incluídos no banco de dados devido à ausência de informações.

As informações provenientes dos barcos "Riobaldo" e "Diadorim" estão contidas em seis Relatórios de Cruzeiros realizados em 1976, 1977, 1986 e 1991.

As pesquisas realizadas pelo "Pesquisador IV" no Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Pernambuco e Paraíba encontram-se resumidas em publicações daquele órgão. Com exceção de 13 estações realizadas experimentalmente em Pernambuco, de março a agosto de 1971, todas a demais campanhas deste barco cumpriram ciclos anuais completos (**Tabela 5.3**). Ao todo foram 414 estações. Entretanto, as publicações que contém os resultados desses trabalhos não apresentam os dados originais os quais aparecem já sumarizados por meses, por períodos anuais e até bianuais. Não registram as posições das estações nem definem os setores (plataforma, talude, alto-mar, etc) onde foram executados os levantamentos em cada estado. Os esforços para recuperar os originais desses trabalhos junto à instituição patrocinadora, aos técnicos e até órgãos convenientes foram infrutíferos.

O mesmo se pode dizer dos levantamentos efetuados durante o Projeto "Terminais Pesqueiros do Nordeste" o qual manteve duas embarcações o "Augustus" e o "Venezuela", em operações de maio a outubro de 1974 e cujo relatório contendo os dados originais não foi encontrado. Os dois barcos executaram um total de 179 estações distribuídas em subáreas adotadas no próprio Projeto.

Embora não se disponha de detalhes sobre a maioria dos experimentos com espinhel efetuados pelo "Pesquisador IV", sabe-se que as pesquisas concentraram-se na plataforma continental visando principalmente reconhecer os estoques de tubarões. A captura por unidade de esforço foi registrada em kg/100 anzóis/12 horas. Entende-se que 12 horas, lance ou dia são unidades de tempo equivalentes, portanto o esforço pode ser redefinido a kg/100 anzóis.

Tabela 5.3 - Embarcações que pesquisaram a região pelágica do nordeste com espinhéis, por meses do ano, desde 1971.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1971			P	P	P	P	P	P				
1972			P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
1973	P	P										
1974					A, V, P	A, V, P	A, V, P	A, V, P	P	P	P	P
1975	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
1976	P	P	P	P			R	R			P	P
1977	P	P	P, D	P	P	P	P	P	P	P	P	P
1978	P	P	P	P								
1986						R, T						
1991						R				R		

P = "Pesquisador IV" da SUDENE, D = "Diadorim" da SUDEPE/PDP, R = "Riobaldo" da SUDEPE/PDP, T = "Tamandaré I" do CEPENE, A= "Augustus" e V = "Venezuela".

Há um relatório descritivo de experimentos realizados com o "Tamandaré I" em Alagoas. Foram apenas 7 experimentos dos quais só se conhece o peso total das capturas sem discriminar as espécies nem o número de exemplares.

Quanto aos levantamentos do “Diadorim” e “Riobaldo”, o cruzeiro 5/76 do “Riobaldo” não apresenta os dados originais nem detalhamento sobre as estações. Felizmente foram apenas 7 estações realizadas no Rio Grande do Norte, área já bem estudada.

Com o propósito de facilitar a compreensão dos resultados sobre espinhéis, face às deficiências bibliográficas assinaladas, convém destacar que não foram executadas prospecções de atuns de profundidade com espinhel. Os espinhéis algumas vezes eram de dimensões modestas (75 anzóis) oferecendo, portanto, resultados pouco representativos. Além disso, os tempos de imersão dos aparelhos em alguns casos eram breves (2-3 horas). Os lançamentos só eram realizados durante o dia, e os anzóis variaram em forma e tamanho, até no mesmo cruzeiro, havendo referência à má qualidade das iscas usadas. Acrescenta-se a isso, que as áreas cobertas eram muito extensas para um esforço de captura relativamente reduzido.

a) Espinhel de superfície

Existem registros de quatro cruzeiros realizados pelo “Riobaldo” e “Diadorim” no período 1976 e 1977 na plataforma continental, em alto-mar e nos bancos oceânicos ao longo da costa do Rio Grande do Norte nos quais foram realizados 22 estações e lançados 1.625 anzóis (**Tabela 5.4**)**.** Os espinhéis utilizados eram compostos de várias unidades (samburás) de 225 m, com linhas secundárias distantes entre si 25 m. Cada linha secundária consistia em 8,5 m de náilon torcido de ∅ 6 mm unida por um destorcedor a 1,5 m de cabo de aço de ∅ 1/16 e um anzol *tuna hook* N° 8 na extremidade (SUDEPE,1976; Vol.19, N.4). A duração média dos lances foi de 3 horas, totalizando 66,13 horas. O rendimento destas experiências (62 peixes pesando 606,7 kg) foi considerado baixo: 37,3 kg/100 anzóis ou 3,8 peixes/100anzóis (**Tabela 5.5**). Os rendimentos foram maiores no Banco Grande, resultado da captura de cinco tubarões pesando 230 kg. A maior abundância de peixes de Fernando de Noronha relacionou-se com a captura de maior número de exemplares de bicuda. As espécies capturadas e as porcentagens em peso respectivas foram: cação-lombo-preto *Carcharhinus falciformis* (37,9%), albacora-laje *Thunnus albacares* (29,6%), bicuda *Sphyraena barracuda* (13,5%), dourado *Coryphaena hippurus* (8,1%), cação-fidalgo *Carcharhinus obscurus* (6,7%), albacorinha *Thunnus atlanticus* (4,1%) e xaréu-preto *Caranx lugubris* (1%).

Tabela 5.4 - Distribuição mensal dos lances de espinhel de superfície realizados pelos N/Pq “Riobaldo” e “Diadorim” em 1976 e 1977.

Mês	Março	Julho	Agosto	Total
Plataforma e Alto-mar do RN	3		7	10
Banco Caiçara	2			2
Talude do RN		2		2
Banco Este		2		2
Fernando de Noronha		2		2
Rocas		2		2
Banco Grande		1		1
Banco Pequeno		1		1
Total	**5**	**10**	**7**	**22**

Tabela 5.5 - Produtividade e abundância relativas obtidas com espinhel de superfície nos setores pesquisados.

Setor	Nº de Lances	Índice de Rendimento (kg/100 anzóis)	Índice de Abundância Relativa (n° x 100 anzóis)
Alto-mar	3	0,0	0,0
Banco Caiçara	2	76,4	2,8
Talude	2	17,3	1,3
Banco Este	2	43,9	12,7
Rocas	2	32,0	2,7
Banco Grande	1	315,3	10,7
Banco Pequeno	1	100,4	6,7
Fernando de Noronha	2	32,0	13,3
Sem posição	7	0,0	0,0

b) Espinhel de fundo para tubarões

Estiveram envolvidos nestes levantamentos o "Pesquisador IV" (1971 a 1978) na plataforma de vários estados, o "Riobaldo" (1986 e 1991) sobre o Banco Grande e na plataforma de Sergipe e Bahia, respectivamente e o "Tamandaré I", que atuou em Alagoas, na plataforma frente à Barra de Santo Antônio.

Os espinhéis utilizados eram específicos para tubarões e tinham no total entre 90 e 300 anzóis. Em geral cada unidade consistia de uma linha principal de cabo de ∅ 6 mm com 220 m de comprimento e ancoras de 15 kg. As linhas de anzóis, separadas 20 m uma da outra, tinham 3 m de cabo flexível de ∅ 6 mm com 1 m de cabo de aço flexível inox N° 20 e os anzóis usados eram *Tuna hook* N° 8 e foram usadas arraias, moréias e papo ou língua de baleia como iscas.

Nas 438 estações registradas foram lançados 48.324 anzóis, os quais permaneceram na água em média 14 horas. Os resultados, em sua maior parte, foram apresentados já sumarizados, sem registro ou referência às capturas por estações. A **Tabela 5.6** apresenta o número de experimentos de pesca; para o estado da Paraíba o esforço e as capturas são apresentados como médias mensais, mas nos casos de Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, os totais são apresentados para toda a pesquisa abrangendo em cada caso períodos de 12 a 15 meses.

Tabela 5.6 - Distribuição anual e espacial das estações de pesca com espinhel de fundo para tubarões executadas por barcos de pesquisa no nordeste.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Totalizados	Total
PL e AM do RN													106 *	106
PL do PI e CE													78	78
PL da PB	11	8	10	6	16	6	8	11	10	14	14	13		127
PL de PE													13	13
PL de AL						7							90	97
PL de SE						1				1				2
PL da BA						6				7				13
B. Grande						2								2
Total	**11**	**8**	**10**	**6**	**16**	**22**	**8**	**11**	**10**	**22**	**14**	**13**	**287**	**438**

* As 106 estações correspondem ao período mai/74 a abr/75 do "Pesquisador IV". Não estão incluídas nesta tabela 179 estações do "Augustus" e "Venezuela", por não apresentarem definição sobre as suas posições.

PL = Plataforma, AM = Alto-mar

Com indicação das posições das estações e discriminação das espécies, existem apenas 17 experimentos correspondentes aos cruzeiros do "Riobaldo". Em sete desses experimentos, realizados na plataforma continental da Bahia não houve qualquer captura. Assim, os resultados das demais 421 estações com espinhel de fundo por não oferecerem detalhamentos, não permitem refinamento de análise.

Tabela 5.7 Resultados da pesca exploratória com espinhel para tubarões nas plataformas continentais do nordeste brasileiro (Vol.23, N.7, p.27 e N.9, p.26)

Estado	Período	N° lances	Tempo pesca efetiva (h)	Duração média (h)	N° anzóis	N° exemplares	Peso (kg)	CPUE 100 anzóis/12 h	
								número	peso
BA, SE	1986/1991	15	225	15,0	4.500	42	2.072	0,75	36,84
PI, CE	nov/76-abr/78	79	1.252	15,8	7.240	290	36.093	3,03	377,48
RN	mai/74-abr/75	106	1.486	14,0	12.180	165	18.526	1,16	130,20
PB	abr/72-mar/73	127	1.650	13,0	14.078	422	49.184	2,77	322,69
PE	jan-dez/71	55	660	12,0	1.879	155	8.860	8,25	471,53
AL	mai/75-abr/76	90	1.320	14,7	8.290	177	22.756	1,75	224,59
Total		**472**	**6.593**	**14**	**48.167**	**1.251**	**137.491**	**2,23**	**244,67**

No Banco Grande, único pesquisado com esse petrecho, foram feitos apenas dois lances em junho de 1986, totalizando 195 anzóis, que apresentaram um rendimento de 626,15 kg/100 anzóis ou 9,23 exemplares/100 anzóis. A captura esteve composta por 84% de cação lombo-preto e 16% de cação cabeça-chata de um total de 18 exemplares capturados (1.221 kg). Já na plataforma continental ocorreram os

problemas de totalização de resultados já referidos. A **Tabela 5.8** informa sobre as capturas por seções da plataforma nordestina. Somente nas plataformas da Bahia, Sergipe e Paraíba houve discriminação das espécies, e nestas, o esforço e as capturas são apresentados como médias mensais. Já nos casos de Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, os totais são apresentados para toda a pesquisa, abrangendo em cada caso, períodos de 12 a 15 meses.

O rendimento total médio obtido foi 275,3 kg/100 anzóis. O menor rendimento foi obtido na plataforma da Bahia e Sergipe: 36,0 kg/100 anzóis. Este aumenta para o norte, na Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Piauí/Ceará. No conjunto, o maior rendimento foi obtido na plataforma do Piauí/Ceará. Na plataforma da Bahia e Sergipe ocorreram 15 experimentos, onde foram capturados 41 exemplares e 2.038 kg com a seguinte composição em peso: sucuri *Carcharhinus leucas* (73,8%), lombo-preto (4,8%), tintureira *Galeocerdo cuvieri* (4,8%), sirigado *Mycteroperca bonacci* (4,7%), caranha *Lutjanus* spp. (4,7%), panam *Sphyrna* spp. (2,4%), lixa *Ginglymostoma cirratum* (2,4%) e cioba *Lutjanus analis* (2,4%).

Na Paraíba, onde a produção também foi discriminada por espécies, a composição dos 422 exemplares capturados, pesando 49.183 kg foi a seguinte: sucuri (50,5%), tintureira (34,7%), lombo-preto (9,8%), fidalgo (3,9%) e panam (1%). Estes resultados indicam que na plataforma deste estado, 99% das capturas com espinhel de fundo provém da família Carcharhinidae. Quando estas capturas são observadas em função dos meses em que ocorreram, constata-se que houve um rendimento máximo de junho a novembro (**Tabela 5.9**). De forma geral, as espécies mais capturadas no espinhel para tubarões foram os sucuris, a tintureira e o lombo-preto.

Tabela 5.8 - Esforço e capturas por espécies em número e peso (kg), de espinhel de fundo para tubarões por setores da plataforma continental do Nordeste entre 1976 e 1991.

		Plat de SE e BA	Plat. da PB	Plat. do PI e CE	Plat. do RN	Plat. de AL	Plat. de PE	Total
	Lances	15	127	78	106	97	13	436
	N° de Anzóis	4.500	14.078	7.240	12.180	8.290	1.141	48.729
	Tempo de imersão (h)	225	1582	1252	1486	1393	156	6094
CAPTURAS (N°-kg)	lombo-preto	2-150	45-4.827					47-4.977
	fidalgo		30-1.923					30-1.923
	lixa	1-70						1-70
	panam	1-270	4-515					5-785
	sucuri	31-1.357	212-24.861					243-26.218
	tintureira	1-150	131-17.058					132-17.208
	cioba	1-3						1-3
	sirigado	2-18						2-18
	cavala	2-20						2-20
	totalizado			290-36.093	165-18.526	181-23.138	81-5.135	717-82.892
	total	41-2.038	422-49.183	290-36.093	165-18.526	181-23.138	81-5.135	1180-134.154
	CPUE (kg/100)	45,3	349,4	498,5	152,1	241,3	450	275,3

Tabela 5.9 - Esforço, capturas e rendimentos do espinhel de fundo, por meses, na plataforma continental da Paraíba.

mês	anzóis	exemplares	peso (kg)	exemplares/ 100 anzóis	kg/ 100 anzóis
Jan	1400	23	3.239,0	1,6	231,3
Fev	1020	13	1.123,5	1,3	110,1
Mar	1000	42	3.022,9	4,2	302,3
Abr	770	23	1.258,6	3,0	163,4
Mai	1740	46	2.869,3	2,6	164,9
Jun	830	32	4.110,5	3,8	495,2
Jul	790	26	3.639,5	3,3	460,7
Ago	1100	52	7.212,0	4,7	655,6
Set	1000	36	4.180,5	3,6	418,0
Out	1488	52	8.207,0	3,5	551,5
Nov	1500	45	7.141,5	3,0	476,1
Dez	1440	32	3.179,0	2,2	220,8

c) Espinhel de fundo para peixes ósseos

Estes espinhéis foram utilizados pelos barcos “Augustus” e “Venezuela” de maio a agosto de 1974. A área de operações estendeu-se do Maranhão até a fronteira da Bahia com o Espírito Santo. Foram incluídos no projeto os bancos da Cadeia de Fernando de Noronha. O esforço de pesquisa foi relativamente pequeno, já que os trabalhos foram executados em 4 meses. O espinhel era formado por 5 unidades, constituídas por uma linha principal de 230 m e 40 linhas secundárias, totalizando 200 a 280 anzóis. Cada linha secundária tinha 5 a 7 anzóis de dois tamanhos, os maiores, nº 614, nos extremos e os menores, nº 617 no meio. O tempo de imersão do espinhel foi padronizado em 2 horas, tendo sido utilizado como isca sardinha salgada. A área da pesquisa foi dividida em 5 subáreas, sendo 3 na parte norte da região nordeste e 2 ao sul conforme as designações a seguir: N_1 - do Maranhão até 40ºW; N_2 - de 40ºW até Natal; N_3 - Bancos da Cadeia de F. Noronha; S_1 - Natal a Ilhéus (BA); e S_2 - de Ilhéus à Fronteira com o Estado do Espírito Santo. A subárea N_1 contém parte do Ceará e Piauí, e a S_2 não engloba nenhum trecho objeto deste trabalho. Em toda a pesquisa foram realizadas 179 estações, distantes 20 milhas uma da outra, com o lançamento de um total de 35.800 anzóis durante 358 horas de pesca efetiva. Os resultados podem ser observados na **Tabela 5.10**, já totalizados por áreas e para o período total dos trabalhos.

De forma geral, nas capturas do espinhel para peixes ósseos predominaram cangulo (*Balistes* spp.), cação (Carcharhinidae), pargo (*Lutjanus* spp.) e guaiuba (*Ocyurus chrysurus*). Os rendimentos foram baixos, em média 3,25 kg/100 anzóis, sendo o maior em Fernando de Noronha e Bancos (N_3), e o menor na área N_2 (**Tabela 5.10**)**.** Ocorreram peixes relativamente pequenos, característicos da pesca com linha de mão. O cangulo e os pequenos cações ofereceram os maiores rendimentos, respectivamente 0,63 e 0,49 kg/100 anzóis. Confirmaram-se as ilhas e bancos como setores de maior produtividade no ecossistema pelágico e de espécies demersais que se concentram no entorno dos altos fundos. As áreas mais próximas da costa apresentaram capturas de 4 peixes/100 anzóis e as de borda da plataforma foram superiores a 8 peixes/100 anzóis.

Tabela 5.10. Rendimentos em kg/100 anzóis por espécies e áreas, obtidos com espinhéis de fundo para peixes ósseos na costa Nordeste com os barcos “Augustus” e “Venezuela”.

Código da subárea	N_1	N_2	N_3	S_1	Total
Área Pesquisada	MA - 40°W	40°W - Natal	FN, Rocas e Bancos	Natal - Ilhéus	
Número de anzóis	8.000	7.000	6.800	10.000	31.800
Período	mai-jun/74	jun/74	jun-jul/74	jul-ago/74	mai-ago/74
Número de estações	40	35	34	50	179
Pargo (*Lutjanus purpureus*)	0,71	0,3	0,67	0,15	0,44
Xaréu (*Caranx* spp)	0,09	0,06	0,8	0,03	0,22
Guaiuba (*Ocyurus chrysurus*)	0,33	0,41	----	0,3	0,27
Garoupa (*Epinephelus* spp.)	0,38	0,26	----	0,23	0,22
Cangulo (*Balistes* spp.)	0,4	0,27	1,58	0,41	0,63
Bagre (*Tachysurus* e *Bagre* sp.)	0,12	0,1	----	0,14	0,1
Cações	1,01	0,12	0,21	0,52	0,49
Outros	1,29	0,56	1,74	0,23	0,89
Total	4,34	2,08	5	2,02	3,25

5.4.2. Linhas de mão

Prospecções com esta arte foram realizadas pelas embarcações “Canopus” (1965-1966, projeto Prospecção do Peixe Pargo no Nordeste Brasileiro, da SUDEPE), “Augustus” e Venezuela” (1974, projeto Terminais Pesqueiros do Nordeste Melo, 1974a e 1974b; Vol.24, N.1. e Vol. 25, N.1), “Diadorim” (1977-1979, SUDEPE), e “Riobaldo” (1986-1989, IBAMA). O detalhamento das informações variou entre projetos. Apenas registros das capturas de 88 lances foram incorporados ao banco de dados. As atividades por setores foram sumarizadas na **Tabela 5.11,** do total de 319 experimentos registrados nenhum setor recebeu uma cobertura anual completa. Entre os bancos, o de Caiçara foi visitado 20 vezes, mas os demais bancos em conjunto, foram pesquisados apenas 14 vezes, com experiências esparsas durante os meses de julho, agosto, janeiro e fevereiro, produzindo resultados pouco expressivos. Mais expressiva foi a atuação sobre a plataforma continental e bancos ao longo da costa nordeste, onde ocorreu grande número de estações de pesca de curta duração (73%) realizadas pelo “Augustus” e “Venezuela”. Os cruzeiros do “Riobaldo” e do “Diadorim” produziram poucas informações porque em suas viagens, com 6 a 12 dias de duração, realizavam operações com vários petrechos de captura.

As posições dos lances de pesca com linha de fundo são apresentadas na **Figura 5.3.**

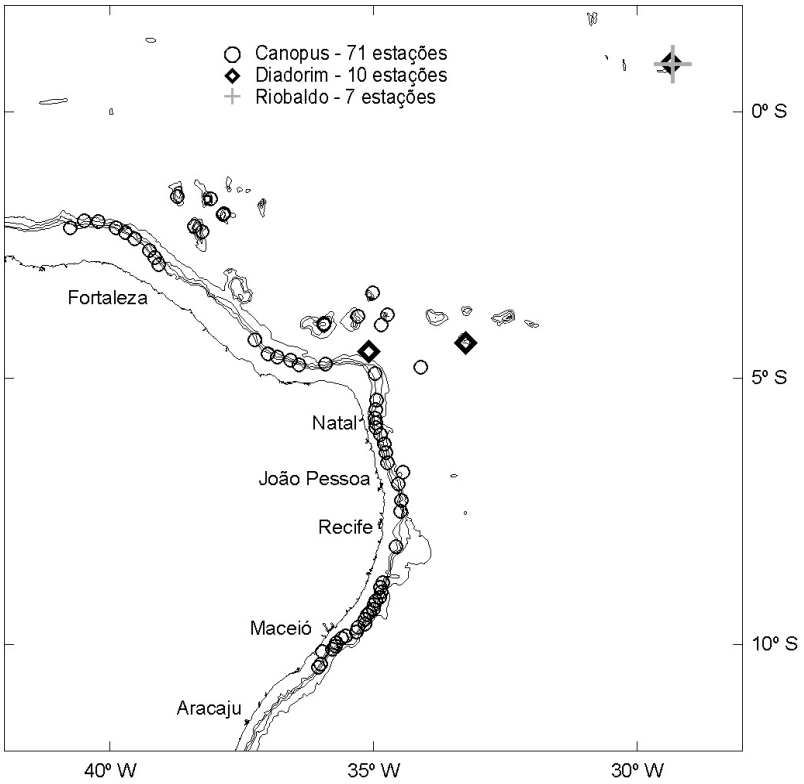


Figura 5.3. Operações de prospecção pesqueira com linha de fundo realizadas pelas embarcações “Canopus” (1965-1966), “Riobaldo” (1986-1989) e “Diadorim” (1977-1979) na costa nordeste do Brasil.

Tabela 5.11 - Estações realizadas com linha de mão por meses em cada setor.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
ASPSP			8		7								15
F. Noronha				X		X	X						--
Plataforma	5		25		6	43	68	30	30	11		16	234
Talude	15					6		9				1	31
Banco Mundaú							1						1
Alto-mar	3				X			1				1	5
Banco do Meio							1						1
Banco Leste							1	2					3
Banco Continental								2					2
Banco Grande		2								1			3
Banco Pequeno		1											1
Banco Caiçara	2					12			6				20
Banco Fundo	1												1
Banco Sueste	1									1			2
Total	**27**	**3**	**33**	**--**	**13**	**61**	**1**	**44**	**36**	**13**	**--**	**18**	**319**

X = Houve experimento, mas o número não foi registrado.

a) Linha de mão de fundo

Linha de mão, linha de fundo ou pargueira são denominações de um mesmo petrecho com pequenas variações. Nas pesquisas realizadas pelo “Canopus”, estas eram constituídas de uma linha principal de algodão multifilamento de 180 m de comprimento, de onde pendiam segmentos de 4 a 5 m do mesmo material, de onde a cada 70 cm ramificavam-se alças com 5 a 7 linhas de náilon monofilamento 160, cada uma com 60 cm de comprimento e um com um anzol “Mustad” N. 613 e 614 e chumbada de 0,4 kg na extremidade. As linhas dos barcos “Riobaldo” e “Diadorim” constituíram-se de linha principal de 150 m de náilon monofilamento 0,80 a 1,20 com 2 a 5 linhas de 2 a 4 anzóis Mustad N. 615, 616 e 617. A linha principal suportava uma chumbada de 0,4 kg. Nos barcos “Augustus” e “Venezuela”, o conjunto de linha de

mão era formado de uma linha principal de náilon monofilamento com 50 a 100 m de comprimento da qual pendiam 5 ou 6 linhas de 30 cm cada uma. Anzóis menores, N. 616 e 617 eram utilizados nas profundidades inferiores a 50 m e anzóis maiores, N. 614 eram usados em profundidades além de 50 m. A chumbada pesava de 0,5 a 2,0 kg e a isca em geral foi sardinha.

As pesquisas do "Canopus" abrangeram dois períodos do ano: julho/agosto e dezembro/março. Cobriram a cadeia de bancos do Ceará, a do Rio Grande do Norte, a plataforma continental desde o Ceará até Alagoas, e setores do alto-mar no Ceará e Rio Grande do Norte. Foram realizados 128 experimentos abrangendo o estrato mais profundo dos setores mencionados. A prospecção de pargo alcançou a lâmina d' água entre 23 a 128 m sobre os bancos, entre 29 e 137 metros na plataforma e entre 88 e 319 m no alto-mar. Não foram localizados os estoques de pargo jovem como pretendia a pesquisa. Campanhas posteriores com arrastos demonstraram que esses peixes estão distribuídos em áreas costeiras no Norte do país. Entretanto obteve-se uma cobertura dos bancos e da plataforma continental, a qual revelou a abundância das principais espécies, inclusive em bancos ou parcéis que àquela época praticamente não eram explorados comercialmente. As anotações de produção foram em número de exemplares, de forma que a avaliação é feita apenas em núm/h*homem por setores (**Tabela 5.12).** A CPUE média foi de 2,66 peixes/h*homem. Os bancos da cadeia do Ceará não foram contemplados em nenhuma outra pesquisa, daí a importância deste trabalho. Não obstante à diferença de épocas, os bancos do Ceará foram visitados em jul/ago de 1965 e os do RN em jan/fev de 1966, e, segundo estas pesquisas, as maiores abundâncias de pargo foram nos bancos da plataforma do Ceará. Os maiores rendimentos foram obtidos no Banco Continental, seguido pelo Banco de Caiçara no Rio Grande do Norte e o Banco Mundaú no Ceará (**Tabela 5.13**). Foram capturadas 13 espécies, o pargo foi dominante com 89,6% dos peixes capturados; os mais freqüentes entre os 10,4% restantes foram o xaréu-preto, piraúna, pirá e sirigado no banco de Caiçara, enquanto o xaréu-branco e xaréu-preto dominaram as capturas no talude e alto-mar do RN. As espécies incidentais foram cangulo, dourado, cavala e bonito.

Nas prospecções de linha de mão realizados "Augustus" e "Venezuela", os rendimentos por setores foram expressos em kg/h*homem. e são apresentados na **Tabela 5.14** que mostram maiores rendimentos nos bancos em relação à plataforma e que a plataforma do Ceará foi a mais produtiva. Na sub-região N_2, (de 40°W até Natal), os índices foram baixos (o mais elevado foi de 1,5 kg/h*homem), destacando-se o xaréu (*Caranx* spp.) e o cioba (*Lutjanus synagris*). A distribuição dos peixes foi semelhante ao do espinhel ou seja, maior abundância na extremidade da plataforma diminuindo em direção à costa. Na região N_3, que reúne os bancos e ilhas, Fernando de Noronha e Rocas, as capturas foram de cerca de 1,0 kg/h*homem na primeira varredura (maio/junho) crescendo para 2,0 a 9,0 kg em setembro/outubro. Nos bancos Fundo e Aracati as capturas foram insignificantes e no banco Caiçara variaram entre 2,0 e 8,0 kg/h*homem. Nos bancos as principais espécies foram o cangulo (*Balistes vetula*) e o xaréu. Na região S_1, entre Natal e Salvador, a principal espécie foi o pargo (*Lutjanus purpureus*) com capturas inferiores a 1,0 kg, com exceção da área próxima ao estuário do Rio São Francisco, onde subiram para 4,0 kg/h*homem.

Tabela 5.12 - Esforço e rendimento das experiências com linha de fundo realizadas pelo "Canopus" no Nordeste. (Barros e Oliveira, 1997).

Setor	Esforço (h*homem)	Prof. (m)	peixes/h*homem	Meses
Bancos do RN	80,28	56 - 128	2,05	Jan/Fev
Bancos do CE	258,45	23 - 88	4,92	Jul/Ago
Alto-mar - RN	27,39	105 - 219	0,22	Dez/Jan
Alto-mar - CE	77,00	88	4,14	Ago
Plataforma - RN	138,02	44 - 137	1,64	Ago e Dez/Jan
Plataforma - CE	336,42	60 - 88	1,68	Jun/Jul/Ago
Plataforma - AL	65,40	29 - 49	2,23	Mar
Plataforma - PE	72,70	48 - 105	0,10	Dez e Mar
Plataforma - PB	40,21	64 - 110	2,04	Dez

Tabela 5.13 . Esforço, capturas e CPUE dos experimentos com linha de mão realizados pelo "Canopus" em bancos do Rio Grande do Norte e Ceará (Barros e Oliveira, 1997).

Setor	Esforço (h*homem)	Número	CPUE (peixes/h*homem)
Bancos do Rio Grande do Norte			
Caiçara	13,28	106	7,98
Fundo	13	2	0,15
Grande	36	26	0,72
Pequeno	18	31	1,72

Total	80,28	165	2,05
Bancos do Ceará			
Mundaú	48	232	4,83
Meio	48	92	1,92
Leste	94,3	266	2,82
Continental	62,44	681	10,9
Aracati	5,66	0	0
Total	258,4	1271	4,92

Tabela 5.14. CPUE (máxima, mínima e média) em número e peso, por setores, obtidas com linha de fundo pelos barcos "Augustus" e "Venezuela" ao longo do Nordeste em 1974.

Setor	**CPUE**					
	peixes/h*homem			**kg/h*homem**		
	Máximo	**Mínimo**	**Média**	**Máximo**	**Mínimo**	**Média**
Plataforma do Piauí	2,3	0	1,0	1,53	0	0,44
Plataforma do Ceará	13,0	0	1,1	2,65	0	0,72
Plataforma do Rio Grande do Norte	1,0	0	0,1	0,24	0	0,17
Plataforma da Paraíba	2,6	0	0,7	1,64	0	0,34
Plataforma de Pernambuco	5,4	0	0,7	0,60	0	0,16
Plataforma de Alagoas	4,8	0	1,1	1,58	0	0,47
Plataforma de Sergipe	5,2	0	0,8	4,17	0	0,49
Talude do Ceará	0	0	0	0	0	0
Banco de Caiçara	4,7	0,20	2,5	8,00	0,29	3,07

Obs: Os relatórios não contém os dados originais mas as CPUE já calculadas. As médias apresentadas são das CPUE.

O "Diadorim" realizou campanhas em abril, junho e julho de 1977 em Fernando de Noronha, com esforço total de 144 h*homem e com captura total de 1.160 kg, compostos de xaréu-preto (52,2%), xaréu-branco (34,7%) e vermelho (13,1%), com um rendimento médio de 8,06 kg/h*homem. No cruzeiro de março de 1978 no ASPSP, a captura total foi de 383 espécimes pesando 5.855 kg para um esforço de 264 h*homem, com um rendimento de 22,18 kg/h*homem; a captura consistiu em albacora-laje (34,5%), cação (30,5%), xaréu-preto (9,6%), albacora-bandolim (8,4%), peixe-rei (7,9%) e outros (9,1%). Nas campanhas de outubro de 1979 no Banco Sueste, para um esforço de 4,5 h*homem, o rendimento foi de 10,3 kg/h*homem e no Banco Grande, para 10,5 h*homem foi de 27,3 kg/h*homem; as capturas neste bancos estiveram compostas de 55,6% de cangulo, 30,5% de xaréu-preto e 13,9% de outras espécies.

O "Riobaldo" obteve um rendimento de 15,15 kg/h*homem no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) em maio de 1986. Em setembro e outubro de 88 e maio de 89 o "Riobaldo" percorreu a plataforma da Bahia executando 26 experimentos, totalizando 221,58 h*homem. Capturou 151 kg de pescado especificando apenas que eram 118,6 kg de primeira classe e 32,4 kg de segunda. A produção representa um rendimento de 0,68 kg/h*homem. Uma visão global dos resultados com o uso de linha de fundo é apresentada na **Tabela 5.15.**

Tabela 5.15 - Resultados gerais das prospecções com linha de mão de fundo no Nordeste, por embarcações, setores, épocas e anos, e CPUE em número e peso.

Barco	Setor	Período/ ano	CPUE peixes/h*homem	CPUE kg/h*homem
"Canopus"	Bancos do RN	jan/ fev 1966	2,05	
"Canopus"	Bancos do CE	jul/ ago 1965	4,92	
"Canopus"	Alto-mar do RN	dez 1965/ jan 1966	0,22	
"Canopus"	Alto-mar do CE	ago 1965	4,14	
"Canopus"	Plataforma do RN	ago/ dez 1965/ jan 1966	1,64	
"Canopus"	Plataforma do CE	jun/jul/ago 1965	1,68	
"Canopus"	Plataforma de AL	mar 1966	2,23	
"Canopus"	Plataforma de PE	dez 1965/ mar 1966	0,10	
"Canopus"	Plataforma da PB	dez 1965	2,04	
"Augustus" e "Venezuela"	N2	mai/ jun 1974		1,5 (máx.)
"Augustus" e "Venezuela"	N3 (FN e Rocas)	mai/ jun 1974		1,0
"Augustus" e "Venezuela"	N3 (FN e Rocas)	set/ out 1974		2,0 a 9,0
"Augustus" e "Venezuela"	N3 (B. Fundo e Aracati)			insignif.

“Augustus” e “Venezuela”	N3 (B. de Caiçara)			2,0 e 8,0
“Augustus” e “Venezuela”	S1 (Natal a Salvador)			< 1,0
“Augustus” e “Venezuela”	S1 (Estuário S. Francisco)			4,0
“Diadorim”	Fernando de Noronha	fev/ mar 1977		8,06
“Diadorim”	ASPSP	mar 1977		22,18
“Diadorim”	Banco Sueste	out 1977	10,33	8,00
“Diadorim”	Banco Grande	out 1977	27,26	14,86
“Riobaldo”	Plataforma da BA	set 1988 a mai 1989		0,68
“Riobaldo”	ASPSP	mai 1988	1,99	15,15

b) Linha de mão de superfície

Operações de pesca experimental de linha de mão de superfície foram realizadas pelos barcos “Canopus”, “Augustus”, “Venezuela”, “Diadorim” e “Riobaldo” como uma atividade secundária em campanhas desenvolvidas com outras artes de pesca. Estes petrechos mediam 50 ou 150 metros e não possuíam chumbadas.

No “Canopus” o dourado, pirá (*Malacanthus plumieri*), piraúna (*Cephalopholius fulva*), cavala (*Scomberomorus cavala*) e bonitos foram capturados somente no Banco de Caiçara, enquanto que o xaréu-preto, cangulo, vermelho (*Lutjanus* spp.), xaréu-branco (*Caranx hippos*) e bicuda foram capturados nos intervalos do alto-mar entre os bancos do RN. O pargo (*Lutjanus purpureus*), objeto da pesquisa, foi o produto principal de quase todos os setores, destacando-se em número de exemplares principalmente nos bancos e plataforma do Ceará.

As capturas do “Augustus” e “Venezuela” foram compostas por pargo, cioba, garoupa (*Epinephelus* spp.), cangulo e xaréu.

As capturas do “Riobaldo” e “Diadorim” foram compostas de albacora-laje, albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), xaréu-preto, arraias, cangulo, peixe-rei (*Elegatis bipinnulata*), vermelho, xaréu-branco, cavala-empinge (*Acanthocybium solandri*) e cações. O grupo dos cações, importante no conjunto das capturas, não teve discriminação de espécies e a albacora-laje apresentou-se com destaque devido às capturas no ASPSP.

Em maio de 1986 no ASPSP, o “Riobaldo”, aplicando um esforço de 145,5 h*homem, capturou 2.065 kg entre três espécies, a albacora-laje (92,8%) a cavala-empinge (5,1%) e a albacora-bandolim (2,0%), com rendimento de 14,2 kg/h*homem.

Do conjunto das prospecções, a albacora-laje destacou-se em razão das capturas em peso de 10,5 kg/h*homem no ASPSP no mês de março. O xaréu-preto teve maiores rendimentos em Fernando de Noronha (junho e julho), no talude do RN (janeiro) e no ASPSP (maio e março). O xaréu-branco destacou-se no talude do RN em janeiro (8,1 kg/h*homem) e em Fernando de Noronha em junho-julho (2,8 kg/h*homem). O pargo foi mais capturado no talude do Ceará de junho a agosto (2,9 kg/h*homem) e nos bancos do Ceará onde se registrou a abundância relativa de 4,42 peixes/h*homem. Junto com o vermelho, formavam a base das capturas nos bancos na década de 1960 (item 16.6.1).

5.4.3. Corrico

Robert E. K. D. Lee, da FAO, realizou experimentos com corrico no Nordeste em 1957. Em 1963, sob o Título “Pescarias com Corso Múltiplo com Pequenas Embarcações”, a SUDENE publicou resumo dos resultados alcançados (Bol. Est. Pesca - SUDENE 3(2): 3-5, 1963, não localizado).

O PDP aderiu à idéia e fez adaptações para aperfeiçoar o corrico. No “Relatório Síntese” N. 7, foram analisados 18 cruzeiros de prospecções com corrico realizados entre fevereiro de 1977 e abril de 1978 com o “Diadorim”. O trabalho recebeu o título “Pesquisa de Recursos Pesqueiros Pelágicos com Distintas Artes de Pesca na Plataforma Continental, Bancos e Ilhas do Estado do Rio Grande do Norte”. Tal relatório contém resultados sobre a produtividade por locais e por trimestres, apresenta a composição das capturas e correlações de comprimento e peso das espécies.

Em 1980, no “Documentos Técnicos” N. 32, também do PDP, o corrico foi apresentado como “opção para a pesca” e como decorrência da experiência adquirida pela equipe durante as prospecções, os autores descreveram detalhadamente o modelo de corrico que sugeriram.

Pesquisas com corrico foram desenvolvidas pelas embarcações “Riobaldo”, “Diadorim”, e “Pesquisador IV” entre 1976 e 1986 (**Tabela 5.1**). Os cruzeiros faziam parte de prospecções com outras

artes como espinhel, linha de mão, redes de emalhar, atração luminosa, etc. Foram registrados 368 experimentos de pesca ou estações, com duração média de 3,3 horas (**Tabela 5.16**). Destes, 332 apresentaram as posições das estações e 289 foram incluídos no banco de dados (**Figura 5.4**). O maior esforço concentrou-se de fevereiro de 1977 até maio de 1978, período em que foram realizados cruzeiros mensais.

As áreas cobertas pelos levantamentos foram a plataforma continental, o talude continental, o ASPSP, Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Os bancos Este, Sueste, Pequeno, Grande e Caiçara. Não foram pesquisados os bancos do Ceará.

As análises parciais dos resultados obtidos nas experiências do "Diadorim" apresentam objetividade e organização, conseguindo os autores extrair informações relevantes sobre as áreas e épocas de capturas. Pode-se dizer que são dados e informações de bom nível.

O mesmo não se pode concluir sobre os dados produzidos nos meses de junho e julho de 1978 pelo "Pesquisador IV", quando realizou dois cruzeiros de pesquisa com corrico. A publicação do órgão informa apenas que os trabalhos foram realizados no Ceará, não distingue setores e não informa as posições das estações. A pesquisa resultou de convênio entre a SUDENE e o LABOMAR/ UFCE. O esforço para resgatar os dados originais junto às duas entidades resultou infrutífero.

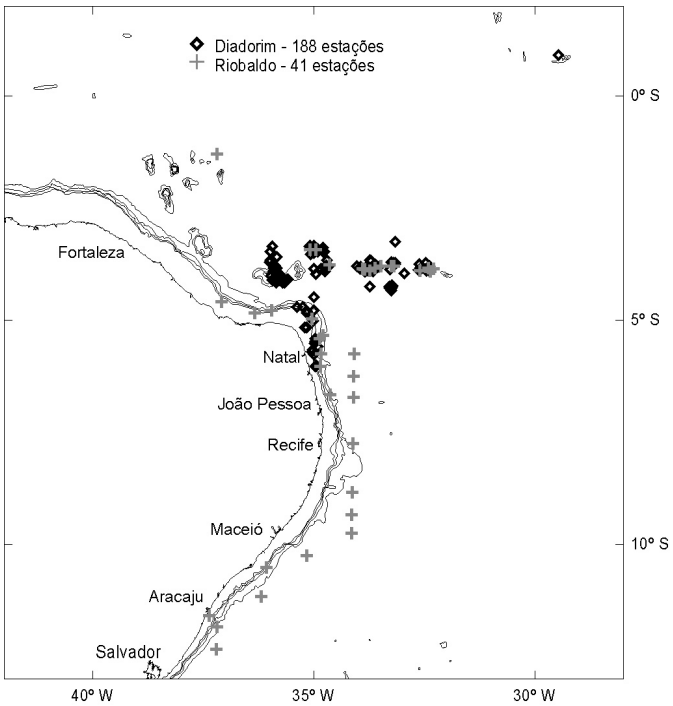


Figura 5.4 - Operações de prospecção pesqueira com corrico realizadas pelas embarcações "Riobaldo" (1976-1986) e "Diadorim" (1977-1980) na costa nordeste do Brasil incluídos no banco de dados.

Igualmente o cruzeiro "Riobaldo" 2/76, realizado de 5 a 17/06/1976 pelo PDP em parceria com a SUDENE omite as posições das estações, e os 26 experimentos realizados aparecem em publicação como índices totalizados para todo o cruzeiro. Não se conseguiu junto à SUDENE os dados originais. Na presente análise de dados pretéritos sobre prospecções com corrico, são compilados mais dez relatórios de cruzeiros.

Tabela 5.16. Distribuição temporal do número de experimentos com corrico por setores do ecossistema pelágico no Nordeste.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Plat. continental *			1			46	7	9	2	26			91
Talude	1		4			7	3	2	3	7		1	28
Alto-Mar	3	8	3	6	5	3	1	4				1	34
ASPSP			8		3				1				12
Fernando Noronha	2	2		3		1	8	2		1	5		24

Rocas	3	6		6	1		8	3		7	7	3	44
Banco Este	1	4		6			3	2		2	1	1	20
Banco Sueste	4	3		2			4	3		9	2	3	30
Banco Pequeno	2			9	3	4	2	2		3	1		26
Banco Grande	1	1	2	5	8	5	2	2		8	3	4	41
Banco de Caiçara			7	1	1		4			2		3	18
Total	**17**	**24**	**25**	**38**	**21**	**66**	**42**	**29**	**6**	**65**	**19**	**16**	**368**

* Inclui 20 experimentos do Pesquisador IV na Plat. do Ceará e 26 experimentos do "Riobaldo" nas plataformas do RN, PB e PE sem posições das estações.

Foram feitas muitas variações nos aparelhos para pesca com corrico, em vários aspectos como no posicionamento, dimensões, número de linhas e materiais utilizados (Vasconcelos e Conolly, 1978 - **Vol.19, N.24**).

Foram despendidas efetivamente 1.208 horas em reboque de linhas de corso no Nordeste, onde foram capturados 6.421 exemplares de 15 espécies, totalizando 36.822 kg. A abundância média foi de 0,39 peixe/anzol*h e 2,26 kg/anzol*h. As maiores abundâncias relativas foram registradas no Banco Sueste, Banco Grande, Banco Pequeno e Banco do Este, entretanto, em alguns bancos a variação de tamanho dos exemplares fez com que bancos com menor abundância apresentassem maior rendimento, como é o caso do Banco Este em relação ao Banco Grande, ou o Banco de Caiçara com relação aos demais. As menores abundâncias relativas (peixes/anzol*hora) e rendimentos (kg/anzol*hora) foram registradas na plataforma continental e no talude (**Tabela 5.17**).

Tabela 5.17 - Esforço e CPUE por setor da área pelágica pesquisada com corrico.

Área	Esforço de Captura	Produção		CPUE	
	Anzol*hora	peixes	kg	peixes/anzol*h	kg/anzol*h
Plataforma Continental	3.442	764	2.550	0,22	0,74
Talude Continental	1.670	156	646	0,09	0,39
Alto-mar	1.844	781	3.140	0,42	1,70
ASPSP	534	131	1.625	0,30	3,74
Fernando de Noronha	811	348	1.820	0,43	2,24
Banco do Este	865	458	3.074	0,53	3,55
Banco Sueste	1.141	686	4.104	0,60	3,60
Rocas	2.041	973	5.922	0,48	2,90
Banco Pequeno	1.060	596	3.072	0,56	2,90
Banco Grande	1.801	1020	6.048	0,57	3,36
Banco de Caiçara	1.152	508	4.815	0,44	4,18
Total	**16.266**	**6.421**	**36.821**	**0,39**	**2,26**

A **Tabela 5.18** apresenta os rendimentos por setor e mês. Todos os bancos revelaram elevados rendimentos em relação à plataforma e talude. O Banco Este se destacou em Janeiro, o Sueste em abril, o Grande em agosto e novembro e o Caiçara em março. As capturas em Fernando de Noronha e Rocas foram relativamente boas para a produção artesanal durante o ano todo e no alto-mar nos meses de fevereiro a maio. De modo geral, o ecossistema pelágico nordestino revelou disponibilidade para a pesca de corrico ou linha de corso. As principais espécies estão indicadas na **Tabela 5.19**, onde as cinco primeiras compuseram 92,9% em número. A família Scombridae, com seis espécies presentes respondeu por 82,8% do peso capturado, Sphyraenidae com uma espécie, 12,9% e a Carangidae, com quatro espécies 5,1%. Os dourados da família Corhyphaenidae (0,4%) e outras espécies tiveram pouca expressão nas capturas.

As proporções em número das principais espécies em diferentes áreas e épocas do ano e algumas observações sobre a pesca são apresentadas a seguir:

Bicuda: espécie com maior número de exemplares capturados (35,5%), destacando-se em alto-mar em abril e maio e em Fernando de Noronha (56,0%) no mês de julho, e ainda no Banco Sueste (50,8%) em abril, agosto e novembro, no Atol das Rocas (33,6%) em julho e agosto, no Banco Pequeno (37,4%) em maio junho e no Banco Grande (34,6%) em março. Sempre acompanhando a albacora-laje, ocupando o primeiro ou quase sempre segundo lugar em número, como ocorreu no alto-mar, em Noronha, nos Bancos Sueste, Pequeno, Grande e nas Rocas, confirmando que é possível capturá-la de março a agosto. Sua ocorrência não teve destaque na plataforma, talude, em Rocas e no Banco de Caiçara.

Tabela 5.18 - Rendimento (kg/anzol*hora) do corrico por setores, ao longo do ano. Em cinza os rendimentos superiores a 3,0 kg/anzol/hora.

	Plat.	Talude	Alto-mar	ASPSP	F. N.	Rocas	Banco Este	Banco Sueste	Banco Pequeno	Banco Grande	Banco Caiçara
Jan	-	0,74	0,49	-	1,38	1,83	4,79	3,90	2,49	1,82	-
Fev	-	-	2,47	-	1,51	2,14	2,47	4,45	-	4,14	-
Mar	0,05	0,28	1,13	3,92	-	-	-	-	-	2,91	5,34
Abr	-	-	1,96	-	2,38	1,36	3,47	6,08	2,05	2,15	1,23
Mai	-	-	4,00	1,58	-	0,68	-	-	4,75	2,96	0,43
Jun	0,22	0,65	1,07	-	0,82	-	-	-	3,82	3,52	-
Jul	-	0,21	0,00	-	2,45	3,38	3,36	2,07	3,36	3,59	1,98
Ago	0,11	0,34	0,24	-	8,61	4,23	4,45	4,75	2,30	5,05	-
Set	0,00	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Out	0,34	0,60	-	-	1,00	1,95	3,89	3,91	4,66	4,07	2,34
Nov	-	-	-	-	1,23	3,40	2,91	2,08	3,28	5,27	-
Dez	-	0,06	-	-	-	8,31	2,99	1,80	-	2,94	3,95

Tabela 5.19 - Composição das capturas por espécies de acordo com o número de indivíduos e seus respectivos pesos.

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Peixes	%	Peso	%
Bicuda	*Sphyraena barracuda*	Sphyraenidae	2.143	33,4	4.760,3	12,9
Albacora-laje	*Thunnus albacares*	Scombridae	1.584	24,6	13.882,1	37,7
Albacorinha	*Thunnus atlanticus*	Scombridae	1.188	18,5	4.270,8	11,6
Cavala-empinge	*Acanthocybium solandri*	Scombridae	620	11,2	10.876,5	29,5
Bonito-listrado	*Katsuwonus pelamis*	Scombridae	337	5,2	990,5	2,7
Peixe-rei	*Elegatis bipinnulatus*	Carangidae	255	4,0	933,1	2,5
Xaréu-branco	*Caranx hippos*	Carangidae	37	0,6	94,5	0,2
Dourado	*Coryphaena hippurus*	Coryphaenidae	23	0,4	206,4	0,6
Garacimbora	*Caranx latus*	Carangidae	16	0,2	29,6	0,1
Xaréu-preto	*Caranx lugubris*	Carangidae	14	0,2	78,6	0,2
Albacora-bandolim	*Thunnus obesus*	Scombridae	16	0,2	436,5	1,2
Garajuba	*Caranx crysus*	Carangidae	10	0,1	15,4	0,04
Bonito-pintado	*Euthynus alleteratus*	Scombridae	10	0,2	33,0	0,1
Chicharro	*Alepes amplyrhyncus*	Carangidae	61	1,0	214,5	0,6
Cavala	*Scomberomurus cavalla*	Scombridae				
Total			6.421	100	* 36.821,8	100,0

* Este total não inclui produções onde não foram fornecidos as posições das estações, o peso do pescado ou o número de exemplares por espécies.

Albacora-laje: foi dominante em número no Banco Este no mês de abril (43,9%) e no Banco de Caiçara em março (58,3%). É a segunda espécie mais freqüente nas capturas no alto-mar (12,9%) em fevereiro, no ASPSP (15,1%) em março, em Fernando de Noronha e Banco Sueste em agosto (23,8 e 28,1%, respectivamente), em Rocas em dezembro (25,2%), no Banco Pequeno em janeiro e agosto e no Banco Grande em agosto, novembro e dezembro (28,4%). Não participou das capturas na plataforma continental e no talude.

Albacorinha: foi dominante em outubro na plataforma continental (78,8%) e no talude (54,5%) nos meses de março, junho e outubro. Ocorreu com menor freqüência, mas com relativa importância em Noronha (6%) e Rocas (14,4%) em julho e agosto, no Banco Pequeno (13,8%), Banco Grande (15,3%) e Banco de Caiçara (6,9%) respectivamente em maio nos dois primeiros e em junho e setembro no último.

Cavala: apresentou a sua maior participação no ASPSP (56,3%) principalmente no mês de março. Nas outras ilhas, teve participação de 10% em Fernando de Noronha e 12,4% em Rocas, ambas no mês de agosto. Além destes setores, a cavala destacou-se apenas no Banco Este (15,0%) em julho e agosto e no Banco Sueste (15,6%) em fevereiro. Não teve destaque nos bancos Pequeno e de Caiçara.

Bonito-listrado: ocorreu sempre acompanhando a albacorinha. Alcançou maior destaque nas capturas no Banco de Caiçara em março (25,0%). Foi o único setor em que apresentou maior abundância que a albacorinha. Além do Banco de Caiçara, no talude (13,5%) ocorreu em junho, no Banco Pequeno (8,9%) em junho e na plataforma continental também em junho (9,6%).

Xaréu-preto: no mês de março, embora as capturas tenham sido pequenas, o xaréu-preto contribuiu com 10,3% dos indivíduos, o que vale a pena assinalar porque é uma espécie comum nas capturas comerciais do ASPSP.

5.4.4. Redes de emalhar

As primeiras pesquisas com redes de emalhar realizadas no Nordeste foram promovidas pela SUDENE em 1966 e 1967 e destinaram-se a detectar estoques de peixe-voador (Exocoetidae). Os resultados foram publicados à época no Boletim de Estudos de Pesca (Fonseca *et al*., 1968 - Vol.23, N.3 e Barros e Morais, 1968 - Vol.23, N.4). Depois, em 1978, deu-se continuidade a este programa e seus resultados foram apresentados em relatórios de atividades da Divisão de Recursos Pesqueiros (1979). Ainda na década de 70, durante os cruzeiros mistos 2/76, 3/86 do "Riobaldo" e 11/77 e 4/78 do "Diadorim", foram realizados experimentos com estas redes, novamente direcionados aos peixes-voadores. Outros experimentos foram executados visando capturar peixe-rei durante o cruzeiro 10/77 do "Diadorim" nos bancos oceânicos, porém sem alcançar seus objetivos. Em 1974, como parte do Projeto "Terminais Pesqueiros do Nordeste", foram realizadas 21 estações pelo barco "Venezuela", com o objetivo de localizar os recursos de sardinha detectados por sondagens acústicas do N/Pq "Lamatra". Todas estas operações resultaram em 281 lances, a maioria sobre a plataforma continental.

A maior parte desse esforço de pesquisa, 146 operações, foi destinada à plataforma continental do Rio Grande do Norte, que somadas às executadas na plataforma de Pernambuco e Paraíba, alcançaram 238 no total. As restantes 43 se distribuíram no Banco de Caiçara, no ASPSP e na Plataforma Continental de Alagoas, como mostra a **Tabela 5.20**.

Tabela 5.20 - Número de operações com redes de emalhar por locais e por meses do ano.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Banco de Caiçara						8							8
Plataforma de AL						5	3				21		29
Plataforma de PE e PB	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	92*
ASPSP			2		1						3 **		6
Plataforma do RN				28	24	8	24	17	25	20			146
Total	**x**	**x**	**2**	**28**	**25**	**21**	**27**	**17**	**25**	**20**	**24**	**x**	**281**

Obs: Em várias viagens não foi registrado o número de operações; * operações constam sumarizadas; ** caçoeira para peixe-rei.

O "Venezuela" operou na plataforma continental ao largo de Maceió, o "Diadorim" e o "Riobaldo" operaram sobre a plataforma, os bancos submarinos e o ASPSP. Os cruzeiros dos barcos grandes duraram de 9 a 15 dias e incluíram experimentos de pesca com vários petrechos além de redes de emalhe. Dois pequenos barcos, o "Serro Azul" e o "Ilha de Itamaracá", de 11,5 e 13,5 m de comprimento realizaram pesquisas visando a pesca de peixes-voadores com redes de emalhe na plataforma em viagens de cerca de 3 dias.

O "Riobaldo" utilizou redes com malhas de 40, 80 e 100 mm entre nós adjacentes. Sobre o talude de Pernambuco, no alto-mar e sobre o Banco Caiçara, obteve-se um rendimento de 2,46 kg/100 metros de rede, composto de bonito-cachorro (*Auxis thazard*), bonito-pintado (*Euthynnus alletteratus*), cação, voador-holandês (*Cypselurus cyanopterus*) e agulhão-branco (*Makaira albida*).

O "Diadorim", utilizando malha de 90 mm no entorno do ASPSP, capturou quantidades expressivas de peixe-voador-holandês: 518,6 kg por lance de sete horas de uma rede de apenas 14 metros. Em noites de lua nova, a luz artificial exerceu uma grande atração sobre o peixe-voador-holandês, a tal ponto que uma única lâmpada acesa num embarcação levou uma quantidade considerável de peixes a se arremessarem sobre o convés.

O "Venezuela" realizou 21 operações de pesca com uma rede de emalhe de 800 m de comprimento e malhas de 20, 25 e 30 mm na plataforma continental ao largo de Maceió em operações noturnas de 2,3 h de duração média, nas quais foi obtida uma captura total de 777 peixes pesando 253,3 kg, representando um rendimento de 4,63 peixes ou 1,5 kg por 100 m de rede. Embora as espécies-alvo fossem sardinhas, estas representaram apenas 0,6%, enquanto que 93% foi de voador-holandês e 4,6% de agulha. As concentrações de voador-holandês ao longo do talude sugerem um padrão homogêneo de distribuição, mas com densidades visivelmente inferiores àquelas observadas em torno de ASPSP. Entretanto, numa região

de notável escassez de pequenos pelágicos esta espécie tem um papel relevante na sustentação dos estoques de grandes pelágicos.

Os barcos “Serro Azul” e “Ilha de Itamaracá” utilizaram redes com malhas pequenas, de 20, 25 e 30 mm. O tempo total de imersão dos 238 lances foi de aproximadamente 1.032,9 h, cuja duração média foi estimada em 4,34 h. Com este esforço capturaram-se 25.977 peixes-voadores, totalizando 8.179,3 kg, com uma média de 34,3 kg/lance de 4,3 horas ou 5,14 kg/100 m. A principal espécie de voador foi o voador-holandês *Cypselurus cyanopterus*, ocorrendo também, em pequeno número, os voadores *C. heterurus* e *C. comatus*. Não se observaram diferenças entre as capturas diurnas e as noturnas. A **Tabela 5.21** sintetiza as informações das prospecções realizadas com redes de emalhar.

Tabela 5.21 - Sinopse das prospecções com redes de emalhar realizadas no nordeste entre 1966 a 1986.

Malha (mm)	Barco / Cruzeiro	Objetivo	Setor	Nº de exp.	Total de redes (m)	Tempo de imersão (h)	Duração média dos lances	Rendimento (kg/100 m)	Espécie dominante
80	R- 2/76	peixe-rei	T, AM, C	08	10.000	20,0	2,5	0,31	bonito
100 e 40	R- 3/86	voador	ASPSP	01	150	---	---	0,00	---
--	D- 10/77	peixe-rei	G e P	02	---	---	---	0,00	---
90	D- 4/78		ASPSP	07	98,0	49,0	7,0	3.704,3	voador
25-30-35	Itam.	voador	---	146	102.200	---	---	1,21	voador
25-30	SA	voador	Plat PE-PB	92	64.400	395,85	4,30	8,64	voador
25-30	Ven	sardinha	Plat CE	21	16.800	48,3	2,3	1,5	voador

T: Talude, AM: Alto-Mar, ASPSP: Arquipélago de São Pedro e São Paulo, G: Banco Grande, P: Banco Pequeno, Plat: Plataforma Continental, C: Banco Caiçara, R: Riobaldo, D: Diadorim, Itam: Ilha de Itamaracá I, Ven: Venezuela, SA: Serro Azul.

O voador-holandês foi a única espécie importante detectada nas capturas com redes de emalhar, tendo sido encontrado no ASPSP no mês de março. O barco “Ilha de Itamaracá” obteve altos rendimentos de abril a outubro na plataforma continental da Paraíba, especialmente frente à Tambaba, no Cabo Branco, e em Pernambuco, em frente a Recife e Santo Agostinho.

5.4.5. Método hidroacústico

O N/Pq “Lamatra”, da FAO, realizou levantamento hidroacústico da região Nordeste, no período de maio a novembro de 1974, utilizando duas ecossondas SIMRAD modelo EK. A sonda de 120 khz foi utilizada onde a profundidade não excedia a 100 metros e a de 38 khz para profundidades maiores. Como a maioria das áreas examinadas tinham profundidades inferiores a 100 metros, as medições quantitativas foram feitas utilizando-se a sonda de 120 khz. Contudo, a sonda 38 khz também operou simultaneamente. Realizou uma rota de varredura em letra grega com pernadas eqüidistantes 30 milhas, até a borda da plataforma continental inclusive contornando os bancos e ilhas oceânicas. A eco-integração abrangeu toda coluna até 200 m de profundidade. Vários petrechos de pesca foram utilizados para recolher amostras dos peixes observados, incluindo rede de meia-água, rede de arrasto-de-fundo (try-net) e linhas de mão de diferentes tamanhos de anzóis (**Tabela 5.1**).

Os dados acústicos e pesqueiros originais não foram recuperados para análise no presente trabalho, ficando restritos apenas às informações publicadas nos relatórios de execução do Programa Terminais Pesqueiros do Nordeste - SUDENE.

O método de estimativa da abundância desenvolvido, considerou que a densidade de peixes e biomassa podem derivar da relação entre as distribuições de vigor de alvo de cardumes de peixes de espécies diferentes e suas distribuições de comprimento/peso observadas. Assim, a relação entre o vigor do alvo e o comprimento de peixe, considerando todas as espécies amostradas, foi dada pela equação TS = 28,0 log L- 88,0 dB em que L = comprimento médio do peixe em centímetro; e TS o vigor de alvos médios. Os comprimentos médios foram convertidos com a utilização da relação peso/comprimento.

Os valores de densidade derivados do método acima exposto representam um produto médio do volume existente ao longo da rota do barco entre posições sucessivas de meia hora de varredura. Depois de eliminar tanto quanto possível os efeitos dos ecos no fundo do mar, estabeleceram-se as densidades médias por faixa de profundidade em toneladas/km². Tomando como referência a distribuição de tamanho dos peixes capturados nos arrastos, foram padronizadas duas faixas para o cálculo da biomassa: uma com organismos maiores que 20 cm e outra com organismos maiores que 25 cm.

Para fazer a estimativa dos recursos totais da maneira descrita acima, a região foi dividida nas seguintes subáreas: Subárea I (Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba), Subárea II (Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia até Salvador) e Subárea III (Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Banco Grande, Banco Caiçara, Banco Aracati, Banco Mundaú, Banco Leste e Banco Continental).

Resumo dos resultados

A densidade média por superfície e as biomassas estimadas foram os seguintes:

	Densidades (t/km^2)			Biomassas (t)		
subárea	I	II	III	I	II	III
Média Total	6,91	3,33	36,20	294.964	52.029	132.442
Organismos maiores do que 20 cm	3,14	1,42	-	134.514	23.484	-
Organismos maiores do que 25 cm	2,21	0,84	-	94.570	13.239	-

Desta análise emergiram duas tendências principais. A subárea I apresenta uma biomassa muito maior do que a subárea II, e esta biomassa é composta por uma proporção mais elevada de peixes maiores. Verifica-se também, uma tendência geral para os peixes maiores serem mais freqüentes nas áreas de 50/100 m de profundidade, do que nas águas mais rasas perto da costa. No caso dos bancos e ilhas ao largo, foi registrada uma elevada densidade (36,2 t/km²), muito superior à obtida na plataforma continental, revelando uma forte variação sazonal de peixes e de plâncton.

A seguir apresentam-se comentários sobre a distribuição da biomassa observada por subárea:

Subárea I: Ceará até Paraíba

Situada aproximadamente entre 41°15'-34°00'W e 2°00'-7°30'S. A largura da plataforma decresce gradualmente para leste em toda esta região, variando desde 80 km a oeste, no Ceará, até 25 km em certas partes do Rio Grande do Norte e Paraíba, sendo acompanhado por um declínio da densidade na mesma direção. A área frente a Paraíba, com uma média de 7,9 t/km², foi pesquisada em junho de 1974, e a seção desde Fortaleza até a linha fronteiriça Ceará/Rio Grande do Norte foi re-estudada em setembro. As águas junto ao litoral apresentavam uniformemente baixa densidade em toda a região, variando entre 0-2,5 t/km².

A densidade tendia a aumentar para o largo, ao longo de toda a linha de costa, com exceção da costa da Paraíba e a parte mais ao Sul do Rio Grande do Norte. Na parte mediana da plataforma encontraram-se densidades de 5-10 t/km² em todo o Ceará e na maior parte do Rio Grande do Norte, devido à concentração de peixes junto do fundo do mar e algumas manchas de agregados planctônicos, particularmente no oeste do Ceará.

Na borda da plataforma encontraram-se áreas de altas densidades. Duas destas áreas, com 10-20 t/km², ficavam situadas, a primeira no Ceará (39°30'- 40°00'W), e a outra (menor) no Rio Grande do Norte a Nordeste de Areia Branca. Na maior parte do oeste desta região, os valores máximos da biomassa na borda da plataforma eram da ordem de 5-10 t/km², com exceção de algumas áreas de baixa densidade em frente a Fortaleza e toda a zona da Paraíba.

Subárea II; Pernambuco a Bahia (até Salvador)

Esta extensa região (7°30'S-13°S), pesquisada em agosto de 1974, apresentou uma biomassa pequena e dispersa, composta na maioria por pequenos peixes recifais. O plâncton ocorreu em manchas isoladas, em regiões junto à costa, nas proximidades de estuários, muito mais ao largo sobre a borda da plataforma e ainda em águas muito profundas. A plataforma tem aproximadamente 30 km de largura em Pernambuco e norte de Alagoas, diminuindo até 20-25 km em Sergipe e norte da Bahia. A densidade junto à costa era baixa (0-2,5 t/km²) ao longo de toda a linha do litoral.

Em Pernambuco e norte de Alagoas (até 9°30'S) observou-se que a densidade aumentava gradualmente para o largo, até um máximo de 5-10 t/km² sobre a borda da plataforma. Para o sul, até Salvador, a densidade nas áreas da borda da plataforma era da ordem de 2,5-5,0 t/km², com pequenas exceções localizadas ao sul de Maceió, em frente ao estuário do Rio São Francisco, aonde a densidade chegou a atingir 5-15 t/km².

Subárea III; bancos e ilhas ao largo da costa

Esta região apresenta, em águas relativamente rasas, certas concentrações de biomassa, semelhantes às da região anterior. Foram feitas verreduras em maio, outubro e novembro de 1974, que revelaram uma forte variação sazonal na densidade de peixes e plâncton. A biomassa total foi estimada em 132.442 toneladas, tomando os números obtidos em maio para os Banco Caiçara e Aracati, que foram sondados duas vezes. Deve-se notar que, ao contrário dos resultados das outras áreas sondadas, não foi feita qualquer tentativa para separar esta biomassa por grupos de tamanhos dos organismos.

Ilha de Fernando de Noronha (32°25'W, 3°52'S)

Quando a ilha foi pesquisada, em maio de 1974, encontrou-se uma densidade geralmente alta, aumentando de 5-10 t/km² próximo à terra (a menos de 50 m), para um máximo de 30-40 t/km² numa larga faixa que rodeia toda a ilha. Essa faixa foi localizada sobre um fundo escarpado, desde 100 até 1.000 m de profundidade. Uma proporção considerável de densidade foi encontrada a meia-água, e era composta por agregados pelágicos e semi-pelágicos de xaréu, pargo e bicudas, bem como muitas outras espécies, além de peixes miúdos e plâncton.

Atol das Rocas (33°49'W, 3°52'S)

O Atol está situado no extremo oeste de um planalto subaquático onde a profundidade é inferior a 50 m. Sobre este planalto coralino encontrou-se uma densidade da ordem de 5-10 t/km², aumentando até 30-40 t/km² nas águas profundas ao norte e ao sul.

Banco Grande

Neste banco, que emerge até cerca de 200 m, observou-se que a densidade aumenta gradualmente, à medida que a profundidade diminui, até atingir uma zona de alta densidade (30-40 t/km²) a 300 m de profundidade. Uma densidade muito alta de plâncton foi detectada durante a verredura, mas este valor não está incluído nos aumentos indicados para a biomassa neste banco.

Banco Caiçara

Encontrou-se uma profundidade mínima de 80 m, atingindo a máxima densidade em águas rasas. Em maio de 1974, a densidade média era inferior à do Banco Grande, com uma concentração elevada (30-40 t/km²) na face oeste. Encontrou-se pouco plâncton, e a densidade estava geralmente concentrada perto do fundo.

Banco Aracati

As varreduras indicaram densidades muito elevadas, de até 30-70 t/km². A profundidade mínima encontrada foi de 220 m, e a densidade incluía uma considerável proporção de peixes semi-pelágicos.

Banco Mundaú

Este pequeno banco foi sondado em outubro de 1974. A densidade aumentava de maneira característica, em águas rasas (profundidade mínima de 50 m) até uma área de forte densidade (20-30 t/km²). A biomassa encontrava-se perto do fundo, mas não assentada sobre ele, e era formada por uma população de peixes de fundo (cangulo e outras espécies) e uma população semi-pelágica de pargo. Encontrou-se muito pouco plâncton.

Banco Leste

A verredura acústica deste banco, em outubro de 1974, mostrou um padrão absolutamente idêntico de distribuição da biomassa, cujo valor se elevava até um máximo de 20-30 t/km² (a profundidade mínima encontrada foi de 100 m). Viram-se sinais de uma alta proporção de peixe semi-pelágico, mas a natureza acidentada do fundo coralino do mar impediu uma pesca de arrasto adequado para fins de identificação.

Banco Continental

Encontrou-se uma área de forte densidade (30-40 t/km²) na face leste do banco e no resto era relativamente densa. A profundidade mínima era de 40 m. A pesca de arrasto revelou uma população de

fundo mista, composta largamente de cangulo, caraúna, pirá, pinanga e paru, e uma população semi-pelágica de pargo e xaréu. A densidade de plâncton era baixa.

5.4.6 Pesca pelágica experimental com diversos petrechos

Em diferentes ocasiões foram realizadas experiências para testar petrechos ou métodos de captura. Foram, sobretudo, iniciativas dos pesquisadores da antiga SUDEPE/PDP. Entre tais experiências, resgataram-se registros sobre uso de rede de cerco, atração luminosa, isca-viva, rede levadiça e covos.

Os relatórios que registram estas experiências mostram o seguinte:

Experiência	Barco/cruz.	Mês	N. de estações	Setor
Rede de Cerco	D - 1/77	Fev	2	AM
	D - 12/77	Nov/Dez	2	FN
	D - 13/77	Dez	--	G
	D - 1/78	Jan	--	R
	D - 2/78	Jan	--	SE, R
	D - 3/78	Fev	4	
	D - 1/79	Out	1	AM
Atração luminosa	D - 1/80	Ago	2	FN
	D - 2/80	Out/Nov	3	FN
	D - 1/79	Out	3	AM, G
	R - 3/86	Out	7	ASPSP
	IT /68	Out	18	Pl PE e PB
Rede Elevadiça	D - 1/80	Ago	2	FN
	D - 2/80	Out	3	FN
Isca Viva	D - 1/80	Ago	12	SE, AM, R, G e P AM, FN e G
	D - 2/80	Out	5	

AM: Alto-mar, FN: Fernando de Noronha, G: Banco grande, R: Atol das Rocas, SE: Banco Sueste, ASPSP: Arquipélago de São Pedro e São Paulo. D: "Diadorim", R: "Riobaldo" e IT: "Ilha de Itamaracá I".

O cruzeiro 1/79 do "Diadorim" foi realizado ao redor do Alto Fundo Drina, Banco Sudeste, Grande, Pequeno, Atol da Rocas, e na plataforma continental entre o Cabo Calcanhar e Ponta Negra, nas isóbatas de 20 a 50 m. Foram experimentados corricos múltiplos de meia-água, com um rendimento 2,95 kg/anzol*hora, as principais espécies capturadas foram bicuda, cavala-empinge e albacora-laje. Os corricos de superfície renderam 2,75 kg/anzol*hora de albacora-laje, bicuda, peixe-rei e albacorinha. O corrico de superfície desde uma jangada a vela produziu 15,58 kg/anzol*hora de cação, cavala-empinge, agulhão, albacorinha, albacora-laje e dourado. Verificou-se o impacto negativo do ruído sobre a produção em barcos motorizados, já que a linha de corso apresentou rendimentos 6 vezes superiores aos corricos utilizados a bordo do "Diadorim". O emprego da atração luminosa pelo "Diadorim" deu início ao programa de avaliação do potencial de isca-viva no Nordeste para um futuro programa de tunídeos. O objetivo era a captura de pequenos carangídeos para fornecimento de isca para a pesca de vara, mas não obteve êxito. As redes de emalhar não foram utilizadas devido ao mau tempo. Foi utilizada linha de fundo para o cangulo (*Balistes vetula*), e obtidas capturas médias de 24,7 kg/pescador*h ou 4,73 kg/anzol*h.

O cruzeiro 1/80, realizado ao redor do Alto Fundo Drina, Banco Sudeste, Grande, Pequeno e Atol das Rocas, marcou o início da pescaria com isca-viva. Foi utilizada uma rede levadiça e atração luminosa, em substituição à rede de cerco (de custo muito maior) para captura de isca-viva, que seriam armazenadas em um tanque com bombas hidráulicas. As prospecções com corrico auxiliaram muito a detecção de cardumes de tunídeos, que foram depois atraídos com uso de isca-viva e capturados com vara e linha. Foi localizado um estoque de sardinha (*Harengula* sp.) em Fernando de Noronha, onde foram feitas 11 estações com rede levadiça e capturados 360 kg de sardinha. As 16 horas de prospecção com corricos múltiplos de superfície resultaram em 554 kg de captura total e as 12 operações de pesca com vara e isca-viva capturaram apenas 35 kg, em parte devido ao mau tempo, e também porque as linhas não suportaram o grande peso das albacoras-laje. As capturas não foram discriminadas por arte de pesca. A linha de mão de superfície também foi utilizada, mas apenas o peso total capturado (320 kg) é mencionado.

O cruzeiro 2/80 abrangeu o Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Fernando de Noronha, Banco Sudeste e Banco Grande. Foi realizado corrico de superfície para localização dos cardumes. A pesca de vara e isca-viva rendeu 108 exemplares e 1.719,5 kg, com um rendimento médio de 59,3 kg/anzol/h. A albacora-laje constituiu 92% em peso e 70% em número. Também foram capturados peixe-rei e bonito-listrado, as capturas deste último foram pequenas devido ao equipamento inadequado utilizado (varas, linha

e anzóis) que não resistiram ao peso dos grandes exemplares. As 5 estações com rede levadiça e atração luminosa renderam 460 kg de sardinha. Houve uma captura de peixe-voador de 714 kg, e diversas outras espécies, mas não foi mencionada a arte.

O cruzeiro 3/80 abrangeu Fernando de Noronha, os Bancos Sudeste, Grande, Pequeno e Caiçara e a plataforma continental de Macau (36°30'W) a Cabo Calcanhar (34°30'W). Foram realizadas 10 estações de corrico de superfície, totalizando mais de 30h de prospecção e 1 estação de rede levadiça e atração luminosa. Foi feita prospecção com linha de fundo para peixes demersais no banco Caiçara, local inexplorado pela frota pesqueira, onde obteve-se captura de 442 kg de chernes (*Epinephelus niveatus*) de 10 kg de peso médio. A captura total do cruzeiro foi de 1.699 kg, as espécies capturadas neste cruzeiro e seus percentuais em peso foram albacora-laje (27,4%), cavala-empinge (26,9%), cherne (26%), tubarão (7,3%), bicuda (4,3%), albacorinha (4,1%), guaracimbora (2,6%), xaréu-preto (0,6%), peixe-rei (0,4%) e dentão (0,3%). Não houve discriminação das capturas por artes ou estações, e portanto estas capturas não constam no banco de dados.

Características dos petrechos utilizados

a) Rede de cerco

O N/Pq "Diadorim" utilizou redes de 360 x 40 m e 250 x 50 m de comprimento e altura, respectivamente, alternadas entre cruzeiros. Também foi experimentada uma de apenas 67 m de comprimento e 25 m de altura, com malha de 13 mm (entre nós). Durante as experiências o barco esteve equipado com "power block". As operações com as redes de cerco duravam de 2-3 horas. As doze tentativas efetuadas foram mal sucedidas, devido a razões como condições do tempo, inexperiência da tripulação nas manobras, ausência de cardumes, pequeno tamanho da rede, etc. Entretanto, foram localizados cardumes de peixe-rei, albacora-laje e bonitos. A freqüência dessas avistagens sugere que novas tentativas com uma embarcação melhor adaptada e tripulação mais treinada deveriam ser feitas.

b) Atração luminosa e rede levadiça

Experiências com esta técnica foram tentadas com diferentes objetivos em 1979, 1980 e 1986. Diversos equipamentos de iluminação foram utilizados, combinando lâmpadas externas e submersas. Em 1979, três tentativas em torno do Banco Grande e setor próximo no alto-mar não atraíram cardumes, registrando-se no relatório que a luz artificial concentrou larvas de peixes e outros componentes do zooplâncton. Em 1980, nos cruzeiros 1 e 2 do "Diadorim", o objetivo era a captura de isca-viva para pesca de atuns. Em cinco experimentos em Fernando de Noronha foram capturadas em média 132 kg por lance de sardinha (*Harengula* sp.) em águas rasas e protegidas. Em 1986 o alvo era o peixe-voador-holandês, e em sete estações houve atração e captura do voador-holandês (*C. cyanopterus*), embora as capturas não correspondessem ao rendimento potencial da espécie constatado comercialmente *a posteriori*. O rendimento obtido com o auxílio de sarico, durante 150 horas/homem, foi de 19,2 peixes que ao peso médio individual de 320 g corresponde a 6,1 kg/hora*homem.

Experiência melhor elaborada com atração luminosa foi executada pela SUDENE em 1968 sobre a plataforma continental (10-100 m) de Pernambuco e Paraíba. Utilizou uma rede levadiça com 13 m de comprimento e 11 m de largura, com malha no ensacador de 13 mm e no corpo de 20 mm. O objetivo da pesquisa era determinar a sensibilidade das espécies à atração luminosa, o comportamento delas diante do potencial luminoso e durante a operação da rede. Peixes-voadores adultos não foram atraídos, mas jovens de 1 a 5 cm de comprimento mostraram-se suscetíveis. A sardinha-laje (*Opisthomena oglinum*) apresentou maior constância na ocorrência e comportamento e representou 99% das capturas em número, sendo a área compreendida entre Recife e Porto de Galinhas a que melhor resultado apresentou. Entre 17-25 m de profundidade a produção foi 4,5 vezes maior que entre 35-50 m, e apresentou produção insignificante em 100 m. Concluiu-se que o método é eficaz para a sardinha-laje e lula, ocorrendo também garapau (*Selar crumenophtalmus*), agulha (*Hemirramphus brasiliensis*), agulhão (*Belone belone*) e juvenis de voadores. A captura média foi de 341 indivíduos por lance. A rede mostrou-se utilizável somente em boas condições boas, até estado 3 na escala Beaufort.

c) Vara e isca-viva

A pesca com isca-viva foi experimentada com vara e linha. As varas de bambu mediam 3,5 metros de comprimento, com linha de 1,3 m de comprimento de náilon trançado de ∅ 3 mm, unido por um destorcedor a 1,2 metros de fio de náilon 160 com um anzol *Mustad* 614 sem farpa. A isca-viva foi a sardinha (*Harengula* sp.) concentrada por meio de atração luminosa e capturada com rede levadiça e

acondicionada em um tanque de 6,1 m³, alimentado por duas bombas de 3 HP com vazão de 20.000 l/h cada.

Foram 17 tentativas de captura com vara e isca-viva em duas campanhas: agosto e setembro de 1980, realizadas no alto-mar entre os bancos do Arquipélago de Fernando de Noronha, os Bancos Grande e Pequeno e Atol das Rocas. Os resultados foram resumidos na **Tabela 5.22**. As espécies capturadas foram albacora-laje, peixe-rei (*Elegatis bipinulatus*) e bonito-listrado. Em outubro de 1980, em Fernando de Noronha, foi atingido o maior rendimento, 13,94 kg/anzol*h, composto principalmente por albacora-laje.

Para a estimativa dos rendimentos usou-se a unidade de esforço anzol*hora. Dessa maneira, o esforço total foi 50,1 horas por 73 anzóis, totalizando 851,9 anzóis*h.

Tabela 5.22 – Resultados das capturas com isca-viva no nordeste.

Setor	N° lances	Duração (h)	N° anzóis	Esforço (anzol*h)	Capturas						CPUE (anzol*hora)					
					Albacora-laje		Peixe-rei		Bonito-listrado		Albacora-laje		Peixe-rei		Bonito-listrado	
					N.	kg	N.	kg	N.	kg	N.	kg	N.	kg	N.	kg
Alto-mar	3	8,9 [1]	14	123,9	9	33,5					0,07	0,27				
Fernando Noronha	2	5,9 [1]	10	59	94	724	25	98,5			1,59	12,27	0,42	1,67		
Banco Grande	6	17,4 [1]	25	435	79	862	3	12	4	12	0,18	1,98	0,01	0,03	0,01	0,03
Banco Sueste	1	2,5	04	10	4	12,5					0,4	1,25				
Banco Pequeno	1	2,0	04	8												
Atol das Rocas	4	13,5	16	216												

1- Em alguns lances nos quais não foram registradas as durações utilizou-se a duração média dos demais (2,95h).

5.4.7 Arrasto de fundo

Pesquisas com redes de arrasto na região Nordeste foram realizadas pelos navios de pesquisas “Oregon” (1963), “Akaroa” (1965), “Ilha de Itamaracá” (1967) e “Riobaldo” (1975-1989). As posições dos lances que se encontram no banco de dados são mostradas na **Figura 5.5.**

O N/Pq “Oregon” operou na costa do Piauí e Ceará, utilizando uma rede para camarão de 12,2 m. Foram 15 arrastos, com rendimentos de 24,8 kg/h e 7,7kg/ha. O N/Pq “Akaroa” atuou sobre a plataforma continental de Alagoas e Sergipe, com o maior parte do esforço se limitando às imediações do Rio São Francisco. Utilizou uma rede para peixes com tralha superior de 29 m e concentrou os arrastos nas profundidades menores que 50 m. Ao todo foram 92 arrastos, com rendimentos de 99,2 kg/h e 11,2kg/ha.

Os resultados do N/Pq “Ilha de Itamaracá” constam no documento “Prospecção de Camarões na Região Estuarina do Rio São Francisco” (Barros & Jonsson, 1967), publicado pela SUDENE. No total foram 53 lances e 39 horas de arrasto, realizados próximos à foz do Rio São Francisco, entre janeiro e junho, com uma rede de arrasto tipo “otter trawl” de 15 m de comprimento, 14,3 m de boca, malha única e portas de madeira de 40 kg cada. A produção total foi de 2.583 kg, com rendimento de 65,9 kg/h no total, sendo 16,6 kg/h de camarão, principalmente camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). O rendimento foi maior no período janeiro-março (91,3 kg/h) do que os obtidos entre abril-junho (44,6 kg/h).

Os resultados do “Riobaldo” constam em mapas de bordo e relatórios de cruzeiro da SUDEPE. Operou sobre a plataforma continental de Alagoas, Sergipe e Bahia, embora a maior parte do esforço de pesca tenha se limitado à desembocadura do Rio São Francisco, entre 10 e 50 m de profundidade. Ao todo foram 84 dias de pesca, realizando 254 arrastos com duração de 620 horas de pesca, entre as latitudes de 10°S e 13°S, em seis períodos distintos: maio a outubro/75; maio a junho/77; junho a julho/85; abril a agosto/86, setembro a outubro/88 e maio/89. Foram utilizadas redes para camarão do tipo “semi-balão”, modelo “clássico” e modelo “Pelé”, com tralha superior de 21,35 m e inferior de 25,56 m, com 50 mm de malha esticada no corpo da rede e 44 mm no saco. Entre 1985-1989 foram operadas duas redes gêmeas no sistema “double rig”, com portas retangulares planas de madeira de cerca de 200 kg. Entre 11°30’S e 13°S, a captura total foi de 5.121 kg, e rendimento total de 136,9 kg/h, com apenas 4,7 kg/h de camarão. Entre 10°30’S e 11°S (foz do Rio São Francisco), a captura total foi de 26.182 kg e o rendimento de 44,9 kg/h, incluindo 13,2 kg/h de camarão. A **Tabela 5.23** mostra as participações relativas das espécies nas operações do “Riobaldo” entre maio-outubro/75 e maio-junho/77.

A área da foz do Rio São Francisco, intensamente explorada desde a década de setenta, vem demonstrando uma redução significativa nos níveis de biomassa total, e particularmente de camarão. Nesta

área, o “Riobaldo”, empregando rede de arrasto para camarão com 21,35 m de tralha superior, registrou os rendimentos da **Tabela 5.24**.

Os levantamentos efetuados nos anos de 1985 e 1986 permitiram ampliar a área arrastável na foz do Rio São Francisco, originalmente estabelecidas até os 20 m por Barros & Jonsson (1967), para até a profundidade de 50 m, alcançando cerca de 230 mn². O camarão sete-barbas foi a espécie dominante nas capturas de crustáceos, com cerca de 80% do volume total, seguido do camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*). A fauna acompanhante foi constituída de uma grande variedade de peixes, crustáceos e moluscos, compondo cerca de 40% das capturas totais.

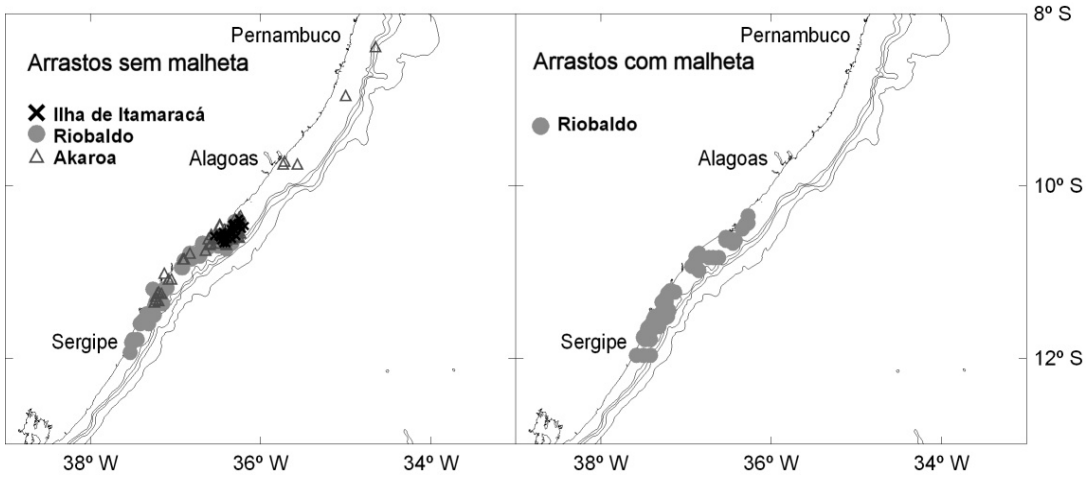


Figura 5.5 – Posições das prospecções de pesca com redes de arrasto de fundo com e sem malhetas, realizadas pelas embarcações “Riobaldo” (1975-1989), “Ilha de Itamaracá” (1967) e “Akaroa” (1965) na região Nordeste e que foram incluídas no Banco de Dados.

Tabela 5.23. Percentuais em peso por regiões latitudinais e espécies nos levantamentos realizados pelo “Riobaldo” no período de maio a outubro/75 e maio a junho/77.

Espécies	**Área entre 13°S-11°30’S**	**Área entre 11°30’S-10°S**
Camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*)	2,4	0,4
Camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*)	0	1,5
Camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*)	0,2	2,3
Camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*)	0,9	10,9
Lagosta (*Panulirus argus*)	0,0	0,0
Total de crustáceos	**3,5**	**15,1**
Bagre-bandeira (*Bagre bagre*)	1,1	0,5
Bagre-amarelo (*Trachysurus spp*)	6,4	4,9
Vermelho (*Lutjanus* spp)	3,9	0,0
Roncador (*Conodon nobilis*)	0,8	1,7
Corvina (*Micropogonias furnieri*)	8,7	4,2
Pescada-banana (*Nebris microps*)	2,0	5,3
Pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*)	1,6	2,6
Pescada-cambucu (*Cynoscion virescens*)	0,7	1,2
Trilha (*Mullidae*)	1,8	0,0
Carapeba (*Diapterus plumieri*)	4,4	0,0
Pescadinha-real (*Macrodon ancylodon*)	0,0	2,3
Papa-terra (*Menticirrhus americanus*)	0,3	0,0
Serra (*Scomberomonus maculatus*)	0,2	0,0
Bicuda (*Sphyraena* spp)	0,3	0,0
Linguado (*Paralichthys* spp)	0,2	0,0
Barbudo (*Polydactylus virginicus*)	0,3	0,0
Goete (*Cynoscion petranus*)	0,9	0,0
Pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*)	2,7	0,0

Outros peixes ósseos	6,6	10,8
Total de peixes ósseos	**42,6**	**33,7**
Martelo (*Sphyrna* spp)	1,3	0,0
Outros cações	2,9	0,2
Raias	3,3	3,3
Total de peixes cartilaginosos	**7,5**	**3,5**
Mistura	46,4	47,9
Total	**100,0**	**100,0**

Tabela 5.24. Rendimentos totais, de camarão e proporção do total:camarão, nas capturas do "Riobaldo" com rede de arrasto para camarão sem malhetas na área do Rio São Francisco.

Período	Total (kg/h)	Camarão (kg/h)	Proporções
maio a outubro/75	162,2	8,0	20:1
maio a junho/77	98,0	18,0	5,5:1
junho a julho/85	31,4	16,2	2:1
abril a agosto/86	54,0	10,5	5,4:1

5.5. DENSIDADES E BIOMASSAS

As campanhas de pesca com arrasto de fundo conduzidas pelas embarcações "Oregon" e "Akaroa", durante o mês de março de 1963 e julho/dezembro de 1965, respectivamente, foram analisadas por Yesaki (1974). O barco "Oregon" operou na extremidade oeste da região Nordeste, na costa do Piauí e Ceará, com o emprego de uma rede de arrasto de 12,2 m para camarão. O "Akaroa" investigou a plataforma continental ao largo dos estados de Alagoas e Sergipe, embora a maior parte do esforço de pesca tenha sido limitado às imediações do Rio São Francisco. Utilizou uma rede de arrasto para peixes com tralha superior de 29,0 m, concentrando os arrastos nas profundidades menores de 50 m. Os rendimentos e as densidades médias estimadas em 15 operações de arrasto de camarão foram de 24,8 kg/h e 7,7 kg/ha, e em 92 operações de arrasto para peixes foram de 99,2 kg/h e 11,2 kg/ha respectivamente. Com base nestes arrastos e considerando que, somente 20% da plataforma continental seja adequada às operações de arrastos, Yesaki (1974) projetou para a região uma biomassa total de 45 a 72 mil toneladas (**Tabela 5.25**)

Tabela 5.25. Biomassas mínimas e máximas de teleósteos e elasmobrânquios de importância comercial, por estratos de profundidade, para a região Nordeste estimada por Yesaki (1974).

Profundidade (m)	0-49	50-99	100-199	0-199
Subárea: Rio Parnaíba - Cabo S. Roque				
mínima	22.000	-	-	22.000
máxima	31.000	1.000	1.000	33.000
Subárea: Cabo S. Roque - lat. 23°S				
mínima	19.000	2.000	2.000	23.000
máxima	29.000	6.000	4.000	39.000
Toda área: Rio Parnaíba - lat. 23°S				
mínima	41.000	2.000	2.000	45.000
máxima	60.000	7.000	5.000	72.000

Barros & Jonsson (1967) estabeleceram uma produtividade média da área da foz do Rio São Francisco de 3,44 kg/ha de camarão, para uma área explotável de 60.000 hectares, cuja biomassa de camarão estaria em torno de 200 t/ano. Devido às limitações da técnica de arrasto empregado, consideraram como indicador o índice de abundância de 10 kg/ha-ano. Yesaki (1974) não incluiu no seu estudo sobre peixes de arrastos de fundo os resultados do "Ilha de Itamaracá", por considerar o petrecho utilizado demasiado leve para uma amostragem eficiente dos peixes demersais

Barros e Oliveira (1997) utilizaram os dados obtidos nos levantamentos do "Riobaldo" para calcular as densidades e biomassas seguindo o mesmo critério utilizado por Yesaki (1974) em relação à largura da área varrida: 56% do comprimento da tralha superior (Alverson *et al*., 1964). Para a área compreendida entre 10°S e 13°S, e até os 50 m de profundidade, estimaram a biomassa total em torno de 8.400 t, e de camarões em 750 t (**Tabela 5.26**).

Tabela 5.26. Estimativas da densidade e da biomassa total e de camarões entre 10°S e 13°S até 50 m de profundidade, calculadas por Barros e Oliveira (1997) a partir de levantamentos realizados com o "Riobaldo".

	13°S a 11°30'S (área: 3.000 km²)		11°30'S a 10°S (área: 3.200 km²)	
	kg/ha	Biomassa (t)	kg/ha	Biomassa (t)
Camarão	0,7	210	2,0	640
Total	20,7	6.210	6,6	2.168

As densidades de recursos demersais totais e por grupos taxonômicos foram calculadas por faixas de profundidade para a região Nordeste como um todo, e foram estimadas com base nas capturas por lances registrados no banco de dados. Na pesca com malhetas dirigida a peixes, as densidades estimadas foram de 21,2 kg/ha, sendo mais da metade composta de mistura sem valor comercial e 1,3 kg/ha de camarões. No arrasto sem malhetas os rendimentos foram substancialmente menores, 11,3 kg/ha com 1,2 kg/ha de camarões, com cerca de 20% de mistura (**Tabela 5.27**). A pesca com malhetas foi também mais efetiva na captura de elasmobrânquios.

Tabela 5.27. Número total de lances e de lances por 1.000 km² registrados no banco de dados para a região Nordeste por faixa de profundidade, e as densidades médias em kg/ha com seus respectivos erros padrão (em itálico) de peixes teleósteos, elasmobrânquios e crustáceos na pesca de arrasto direcionado a peixes e camarões.

Nordeste: Rio Paraíba a Salvador								
	Arrasto para peixes com malhetas				**Arrasto para camarões sem malhetas**			
Profundidade	< 50 m		50-99 m		< 50 m		50-99 m	
Lances	64				193		15	
Lances/1.000km²	0,71				2,15		1,65	
Total kg/ha	21,26	*3,00*			11,31	*0,69*	11,02	*1,90*
Teleósteos kg/ha	6,48	*1,60*			6,76	*0,64*	7,55	*1,86*
Elasmobrânquios kg/ha	1,13	*0,24*			0,27	*0,03*	0,34	*0,12*
Crustáceos kg/ha	1,31	*0,26*			1,22	*0,14*	0,72	*0,33*
Outros kg/ha	12,33				3,05		2,40	

Com base nas densidades estimadas na pesca com malhetas, e considerando como Yesaki (1974), que a área arrastável é 20% da área total, foram calculadas as biomassa de recursos demersais vulneráveis ao arrasto na região Nordeste. As variâncias das biomassas foram calculadas com os mesmos critérios apresentados no **Capítulo 3.4.1** (**Tabela 5.28**). A biomassa total foi estimada em 38,2 mil toneladas, mas com um amplo intervalo de confiança, que vai de 0 a 102 mil toneladas, devido à grande variação nas capturas entre lances.

Comparando as três estimativas, verifica-se que as densidades totais foram próximas, e que as diferenças nos valores de biomassa podem ser atribuídas à diferenças na amplitude do hábitat considerado, e todas elas indicam um potencial pesqueiro de espécies de fundos de lama e areia muito limitado.

Tabela 5.28 Biomassas totais estimadas por faixa de profundidade na pesca dirigida a peixes na região Nordeste.

Profundidade	0-49 m	50-99 m	100-199 m	Total
Áreas (km²)	89.894	9.091	3.640	102.625
Lances	64	0	0	259
Proporção da área arrastável	20%	0%	0%	18%
Densidades médias kg/ha	19,0			
Biomassa (x1.000 t)	38,2			38,2
Variância densidades médias kg/ha	9,0			9,0
Variância biomassa kg²	1.458,8			1.458,8
Biom - IC90% (x1.000 t)	0			0
Biom + IC90% (x1.000 t)	101,6			101,6

5.6. RESUMO E CONCLUSÕES

As prospecções de recursos pesqueiros entre 1965 e 1992 incluíram aproximadamente 150 viagens, nas quais foram executadas mais de 2.250 operações de pesca efetiva com diversos petrechos. A maior parte das pesquisas foi realizada na plataforma do Rio Grande do Norte e nos Altos Fundos ou Bancos Oceânicos e foram dirigidas a grandes peixes pelágicos com espinhéis, corricos e linhas de mão. Estes petrechos de anzol são os mais adequados à pesca pelágica na região. Os atuns de profundidade praticamente não foram estudados, mas seu potencial era conhecido através das pescarias realizadas pelos barcos japoneses sediados em Recife.

O maior esforço de pesquisa foi com espinhéis de fundo sobre a plataforma e dirigido essencialmente aos estoques de tubarões que renderam uma a captura média geral de 269 kg/100 anzóis com as maiores produtividades entre 40 e 60 m de profundidade e nos períodos de lua cheia. As espécies predominantes na plataforma foram a tintureira (*Galeocerdo curvieri*) e os sucuris (gênero *Carcharhinus*). O único banco pesquisado foi o Banco Grande, que apresentou capturas elevadas de cações lombo-preto e cabeça-chata. As pesquisas concluíram que a pesca comercial de tubarões com espinhel era viável; a equipe da SUDENE estimou a captura máxima sustentável de tubarões em 36.000 toneladas, sem incluir os altos fundos e entorno de Fernando de Noronha, onde a pesca comercial detectou, na época, a existência de alta densidade de tubarões.

Os espinhéis de fundo para peixes ósseos, construídos com anzóis que não do tipo “tuna hook”, mais assemelhados aos utilizados em linha de mão e corrico, revelaram estoques de cangulo, pargo e guaiuba, apresentando maiores densidades na extremidade da plataforma e diminuindo em direção ao litoral. As densidades maiores foram iguais ou superiores a 80g/anzol/lance. As subáreas que abrangem Piauí e o limite Sergipe/ Alagoas apresentaram as maiores densidades. No restante da plataforma as capturas foram de 20 a 40g/anzol*hora, portanto muito baixa.

Prospecções com espinhel de superfície abrangeram poucos experimentos apenas na plataforma do Rio Grande do Norte, bancos, Fernando de Noronha e Atol das Rocas, com um rendimento médio de 37,3 kg/100 anzóis, destacando-se o cação lombo-preto e a albacora-laje.

As pesquisas do “Canopus” com o emprego de linha de mão visavam revelar novos bancos produtores de pargo e identificar os locais de ocorrência do pargo jovem. O primeiro objetivo foi exitoso, revelando a existência de estoques explotáveis nos bancos da cadeia do Ceará e na plataforma até então não incorporados à pesca comercial; o segundo objetivo não logrou êxito não tendo sido identificados grupamentos de pargo jovem em nenhuma das 128 estações realizadas. Nas experiências com linha de mão realizadas pelos outros navios nos bancos e plataforma, houve predominância de pargo, no Arquipélago dominaram a albacora-laje, carangídeos e cações e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo predominou a albacora-laje.

A plataforma e os altos fundos ao largo do Rio Grande do Norte foram os setores mais intensamente investigados com corrico. Foram no total 368 estações, mais de 1.200 horas de reboque de linhas, com um rendimento médio de 2,26 kg/anzol*hora. O Banco de Caiçara e o Arquipélago foram os setores mais produtivos, e as espécies mais capturadas foram albacora-laje, cavala-empinge e bicuda.

Pesquisas com redes de emalhar foram realizadas sobre as plataformas do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, além do Banco de Caiçara e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. A maior concentração dos experimentos foi na plataforma do Rio Grande do Norte com malhas pequenas para avaliar peixes-voadores e malhas maiores para peixe-rei e outros. Os rendimentos variaram de 1,5 kg/100m x lance a 5,14 kg/100m x lance com dominância de voador, sendo que no Arquipélago de São Pedro e São Paulo os rendimentos foram de 3,7 kg/ 100m x lance, compostos exclusivamente por peixes-voadores. Ficou claro que o único pequeno pelágico com potencial pesqueiro foi o peixe-voador-holandês, sobretudo no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Concluiu-se também que esse peixe ocorre durante todo o ano ao longo da plataforma da Paraíba e Pernambuco.

O levantamento hidroacústico de recursos pelágicos realizado pelo N/Pq “Lamatra” em 1974 apresentou registros que indicaram as maiores densidades nas proximidades dos bancos oceânicos e ilhas, bem maior que na plataforma, onde as maiores densidades ocorreram entre o Ceará e a Bahia entre 50 e 100 metros de profundidade. Algumas das as densidades registradas são maiores que as encontradas nas áreas de maior abundância de pequenos peixes pelágicos da região sul e não foram identificados os recursos correspondentes as densidades e biomassas estimadas. Estes resultados levam a pensar que houve falhas na filtragem dos registros integrados e os resultados destes levantamentos são pouco confiaveis (J.P. Castello, com. pess.).

O esforço despendido com pescarias exploratórias para espécies pelágicas no nordeste foi pequeno. Entretanto, confirmou a ocorrência de cardumes suscetíveis à atração por luz artificial, como voador, sardinha e sardinha-laje, e outros sensíveis ao engodo com isca-viva. Levantaram-se dados que sem dúvida orientarão o planejamento de futuras pesquisas.

No contexto geral, o Arquipélago de São Pedro e São Paulo e os altos fundos do Ceará e Rio Grande do Norte surgem das prospecções pretéritas como os pesqueiros mais importantes da região. A piscosidade destes setores provavelmente se relaciona com possíveis processos de enriquecimento resultantes da existência do binômio correntes x altos fundos. As ilhas e o Atol prestam-se igualmente para o uso de corrico e linhas. Os bancos mostraram uma notável diversidade com albacora-laje, bicuda e peixe-rei nas faixas mais superiores, até espécies distintas de tubarões conforme o estrato acessado, até cerca de 150 m de profundidade. Na plataforma, temporariamente, ocorrem concentrações de albacorinha, bonitos e carangídeos como xaréu, e outros. Os setores do oceano situados sobre as grandes profundidades entre os bancos revelam piscosidade semelhantes às dos bancos e maiores que do talude e plataforma.

De modo geral as diversas artes utilizadas nas camadas superficiais revelaram estoques explotáveis de albacora-laje, cavala-empinge, bicuda e exocetídeos. O espinhel de fundo na plataforma, revelou estoques de tintureiras e sucuris, a linha de fundo mostrou bons rendimentos de lutjanídeos e carangídeos e no Arquipélago estoques de albacora-laje, peixe-rei e xaréu-preto.

As pesquisas de recursos demersais vulneráveis ao arrasto se restringiram basicamente a região entre 10°30'S-36°W e 12°S-37°30"W, da costa até 71 m de profundidade (**Figura 5.5**), única com fundos apropriados para operações de arrasto. As pesquisas realizadas no ano de 1967 pelo "Ilha de Itamaracá" e em 1986-1989 pelo "Riobaldo", confirmam a baixa disponibilidade de recursos pesquiros demersais determnadas na década anterior pelas embarcações "Oregon" e "Akaroa" que operaram até 50 metros (Yesaki 1974).

Lacunas de conhecimento

Constatou-se que de um modo geral, e com poucas exceções, o planejamento e execução das prospecções no Nordeste, foi pouco satisfatório. O registro dos dados a bordo foi deficitário. A multiplicidade de objetivos em muitas campanhas prejudicou a qualidade das pesquisas. Foi feito um esforço considerável em pesquisa eminentemente exploratória na busca de recursos para a pesca comercial, mas pouca atenção foi dada à obtenção de outras informações biológicas e ecológicas.

Há evidências de estoques de tubarões, lutjanídeos, atuns, etc, estratificados verticalmente sobre altos fundos, que precisam ser explorados com artes adequadas. Persiste o desconhecimento sobre épocas e locais da passagem de bonitos e os grandes cardumes de peixe-rei durante as migrações. As pesquisas com redes de emalhar no ambiente pelágico reduziram-se à experiências para peixe-voador em Pernambuco e Paraíba. Constatou-se uma visível carência de pesquisas com redes de emalhar, inexistentes a profundidades maiores que 100 m. Também não houveram pesquisas com armadilhas para espécies de grandes profundidades.

Os recursos de profundidade foram pouco estudados no Nordeste. A pesca de pargo e afins nos bancos oceânicos praticamente se encerrou em 1970. A partir de 1992 desenvolveu-se por alguns anos a pesca de tubarões que declinou posteriormente, novas prospecções seriam necessárias para avaliar a possível recuperação dos estoques de pargo.

Apesar da região apresentar baixa disponibilidade de fundos adequados às espécies demersais vulneráveis ao arrasto, poderiam ser realizados experimentos focalizados em áreas particulares a mais de 100 m.

5.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVERSON, D. L.; PRUTTER, T. & RONHOLT, L.L. 1964. A study of demersal fishes and fisheries of the Northeastern Pacific Ocean H. R Mac Millan Lectures in Fisheries Institute of Fisheries, University of British, Canadá, 190p.

BARROS, A. C. & JONSSON, S. 1967. Prospecção de camarão na região estuarina do Rio São Francisco. Bol. Estud. Pesca, SUDENE, Recife, 7 (2): 9-29.

BARROS, A. C. & MORAIS, S. B. 1968. Prospecção de áreas de pesca de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus,* Valenciennes 1846) ao longo do litoral dos Estados de Pernambuco e Paraíba. Boletim Estudos de Pesca, Recife, nº 8 (3) set./dez, 8p.

BRASIL. MMA. SMA. REVIZEE. Levantamento do estado da arte das pesquisas de recursos vivos marinhos do Brasil: Recursos Pesqueiros.

CARNEIRO, V. R. et al. 1966. Relatório de prospecção do peixe “pargo” no Nordeste brasileiro. Recife, 09 tabelas, 9p. (mimeograf.).

COELHO, G.N. & TEIXEIRA, G.S. 1979. Relatório de Atividades, 1979: pesca experimental de peixes pelágicos com corso múltiplo “trolling”. Recife: Sudene - DRN, 2p.

EMILSSOM, L. 1959. Alguns aspectos físicos e químicos das águas marinhas brasileiras. Ciência e Cultura v. 11, nº 2.

FERREIRA, M. V. 1975. Pesca de tubarões nos Estados de Pernambuco e Paraíba. Sudene. Série Estudos de Pesca. Recife, nº 4, 7p.

FERREIRA, M. V. et al. 1979. Relatório de Atividades, 1979: Pesca experimental de tubarões na plataforma continental do Nordeste brasileiro. Recife: Sudene, 4p.

IBAMA. CEPENE. 1986. Experimentos com pequenas artes de pesca: cruzeiros 8, 9, 10, 11 e 12/86 do N Pq. “Tamandaré I”. Tamandaré, 9p.

IBAMA. CEPENE. 1997. Estatística da pesca 1995: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Tamandaré.

JAPANESE FISHING AGENCY. 1963. “Toko Maru” service report on the brazilian fisheries grounds. English. Translation by the Tokyo Fisheries University: Ministry Agriculture and Foretry, 297p.

LABELL, M.J. 1954. Métodos y artes pesqueras. FAO - ONU. México.

LUMPKIN, R. & GARZOLI, S.L. 2005. Deep Sea Research I, 52: 495-518.

MATSUURA, Y. 1978. Recursos pesqueiros do Brasil. Texto datilografado. São Paulo, 49p.

MIHARA, J. & LEON, A.B. Observaciones sobre la pesca del tiburon com palangre de fundo e la del pargo a cordel em el Oriente de “Venezuela”. Projeto de Investigacion y Desarrollo Pesquero. MAC - PNUD - FAO. Informe Técnico nº 4. Caracas.

MORAIS, S.B. & LIMA, F.R. 1979. Relatório de Atividades, 1979: “Prospecção de áreas de pesca do peixe voador” ao longo do litoral dos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. - Recife: Sudene - DRN., 3p.

PAIVA, M.P; MATTHEWS, H.R. & IVO, C.T.C. 1973. Pescarias experimentais de lagostas com redes de espera no Estado de Ceará (Brasil). Arq. Ciênc. do Mar.

SAVILLE, A. (comp). 1978. Métodos de Reconocimiento para la Evaluacion de Recursos Pesqueiros. FAO Doc. Téc Pesca, (171): 78 pp, Roma.

SUDENE. 1968. Relatório preliminar sobre o emprego de atração luminosa como método auxiliar na captura de peixes marinhos. Boletim Estudos da Pesca, n° 8, 38p.

SUDENE. 1969. PROJETO Akarôa. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste/ Documento de Pesca, Recife (19): 50 pp, (mimeo).

SUDENE. 1976. Terminais pesqueiros no Nordeste do Brasil. Relatório final. Recife, vol. 3.

SUDENE. 1976. Terminais pesqueiros no Nordeste do Brasil: pesquisa de recursos. Recife, Vol.1.

SUDEPE/CEPENE. 1985. N/Pq. “Riobaldo” - Cruzeiro 2 e 3/85 Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, Tamandaré. (1 relatório).

SUDEPE/CEPENE. 1986. N/Pq. “Riobaldo” - Cruzeiro 2 e 3/86 Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, 10pp, Tamandaré. (1 relatório).

SUDEPE/CEPENE. 1986. N/Pq. “Riobaldo” - Cruzeiro 6 e 7/86 Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, Tamandaré. (2 relatórios).

SUDEPE/CEPENE. 1988. N/Pq. “Riobaldo” - Cruzeiro 1/88 Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, Tamandaré.

SUDEPE/CEPENE. 1989. N/Pq. “Riobaldo” - Cruzeiro 1/89 Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste, Tamandaré.

SUDEPE/PDP. 1975. N/Pq. “Riobaldo” - Cruzeiro 5, 9 e 13/75 Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, Brasília. (3 relatórios).

SUDEPE/PDP. 1975. N/Pq. “Riobaldo” - Mapas de Bordo n° Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil. Brasília.

SUDEPE/PDP. 1976. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos do Nordeste situados na costa dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e território de Fernando de Noronha: relatório de cruzeiro 3/76 do NPq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1976. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos do Nordeste: relatório de cruzeiro 5/76 do N/Pq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1976. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos na plataforma continental dos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte: relatório de cruzeiro 2/76 do N/Pq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1976. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos na plataforma continental dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba: relatório de cruzeiro 4/76 do N/Pq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1977. Levantamento dos recursos pesqueiros na costa dos Estados da Bahia e Sergipe: relatório de cruzeiro 6/77 do N/Pq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1977. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos na costa do Nordeste: relatório de cruzeiro 1-13/77 do N/Pq. “Diadorim”. (13 relatórios).

SUDEPE/PDP. 1977. N/Pq. “Riobaldo” - Cruzeiro 3/77 Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, Brasília.

SUDEPE/PDP. 1978. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos na costa do Nordeste: relatório de cruzeiro 1-5/78 do N/Pq. “Diadorim”. (5 relatórios).

SUDEPE/PDP. 1979. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos na costa do Nordeste: relatório de cruzeiro 1/79 do N/Pq. “Diadorim”.

SUDEPE/PDP. 1980. Levantamento dos recursos pesqueiros pelágicos na costa do Nordeste: relatório de cruzeiro 1-3/80 do N/Pq. “Diadorim”. (3 relatórios).

SUDEPE/PDP. 1986. Pesca experimental de atuns e afins com isca viva auxiliado por atratores: relatório de cruzeiro 4/86 do N/Pq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1988. Levantamento dos recursos pesqueiros na plataforma continental do Estado da Bahia: relatório de cruzeiro 2/88 do N/Pq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1989. Levantamento dos recursos pesqueiros na plataforma continental do Estado da Bahia: relatório de cruzeiro 1/89 do N/Pq. “Riobaldo”.

SUDEPE/PDP. 1991. Levantamento dos recursos pesqueiros na plataforma continental do Estado da Bahia: relatório de cruzeiro 2 e 5 /91 do N/Pq. “Riobaldo”. (2 relatórios).

SVERDRUP, H. V. et al. 1968. The Oceans . Modern Asian Editions. Japan. 1968.

U. S. BUREAU OF COMMERCIAL FISHERIES. 1966. Cruise report R/V “Undaunted” nº 5, 13p.

VASCONCELOS, J.A. & CONOLLY, P.C. 1978. Relatório síntese nº 7 do N/Pq. “Diadorim”: cruzeiros 1 - 13/77 e 1 - 5/78. Brasília: SUDEPE/PDP, 64p.

VICTER, E. J., G. Silva & H. H. Zenger, Jr. 1975. Sumário das explorações com arrasto de fundo ao longo da costa da Bahia. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil. Relatório Síntese (2) - “Riobaldo”, 34 pp, Brasília.

YESAKI, M. 1974. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro/ Série Documentos Técnicos, Rio de Janeiro, (8): I - II + 1 - 47, 7 fig.

6. PROSPECCÕES NA REGIÃO NORTE

Geovânio Milton de Oliveira, Aldemir de Casto Barros, José Estanislau Vale Evangelista, André Ricardo Brito dos Santos, Manuel Haimovici e Luciano Gomes Fischer.

6.1.INTRODUÇÃO

Este capítulo focaliza as prospecções pesqueiras realizadas na região Norte, antes do início do Programa REVIZEE em 1994. Inclui uma caracterização ambiental, na qual os aspectos físicos e oceanográficos da plataforma continental foram revistos. Devido à amplitude da plataforma continental da região Norte, e com o propósito de analisar o potencial pesqueiro, a região foi subdividida em duas partes mais ou menos homogêneas: **Norte I**, do Cabo Orange à longitude de 48°W, e **Norte II**, de 48°W até o Rio Parnaíba (**Figura 6.1**). São apresentados os principais resultados das investigações conduzidas nos ambientes demersal e pelágico a partir de 1957. Finalmente foram realizadas novas estimativas das densidades e biomassas de recursos demersais e comparadas com as estimativas anteriores.

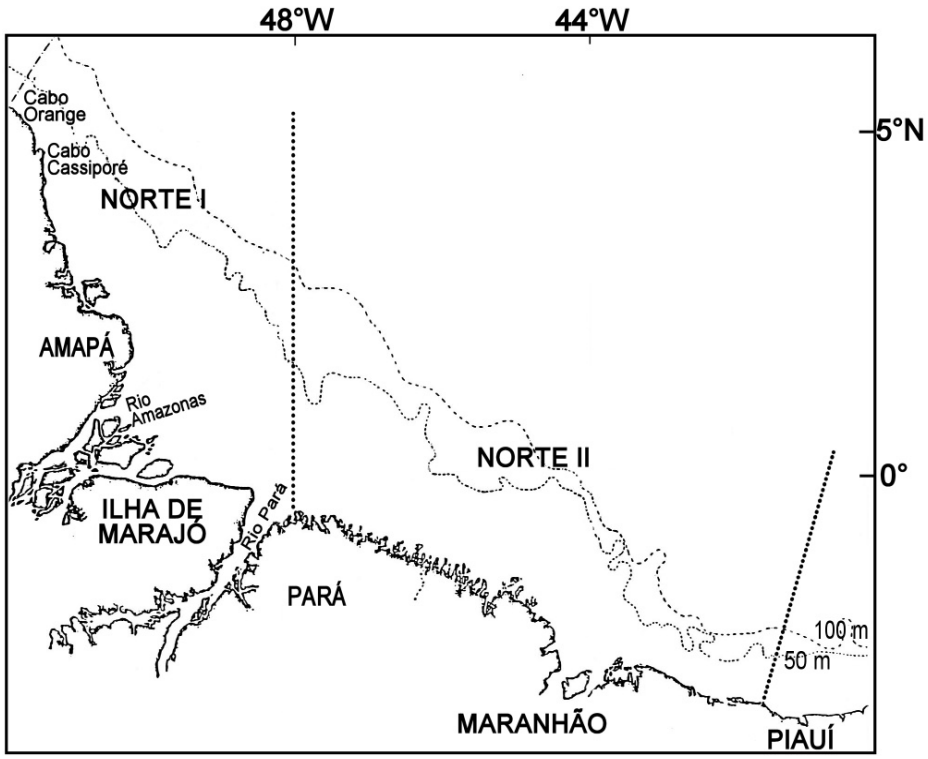


Figura 6.1 - A região Norte brasileira, com destaque a divisão das áreas Norte I e Norte II.

6.2. ASPECTOS FÍSICOS E OCEANOGRÁFICOS

A área da plataforma continental ao largo da costa norte do Brasil, do Cabo Orange ao delta do Rio Parnaíba, incluindo as águas rasas do Golfão Amazônico, alcançam 366.743 km², e excluindo a ampla região costeira até 10 m de profundidade, diminui para 214.018 km² (Bampetro, 2005, com. pess.). As estimativas mais recentes e precisas da Bampetro, que provavelmente incluem os manguezais, não foram consideradas por Yesaki, (**Figura 6.2**). A plataforma desta região é a mais larga do Brasil, expandindo-se de leste para oeste, com 100 km nas proximidades do Rio Parnaíba, e até 330 km em frente ao golfão amazônico. A região Norte corresponde a uma das seis províncias fisiográficas da margem continental brasileira, apresentando duas grandes bacias sedimentares - Piauí/ Maranhão (Rio Parnaíba) e Amazônica - formadas no Paleozóico e reativadas durante o fim do Jurássico e início do Cretáceo (Martins *et al*., 1979).

De uma maneira geral, a plataforma continental da costa norte se caracteriza por sua largura e superfície plana. Entretanto, a maior parte da metade interna da plataforma, situada entre o Rio Parnaíba e

Rio Pará, apresenta-se ondulada, formando cristas de areia grossa e quartzosa, que atingem 10 m de amplitude. A extensão exterior da plataforma é muito acidentada, tendo numerosos sulcos e cânions, com brusca mudança de declive a partir dos 80 m da profundidade no extremo oriental, 120 m em frente do golfão amazônico. As principais fácies sedimentares da plataforma continental da costa norte foram descritas por Coutinho e Morais (1970), destacando-se as fácies: litorâneas arenosas, de lama, orgânicas e de algas calcárias.

A grande quantidade de sedimentos, matéria orgânica e nutrientes carregados pelos rios, manguezais e/ou drenados das áreas inundadas da enorme bacia amazônica determina produtividades relativamente elevadas e favorece o desenvolvimento das comunidades de fundo e de peixes demersais. A costa maranhense é caracterizada por uma série de baías e estuários ligados por canais naturais através dos mangues.

Na **Figura 6.2** encontram-se ilustradas as condições na época de chuvas ou "cheia", que ocorre de dezembro a maio, com maior aporte de águas doces e descarga de sedimentos sobre a plataforma; a época seca ou "vazante" ocorre de junho a novembro, quando a salinidade próxima a costa é maior e a Corrente Norte do Brasil se faz sentir com maior intensidade. O ramo sul da Corrente Sul-Equatorial, que flui em direção oeste a partir da África a aproximadamente 14°S, bifurca-se em duas componentes, uma que vai para o sul, dando origem à Corrente do Brasil, e outra que vai em direção nordeste, acompanhando a costa nordeste da América do Sul, dando origem a Corrente Norte do Brasil (Lumpkin & Garzoli, 2005), com uma velocidade média de 1,2 m/s. Ela se desloca em sentido SE/NE ao longo da margem externa da plataforma continental. Em geral, a corrente é mais forte durante o período de chuvas (inverno, enchente), que inicia entre outubro e novembro e finaliza entre abril e agosto, atingindo velocidades superiores a 3 m/s quando a plataforma continental ao norte do Rio Pará recebe as maiores descargas d’água através do Golfão Amazônico.

As temperaturas de superfície atingem até 31°C na faixa costeira, e são superiores a 27°C na plataforma continental. Nas águas oceânicas adjacentes a termoclina principal encontra-se em torno de 120 m de profundidade, e as temperaturas nas profundidades de até 200 m se situam em torno de 17°C. O teor de sais das águas estuarinas e costeiras é muito dependente da descarga dos rios, tendendo a aumentar em direção ao mar aberto, onde as águas oceânicas alcançam a salinidade de 36,9 nas profundidades não superiores a 200 m.

Figura 6.2 - A região Norte brasileira, incluindo as principais feições batimétricas e hidrográficas nos períodos de chuva (inverno ou enchente acima) e seca (vazante ou verão, abaixo). As setas indicam as correntes, a área em laranja o deságüe continental e a linha pontilhada a isohalina de salinidade 35.

Na região Norte ocorre uma grande variedade de ecossistemas, podendo ser classificados em alguns grupos importantes:

a) Ecossistema pelágico: tem por base a produção primária, cuja maior parte é nanoplâncton em decorrência das características oligotróficas das águas continentais da região (Teixeira & Gaeta, 1991).

b) Ecossistema bentônico da plataforma continental: a comunidade bentônica da costa norte habita os fundos de areia, lama e argila. A produtividade primária é muito elevada nas águas estuarinas e costeiras, em função da matéria orgânica carreada pelos rios, diminuindo acentuadamente em direção do mar aberto.

c) Ecossistema de manguezais na região estuarino-lagunar: o ecossistema manguezal na região norte cobre uma área de 33.812 km^2 (Paiva, 1981), constituindo-se na maior extensão de manguezais da costa brasileira, que vai desde o Oiapoque (4°30'N) até Laguna (28°30'S). Possuem alta capacidade de

produção primária (até 350-500 g cm^{-2} ano^{-1}), habitando entre suas raízes grande quantidade de crustáceos, moluscos e outros invertebrados, constituindo-se num bioma bastante rico.

6.3. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

Foi elaborado um quadro com informações gerais sobre os cruzeiros realizados na região Norte (**Tabela 6.1**) onde consta o ano de realização, a embarcação utilizada, as artes de pesca e as espécies-alvo, o número de cruzeiros e de operações de pesca efetivas assim como os meses, profundidades e latitudes abrangidos. As características das embarcações utilizadas nas prospecções são apresentadas no **Capítulo 2.2**.

Tabela 6.1 Embarcações e operações de pesca nos levantamentos de prospecção pesqueira, pesca exploratória e experimental realizados principalmente na região Nordeste por projeto, ano, arte de pesca, mês, profundidade e longitude.

Ano	Embarcações	artes e espécies alvo	nº de cruzeiros	dias de mar	Operações de pesca efetivas	Mês	Profundidade	Longitude (°W)
						J F M A M J J A S O N D	0 50 100 150 200 250 300 350 400 500 1000 1500 3000	52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40
EMBARCAÇÕES ESTRANGEIRAS								
1957	Toko Maru	Arrasto peixes demersais	1 ?	?	7			
1957	Oregon II	Arrasto de camarões	1 ?	?	34			
1963	Oregon II	Arrasto de camarões	1 ?	?	6			
1963	Oregon II	Arrasto de camarões	1 ?	?	6			
1965	Doña Maria	Arrasto de camarões	1	10	28			
1965	Gabriel E. Urias	Arrasto de camarões	1	10	15			
1969	A. Knipovich	Arrasto de peixes demersais	1 ?	16	8			
1975	Oregon II [6]	Arrasto de peixes demersais	1 ?	?	?			
1976	Oregon II [6]	Arrasto de peixes demersais	1 ?	?	?			
1977	Oregon II	Arrasto de camarões e linha de fundo	1	?	35-22			
1979/80	Koyo Maru	Arrasto de peixes demersais	2	12	10			
SUDENE, 1973 - 1974								
1973/74	Pesquisador IV [1]	Covos para lagosta	3	42	29			
1973/74	Pesquisador IV [2]	Espinhel de fundo	8	60	46			
1974	Pesquisador IV	Arrasto de peixes demersais e camarões	4	22	72			
1974	Venezuela [3]	Espinhel e linha de fundo	2		29-11			
1974	Augustus [4]	Espinhel e linha de fundo	2		21-8			
SUDEPE - PDP 1974-1981								
1974	Lamatra [5]	Hidroacústica - Pequenos pelagicos	1	38				
1977	Riobaldo [7]	Arrasto de peixes demersais e camarões	1	4	41			
1978	Riobaldo [7]	Arrasto de peixes demersais e camarões	9	76	283			
1979	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais	2	19	51			
1981	Riobaldo	Arrasto de peixes demersais	2	21	38			
1981	Riobaldo	Arrasto de camarões	3	34	88			

1 - No total foram lançados 4.511 covos em 29 lances.

2 - Foram empregados no total 5.520 anzóis.

3 - Foram realizados 29 lançamentos de espinhel de fundo e a linha de mão foi usada em 11 estações.

4 - Foram realizados 21 lançamentos de espinhel de fundo e a linha de mão foi usada em 8 estações.

5 - Esta embarcação realizou pesquisa hidroacústica e foram usados vários petrechos de pesca para recolher amostras dos peixes observados incluindo rede de meia-água, rede de arrasto de fundo e linhas de fundo com diferentes tamanhos de anzóis.

6 - Não existem dados sobre as operações de pesca realizadas nestes cruzeiros no relatório da região norte.

7 - A coluna de operações de pesca refere-se ao número de estações oceanográficas realizadas.

6.3.1. Prospecção de camarões por embarcações estrangeiras (1957 - 1965)

O navio de pesquisa japonês “Toko Maru” investigou em 1956-1957 a abundância de peixes e camarões na costa norte e nordeste, do Ceará ao Amapá. As publicações originais da SUDAM não foram localizadas, mas são citadas em Nomura e Fausto-Filho, 1966 (Vol.21, N.6). Segundo estes autores, as pesquisas indicaram a zona costeira do estado do Maranhão e boca do Rio Pará como promissora para a pesca de camarões.

O N/Pq norte-americano “Oregon I”, do *Bureau of Commercial Fisheries*, levantou dados sobre a distribuição e abundância de camarões na costa nordeste da América do Sul. Em acordo com o Brasil, no outono de 1957 foram pesquisadas as águas brasileiras do Oiapoque ao delta do Amazonas. A grande maioria dos arrastos foi feita a menos de 100 m de profundidade com vários tipos de redes camaroeiras procurando identificar locais com concentrações elevadas de camarões. Um breve trabalho sobre alguns resultados obtidos com o “Oregon” foi publicado pelo governo americano em Bullis e Thompson (1959) (Vol.21, N.5). O camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*) foi encontrado em uma grande área ao norte do Rio Amazonas, em águas de 29-90 metros. O trabalho publicado informa que as áreas de deságüe do Oiapoque e Amazonas não foram suficientemente estudadas, e que nas áreas algo mais afastadas da costa as capturas de camarão-rosa foram 2 a 4 vezes maiores. Os dados de posições e capturas não foram publicados, embora foram disponibilizados a pesquisadores do Brasil (Yesaki, 1973).

Em dois camaroeiros mexicanos, “Gabriel E. Urias” e “Doña Maria”, arrendados por uma empresa de Fortaleza (IBRAL), foram coletadas informações sobre o potencial pesqueiro de camarões em águas costeiras e oceânicas do Ceará ao Amapá em 1965, onde já se encontravam pescando um número considerável de barcos estrangeiros. O documento consultado foi elaborado por dois pesquisadores brasileiros que embarcaram cada um deles num dos barcos no mesmo período: 26 de junho e 6 de julho de 1965 (Nomura e Fausto-Filho, 1966 - Vol.21, N.6). Os barcos atuavam com três redes, duas redes gêmeas de 12,8 m (sistema mexicano, arrasto de tangones) e uma *try-net* de 2,4 m, todas com malha no ensacador de 31 mm esticada. Nestas viagens foram realizados 28 lances pelo “Doña Maria” e 15 pelo “Gabriel E. Urias”. Na pesca de camarões foram capturadas 65 espécies de peixes, 3 de equinodermos, 5 de moluscos e 44 de crustáceos. As 3 principais espécies de camarões foram: *Litopenaeus schimittii, Xiphopenaeus Kroyeri* e *Farfantepenaeus subtilis*. As capturas totais de peixes e camarões por lances constam em tabelas, mas as posições dos lances estão apenas indicadas sobre mapas o que impediu o resgate dos dados para o banco. As maiores capturas, tanto de peixes como camarões, foram ao longo da costa de Maranhão entre 44°30’W e 47°30’W, em profundidades de 55 e 91 metros.

6.3.2. Academic Knipovich (FAO/PNUD - 1969)

O navio soviético "Academic Knipovich" realizou uma viagem organizada pela FAO/PNUD em cooperação com o governo da URSS, com o objetivo de familiarizar cientistas ao uso de equipamentos, organização e direção de investigações pesqueiras. A viagem iniciou em 21 de junho de 1969 em Belém do Pará e terminou em 25 de julho em Veracruz, no México. O relatório da viagem, publicado pela FAO (1970) (Vol.21, N.2) menciona que foram realizados arrastos de fundo na plataforma do Amapá e as Guianas em profundidades de 27 a 330 m, com captura máxima de 1.200 kg/h e média de 650 kg/h. Os grupos dominantes em ordem decrescente foram os carangídeos, lutjanídeos e mictofídeos. O número de lances, a composição das capturas e o tamanho da rede não constam do documento. A prospecção hidroacústica abrangeu o estado de Amapá mas não apresentou resultados quantitativos devido às limitações dos equipamentos acústicos empregados.

6.3.3. Pesquisas pesqueiras ao largo da costa do Maranhão (SUDENE/PDP -1973-1974).

A SUDENE, em convênio com o Governo do Maranhão, realizou diversas prospecções com o N/Pq "Pesquisador IV" ao largo da costa do estado (SUDENE, 1976 - Vol.23, N.8). Foram realizadas pescas experimentais com arrasto de fundo, covos e espinhel para tubarões. Ao todo foram 21 meses de pesquisas, de fevereiro de 1973 a novembro de 1974.

Arrasto de fundo

Foram efetuadas 47 operações de arrasto de fundo em 4 viagens, de meados de abril a agosto de 1974, a maioria em profundidades inferiores a 50 m, totalizando 24 dias de mar. Foram utilizadas duas

redes de arrasto: para camarão, com tralha superior de 21,0 m e tralha inferior de 31 m e para peixe, com tralha superior de 46,7 m e malhas de 25 mm entre nós. A captura total média por hora de arrasto foi de 93,8 kg/h. Apenas as posições e capturas totais em 22 dos arrastos foram resgatadas e constam no banco de dados (**Figura 6.3).** A composição da captura foi determinada a partir de uma amostra de 1.057 kg. Constatou-se a presença de pelo menos 70 espécies, das quais 11 representaram 85% do peso do total: 29% de boca-mole (*Macrodon ancylodon*), 5% de corvina (*Micropogonias furnieri*), 7% de guaravira (*Trichiurus* sp), 6% de cabeçudo (*Stellifer rastrifer*), 11% de bandeirado (*Bagre bagre*), 3% de cambéua (*Tachysurus grandicassis*), 2% serra (*Scomberomorus brasiliensis*, 6% de palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*), 7% de cação-panã (*Sphyrna* sp.), 7% de pescada-dentuça (*Ophioscion microps*) e 2% de sardinha (*Cetengraulis edentulus*).

Pesca com covos

O “Pesquisador IV” realizou 3 viagens de levantamento com manzuás, armadilhas empregadas na pesca comercial de lagosta, do Rio Pará ao Rio Parnaíba, até a profundidade de 50 m. Ao todo, em 45 dias de mar, foram lançados 4.511 covos em 29 lances de pesca. As principais áreas pesquisadas foram as seguintes: latitude de 0°20’S a 0°50'S e longitude de 44°10'W a 45°30'W; latitude de 1°20'S e longitude de 44°10’W a 44°20'W. Os locais selecionados eram de fundos de cascalho, rocha ou corais. Face à não disponibilidade dos relatórios de cruzeiros e mapas de bordo, o aprofundamento de novas análises dos resultados obtidos ficou bastante limitado.

Ao todo os covos capturaram 392,1 kg, incluindo 54% de siri-guajá (*Callapa ocellata*), 22,3% de lagosta-vermelha (*Panulirus argus*), 7,1% de cangulo (*Balistes vetula*), 2,4% de biquara (*Haemulon plumiere*), 2,4% de garoupa (*Epinephelus morio*), 2,2% de caraúna (*Acanthurus chirurgus*) e 7,2% de outros peixes. O índice de captura total obtido foi de 0,09 kg/covo-dia e para lagosta de 0,02 kg/covo-dia e 0,035 indivíduos/covo-dia. A partir destes rendimentos, e considerando uma área de influência de 25m de raio, Ferreira (1994) estimou densidades de 22,9 kg/Km² para as capturas totais e de 5,1 kg/km² de lagosta. O mesmo autor estimou que a área de ocorrência de lagostas entre os paralelos de 48°W e 42°W era de 25.341 Km² e a biomassa de lagosta na ordem das 130 toneladas.

Pesca Experimental com espinhel de fundo para tubarões

No período de 26/07/73 a 16/06/74, o "Pesquisador IV" realizou 8 campanhas de pesca com 46 lançamentos de espinhel de fundo para tubarões na plataforma entre as Ilhas Canárias (41°45’W) até o Cabo Gurupi (46°W) na subárea Norte II (Rio Pará ao Rio Parnaíba), de 10 até 50 m de profundidade, totalizando 75 dias de mar. O aparelho era constituído por 12 samburás de 220 m de comprimento e sustentava 10 linhas secundárias com anzol, distanciadas 20 m uma da outra. O conjunto compreendia 120 anzóis tipo “*Tuna*”, de 7 cm de comprimento, que eram lançados ao entardecer e recolhidos ao amanhecer do dia seguinte, sendo utilizadas iscas de “postas” de arraia de cerca de 500 g.

Foram efetuados 46 lançamentos de espinhel, com um total de 5.520 anzóis ao longo de 552 horas de pesca, registrando uma captura de 248 exemplares pesando 24.400 kg, toda ela composta por cações: 55,6% em peso de Jaguara (*Galeocerdo cuvieri*), 18,9% de Sucuris (*Carcharhinus* spp) e 25,5% de outros cações. Os rendimentos foram de 4,5 indivíduos/100 anzóis ou 442,0 kg/100 anzóis. Bullis Jr. *et al*. (1971), estimaram a densidade média de cações na parte ocidental do Oceano Atlântico tropical em 26,7 kg de cações/km². As capturas do “Pesquisador IV” sugerem densidades maiores na plataforma de Maranhão e Piauí, onde historicamente os elasmobrânquios são mais abundantes que nas águas vizinhas.

6.3.4. Projeto Terminais Pesqueiros do Nordeste (SUDENE, 1974)

Com o objetivo estudar a viabilidade técnica e econômica da implantação de terminais pesqueiros no Nordeste foi firmado um convênio entre a SUDENE e o Consórcio Internacional de Consultoria Técnica do qual faziam parte ADIPLAN - Administração Industrial e Planejamento e as empresas inglesas *International Professional Consortia* (IPC) e *The Economist Intelligence Unit* (EIU). Para os trabalhos de campo foram fretados três barcos: o N/Pq “Lamatra” da FAO para o levantamento hidroacústico, e os barcos pesqueiros “Augustus” e “Venezuela" da Nakaipesca Pescados Ltda para amostragens com diferentes artes de pesca, incluindo linha de mão de fundo e superfície, rede de arrasto de fundo e de rede de meia-água.

Os dados acústicos e pesqueiros originais não foram recuperados pois não se encontram em nenhuma biblioteca, universidade ou de posse dos participantes. Nos relatórios parciais disponíveis, consta um breve resumo de cada cruzeiro com as posições das estações apenas sobre os mapas de navegação. As capturas, quando disponíveis, estão agrupadas por cruzeiros, e com raras exceções são citadas as espécies que as compuseram. São apresentados mapas de "eco-densidades" por arte de pesca. Por falta de informações sobre as capturas por lances, não constam informações do Projeto Terminais Pesqueiros do Nordeste no banco de dados.

As informações aqui apresentadas constam em dois relatórios parciais do Sub-Programa "Pesquisas de Recursos" publicados pela SUDENE em 1974 (Vol.24, N.1 e Vol.25, N.1).

Hidroacústica

O "Lamatra", equipado com ecossondas científicas SIMRAD EK de 38 KHz e 120 KHZ, operou de 21 de junho a 28 de julho de 1974 entre o Rio Pará e o Rio Parnaíba (46°00'W a 41°15'W e 1°00'N a 3°00'S) realizando varreduras perpendiculares à costa, desde 30 mn da costa até a borda da plataforma, em perfis eqüidistantes 20 mn entre si. A cada 20 mn de navegação ou quando haviam registros (eco-traços) de cardumes foram realizadas estações batitermográficas, ecossondagens, registros de temperatura de superfície e coletas de bentos e plâncton.

A relação entre a força do alvo e o comprimento dos peixes de todas as espécies foi estimada utilizando a equação TS = 28,0 log L-88,0 dB, em que L = comprimento médio do peixe em centímetro; e TS a força de alvos médios. As densidades e biomassas estimadas por faixas de profundidades de organismos maiores que 20 cm e maiores que 25 cm são apresentadas na **Tabela 6.2.**

Assim como na região Nordeste, estes resultados, segundo o Dr. Jorge Pablo Castello, da FURG, com amplo conhecimento dos equipamentos hidroacústicos utilizados na época dos levantamentos, são pouco confiáveis, devido à: (**1**) dificuldade de discriminação das componentes dos ecos; (**2**) falta de evidências da relação entre os registros e capturas comprovatórias; (**3**) provável integração de ruídos. Isto pode ter levado à estimativas irrealistas em termos de densidades e biomassas estimadas. Por essa razão, são apresentados a seguir, apenas a título de resgate histórico, um resumo dos resultados que constam no relatório, sem no entanto, considerar que correspondam à realidade.

Tabela 6.2. Biomassas totais estimadas por profundidade e tamanho de organismos provenientes de varreduras de ecossonda e amostras realizadas com o N/Pq "Lamatra", segundo relatórios da SUDENE.

			Biomassa (t)	
Profundidades (m)	0-50	50-100	0-50	50-100
Organismos maiores do que 20 cm	14,41	19,71	614.711	320.635
Organismos maiores do que 25 cm	12,34	17,52	526.589	284.941

Segundo os relatórios da SUDENE, a densidade foi maior na faixa mais profunda, mas devido a extensão, a biomassa estimada foi maior à profundidades inferiores a 50 m. No setor oriental, onde a plataforma era bem mais estreita, a densidade foi de 5 a 10 t/km². A biomassa de plâncton foi relativamente elevada equivalendo a 10% da biomassa total. Áreas de densidades mais elevadas, até 50 t/km², foram registradas perto da costa, na borda da plataforma ao largo de São Luís, na plataforma externa aos 44°30'W. As pescarias experimentais efetuadas nestes locais identificaram camadas de pequenos peixes acompanhadas por agregações de vermelhos e de outros peixes de mais de 25 cm de comprimento. Uma zona de elevada densidade foi localizada na parte ocidental do Parcel Manuel Luís, na faixa de profundidade de 30 a 35 m, onde as capturas experimentais incluíram cações, xaréus e uma variedade de espécies demersais.

Espinhel de fundo e linha de mão

De maio a setembro de 1974, as embarcações "Augustus" e "Venezuela" realizaram operações de pesca exploratória, efetuando 50 lançamentos com espinhel de fundo com duração de cerca de 2 horas na subárea Norte II, entre os Rios Pará e Parnaíba até 100 m de profundidade (**Tabela 6.3**). O rendimento médio nos 44 lances realizados entre 10 e 49 m foi de 47,7 g/anzol*lance, e nos 6 lances entre 50 e 99 m foi de 142,9 g/anzol*lance.

Tabela 6.3 Resultados da exploração do "Venezuela" e “Augustus” na subárea Norte II, entre os Rios Pará e Parnaíba, com emprego de espinhel de fundo para peixes ósseos.

Embarcação	Venezuela		Augustus		Total	
Profundidade (m)	10-49	50 - 99	10-49	50 - 99	10-49	50 - 99
Número de lances	25	4	19	2	44	6
Número de anzóis	5.000	800	3.800	400	8.800	1.200
Captura total (kg)	241,8	103,8	178,7	67,8	421	172
CPUE (g/anzol*lance)	48,3	129,7	47	169,5	47,7	143,0

Foram identificadas 3 áreas de capturas superiores a 80 g/anzol*lance: uma próxima à foz do Rio Parnaíba e outras duas entre 43°W e 45°W. A maior proporção em peso das capturas foi de pargo com 37%, seguido dos cações com 29%, bagres com 15%, garoupa com 12%, xaréu com 5% e cioba com 2%.

As operações de pesca com linha-de-mão foram concomitantes com a pesca com as de espinhel. Os rendimentos em 19 operações de pesca foram da ordem de 1,6 kg/ homem*h de peixes de 1 kg de peso médio. Os baixos valores foram atribuídos em parte as fortes correntes durante o período da pesquisa na área pesquisada (**Tabela 6.4**).

Tabela 6.4. Resultados da exploração do "Venezuela" e “Augustus” na região Norte com emprego de linha de mão (pargueira).

Embarcação	Venezuela		Augustus		Total	
Profundidade (m)	10-49	50 - 99	10-49	50 - 99	10-49	50 - 99
Número de experimentos	9	4	2	4	11	8
Número de pescadores	6	6	6	6	12	12
Horas	9	4	2	4	11	8
Captura (N°)	103	31	14	38	117	69
Captura (kg)	106,3	18,1	11,1	43,8	117,4	61,9
CPUE (N°/homem*h)	1,91	1,29	1,16	1,58	3,07	2,87
CPUE (kg/homem*h)	1,968	0,754	0,925	1,825	2,893	2,579

6.3.5. Emalhe para Tubarões

No litoral do Maranhão foi realziada pesca experimental de tubarões com rede de emalhe (Rosângela Lessa, UFPE, com pess.). No entanto o relatório correspondente (Stride, R.K.; Batista, V. & Raposo, L.A. 1992. Pesca Experimental de Tubarão com Redes de Emalhar no Litoral Maranhense (Convênio FINEP/ ODA), CORSUP/EDUFMA, 160p.) não foi localizado na época das análises.

6.3.6. Acordo Brasil - EUA 1977

O N/Pq norte-americano "Oregon II", pesquisou a área compreendida entre o Cabo Orange e o paralelo de 46°W (Cabo Gurupi) de 22 de novembro a 8 de dezembro de 1977 (Dragovich, 1977). Foram realizadas 35 operações de pesca com redes de arrasto de fundo para camarão entre 10 e 200 m, a maioria entre 50 a 99m. Os dados de captura constam do relatório publicado e foram incluídos no banco de dados (**Figura 6.3**) Nos arrastos foi utilizada uma rede para camarão com tralha superior de 21,35 m. O rendimento médio foi de 65,6 kg/h, incluindo esponjas e mistura (**Tabela 6.5**).

Tabela 6.5. Resultados da prospecção com rede de arrasto de fundo dirigida a camarão realizada pelo N/Pq "Oregon II na região Norte em 1977 ".

	Cabo Orange – Rio Pará			Rio Pará – Rio Parnaíba		Total	
Profundidade (m)	10-49	50-99	100-199	10-49	50-99	10-49	50-99
Número de arrastos	10	15	2	3	5	13	20
Horas	9	13,3	2	3	5	12	18,3
Captura total (kg)	245,7	991,5	26,3	414	437,7	659,7	1429,2

CPUE (kg/h)	27,3	74,5	13,2	138	87,5	165,3	162

Em 1.884 kg de captura, apenas 13% era constituído de espécies de valor econômico, incluindo os camarões *Farfantepenaeus subtilis*, *Xiphopenaeus kroyeri, Trachypenaeus* sp., as lagostas *Scyllaridae nodifer*, *Panulirus argus*, *Panulirus laevicauda*, e os peixes *Lutjanus purpureus*, *Haemulon aurolineatum, Cynoscion virescens*, *Macrodon ancylodon, Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer*, *Holocentus ascencionis*, *Sparisoma chrysopterus*, *Balistes vetula*, *Dasyatis americana* e *Dasyatis* sp.

No mesmo cruzeiro foram realizadas 22 operações de pesca com linhas de mão com carretilhas elétricas. Cada linha tinha de 50 a 100 m de comprimento da qual pendiam 5 ou 6 linhas ramificadas de 30 m de comprimento, cada uma com um anzol e chumbada de 0,5 a 2 kg. Anzóis menores, N° 616 e 617, eram usados em profundidades inferiores a 50 m e anzóis maiores, N° 614, em profundidades além de 50 m. A isca em geral era sardinha. Os rendimentos foram superiores na faixa de profundidade de 100 a 200 m (**Tabela 6.6**). As principais espécies capturadas foram: pargo com 67% em peso; cherne com 19%; cações com 9,1 % e outras espécies 2%.

Tabela 6.6. Resultados da prospecção com emprego de linha de mão com carretilhas elétricas pelo N/Pq "Oregon II" na região Norte em 1977.

	Cabo Orange – Rio Pará	Rio Pará – Rio Parnaíba			Total
Profundidade (m)	100-199	10-49	50-99	100-199	10-199
Número de operações	12	1	4	5	22
Número de anzóis	216	Í8	72	90	378
Horas	17,9	0.8	6,1	11,6	35,6
Captura (kg)	268,6	5,5	23,3	336,9	634,3
Captura (N. de ind.)	96	5	5	217	323
CPUE (g/anzol*h)	833,6	382	212	13614	15041

6.3.7. Programa de Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil (SUDEPE/PDP) 1977-1981

O N/Pq. "Riobaldo" empreendeu um extenso programa de campanhas de pesca, no período de 22 de novembro de 1977 a 28 de outubro de 1981, entre os paralelos de 51°W e 46°W, até a profundidade de 90 m, com o emprego de arrasto de fundo. Durante os levantamentos, o N/Pq “Riobaldo” realizou 18 cruzeiros e 558 lances efetivos de pesca, dos quais 17 cruzeiros e 501 lances estão no banco de dados, totalizando 646 horas de arrasto. Estes cruzeiros estão documentados em relatórios de cruzeiro (Vol.15, N.1-18), mapas de bordo da SUDEPE (Vol.16, N.1-4), documento-síntese "Pesca Exploratória dos Recursos Demersais ao longo do estado do Pará e Território do Amapá" (Ueno, *et al.*, 1978) (Vol.16, N.5) e no documento técnico “Resultados dos Levantamentos da Pesca de Arrasto ao Longo da Costa do Estado do Pará e Território do Amapá com o N/Pq. “Riobaldo” (Oliveira, G.M., 1982) (Vol.16, N.6).

Entre 1977 e 1978 foram utilizados 8 diferentes redes de arrasto de fundo, a maioria de tipo “semi-balão” (**Tabela 6.7**). Estas foram armadas para pesca de peixes, com malhetas ou camarões, sem malhetas com 4 tipos de portas. Inicialmente foram utilizadas portas de aço, tipo “V” pesando cerca de 300 kg que apresentaram o problema de se enterrar na lama e posteriormente portas retangulares de madeira de 170 a 200 kg.

Tabela 6.7. Principais características das redes utilizadas pelo N/Pq “Riobaldo” entre 1977-1981 ao longo da costa da região Norte no Programa SUDEPE/PDP (Ueno, *et al*., 1978).

Tipo/Modelo	Tralha superior (m)	Tralha inferior (m)	Nº de panos	Malhas na manga/ corpo (mm)	Malhas no saco (mm)
Semi-balão (peixe)	32,15	36,36	4	50	45
Semi-balão (peixe)	28,64	32,40	4	60	60
Semi-balão (peixe)	21,97	25,89	4	60	40
Semi-balão (peixe)	11,97	12,86	2	60	60
Semi-balão (camarão)	21,65	25,56	4	51	45
Semi-balão (camarão)	(BIG) 17,78	20,92	4	60	42
Semi-balão (camarão)	(BIG) 16,14	19,83	4	50	42
Semi-balão (camarão)	(BIG) 15,36	18,16	4	50	42

O documento apresentado por Ueno *et al.*, (1978), analisa os 9 cruzeiros realizados em 1978. Excluindo-se o primeiro, por ter sido feito em área de pesca de piramutaba, ao todo foram 284 lances efetivos, 161 horas de pesca e capturados 9.803 kg de pescado, com rendimento médio de 60,8 kg/h **(Tabela 6.8)**. Da captura total, os camarões representaram 4%, os teleósteos 50%, os elasmobrânquios 13% e a captura rejeitada 31%. As capturas de peixes foram superiores no período diurno, a de camarões foram equivalentes. A quantidade de mistura foi maior em águas menos profundas nos lances diurnos e nas mais profundas à noite. Os rendimentos de todos os grupos foi maior no inverno.

Tabela 6.8. Captura total e CPUE por grupos taxonômicos e épocas do ano nos levantamentos com arrasto de fundo do N/Pq "Riobaldo" entre 1977-1981 ao longo da costa da região Norte no Programa SUDEPE/PDP (Ueno, *et al*., 1978).

Composição da captura	Captura	Inverno		Verão		Total		
		kg	kg/h	kg	kg/h	kg	kg/h	%
Crustáceos	Total	144	4	205	1,6	349	2,2	4%
	Diurna	80	3,9	111	1,6	191	2,2	2%
	Noturna	64	3,9	94	1,7	158	2,2	2%
Teleósteos	Total	1840	50	3096	24,9	4936	30,6	50%
	Diurna	1108	54	1885	27,7	2993	33,7	31%
	Noturna	732	44,8	1211	21,9	1943	27	20%
Elasmobrânquios	Total	518	14	791	6,4	1309	8,1	13%
	Diurna	472	23,0	363	5,3	835	9,4	9%
	Noturna	46	2,8	428	7,6	474	6,6	5%
Mistura rejeitada	Total	782	21,2	2427	19,5	3209	19,9	33%
	Diurna	454	22,2	1021	15	1475	16,6	15%
	Noturna	328	20,1	1406	25	1734	24,1	18%
Total geral	Total	3284	89,2	6519	52,4	9803	60,8	100%
	Diurna	2114	103,1	3380	49,6	5494	61,9	56%
	Noturna	1170	71,6	3139	56,4	4309	59,8	44%

O rendimento médio de peixes ósseos foi de 42,6 kg/h com os maiores sendo obtidos na faixa de 10 a 49 m, onde registrou a CPUE de 49,4 kg/h (**Tabela 6.9**). As zonas de pesca situadas à altura do Cabo Orange e em frente ao Estado do Amapá apresentaram índices de captura elevados, superiores a 60 kg/h, assim se diferenciando do restante da área. Para as espécies de importância comercial, os melhores rendimentos foram de cangatá com 12,9 kg/h e pescadinha com 12,3 kg/h.

O rendimento médio de crustáceos foi de 3,2 kg/h, com a maior abundância sendo registrada na faixa de profundidade de 50 a 89m com a média de 4,5 kg/h. As zonas de pesca que registraram as melhores abundâncias foram no extremo norte e em frente à desembocadura do Rio Amazonas, com o rendimento médio de 7,2 kg/h e 8,5 kg/h, respectivamente. O camarão-rosa foi a espécie predominante em todas as capturas na faixa de 50 a 99 m e o camarão sete-barbas na faixa de 10 a 49 m, mas com rendimentos bastante inferiores aos do camarão-rosa (**Tabela 6.9**). O rendimento médio dos peixes cartilaginosos foi de 11,4 kg/h, com a maior abundância sendo registrada na faixa de 10 a 49 m com a média de 11,6 kg/h sendo que, as maiores ocorrências foram registradas à oeste de 49°W. As arraias do gênero *Gymnura* foram as espécies de elasmobrânquios com maior ocorrência durante todo o período, com média de 8,0 kg/h. Foi registrado a ocorrência de captura de várias espécies de cações, com rendimentos inferiores a 1 kg/h. Das espécies de importância comercial, a pescadinha e o cangatá apresentaram uma participação de 14,5% e 15,2%, respectivamente, do total capturado. As capturas de moluscos foram muito pequenas durante o período de operação do "Riobaldo", registrando apenas a captura de 10 kg de lulas, com as maiores capturas em frente ao estado do Pará durante as operações de pesca realizadas no mês de abril.

A mistura rejeitada apresentou pouca variação entre as faixas de profundidade, com rendimento médio de 27,6 kg/h (32,6%), sendo constituída principalmente por: coró, maria-luiza, baiacu, parú-sabão, golosa, peixe-morcego, bandeirado, peixe-pena, cambéua, graviola, solha, palombeta, sardinha, trilha, linguado, oveva, siri, rebeca, espada, tira-vira, ariacó, saramonete, barbudo, mangangá, sapateira, mariquita, viola, cabrinha, peixe-sapo, xarelete, canguito, baiacu-cofre, manjuba, moréia, ubarana, pampo, gordinho, xaréu, e estrela-do-mar.

Segundo Ueno *et al*., (1978) e Oliveira *et al*., (1982) a diversidade de redes e de armações não permitiu padronizar os poderes de pesca e conseqüentemente estimar as biomassas na região estudada. Segundo o autor, os rendimentos por hora com redes equivalentes obtidos nas Guianas foram maiores, e concluíram que provavelmente por dificuldades operacionais devido às fortes correntes e fundos de lama

fluida, as capturas obtidas neste projeto subestimaram a abundância de recursos demersais do extremo norte do Brasil.

Tabela 6.9. Composição da captura e CPUE por estratos de profundidade nos levantamentos de arrasto de fundo do N/Pq "Riobaldo" entre 1977-1981 ao longo da costa da região Norte no Programa SUDEPE/PDP (Ueno, *et al*., 1978).

Intervalo de profundidade (m)	10-49	50-89	10-89	10-89
ESPÉCIES	kg/h	kg/h	kg/h	%
Camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*)	0,7	4,4	2,0	2,4
Camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*)	-	-	-	-
Camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*)	1,6	0,1	1,1	1,3
Lagosta vermelha (*Panulirus argus*)	-	0,1	0,1	-
Total de crustáceos	**2,3**	**4,5**	**3,2**	**3,7**
Pescadinha (*Macrodon ancylodon*)	13,5	7,0	12,3	14.5
Pescada-banana (*Nebris microps*)	4,2	0,5	3,2	3,8
Pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*)	-	-	-	-
Pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*)	1,4	0,7	1,2	1,4
Corvina (*Micropogonias furnieri*)	0,6	5,8	3,5	4,1
Goete (*Arcroscion petranus*)	2,4	0,9	1,0	1,2
Robalo (*Centropomus undecimalis*)	0,4	-	0,4	0,5
Serra (*Scomberomonus brasiliensis*)	-	0,1	0,1	-
Pargo (*Lutjanus purpureus*)	-	1,6	0,4	0,5
Ariacó (*Lutjanus synagris*)	-	0,3	0,1	-
Galo (*Selene setapinnis*)	0,5	-	0,2	-
Palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*)	1,1	-	0,9	1,1
Cangatá (*Tachysurus* sp)	16,9	2,7	12,9	15,2
Cambéua (*Tachysurus* sp)	8,0	0,6	6,1	7,2
Garijuba (*Arius* sp)	0,4		0,3	0,5
Total de peixes ósseos	**49,4**	**20,2**	**42,6**	**50,0**
Cação-galha-preta (*Carcharhinus limbatus*)	-	2,4	1,0	
Cação (*Carcharhinus* sp)	0,1		0,1	
Cação-gato (*Ginglymostoma cirratum*)	0,9	-	0,8	
Cação-bico-doce (*Musteius* sp)	0,1	-	0,1	
Cação-martelo (*Sphyrna* sp)	0,5	-	0,4	
Espadarte (*Pristis* sp)	-	2,7	1,0	
Raia-marago (*Raja* sp)	-	1,0	0,3	
Raia (*Gymnura* sp)	10,0	2,4	7,7	
Raia-manteiga (*Gymnura micrura*)	-	-	-	
Total de peixes cartilaginosos	**11,6**	**8,5**	**11,4**	**13,7**
Lula (*Loligo* sp)	0,2			
Mistura rejeitada	**26,4**	**26,8**	**27,6**	**32,6**
TOTAL GERAL	**89,9**	**60,0**	**84,7**	**100,0**

As capturas reportadas nos relatórios (Vol.15, N.11-18) não puderam ser consideradas para as avaliações de abundância porque foram de pesca experimental de peixes e camarões (1979-1981) onde os lances são realizados sobre as concentrações de interesse pesqueiro, visando avaliar a produção potencial.

6.3.8. Koyo Maru (SUDEPE/ Cooperação Brasil-Japão 1979-1980) (Vol.21, N.1)

O N/Pq "Koyo Maru", da Universidade de Pesca de Shimonoseki, realizou uma breve pesquisa na costa norte do Brasil com apoio da SUDEPE. Os resultados constam no relatório publicado (Universidade de Pesca de Shimonoseki, 1981) (Vol.21, N.1). Foram realizadas 43 estações oceanográficas e 10 arrastos de fundo entre o Cabo Orange e o Cabo Gurupi (extremo sul do Pará), de 11/12/1979 a 8/1/1980, na faixa de profundidade 50 a 200 m. As posições dos 10 lances de arrasto e respectivas capturas foram incluídas no banco dados. Foi utilizada uma rede de arrasto para peixe de grande abertura vertical, com tralha

superior de 47,7 m, inferior 58,05 m e portas de 1.200 kg de 2 m x 3 m. Foram capturados no total 12.850 kg com rendimento médio de 347,3 kg/h (**Tabela 6.10**).

A captura total incluiu 1,5% de camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis* = *Penaeus subtilis*), 23,8% de pescadinha-real (*Macrodon ancylodon*), 6,3% de corvina (*Micropogonias furnieri*), 2,5% de goete (*Cynoscion jamaicensis* =*Archoscion petranus*), 4,1% de coró (*Conodon nobilis*), 4,6% de pescada-cambucu (*Cynoscion virescens*), 14,5% de bagre (*Bagre bagre*), 4,7% de peixe-galo (*Vomer setapinnis*= *Selene setapinnis*), 4,7% de cação (*Mustelus* sp), 3% de cação-martelo (*Sphyrna* sp), 12,1% de arraia (*Gymnura* sp), 3,6% de serra (*Scomberomorus maculatus*) e 14,3% de outros.

Tabela 6.10. Resultados da exploração do N/Pq "Koyo Maru" com rede de arrasto para peixes na região Norte entre 1979-1980.

	Cabo Orange - Rio Pará		Rio Pará - Rio Parnaíba		Total
Profundidade (m)	10-49	50-99	10-49	50-99	10-99
N. de arrastos	5	3	0	1	
N. de horas	7,3	4,5	0	1,5	13,3
Captura total (kg)	2.471,0	2.126,2	0	21,1	4.618,3
CPUE (kg/h)	338,5	472,5	0	14,1	825,1

6.4. DENSIDADES E BIOMASSAS

6.4.1. Recursos Demersais

As estimativas de densidades e biomassas de recursos demersais da região Norte com informações de levantamentos anteriores aos do Programa Revizee foram realizadas em três oportunidades: por Yesaki (1974), Oliveira (1997), e finalmente utilizando os critérios comuns aos quatro Scores.

Os resultados dos levantamentos das campanhas de pesca conduzidas pelas embarcações "Toko Maru", "Oregon", "Doña Maria", "Gabriel Urias" e "Academic Knipovich" foram analisados por Yesaki (1974). No total, este autor considerou 76 lances, 52 de arrasto para camarão com rendimentos médios de 20,1 kg/h e 11,4 kg/ha e 24 arrastos para peixes com 560 kg/h e 55,9 kg/ha. Estes resultados se referem ao peso total de peixes, inclusive de espécies de importância comercial, elasmobrânquios e teleósteos. Com base nestes dados, e inferências a partir dos rendimentos registrados na área das Guianas e do Suriname, Yesaki estimou uma biomassa de recursos demersais da região norte da ordem de 495 e 795 mil toneladas para um área total de plataforma de 295.000 km² (**Tabela 6.11**).

Tabela 6.11. Estimativas da biomassa (t) de peixes demersais por intervalo de profundidade para a região Norte calculadas por Yesaki (1974).

	0-49 m	50-99 m	100-199 m	0-199 m
Cabo Orange - Rio Pará				
(mínima)	265.000	1 .000	4.000	278.000
(máxima)	371.000	23.000	10.000	404.000
Rio Pará - Rio Parnaíba				
(mínima)	208.000	6.000	2.000	216.000
(máxima)	291.000	14.000	6.000	311.000
Toda área				
(mínima)	473.000	15.000	6.000	494.000
(máxima)	662.000	37.000	16.000	715.000

Oliveira (1997) utilizou os rendimentos médios nos diferentes projetos de pesquisa posteriores aos utilizados por Yesaki (1974) para estimar a densidade de recursos demersais. As densidades foram calculadas a partir dos rendimentos por hora, uma velocidade de arrasto de 3 nós e uma extensão operacional do arrasto de 56 % do comprimento da tralha superior.

Levantamentos com redes camaroeiras

As estimativas de densidade resultantes das investigações realizadas com redes de arrasto para camarão pelos barcos "Pesquisador IV", "Oregon II", e "Riobaldo", apresentaram valores variados (**Tabela 6.12**). No entanto, quando se observa o resultado das pescarias mais intensivas com redes de 21,00 a 21,35 m, constata-se uma maior homogeneidade dos rendimentos.

Entre Cabo Orange e o Rio Pará (**Norte I**) foram realizadas 80 arrastos na faixa de 10 a 49 m e 45 arrastos de 50 a 99 m. As maiores densidades foram encontradas na faixa de 50 a 99 m, pelo "Riobaldo", empregando a rede de 15,36 m. Entre o Rio Pará e o Rio Parnaíba (**Norte II**), as operações de pesca se concentraram na faixa de 10 a 49 m, com 58 experimentos de um total de 64 arrastos. Os melhores rendimentos totais obtidos pelo "Oregon II", com 20,8 kg/ha e 13,2 kg/ha, para as profundidades de 10 a 4 9m e 50 a 99 m, respectivamente.

Os arrastos para camarão do N/Pq “Riobaldo” apresentaram rendimentos médios de 0,8 kg/ha e 0,5 kg/ha para as subáreas Norte I e Norte II, respectivamente. Oliveira (1997), a partir das densidades e considerando que o camarão-rosa ocorre na faixa de profundidade de 20 a 100 m, estimou uma produção potencial de 11.600 t/ano para a subárea Norte I (144.400 km²) e 4.800 t/ano para a subárea Norte II de 96.300 km².

Tabela 6.12. Estimativas de densidades de peixes demersais derivadas dos resultados dos levantamentos com arrasto para camarão.

	Intervalo de prof. (m)	10 - 49			50-99			100-199			10-199		
	Navio /tam. arraçal (m)	lances	kg/h	kg/ha	lances	kg/h	kg/ha	lances	kg/h	kg/ha	lances	kg/h	kg/ha
Cabo Orange – R. Pará	Oregon (21,35)	10	27,3	4,1	15	74,5	11,2	2	13,2	2,0	27	52	7,8
	Riobaldo (15,36)	0	0	0	8	108,5	22,7	0	0	0	8	108,5	22,7
	Riobaldo (16,14)	10	102,2	20,4	0	0	0	0	0	0	10	102,2	20-4
	Riobaldo (17,78)	29	66,8	12,1	20	28,9	5,2	0	0	0	49	51	9,2
	Riobaldo (21,35)	31	151,9	22,9	2	36,0	5,4	0	0	0	33	102,4	15,5
R. Pará – Parnaíba	Oregon II (21,35)	3	138	20,8	5	87,5	13,2	0	0	0	8	106,5	16,1
	Pesquisador IV (21,0)	32	99,2	15,1	0	0	0	0	0	0	32	99,2	15,1
	Riobaldo (16,14)	13	48,3	9,6	0	0	0	0	0	0	13	48,3	9,6
	Riobaldo (17,78)	10	78,1	14,1	1	42	7,6	0	0	11	11	75,6	13,7

Levantamentos com redes de arrasto para peixes

As estimativas de densidades obtidas em 193 lances barcos "Riobaldo", "Koyo Maru", e “Pesquisador IV" são apresentadas na **Tabela 6.13**. Os cruzeiros do “Riobaldo” abrangeram todas as épocas do ano e constituíram o levantamento de pesca exploratória mais detalhado dos já efetuados na região Norte, abrangendo do Cabo Orange ao meridiano 46°W em profundidades de 10 a 90 m, à exceção do estuário (golfão) do Amazonas, onde os lances foram a mais de 20 m. As operações de pesca foram mais intensas na faixa de profundidade de 10 a 49 m, onde foram realizados 83% dos arrastos, os 17% restantes foram entre 50 e 100m e não houveram arrastos em profundidades superiores a 100 m.

Tabela 6.13. Estimativas de densidades de peixe demersal derivadas dos resultados dos levantamentos com redes de arrasto para peixes.

	Intervalo de profundidade	10 - 49			50 - 99			100 - 199			10 - 199		
		Arrasto	kg/h	kg/ha	Arrasto	kg/h	kg/ha	Arrasto	kg/h	kg/ha	Arrasto	Kg/h	kg/ha
Cabo Orange – Rio Pará	Riobaldo (11,97m)	19	35,0	9,4	10	10,2	2,7	0	0	0	29	26,8	7,2
	Riobaldo (21,97 m)	37	109,5	16,0	17	119,6	17,5	0	0	0	54	112,5	16,5
	Riobaldo (28,64 m)	31	55,7	6,3	2	17,0	1,9	0	0	0	33	52,9	5,9
	Riobaldo (32,15 m)	27	116,2	11,6	0	0	0	0	0	0	27	116,2	11,6
	Riobaldo (32,65 m)	11	196,0	29,1	0	0	0	0	0	0	11	196,0	29,1
	Koyo Maru (47,70 m)	5	338,5	22,9	3	472,5	32	0	0	0	8	389,6	26,4
Rio – Parnaíb	Pesquisador IV (46,7 m)	4	134,7	9,3	0	0	0	0	0	0	4	134,7	9,3
	Riobaldo (11,97 m)	20	44,5	11,9	0	0	0	0	0	0	20	44,5	11,9

	Riobaldo (32,65m)	6	90,1	8,9	0	0	0	0	0	0	6	90,1	8,9
	Koyo Maru (47,7 m)	0	0	0	1	14,1	0,96	0	0	0	1	14,1	0,96

As densidades de peixes demersais foram, em geral, mais elevadas nos intervalos de profundidade menores, mas variaram bastante com os tamanhos de redes e entre as duas subáreas. Segundo este enfoque a densidade média de peixes demersais na região Norte no intervalo de 10 a 49 m se situou na faixa de 10 a 30 kg/ha e no restante da plataforma de 3 a 20 kg/ha.

As estimativas de biomassa calculadas com base nos resultados da pesca realizada pelas embarcações “Pesquisador IV", "Oregon II", "Riobaldo", e "Koyo Maru", variaram de 52.000 a 454.000 t entre Cabo Orange e o Rio Pará, e de 99.000 a 209.000 t entre o Rio Pará e o Rio Parnaíba, com uma média de biomassa total, para toda a região Norte de 356.000 t (**Tabela 6.14**).

Além das limitações de precisão impostas pelo método de avaliação de estoques da área varrida (Saville, 1978), várias causas contribuíram a grande variância das estimativas de biomassa incluindo: (1) concentração seletiva dos arrastos em áreas de alto índice de captura (Pesquisador IV), (2) pesquisas entre limites batimétricos e geográficos estreitos, como a borda da plataforma continental (Oregon II). (3) número reduzido de arrastos (Koyo Maru). (4) diversidade de redes utilizadas: o “Riobaldo” operou com quatro tipos diferentes de redes de arrasto para camarão e quatro tipos diferentes de redes de arrasto para peixe. Assim, o exame da precisão da estimação da biomassa com o cálculo da variância deu um resultado muito elevado, o que já era esperado e nos leva a considerar as estimativas efetuadas apenas como um indicador do potencial de peixes demersais na região Norte.

Tabela 6.14. Estimativas de biomassa (t) de peixes demersais por subárea e intervalo de profundidade.

Profundidade (m)	10-49 m	50-99 m
Cabo Orange – Rio Pará		
Mínima	43.419	8.645
Máxima	308.169	145.680
Média	163.933	56.079
Rio Pará – Rio Parnaíba		
Mínima	77,190	21.508
Máxima	172.640	36.790
Média	106.359	29.432

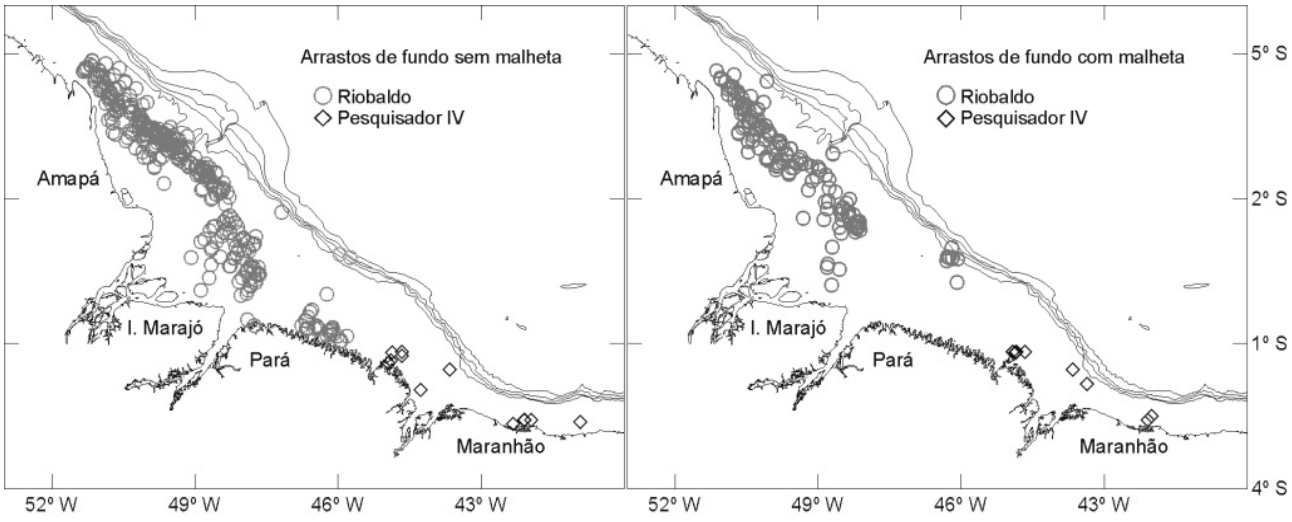


Figura 6.3. Operações de prospecção pesqueira com redes de arrasto de fundo com e sem malhetas, realizadas pelos N/Pq “Riobaldo” e “Pesquisador IV” na costa norte do Brasil entre 1977 a 1981.

Finalmente uma terceira estimativa foi realizada a partir dos lances registrados no banco de dados referentes as pesquisas realizadas pelos N/Pq “Pesquisador IV” em 1974, e Riobaldo entre 1977 e 1978 (**Figura 6.3)**. O número de arrastos realizados, de arrastos por 1.000 km² por região e por faixa de profundidade, as densidades médias em kg/ha com seus respectivos erros padrão do total da captura, de

teleósteos, elasmobrânquios, crustáceos, moluscos e da captura não discriminada, em geral peixes pequenos sem valor comercial que constam no banco de dados são apresentados na **Tabela 6.15**.

No total foram 89 lances de pesca dirigidos a peixes utilizando redes com malhetas. Na região ao norte do Rio Pará, onde predominam fundos lodosos, foram realizados 0,8 e 0,1 lance/1000 km², a menos e mais de 50 m de profundidade, respectivamente. Ao sul do Rio Pará, onde existem poucos fundos aptos para o arrasto, foram realizados apenas 0,04 lance/1000 km², todos na faixa mais costeira. Devido aos poucos lances e elevados erros padrões das médias, estes dados têm pouca utilidade para estimar biomassas com alguma confiabilidade.

Na pesca com redes sem malhetas, mais adequadas para camarões e mais fáceis de operar sob a influência das fortes correntezas da região, foram realizados 290 lances, com uma cobertura superior a 1 lance/1000 km² em toda a região, à exceção da faixa de fundos duros a mais de 50 m e cobertos de esponjas ao sul do Rio Pará, onde praticamente não houve pesca. Os rendimentos médios diferiram pouco entre os estratos considerados, e os erros padrão das médias foram reduzidos. Os rendimentos foram superiores aos da pesca com malheta.

Tabela 6.15 - Número de arrastos, arrastos por 1.000 km², densidades médias em kg/ha com respectivos erros padrão (*em itálico*) do total da captura e por grupos taxonômicos, por região e por faixa de profundidade dos lances registrados no banco de dados referentes às pesquisas realizadas no N/Pq "Pesquisador IV", em 1974 e "Riobaldo", entre 1977 e 1978.

	Arrasto para peixes com malhetas				**Arrasto para camarão sem malhetas**			
	< 50 m		50-99 m		< 50 m		50-99 m	
Norte I: Rio Pará - Cabo Orange								
Área Norte I	105.900		45.500		105.900		45.500	
Lances	83		3		125		50	
Lances/1000km^2	0,8		0,1		1,2		1,1	
Total kg/ha	13,18	*18,78*	4,01	*4,38*	14,50	*22,60*	12,25	*14,33*
Teleósteos kg/ha	7,32	*9,42*	0,10	*0,17*	9,07	*17,89*	3,90	*5,26*
Elasmobrânquios kg/ha	3,04	*16,83*			0,92	*3,13*	1,35	*9,52*
Crustáceos kg/ha	0,08	*0,19*	0,10	*0,17*	0,46	*1,22*	0,81	*1,18*
Moluscos kg/ha					0,01	*0,05*	0,01	*0,10*
Mistura	21,79		32,98		6,51		6,13	
Norte II: Rio Parnaíba - Rio Pará								
Área Norte II	83.000		28.300		83.000		28.300	
Lances	3				92		1	
Lances/1000km^2	0,04				1,11		<0,01	
Total kg/ha	8,37	*5,48*			13,16	*17,83*	7,59	
Teleósteos kg/ha					6,46	*11,32*		
Elasmobrânquios kg/ha					1,62	*8,63*		
Crustáceos kg/ha					0,21	*1,18*		
Moluscos kg/ha					0,03	*0,28*		
Outros kg/ha					4,83			

Observa-se que, ao contrário do ocorrido nas outras regiões, as capturas totais dos lances sem malhetas foram superiores aos lances de pesca com malhetas, dirigidos a peixes, evidenciando as dificuldades de operação com malhetas devido aos fundos moles e correntes intensas.

A faixa de 50 a 99 m ao norte do Rio Pará foi a mais produtiva na pesca de crustáceos (camarões). A inexistência de amostras na área Norte II a mais de 50 m se explica pela falta de fundos adequados para o arrasto. O uso de malhetas tem influência nas capturas por grupos. Os rendimentos de elasmobrânquios e mistura foram maiores na pesca com malhetas.

Considerando a relativa ineficiência das redes com malhetas, uma terceira estimativa das biomassas até 100 m de profundidade foi realizada a partir dos arrastos sem malhetas (**Tabela 6.16**). Para esta estimativa, toda a região Norte I foi considerada adequada para o arrasto; na área Norte II, apenas 20% dos fundos até 50 m foram considerados arrastáveis, e toda a faixa acima de 50 m foi considerada inadequada. Com este critério, a biomassa demersal de todos os fundos arrastáveis da região Norte foi estimada em 231.000 t e o $IC_{90\%}$ entre 103.000 e 358.000 t.

Tabela 6.16. Estimativas de biomassa para os arrastos sem malhetas, destinados a camarões

Arrasto sem malhetas	**Norte I: Rio Pará - Cabo Orange**			**Norte II: Rio Parnaíba - Rio Pará**			**Total**
Intervalo de profundidade	0-49 m	50-99 m	100-199 m	0-49 m	50-99 m	100-199 m	Total
Areas (km²)	105.900	45.500	19.500	83.000	28.300	12.200	294.400
Lances	125	50		92	1		
Proporção da área arrastável	100%	100%	0%	20%	0%	0%	57%
Densidades médias kg/ha	14,5	12,2		13,2	7,6		
Biomassa (x1000 t)	153,5	55,7		21,8	0,0		231,1
Var densidades médias kg/ha	4,08	4,11		3,5	0,0		11,7
Var biomassa kg²	4581	851		476	0		5908
Biom – IC90% (x1000 t)	41,2	7,3		-14,4	0,0		103,5
Biom + IC90% (x1000 t)	265,9	104,2		58,1	0,0		358,7

6.4.2. Densidades e biomassas pelágicas

As estimativas de captura potencial de recursos pelágicos efetuadas por Hempel (1971) para a área compreendida entre 05°N e 02°S, foram da ordem de 250 mil toneladas anuais. Com base nas estimativas de biomassa média de 13,79 t/km², obtida na faixa de 0-100 m no levantamento com eco-integrador pelo barco "Lamatra" realizado na costa maranhense como representativa de toda a região Norte, a biomassa total se situaria nas 800 mil toneladas. A partir destes dados, Dias-Neto & Mesquita (1988), estimaram em 235 mil toneladas o potencial pesqueiro anual de recursos pelágicos na região norte do Brasil. No entanto, em nenhuma das pesquisas foram indicadas as espécies que poderiam ser capturadas. Por outro lado, não se desenvolveram pescarias de pequenos pelágicos na região. Cabe concluir que as estimativas de biomassa realizadas pelo N/Pq “Lamatra” para a região norte foram altamente especulativas.

6.5. RESUMO E CONCLUSÕES

As prospecções ao largo do litoral Norte iniciam com uma viagem realizada pelo “Toko Maru” em 1957, e foram seguidas de outras campanhas, principalmente focalizadas na identificação de áreas de concentração de camarão por embarcações estrangeiras como os N/Pq “Oregon” I e II dos Estados Unidos e algumas viagens dos barcos camaroeiros mexicanos “Doña Maria” e “Gabriel Urias”, arrendados por empresas nacionais. A SUDENE, em convênio com o Governo do Maranhão, realizou prospecções de arrasto de fundo, covos e espinhel para tubarões com o N/Pq "Pesquisador IV" de fevereiro de 1973 a novembro de 1974. A mesma SUDENE contratou em 1974 uma consultoria para estudar a viabilidade técnica e econômica da implantação de terminais pesqueiros no Nordeste. A consultora realizou um levantamento hidroacústico com o N/Pq “Lamatra” da FAO e com diversas artes com dois pequenos barcos pesqueiros arrendados “Venezuela” e “Augustus” Embora procurados em diversos órgãos do governo, bibliotecas e participantes, os relatórios contendo os dados não foram obtidos. O relatório final consultado apresenta uma estimativa de mais de 900.000 t de biomassa que pode ser considerada altamente especulativa. Em 1977, no marco de um convênio entre o Brasil e os Estados Unidos o N/Pq “Oregon II” explorou com rede camaroeira e linha de fundo a plataforma do Para e Amapá realizando 35 operações de arrasto entre 10 e 200 m, obtendo rendimentos de recursos de importância comercial de 20,8 kg/he 22 operações de pesca com linha de mão obtendo bons rendimentos entre 100 e 200 m de profundidade. O levantamento de recursos demersais mais completo foi o realizado pela SUDEPE (Ueno *et al*., 1979) que incluiu mais de 180 arrastos realizados em 1978 ao oeste do meridiano 46°W e até o Cabo Orange, entre 10 e 90 m de profundidade. Como resultado deste levantamento, foram determinadas as importâncias relativas das diferentes espécies nas capturas, bem como os rendimentos por regiões, faixas de profundidade e lances diurnos e noturnos. Lamentavelmente, a multiplicidade de redes e portas utilizadas, a dificuldade de arrastar sobre fundos de lama fluida e intensas correntes, além dos problemas logísticos gerados pelas grandes distâncias não permitem estimações consistentes das densidades e das biomassas de recursos.

Ao longo das três décadas de prospecções na região Norte foram realizadas 709 operações de arrasto, 137 de pesca de espinhel ou linha de mão e 29 lances de covos para lagostas. Da grande maioria dos projetos realizados não se dispõe de dados de captura por lance. O banco de dados inclui apenas as capturas totais por lances de arrasto do N/Pq “Pesquisador IV” da SUDENE, e por espécies dos lances de arrasto realizados entre 1977 e 1981 pela SUDEPE com o N/Pq “Riobaldo”. As pesquisas, de um modo

geral indicaram que a região Norte apresenta um potencial relativamente alto de cienídeos demersais, bagres e raias em profundidades de 10 a 50 m sobre os fundos de lama, camarões em águas mais profundas, lutjanídeos e outros peixes de fundos duros na quebra do talude, e de grandes elasmobrânquios no litoral maranhense.

Lacunas de conhecimentos

Até o início do Programa REVIZEE, o potencial pesqueiro da região Norte foi menos estudado que o das demais regiões. Esta carência de informações se justifica pela distância dos centros consumidores e a vastidão da plataforma, que gera grandes dificuldades operacionais na realização de campanhas. Foram poucas as pesquisas direcionadas à espécies que habitam fundos irregulares com espinhéis ou armadilhas e de grandes peixes pelágicos com espinhel de superfície. Os pequenos pelágicos de um modo geral receberam pouca atenção. Não houveram pesquisas com qualquer tipo de arte no talude e região oceânica adjacente.

Os levantamentos com redes de arrasto foram, em sua maior parte, a menos de 50 m de profundidade e ao oeste de 48°W. Foi identificada a necessidade de pesquisas com redes de arrasto a profundidades maiores em toda a região Norte.

6.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BULLIS Jr., H. R.; CARPENTER, J. S. & ROITHMAYR, C.M. 1971. Untapped West - Central Atlantic Fisheries. In: Shapiro, S. (editor) - Our Changing Fisheries. pp. 374 - 139, [7] fig. U.S. Department of Commerce, X + 534 pp., ilus., Washington.

BULLIS, J. & THOMPSON, J. R. 1959. Shrimp Exploration by the M/V Oregon Along the Northeast Coast of South America. Commercial Fisheries Review, Vol. 21 (11): 9p.

COUTINHO, P.N & MORAIS, J.O. 1970. Distribucion de los sedimentos en la plataforma continental norte e nordeste del Brasil. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza, 10 (1): 79 - 90, 3 fig.

DIAS-NETO, J. & MESQUITA, J.X. Potencialidade e explotação dos recursos pesqueiros do Brasil. Ciência e Cultura, São Paulo, 1988. 40 (5): 427 - 441p.

DRAGOVICH, A., 1977. R/V Oregon II - Cruise 84. National Marine Fisheries Service, 21 pp., 1 fig., Miami.

FAO, 1970. Informe de Estudos sobre Biologia Pesqueira y Oceanografia a bordo del Academic Knipovich, Crucero en el Mar Caribe, 21 junio – 28 julio 1969. TA 2888, 141 pp., Roma.

FAUSTO-FILHO, J. 1966. Primeira contribuição ao inventário dos crustáceos decápodos marinhos do Nordeste brasileiro. Arquivos da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará 6(1): 31-37.

HEMPEL, G., 1971. Southwest Atlantic. In: Gulland, J. A (ed) - The fish resources of the ocean, pp. 146 - 152. Fishing News (books) Ltd., I -XXVIII + 1 - 155 pp., ilus, London.

LUMPKIN, R. & GARZOLI, S.L. 2005. Deep Sea Research I, 52: 495-518.

MARTINS, L.R.; COUTINHO, P.N. & URIEN, C.M. 1979. The Brazilian Continental Margin. Memorias del Seminario sobre Ecologia Bentônica y Sedimentacion de la Plataforma Continental del Atlantico Sur, pp. 5 - 28, 5 fig., Montevideo.

MELO, G.J. 1974. Segundo Relatório de Execução de Serviços. SUDENE - Terminais Pesqueiros no Nordeste do Brasil.

MELO, G.J. 1974. Terceiro Relatório de Execução dos Serviços. SUDENE - Terminais Pesqueiros no Nordeste do Brasil.

NOMURA, H. & FAUSTO, F. 1966. Shrimp Survey in Coastal and Offshore Waters of Northeastern and Northern Brazil. Arq.Est.Biol.Mar.Univ.Fed.Ceará, Vol. 6 (1): 15-29.

OLIVEIRA, G.M. 1982. Resultados dos levantamentos de pesca de arrasto ao longo da costa do estado de Para e território do Amapá com o N/Pq Riobaldo, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - SUDEPE, Brasília, outubro de 1982, 41 p. (relatório)

PAIVA, M.P., 1981. Recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do norte do Brasil. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, [2] + 127 pp., 2 fig. Brasília.

SAVILLE, A. (comp). 1978. Métodos de Reconocimiento para la Evaluacion de Recursos Pesqueiros. FAO Doc. Téc Pesca, (171): 78 pp, Roma.

SUDEPE. 1977. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°8 7/77. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 7/77. M.A.-SUDEPE (1 relatório).

SUDEPE. 1978. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°10 5-7/78. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1978. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°11 8-9/78. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1978. "Riobaldo" Mapas de Bordo n°9 1-4/78. M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-9/78. M.A.-SUDEPE(9 Relatórios)

SUDEPE. 1979. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-2/79. M.A.-SUDEPE (2 relatórios).

SUDEPE. 1979. Arrasto de fundo - Riobaldo Camarão (cruzeiro especial). M.A.-SUDEPE.

SUDEPE. 1981. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1-5/81. M.A.-SUDEPE (5 relatórios).

TEIXEIRA, C. & GAETA, S.A. 1991. Contribution of picoplankton to primary producion in estuarine, coastal and equatorial waters of Brasil. Hidrobiology, 209: 1 17-122.

UENO, F., EVANGELISTA, J.E.V. & BAILON, M.A. 1978. Sumário das explorações com arrasto de fundo ao largo da costa do Estado do Pará e Território do Amapá. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, 71 pp., 19 fig., 9 mapas, Brasília.

UNIVERSIDADE DE PESCA DE SHIMONOSEKI, 1981. Observações oceanográficas e pesquisas biológicas em águas da costa norte do Brasil "Navio de Treinamento Koyo-Maru". Vol.10: 99 p, 48 fig. Japão.

YESAKI, M. 1973 Sumário dos levantamentos de pesca exploratória ao largo da costa sul do Brasil e estimativa da biomassa de peixe demersal e potencial pesqueiro. Doc. Téc. SUDEPE/PDP, Rio de Janeiro, 1:1-27.

YESAKI, M. 1974. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro/ Série Documentos Técnicos, Rio de Janeiro, (8): I - II + 1 - 47, 7 fig.

7. ANÁLISE DA PESCARIA COM ESPINHEL-DE-FUNDO REALIZADA COM O N/PQ "ORION" (1994-1995)

Antônio Olinto Ávila-da-Silva, Gastão Cyrino Bastos e Sérgio Luiz dos Santos Tutui

7.1. Introdução

O método de pesca de espinhel de fundo com cabo principal de aço e operação por guincho hidráulico, foi introduzida no Brasil em 1994, a partir do projeto “Pesca Exploratória e Prospectiva na Zona Econômica Exclusiva da Região Leste, Sudeste e Sul do Brasil, com Espinhel de Fundo”, desenvolvido em uma parceria entre a Kawai-Suisan Indústria e Comércio de Pescados e o Instituto de Pesca de São Paulo.

Este projeto foi conduzido a bordo do N/Pq "Orion", do Instituto de Pesca. A embarcação possui comprimento total de 23,45 m, boca moldada de 6,40 m, calado moldado médio de 2,40 m e capacidade do porão de 60 m^3.

Tendo efetuado cruzeiros de prospecção pesqueira com espinhel de fundo de fevereiro de 1994 a maio de 1995, o N/Pq "Orion" foi pioneiro na utilização do método. Os dados obtidos são de grande valia pois indicam as características de diversos estoques pesqueiros, alvos dessa pescaria, antes da frota comercial atuar de forma intensiva.

7.2. Materiais e Métodos

As informações sobre as operações de pesca do N/Pq "Orion" foram obtidas junto ao Instituto de Pesca de São Paulo, por meio de consulta às fichas de bordo e de desembarque.

7.2.1. Método de Pesca

O aparelho principal empregado constituiu-se de um cabo mãe de aço de 1/8", com um padrão de construção de 6x7 e de linhas secundárias de náilon monofilamento de 2 mm, com um comprimento de aproximadamente 90 cm, com um anzol circular Mustad 13/0 em sua extremidade. Nas extremidades do cabo principal foram conectadas 2 bóias infláveis tipo *polyform* A2 e duas bóias de poliuretano de baixo coeficiente de arrasto tipo *bullet*.

Por operação, eram lançados um número de anzóis que variou de 147 a 1.880, espaçados por aproximadamente 3,5 m. Os anzóis foram iscados com lula (*Illex argentinus*).

Como aparelho auxiliar, foi utilizado um guincho hidráulico Custom Sea Gear, modelo Eagle 28-H.

7.2.2. Obtenção de Dados a Bordo

Nos cruzeiros realizados eram embarcados observadores que documentavam as atividades realizadas. Para cada operação eram anotadas a data e os horários de início e término do lançamento e do recolhimento do aparelho, assim como sua posição geográfica e a profundidade local. Também eram registrados o número total de anzóis e observações sobre as condições meteorológicas. Durante o recolhimento era anotada a condição de cada anzol (vazio, com isca, com captura, ou perdido).

7.3. Descrição e Análise das Capturas

Para cada operação de pesca, foi calculado um esforço baseado no número de anzóis e no tempo médio de imersão destes. O tempo médio de imersão foi calculado da seguinte forma:

(tempo de lançamento ÷ 2) + (tempo de espera) + (tempo de recolhimento ÷ 2)

O esforço de pesca foi calculado em termos de 1.000 anzóis por hora. A captura foi expressa em número de indivíduos. Assim, a captura por unidade de esforço (CPUE) representa o número de indivíduos dividido pelo esforço (n° indivíduos/ 1.000 anzóis/ hora). As operações de pesca que não tinham seus horários, posições e capturas devidamente anotadas não foram utilizadas para a descrição das capturas.

A análise sobre a distribuição do esforço de pesca foi feita através de sua totalização por áreas, em quadrados de pesca de 60 milhas náuticas de lado e classes de profundidade de 100 m. Após a análise do esforço, foi observado que as áreas extremas não foram amostradas continuamente, impossibilitando o estudo das variações das suas capturas. Também observou-se que em algumas operações havia ocorrido problemas operacionais. Desta forma, a área de estudo foi limitada entre as latitudes de 23 e 27°S, as longitudes de 41 e 48°W e as profundidades de 100 a 500 m. As operações com menos de 500 anzóis, com um tempo de imersão médio menor que 2 horas ou com uma CPUE menor que 15 kg/anzol/hora também foram eliminadas por serem consideradas falhas.

O estudo de distribuição e abundância relativa (CPUE) foi feito para as principais espécies capturadas. Foram eliminadas das análises as espécies pelágicas ou de identificação duvidosa. Também foram retiradas aquelas com menos de 100 indivíduos capturados ou com uma freqüência de ocorrência menor que 5% em relação ao número de operações válidas.

A identificação de grupos de espécies e estações similares entre si foi feita através de análise hierárquica (programa TWINSPAN *Two-way Indicator Analisys*, Mark Hill 1979, Institute of Terrestrial Ecology - Inglaterra). A variação de ocorrência das espécies foi relacionada com variáveis que descreviam a época e local das pescarias (hora, mês e estação do ano, latitude, longitude e profundidade), por intermédio de análise de correspondência canônica (CCA), utilizando-se o programa CANOCO (ter Braak; 1988, 1990), um método direto para verificação de gradientes.

7.4. Resultados

7.4.1. Caracterização das Operações de Pesca, Esforço e Capturas

Foram resgatadas informações de 19 cruzeiros realizados pelo N/Pq "Orion" entre abril de 1994 a maio de 1995, nos quais foram realizadas 311 operações de pesca, com 58.436 peixes amostrados (50.379 teleósteos e 8.057 elasmobrânquios). Estas operações foram conduzidas entre as latitudes de 19°08'S e 27°57'S e as profundidades de 68 a 468 m (**Tabela 7.1**).

Do total de operações registradas, 238 apresentavam os dados sobre localização, esforço de pesca e captura completos. As **Figuras 7.1** e **7.2** representam respectivamente a posição de cada operação, e a CPUE e o número de operações totalizadas por área de pesca. As capturas totais por espécie registradas para estas operações encontram-se relacionadas na **Tabela 7.2**.

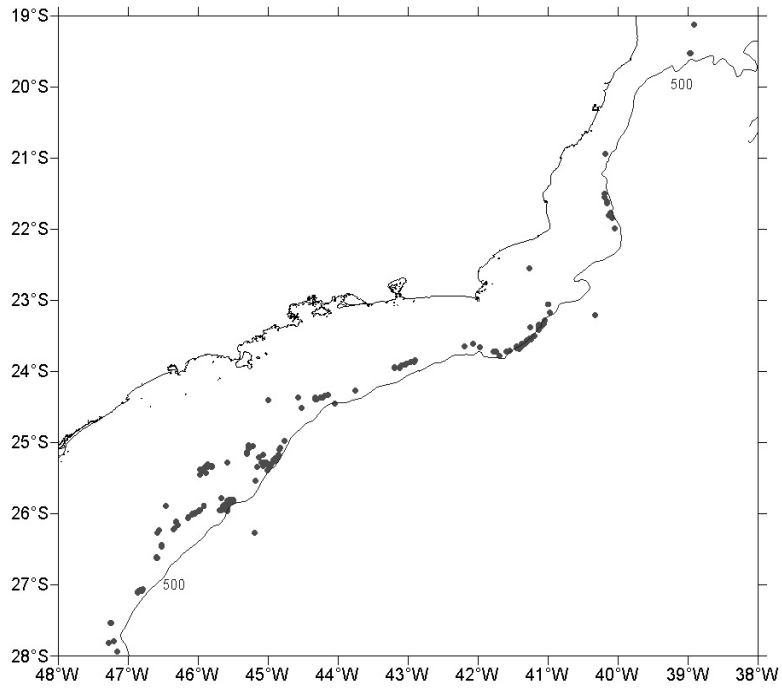


Figura 7.1. Posição das operações de pesca realizadas pelo N/Pq "Orion".

Tabela 7.1. Relação dos cruzeiros do N/Pq "Orion", com indicação do número e período de execução dos lances, área de atuação e captura.

Cruzeiro	n° de lances	período		área de operação		prof. (m)		captura em número	
		início	término	lat. mín.	lat. máx.	mín.	máx.	elasmobrânquios	teleósteos
94/01	16	21/04/94	29/04/94	21°33,83'S	24°23,55'S	169	264	708	2.220
94/02	24	06/05/94	16/05/94	21°57,45'S	24°29,50'S	138	290	504	2.304
94/03	21	26/05/94	05/06/94	20°38,88'S	23°41,39'S	82	294	106	1.323
94/04	21	13/06/94	01/07/94	20°45,91'S	24°23,58'S	70	274	99	1.555
94/06	19	11/07/94	19/07/94	19°07,88'S	23°40,56'S	68	284	96	954
94/07	18	05/08/94	15/08/94	24°58,55'S	25°56,48'S	190	396	29	8.338
94/08	17	06/09/94	15/09/94	25°35,61'S	25°55,09'S	200	400	187	4.953
94/09	21	22/09/94	02/10/94	23°15,93'S	26°09,47'S	110	314	687	1.262
94/10	17	08/10/94	15/10/94	25°47,33'S	26°26,38'S	100	378	240	3.694
94/11	2	23/10/94	23/10/94	25°05,00'S	25°13,00'S	198	209	228	104
94/12	16	27/10/94	04/11/94	25°10,41'S	26°16,36'S	136	402	930	2.573
94/13	12	13/11/94	18/11/94	25°14,13'S	25°57,20'S	252	428	227	4.120
94/14	12	23/11/94	27/11/94	25°05,83'S	25°20,88'S	142	252	383	731
95/01	20	09/02/95	20/02/95	23°22,29'S	24°22,98'S	196	272	394	1.574
95/02	15	25/02/95	04/03/95	25°13,93'S	26°37,84'S	202	465	416	5.191
95/03	9	09/03/95	14/03/95	24°21,99'S	25°57,54'S	130	439	64	1.557
95/04	14	24/03/95	31/03/95	25°06,45'S	27°56,50'S	146	392	1.113	3.563
95/05	16	10/04/95	19/04/95	25°02,25'S	26°01,17'S	118	468	123	3.427
95/06	21	30/04/95	09/05/95	25°04,82'S	25°27,14'S	126	146	1.523	936

7.4.2. Classificação e Ordenação das Capturas

Para as análises de classificação e ordenação foram selecionados um total de 190 operações de pesca na região de maior concentração de esforço, entre as latitudes 23° a 27°S, as longitudes de 41 a 48°W e as profundidades de 100 a 500 m. Dentro desta área foram selecionadas, segundo os critérios já mencionados, 10 espécies. A **Tabela 7.3** apresenta o número de indivíduos e as freqüências de ocorrência absoluta e relativas, para as capturas nesta área.

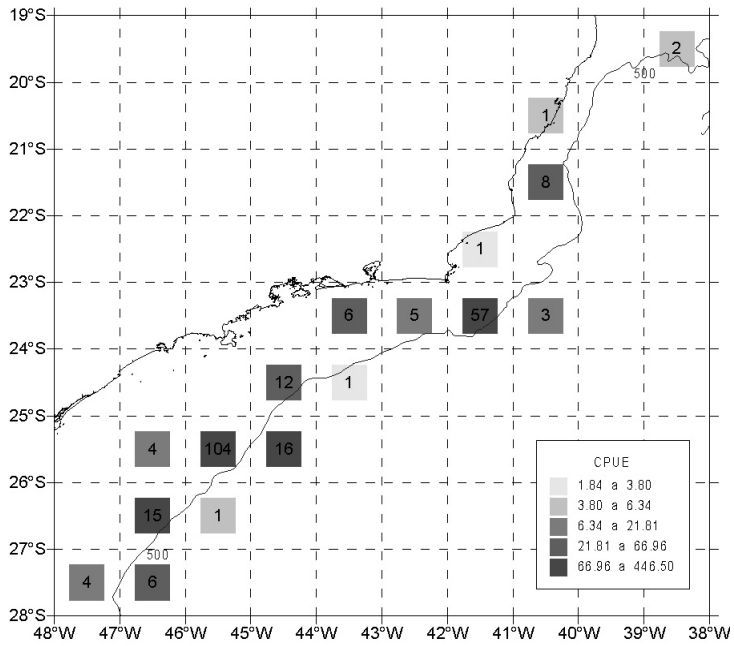


Figura 7.2. Área de atuação do N/Pq "Orion" com indicação da CPUE obtida e número de operações por quadrado de pesca.

Os dados de CPUE por espécie, para cada operação, foram relacionados com variáveis abióticas através da análise de correspondência canônica (CCA). Os planos de ordenação relativos aos 2 primeiros eixos resultantes desta análise estão representados na **Figura 7.3**. A variância explicada pelas 6 variáveis ambientais registradas correspondeu a 34% da variância total observada de 1,38.

Apenas o horário da operação não mostrou relação com a captura (p= 0,84). As variáveis que mais se relacionaram com as variações das capturas foram a profundidade (17%) e a longitude (9%). É importante observar que, na região estudada, a variação de longitude descreveu melhor as variações de captura do que a variação de latitude, devido ao fato de que a linha de costa entre Cabo Frio – RJ e o sul do Estado de São Paulo está disposta em sua maior parte no sentido leste-oeste.

Tabela 7.2. Número de indivíduos das capturadas relacionadas nos cruzeiros

Captura	n°	Captura	n°
Lopholatilus villarii	11859	*Merluccius hubbsi*	103
Helicolenus lahillei	11575	*Seriola lalandi*	51
Urophycis mystacea	7136	*Caulolatilus chrysos*	51
Epinephelus niveatus	4873	*Pomatomus saltator*	45
Squalus sp.	3225	*Kyphosus* sp.	35
Pseudopercis spp.	2792	*Trichiurus lepturus*	16
Cação	2000	*Ariosoma ophtalmus*	16
Muraenidae	1080	*Trachinotus* sp.	12
Mustelus sp.	831	*Seriola dumerili*	12
Polyprion americanus	675	*Lutjanus* sp.	10
Scilliorhynus sp	541	*Thunnus atlanticus*	4
Heptranchias perlo	420	Stromateidae	4
Genypterus brasiliensis	301	*Mytcteroperca interticialis*	4
Coryphaena hippurus	240	*Mola mola*	2
Raia	240	*Sphyrna* sp.	2
Epinephelus guaza	223	*Carcharhinus* sp.	2
Pagrus pagrus	165	*Caranx* sp.	2
Hexanchus sp.	119	*Lophius gastrophysis*	2
Priacantus sp.	116	Pleuronectiforme	1

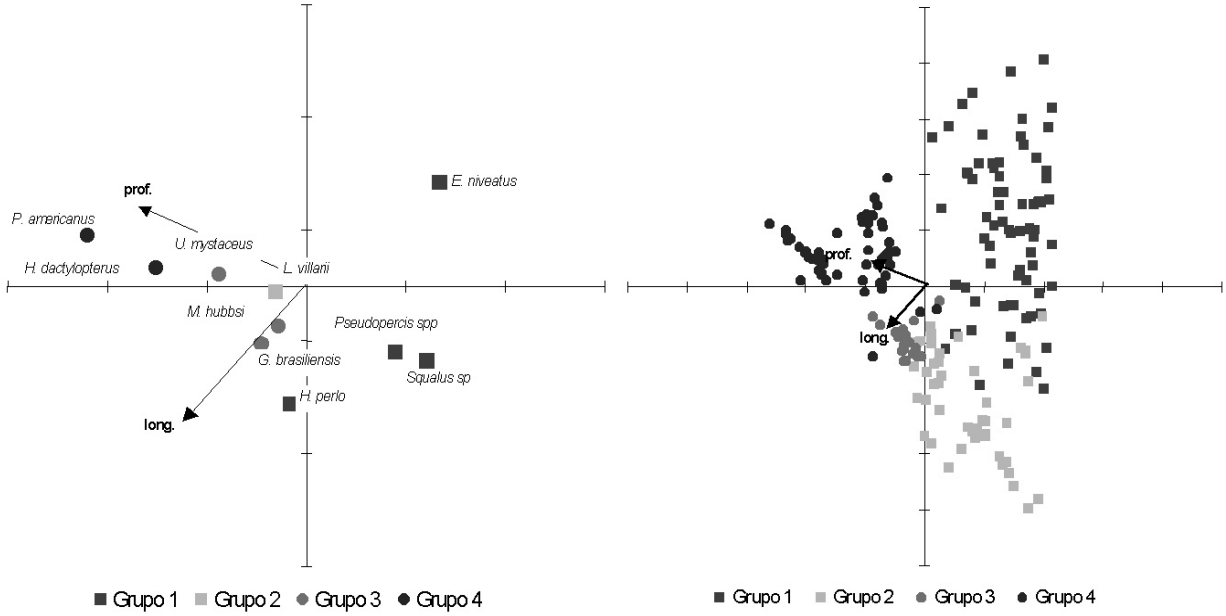


Figura 7.3. Diagrama de ordenação das variáveis ambientais com as espécies (esquerda) e operações de pesca (direita).

Outras variáveis que explicaram proporções significativas (p< 0,001) da variância total foram as seguintes: estação do ano (3%), latitude (2%) e mês (2%).

Os autovalores, os coeficientes de correlação espécie-ambiente e as porcentagens de variância da relação espécie-ambiente, explicadas pelos quatro primeiros eixos obtidos na análise de correspondência canônica, são apresentados na **Tabela 7.4**.

A **Tabela 7.5** indica os valores de correlação espécie-variável ambiental para os 4 primeiros eixos da ACC. O primeiro eixo está correlacionado principalmente à profundidade, já o eixo 2 correlaciona-se com a longitude.

7.4.3. Definição das áreas de pesca e características de ocorrência das principais espécies.

De acordo com a distribuição das espécies, foram identificadas na área de estudo 4 regiões de pesca, definidas principalmente pela faixa de profundidade e pela longitude (**Figura 7.4**). Na **Tabela 7.6** estão indicadas as CPUEs de cada uma das espécies por operação de pesca.

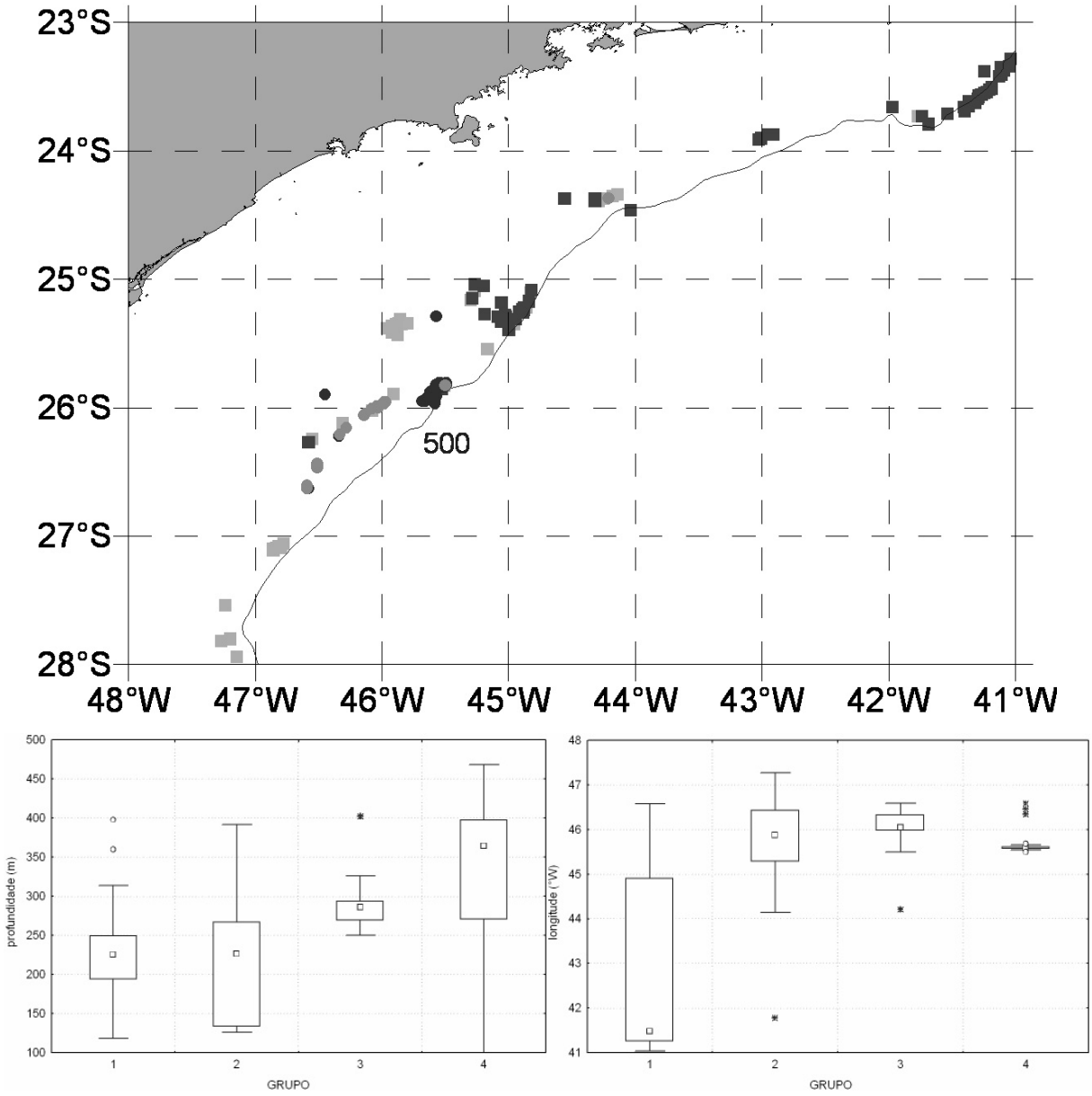


Figura 7.4. (*A*) Localização geográfica dos grupos de operações de pesca conforme definidos na CCA: grupo 1 (■), grupo 2 (■), grupo 3 (●) e grupo 4 (●); e (*B*) as características de profundidade e longitude de cada grupo com indicação da mediana (□), quartis (caixa, 25 e 75%), *outliers* (○) e extremos (∗).

No grupo 1 foram reunidas operações que ocorreram em profundidades menores (75% em menos que 250 m) e em posições mais a leste na área de estudo. Suas capturas principais foram de *Epinephelus niveatus* e *Lopholatilus villarii*.

O grupo 2 teve como principais espécies capturadas *Lopholatilus villarii* e *Squalus* sp. Neste grupo também foram registradas as maiores capturas de *Merluccius hubbsi* e *Heptranchias perlo*. A faixa de profundidade de suas operações foi semelhante a do grupo 1, no entanto em áreas mais a oeste.

As operações do grupo 3 tiveram, em sua maioria, profundidades entre 250 e 300 m, intermediárias entre os grupos 1 e 2 e o grupo 4, em posições a oeste na área de estudo. *Lopholatilus villarii* foi a espécie predominante (84%). Neste grupo também foram observadas as maiores capturas de *Genypterus brasiliensis* e *Pseudopercis* spp.

O grupo 4 caracterizou-se por capturas em maiores profundidades em posições centro-oeste na área de estudo. Suas principais capturas foram *Helicolenus lahillei* e *Urophycis mystacea*. *Polyprion americanus* apresentou sua maior abundância neste grupo.

A área de ocorrência, a abundância e as condições ambientais das capturas das espécies analisadas então representadas nas **Figuras 7.5 a 7.7**.

As capturas de *Epinephelus niveatus* ocorreram em toda área de estudo, sendo mais abundante a leste entre profundidades de 100 a 200 m (**Figura 7.5**).

Heptranchias perlo também teve ampla distribuição. Suas maiores capturas foram a oeste em profundidades de 200 a 400 m (**Figura 7.5**).

As maiores capturas de *Pseudopercis* spp. foram registradas nas posições centrais e em menores profundidades (**Figura 7.5**).

Squalus sp. foi mais capturado em profundidades inferiores a 200 m e apresentou ampla distribuição ao longo da costa (**Figura 7.5**).

Lopholatilus villarii, segunda espécie em número de indivíduos capturados, foi a que apresentou distribuição mais ampla. Suas principais capturas ocorreram entre 200 e 400 m nas posições mais a oeste (**Figura 7.6**).

Genypterus brasiliensis, Merluccius hubbsi e Urophycis mystacea tiveram distribuições semelhantes*.* Estas foram mais abundantes nas operações realizadas a oeste entre 300 e 400 m de profundidade (**Figura 7.6**).

As capturas de *Helicolenus lahillei* e *Polyprion americanus* corresponderam às operações do grupo 4. Embora tenha sido a espécie com um maior número de indivíduos capturados, *Helicolenus lahillei* praticamente só ocorreu neste grupo. Em termos de área de distribuição, o mesmo pode ser dito para *Polyprion americanus*, que obteve neste grupo a maior parte de suas capturas (**Figura 7.7**).

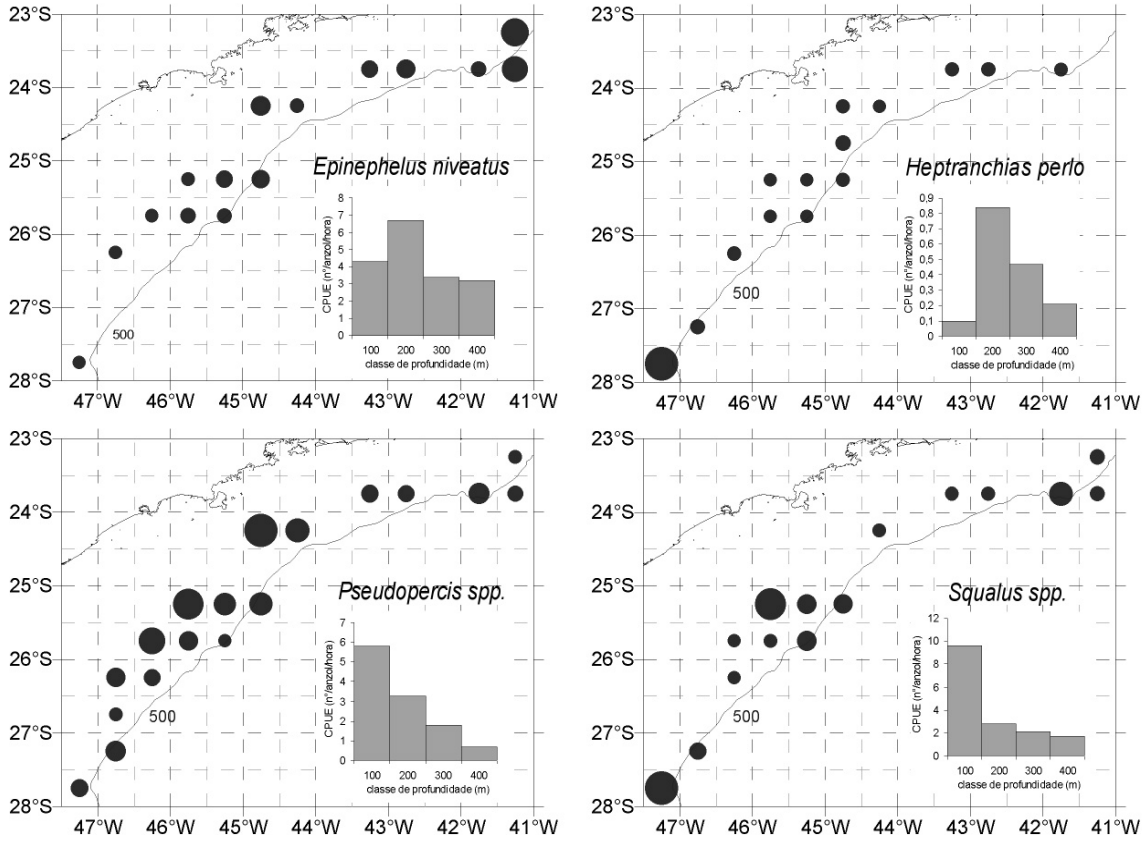


Figura 7.5. Distribuição e CPUE de *Epinephelus niveatus*, *Heptranchias perlo*, *Pseudopercis* spp. e *Squalus* spp. em relação à área geográfica (a área do círculo é proporcional à CPUE) e às classes de profundidade e de longitude (os valores de classe indicados referem-se ao limite inferior de cada classe).

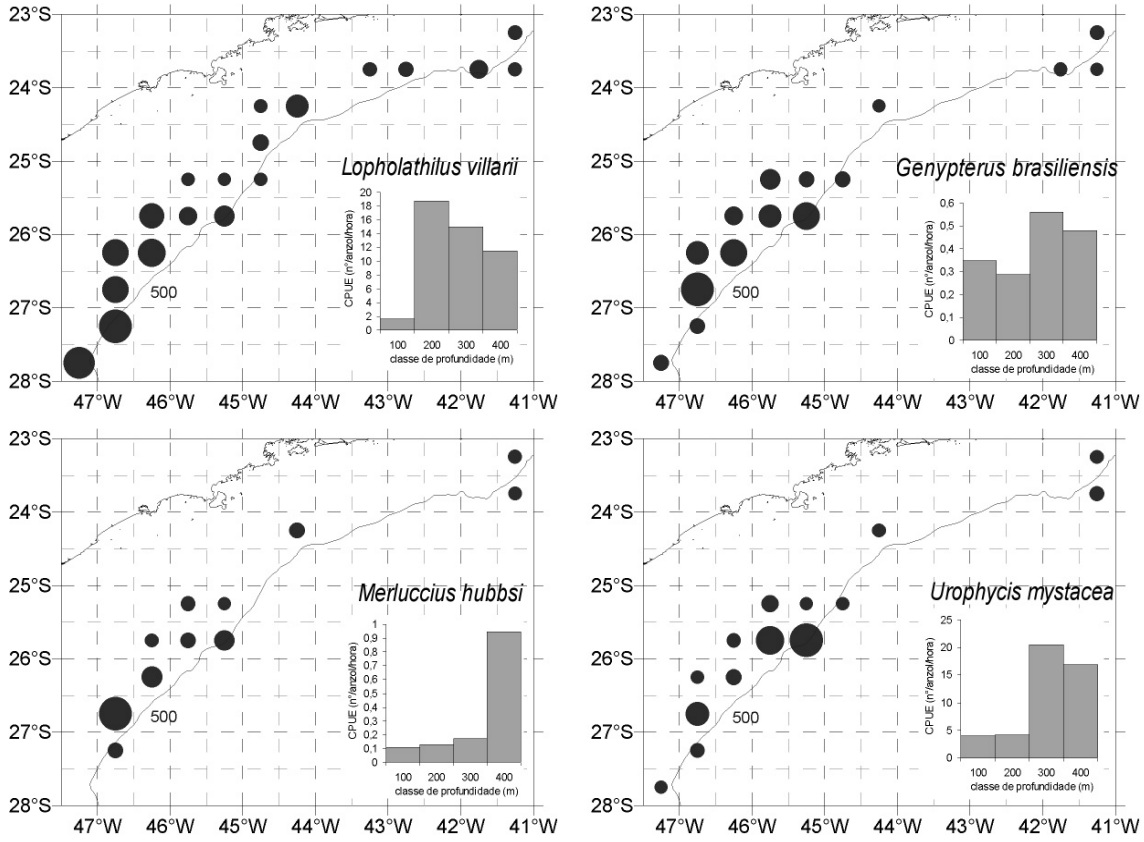


Figura 7.6. Distribuição e CPUE de *Lopholatilus villarii*, *Genypterus brasiliensis*, *Merluccius hubbsi* e *Urophycis mystacea* em relação à área geográfica (a área do círculo é proporcional à CPUE) e às classes de profundidade e de longitude (os valores de classe indicados referem-se ao limite inferior de cada classe).

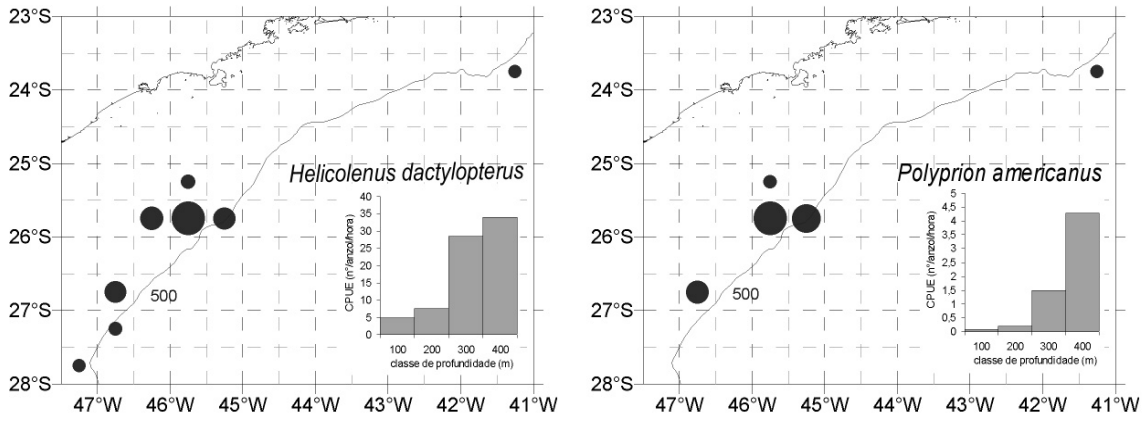


Figura 7.7. Distribuição e CPUE de *Helicolenus lahillei* e *Polyprion americanus* em relação à área geográfica (a área do círculo é proporcional à CPUE) e às classes de profundidade e de longitude (os valores de classe indicados referem-se ao limite inferior de cada classe)

7.5. Considerações Finais

Os resultados obtidos com a análise das operações de pesca efetuadas pelo N/Pq “Orion” indicaram que, na região alvo deste trabalho, as espécies mais vulneráveis ao método de pesca de espinhel de fundo são *Lopholatillus villarii* (batata), *Helicolenus lahillei* (sarrão), *Urophycis mystacea* (abrótea), *Epinephelus niveatus* (cherne-verdadeiro), *Squalus* sp. (cação-gato) e *Pseudopercis* spp. (namorado).

A análise da composição das capturas mostrou que cada espécie tem padrões de distribuição bem definidos. Com isto foi possível identificar 4 áreas de pesca caracterizadas pela profundidade e longitude.

O fato de a longitude indicar a distribuição espacial das espécies melhor que a latitude deve-se à orientação predominantemente leste-oeste da linha de costa na área estudada.

Em primeira instância, foram indicadas pescarias características de profundidades entre 100 e 300 m e de 300 a 500 m. No primeiro grupo encontram-se as capturas de *Epinephelus niveatus*, *Heptranchias perlo*, *Pseudopercis* spp., *Squalus* sp. e *Lopholatilus villarii*. No segundo grupo ocorrem *Genypterus brasiliensis*, *Merluccius hubbsi*, *Urophycis mystacea*, *Helicolenus lahillei* e *Polyprion americanus*.

Em termos de distribuição ao largo da costa, i.e. longitudinal, a porção oeste (a partir do sul do Estado do Rio de Janeiro) apresentou-se mais piscosa.

A espécie que foi mais abundante na área leste da região estudada foi *Epinephelus niveatus*. As espécies *Heptranchias perlo*, *Pseudopercis* spp., *Squalus* sp. e *Lopholatilus villarii* distribuíram-se ao largo de toda costa. *Genypterus brasiliensis*, *Merluccius hubbsi*, *Urophycis mystacea*, *Helicolenus lahillei* e *Polyprion americanus* foram espécies que ocorreram com maior abundância na parte oeste da área estudada.

8. ANÁLISE DA PESCARIA COM VARA E ISCA-VIVA REALIZADA COM O N/PQ "MALACOSTRACA" (1980-1991)[1]

Antônio Olinto Ávila-da-Silva e André Martins Vaz-dos-Santos

8.1. Resumo

Este trabalho apresenta a análise das capturas realizadas pelos métodos de vara e isca-viva e corrico em diversos cruzeiros de pesquisa realizados a bordo do N/Pq "Malacostraca" do período de 1980 a 1991 ao largo da costa brasileira entre 18°S e 26°S. As capturas do bonito-listrado, *Katsuwonus pelamis*, representaram 94,01% do total, seguidas da albacora-de-laje, *Thunnus albacares*, e do dourado, *Coryphaena hippurus*. Outras espécies capturadas foram a cavala-empinge (*Acanthocybium solanderi*), bonito-cachorro (*Auxis thazard*), xerelete (*Caranx* spp.), bonito-pintado (*Euthynnus alleteratus*), olhete (*Seriola lalandei*), barracuda (*Sphyraena* spp.), albacorinha (*Thunnus atlanticus*) e albacora-bandolim (*Thunnus obesus*). As principais espécies ocorreram ao longo de todo ano com variações sazonais e latitudinais características e associadas à dinâmica da Água Tropical da Corrente do Brasil e da Água Costeira. *K. pelamis* e *T. albacares* foram mais abundantes de março a maio. A primeira distribuiu-se na região de quebra de plataforma e talude, a segunda mostrou hábitos mais oceânicos. *C. hippurus*, principal espécie capturada com corrico, foi mais abundante no final do inverno e primavera e em águas mais costeiras. São apresentadas as relações biométricas para as principais espécies capturadas. A análise da variação dos comprimentos médios de *K. pelamis* apontou valores menores em águas mais quentes, em latitudes menores e em áreas de maior profundidade, sugerindo que, com o desenvolvimento, esta espécie realiza uma migração em direção sul e para áreas próximas à quebra de plataforma. Observou-se uma ligeira, mas não crítica, tendência de queda nos valores anuais médios de comprimento.

8.2. Introdução

Os atuns e espécies afins são agrupados por razões econômicas, pois a maior parte deles são capturados durante as mesmas operações de pesca. Este grupo engloba cerca de 40 espécies, normalmente da família Scombridae (Joseph, 1973). Os métodos de pesca utilizados para as capturas destas espécies são os de cerco, espinhel de superfície e vara e isca-viva sendo, este último, o mais antigo e utilizado no Japão há centenas de anos (Zavala-Camin, 1977).

No Brasil, as capturas direcionadas para espécies do gênero *Thunnus* iniciaram-se em 1955, com a vinda de espinheleiros de superfície japoneses para a região Nordeste (Moraes, 1962), que também passaram a operar na região Sudeste a partir de 1959 (Zavala-Camin & Tomás, 1990). Já os barcos de espinhel de superfície de bandeira brasileira começaram a atuar no ano de 1967 com base no porto de Santos (Zavala-Camin, 1974).

Em 1979 foi introduzida, no Estado do Rio de Janeiro, a pescaria pelo método de pesca de vara e isca-viva, tendo como espécie alvo o *Katsuwonus pelamis* (bonito-listrado), que contribuiu para um acentuado incremento no desenvolvimento da pesca de peixes pelágicos oceânicos (IBAMA, 1985). A partir de 1981, embarcações nacionais baseadas em Itajaí, estado de Santa Catarina, também começaram a atuar nesta pescaria. No início houve um crescimento acentuado do número de barcos nacionais em operação, que passou de 7 barcos em 1979, para 39 em 1980, e 97 em 1982, quando sua produção atingiu 13.299 toneladas. As operações com barcos de pesca de vara e isca-viva japoneses arrendados foram iniciadas a partir de 1981 em Itajaí, e de 1984 em Rio Grande, Rio Grande do Sul (IBAMA, 1996).

Em 1980 foram iniciadas as atividades do N/Pq "Malacostraca", embarcação de propriedade do Governo do Estado do Rio de Janeiro, na pesquisa pesqueira de atuns e espécies afins com a utilização do método de pesca de vara e isca-viva, antecipando o "Programa do Ano Internacional do Bonito-de-barriga-listrada", executado em 1981 pelos países membros da Comissão Internacional para a Conservação dos

[1] Este trabalho já encontra-se publicado: ÁVILA-DA-SILVA, A. O. ; VAZ-DOS-SANTOS, A. M. 2000. Análise das capturas de atuns e afins pelos métodos de vara e isca-viva e corrico realizadas pelo N/Pq Malacostraca de 1980 a 1991. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 211-221.

Atuns do Atlântico – ICCAT. O objetivo de suas atividades era de estabelecer um sistema de pesca adaptado às condições brasileiras a fim de orientar a expansão da atividade (Silva & Seljan Jr., 1981). Esta embarcação atuou até 1991 executando diversos projetos de pesca exploratória e prospectiva de atuns e afins pelo método de vara e isca-viva, na costa sudeste do Brasil até os limites de sua Zona Econômica Exclusiva.

O presente trabalho objetivou, através recuperação e análise dos resultados de 11 anos de cruzeiros de pesquisa pesqueira realizados pelo N/Pq "Malacostraca", identificar as áreas de distribuição, a abundância relativa, as condições ambientais de ocorrência e caracterizar a estrutura de comprimento das principais espécies vulneráveis ao método de vara e isca-viva na região da costa brasileira compreendida entre o sul do estado de São Paulo e o sul do estado da Bahia, incluindo as ilhas oceânicas de Trindade e Martin-Vaz.

8.3. Materiais e Métodos

Os dados analisados foram obtidos nos cruzeiros de pesquisa pesqueira realizados pelo N/Pq "Malacostraca" no período de 1980 a 1991. Esta embarcação possuía 21,95 m de comprimento máximo, 6,68 m de boca máxima e tonelagens bruta de 89,73 t e líquida de 30,73 t. Operava originalmente pelo método de pesca de arrasto duplo (*double-rig*) sendo adaptada a pesca de vara e isca-viva em 1980, quando foram instalados 3 tanques de água com circulação aberta, com um volume total de 12500 l, para o armazenamento da isca-viva a bordo.

Em cada cruzeiro foram registrados o período de execução, a área alvo e o total de captura por espécie. A cada operação de pesca foram anotadas a data, os horários de início e término, a posição geográfica (latitude e longitude), a profundidade local, a temperatura da água de superfície, o método de pesca empregado, o número de anzóis utilizados e estimado o peso total de captura por espécie. A partir destas foram obtidas amostras aleatórias de comprimento furcal (L_f) e peso total (W_t).

A procura dos cardumes de atuns e espécies afins em alto mar foi feita visualmente em período diurno. Uma vez avistado o cardume, a embarcação navegava ao seu encontro, enquanto as iscas (sardinhas, normalmente *Sardinella brasiliensis*) eram lançadas ao mar e um sistema de esguicho d'água, instalado a boreste e à popa, era acionado. O material de pesca consistiu basicamente de varas de bambu de 3 a 5 m de comprimento, linha de náilon nº 140 ou 160 e anzóis nº 13 a 15, normalmente sem barbela ou com esta rebatida. Eventualmente, uma variação deste apetrecho chamado de "tesoura", era empregado para a captura dos espécimes de maior porte. Este era feito com duas varas de bambu unidas por um cabresto a uma única linha de pesca com anzol.

A arte de pesca de corrico também foi utilizada durante alguns cruzeiros visando o aproveitamento do tempo de deslocamento e no auxílio à localização de cardumes. Foram utilizadas de 2 a 5 linhas de náilon nº 200 com anzóis nº 11 e 12. Como isca foram utilizados pedaços de peixe ou artefatos plásticos.

A captura por unidade de esforço (CPUE) foi calculada em termos de peso (kg) por dia de pesca.

Análises de distribuição, abundância relativa e condições ambientais de ocorrência foram realizadas para as espécies *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus albacares* e *Coryphaena hippurus* através do cálculo das CPUEs médias por mês, por classes de latitude, de profundidade local e de temperatura da água de superfície. As capturas realizadas nas Ilhas Trindade e Martin-Vaz foram analisadas separadamente devido às suas características ambientais diferenciadas e à falta de informações que permitissem a análise sobre a variação sazonal das capturas.

Para estas espécies também foram efetuadas a descrição estatística das variáveis comprimento e peso. A relação comprimento-peso foi descrita através do modelo de potência, sendo seus parâmetros ajustados pelo método dos mínimos quadrados por iteração (King, 1995). Análise de variância, ANOVA, (Motulsky, 1995; Zar, 1996) foi utilizada para testar a significância das variações de temperatura de água da superfície medida em diferentes meses e latitudes, e das médias de comprimento furcal de *K. pelamis* ao longo dos diferentes anos, latitudes, temperaturas e profundidades.

8.4. Resultados

Foram analisados dados de captura de 60 cruzeiros de pesca exploratória. Para 24 cruzeiros foram analisados dados de captura total por espécie e para 36 cruzeiros, além da captura total, dados de captura de 274 operações de pesca de vara e isca-viva e corrico. A área de atuação do N/Pq "Malacostraca"

abrangeu a região oceânica compreendida entre a costa sul do Estado da Bahia e o Estado de São Paulo (18°56'S a 26°22'S), incluindo as Ilhas de Trindade e Martin-Vaz (**Figura 8.1**, **Tabela 8.1**). Na **Tabela 8.2** encontra-se indicada a distribuição do tempo de procura de cardumes, em dias, por mês e por faixa de latitude.

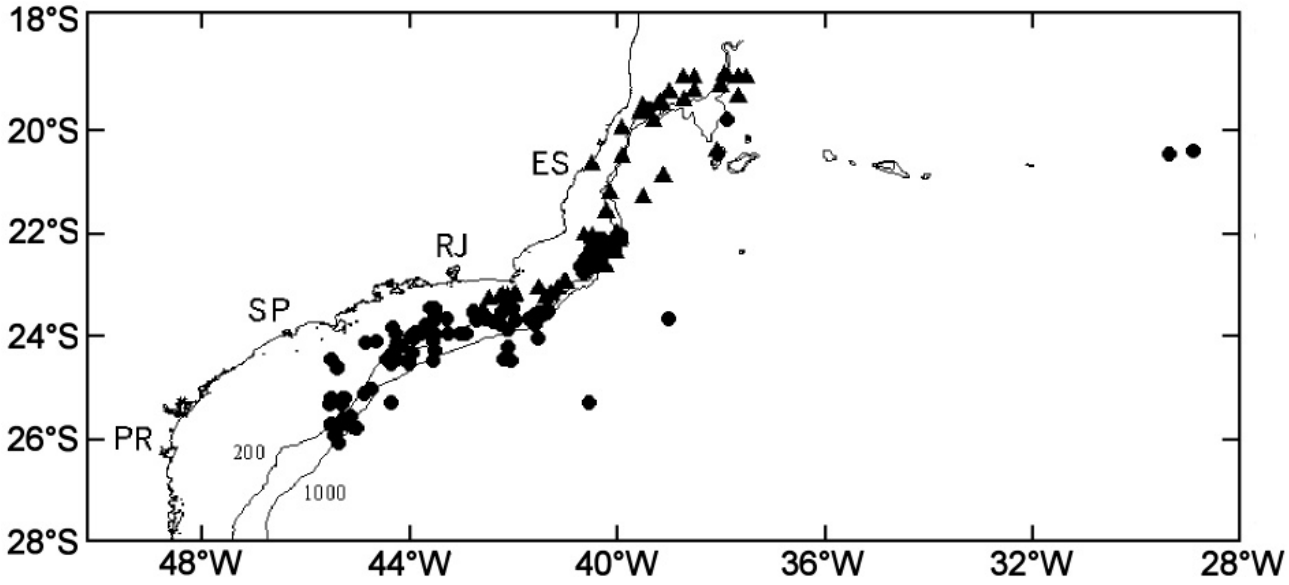


Figura 8.1. Posições das operações de pesca com vara e isca-viva(λ) e corrico (σ) realizadas pelo N/Pq "Malacostraca" entre 1980 e 1991.

Tabela 8.1. Resumo descritivo da atividade de pesquisa pesqueira realizada pelo N/Pq "Malacostraca" no período de 1980 a 1991.

ano	N° de cruzeiros	dias efetivos de pesca	latitude		operações de pesca	
			mínima	máxima	vara e isca-viva	corrico
1980	8	22	23°43'S	25°49'S	29	0
1981	30	102	23°30'S	25°45'S	83	0
1982	7	37	23°30'S	26°07'S	12	0
1984	2	11	22°19'S	25°44'S	25	0
1985	1	4	24°39'S	25°44'S	7	0
1986	1	6	22°18'S	24°09'S	9	0
1987	5	34	18°00'S	23°17'S	6	53
1989	1	9	20°25'S	22°40'S	7	2
1990	4	30	22°04'S	26°22'S	30	3
1991	1	3	20°29'S	20°32'S	8	0

Tabela 8.2. Distribuição mensal e latitudinal do tempo de procura de cardumes, em dias, nos cruzeiros de pesquisa pesqueira realizados pelo N/Pq "Malacostraca" no período de 1980 a 1991. As faixas de latitude são representadas por seu limite norte.

	18°S	19°S	20°S	21°S	22°S	23°S	24°S	25°S	26°S
janeiro			3,0			3,0	4,0	2,0	
fevereiro									
março						4,0	5,0		
abril						7,0	1,5		
maio							8,5		
junho		0,5			3,5	4,3	1,0		
julho					3,0	1,0	0,5		
agosto			1,4		3,5	3,8		3,0	
setembro					1,5	2,9	3,0	3,5	1,0
outubro	0,3	2,7				2,0	5,0	8,0	
novembro		2,0		1,0	1,5	4,5	4,0	4,0	

dezembro	0,3	3,4	1,5	0,4	6,4	1,7	2,7	2,0

Nesta área, as latitudes mais baixas apresentaram temperaturas médias mais altas quando comparadas às médias obtidas para as latitudes mais meridionais (ANOVA P << 0,01; **Figura 8.2**). A temperatura média da água de superfície também variou sazonalmente, apresentando valores mais baixos entre julho e setembro (ANOVA P << 0,01; **Figura 8.3**).

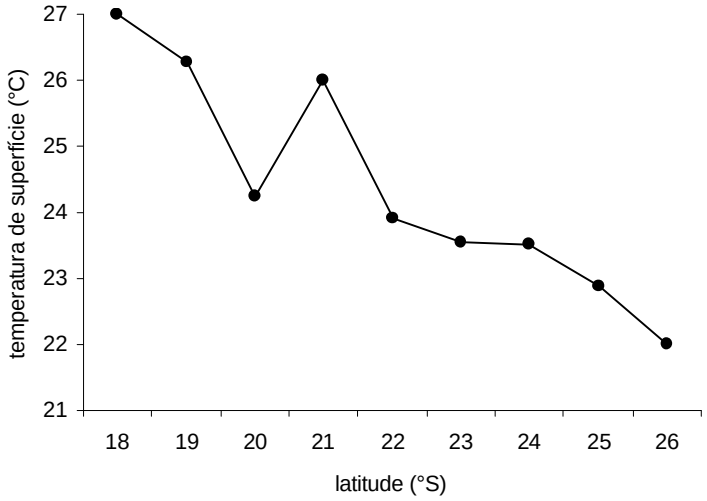


Figura 8.2. Média da temperatura (°C) da água de superfície por faixa de latitude. As faixas de latitude estão representadas por seu limite norte.

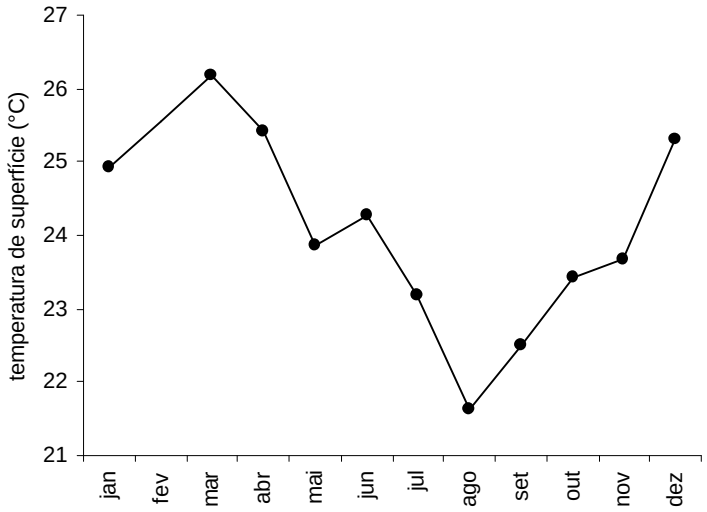


Figura 8.3. Média mensal da temperatura da água de superfície.

Foram capturados 495103 kg de peixes, sendo a principal espécie o *Katsuwonus pelamis* (bonito-listrado), correspondendo a 94,0% do total, seguido de *Thunnus albacares* (albacora-de-laje) com 3,9%, e de *Coryphaena hippurus* (dourado) com 1,7%. Outras espécies capturadas foram *Acanthocybium solanderi* (cavala-empinge), *Auxis thazard* (bonito-cachorro), *Caranx* spp. (xerelete), *Euthynnus alleteratus* (bonito-pintado), *Seriola lalandei* (olhete), *Sphyraena* spp. (barracuda), *Thunnus atlanticus* (albacorinha) e *Thunnus obesus* (patudo).

As pescarias pelo método de pesca de vara e isca-viva foram mais freqüentes na área sul da região estudada e mostrou-se apropriado para a captura de cardumes de *K. pelamis*. Outras espécies identificadas, vulneráveis a este método, foram *T. albacares* e *C. hippurus*. As capturas com corrico foram mais freqüentes nas áreas mais ao norte, sendo as espécies mais vulneráveis ao método *C. hippurus*, *T. albacares* e *A. solanderi* (**Figura 8.4**, **Tabela 8.3**).

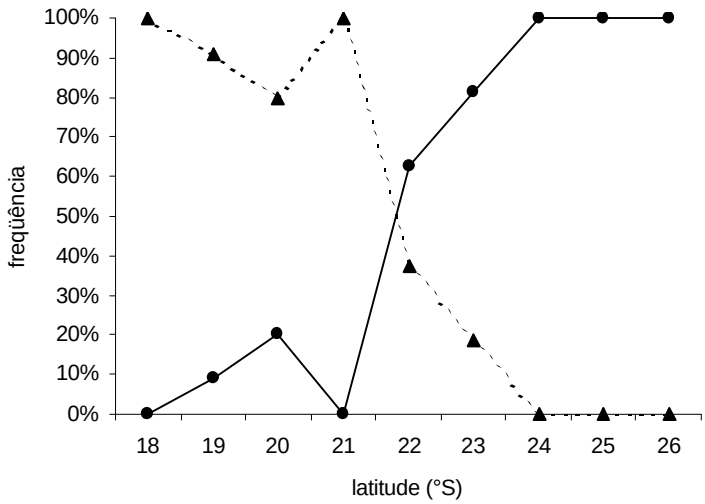
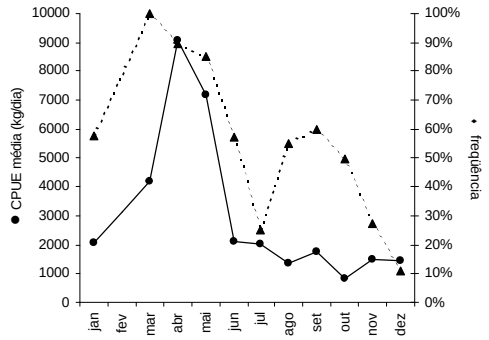


Figura 8.4. Freqüência relativa do número de operações de pesca por método de pesca (vara e isca-viva ●, corrico σ) por clase de latitude. As faixas de latitude estão representadas por seu limite norte.

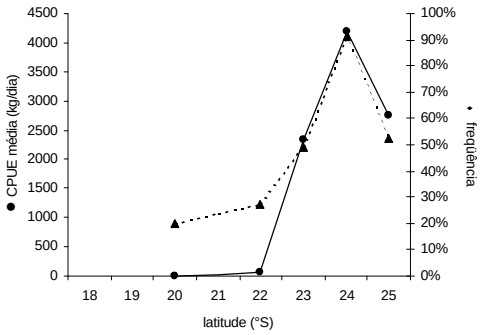
Tabela 8.3. Composição das capturas.

	vara e isca-viva		corrico		total	
Espécie	**kg**	**freq.%**	**kg**	**freq.%**	**kg**	**freq.%**
Katsuwonus pelamis	465.409	94,19%	20	2,00%	465.429	94,01%
Thunnus albacares	19.007	3,85%	142	14,17%	19.149	3,87%
Coryphaena hippurus	7.536	1,53%	685	68,36%	8.221	1,66%
Thunnus atlanticus	1.420	0,29%	19	1,90%	1439	0,29%
Thunnus obesus	202	0,04%	4	0,40%	206	0,04%
Acanthocybium solanderi	65	0,01%	105	10,48%	170	0,03%
Auxis thazard	95	0,02%	0	0,00%	95	0,02%
Euthynnus alleteratus	66	0,01%	5	0,50%	71	0,01%
Seriola lalandei	41	0,01%	0	0,00%	41	0,01%
Caranx spp.	14	0,00%	13	0,00%	27	0,00%
Sphyraena spp.	8	0,00%	0	0,00%	8	0,00%
Outras	238	0,05%	9	0,90%	247	0,05%
Total	494.101	100%	1.002	100%	495.103	100%

K. pelamis ocorreu ao longo de todo os meses na área estudada, sendo suas capturas mais freqüentes e abundantes nos meses de março, abril e maio, principalmente nas latitudes ao sul de 23°S. Suas ocorrências foram registradas em águas com temperaturas superficiais de 21 a 27,5°C, tendendo a ser de maior abundância nas águas mais quentes. Embora também tenham ocorrido sobre áreas profundas, as melhores capturas foram obtidas em áreas com profundidades locais entre 200 e 800 m (**Figura 8.5**).



A



B

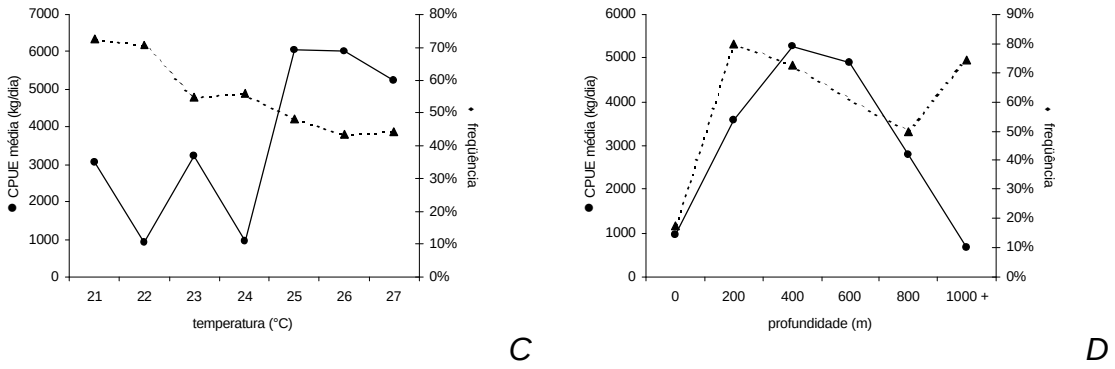


Figura 8.5. CPUE média em kg/dia(-●-) e freqüência relativa de ocorrência (-▲-) de *Katsuwonus pelamis* por mês (*A*); classe de latitude (*B*); classe de temperatura da água de superfície (*C*) e classe de profundidade (*D*). Os números na abcissa indicam o limite inferior de cada classe.

A variação da abundância mensal e latitudinal de *T. albacares* seguiu um padrão semelhante ao de *K. pelamis*, no entanto, ocorreu com maior freqüência em posições mais setentrionais. Tanto a freqüência de ocorrência como a abundância de *T. albacares* tenderam a aumentar com o aumento da temperatura da água de superfície e em áreas mais afastadas da costa, com profundidades locais superiores a 800 m (**Figura 8.6**).

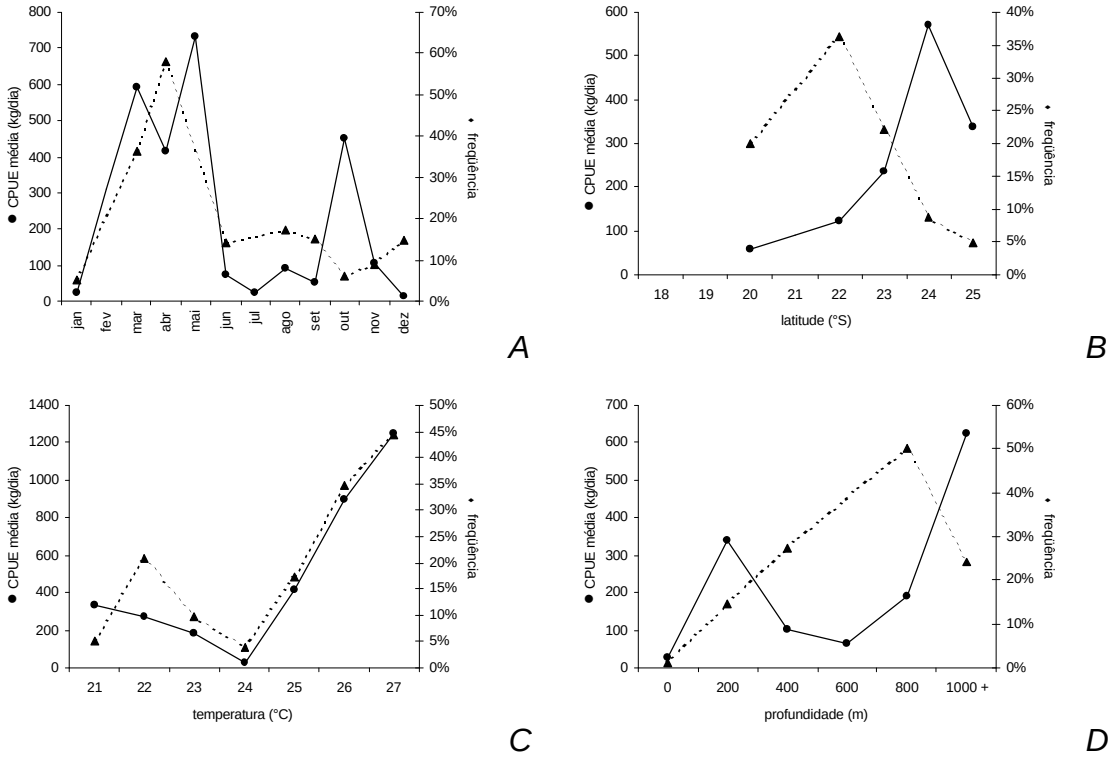


Figura 8.6. CPUE média em kg/dia(-●-) e freqüência relativa de ocorrência (-▲-) de *Thunnus albacares* por mês (*A*); classe de latitude (*B*); classe de temperatura da água de superfície (*C*) e classe de profundidade (*D*). Os números na abcissa indicam o limite inferior da classe.

C. hippurus apresentou melhores capturas no segundo semestre dos anos analisados. Suas capturas foram mais freqüentes ao norte de 23°S, no entanto, suas capturas tiveram um melhor rendimento médio ao sul deste paralelo. Ocorreu em águas de 21 a 27°C, tendendo a ser mais abundante nas águas mais frias. Em relação à profundidade local, sua ocorrência e abundância foram maiores em áreas com até 400 m e temperaturas de 21 a 24°C (**Figura 8.7**).

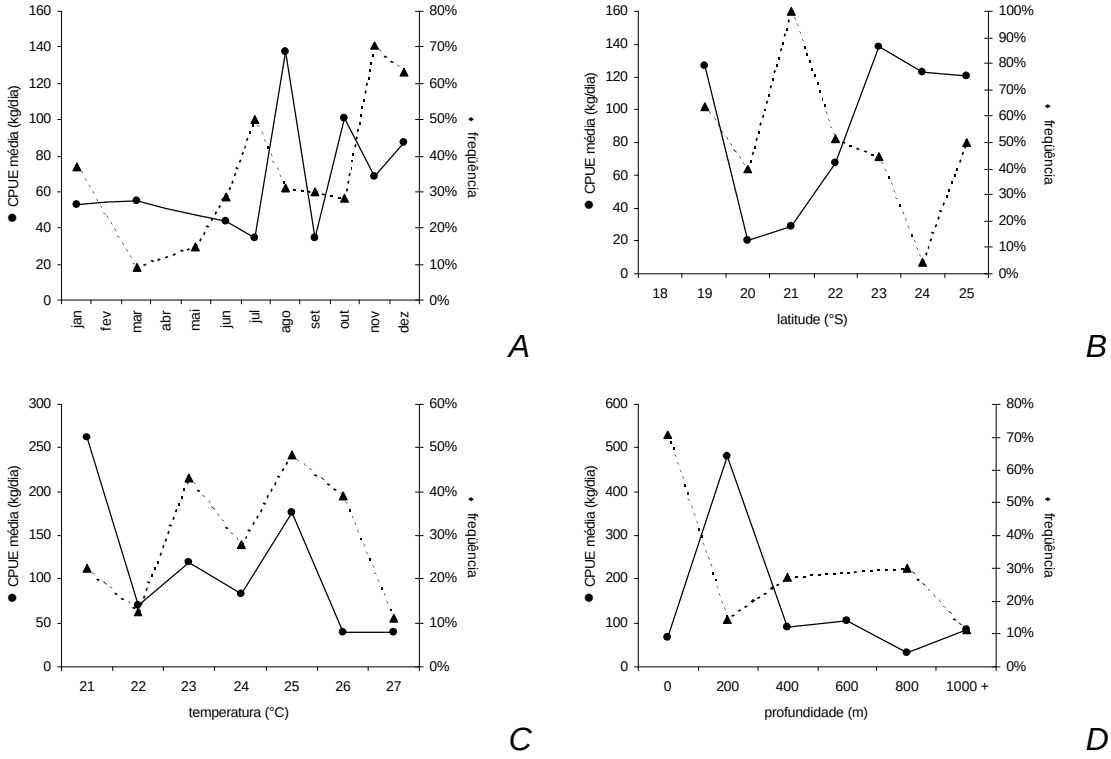


Figura 8.7. CPUE média em kg/dia(-●-) e freqüência relativa de ocorrência (-▲-) de *Coryphaena hippurus* por mês (*A*); classe de latitude (*B*); classe de temperatura da água de superfície (*C*) e classe de profundidade (*D*). Os números na abcissa indicam o limite inferior da classe.

O cruzeiro de pesca exploratória ao largo das ilhas de Trindade e Martins Vaz foi realizado em janeiro de 1991 com três dias efetivos de pesca na região. Os cardumes foram localizados próximo às ilhas, em profundidades locais entre 49 e 115 m, com águas de superfície com temperatura de 26,5°C. Os melhores rendimentos foram para a pescaria de *K. pelamis* (1172,3 kg/dia), *T. albacares* (338,7 kg/dia) e *T. atlanticus* (39,7 kg/dia).

Das espécies analisadas foram medidos 2336 e pesados 2128 espécimes. A lista de espécies medidas e a descrição estatística das amostras de comprimento e peso encontram-se indicadas nas **Tabelas 8.4** e **8.5**. Os parâmetros de ajuste ao modelo de potência da relação comprimento-peso estão indicados na **Tabela 8.6**.

Tabela 8.4. Resumo estatístico das amostras de comprimento das principais espécies capturadas

		comprimento furcal (cm)			
espécie	n	mínimo	médio	máximo	desvio padrão
Katsuwonus pelamis	1.371	39	55,8	87	6,1
Coryphaena hippurus	748	40	78,6	140	20,0
Thunnus albacares	217	42	77,6	124	20,6

Tabela 8.5. Resumo estatístico das amostras de peso das principais espécies capturadas

		peso total (kg)			
espécie	n	mínimo	médio	máximo	desvio padrão
Katsuwonus pelamis	1163	0,7	4,0	13,0	1,40
Coryphaena hippurus	748	0,5	5,0	25,6	3,71
Thunnus albacares	217	1,5	9,5	28,4	7,45

Tabela 8.6. Parâmetros de ajuste da relação comprimento (cm) - peso (kg), seus intervalos de confiança (IC, α=5%) e coeficiente de determinação (r^2) para principais espécies capturadas.

espécie	n	a	IC a	b	IC b	r^2
Katsuwonus pelamis	1163	$4{,}09\times10^{-5}$	$\pm1{,}54\times10^{-5}$	2,85	±0,09	0,77
Coryphaena hippurus	748	$6{,}69\times10^{-6}$	$\pm2{,}12\times10^{-6}$	3,05	±0,07	0,94
Thunnus albacares	217	$4{,}15\times10^{-5}$	$\pm1{,}21\times10^{-5}$	2,80	±0,06	0,98

K. pelamis foi a espécie que contou com um maior número de amostras e de indivíduos medidos, tornando possível diversas análises da variação de comprimento, no período de 1980 a 1990. A **Figura 8.8** apresenta o número de peixes amostrados e as características de sua composição de comprimento por ano (*A*), latitude (*B*), temperatura (*C*) e profundidade (*D*). Observou-se uma diferença significativa entre as médias de comprimento de diferentes anos, e classes de latitude, temperatura e profundidade (P<0,0001). A análise de tendência linear das médias apontou uma pequena tendência de queda dos valores médios de comprimento em função do ano (P=0,0068), uma tendência de aumento em maiores latitudes (P<0,0001), uma tendência de queda com o aumento da temperatura (P<0,0001) e de pequena diminuição em áreas de maior profundidade (P=0,0008). As capturas realizadas em 1991, nas Ilhas Trindade e Martin-Vaz, apresentaram indivíduos relativamente menores, com uma amplitude de 41 a 74 cm e média em 47,8 cm.

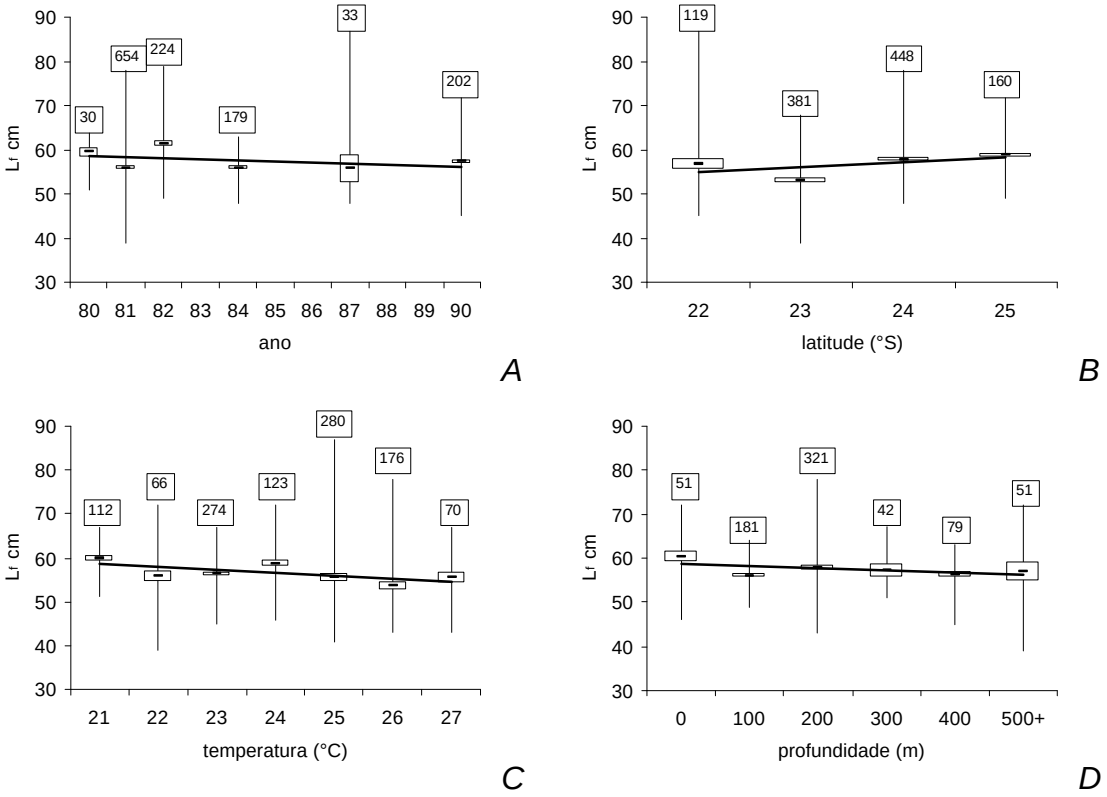


Figura 8.8. Número de indivíduos amostrados, amplitude, intervalo de confiança (α=0,05), média e linha de tendência de variação das médias de comprimento furcal (L_f cm) de *Katsuwonus pelamis* por classe de ano (*A*); classe de latitude (*b*); temperatura (*c*) e classe de profundidade (*d*). Os números na abcissa indicam o limite inferior da classe.

8.5. Discussão

A região abrangida pelos cruzeiros realizados inclui áreas sobre a plataforma continental externa, talude e áreas oceânicas que, de acordo com as características físicas de suas massas d'água e topografia, são denominadas de Região Abrolhos-Campos (15°S-23°S) e Bacia de Santos (23°S-28,5°S). As áreas entre 100 e 300 m de profundidade, onde ocorreram o maior número de capturas, está principalmente sob influência da Água Tropical (AT) da Corrente do Brasil (CB), com características de temperatura acima de 20°C e salinidade acima de 36. A Água Costeira (AC), caracterizada por temperatura maior que 20°C e salinidade menor que 36, distribui-se sobre as áreas mais rasas. Um marcante padrão sazonal de circulação

observado é a ressurgência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), com águas de temperatura menor que 20°C e salinidade abaixo de 36, sobre a plataforma durante o verão, na área entre o Cabo de São Tomé e Cabo Frio (22°S a 23°S) (Lima *et al.*, 1996; Castro & Miranda, 1998).

A tendência da temperatura da água de superfície diminuir das latitudes mais baixas para as mais altas e a variação sazonal observada, com um máximo entre fevereiro e março e um mínimo entre agosto e setembro decorre basicamente da incidência de radiação solar, maior nas regiões equatoriais, e de sua variação sazonal (Neumann & Pierson Jr., 1966). A importância da observação dos padrões cíclicos de variação sazonal nas características físicas oceanográficas está em sua relação com a agregação de atuns e espécies afins e pelo rendimento de sua explotação, uma vez que influenciam diretamente a vulnerabilidade ou a disponibilidade de seus estoques. Por exemplo, o ótimo de temperatura para pesca com vara e isca-viva no Oceano Pacífico está na faixa de 20 a 28 °C, semelhante aos resultados obtidos neste trabalho (Sharp & Dizon, 1978).

Embora os cruzeiros tenham coberto uma ampla área da costa, um maior esforço de pesca, em termos de dias de procura, foi empregado entre as latitudes de 22°S e 26°S. Esta sobrepõe-se, em sua maior parte, à principal área de pesca da frota nacional, que concentra sua atividade entre 24°S e 30°S (IBAMA, 1991). Nas latitudes menores que 22°S observou-se o aumento do número relativo de capturas com corrico, indicando que, embora espécies como *K. pelamis* e *T. albacares* estivessem presentes, não se mostraram vulneráveis ao método de pesca de vara e isca-viva, seja pela pouca aceitação da isca ou pelo fato de os cardumes apresentarem-se mais dispersos. Segundo IBAMA (*op. cit.*), as capturas da frota comercial entre 20°S e 24°S também são menos freqüentes e de menor rendimento quando comparadas as capturas de áreas mais ao sul.

Com 54 barcos nacionais operando na pesca de vara e isca-viva em 1994, este o método continua sendo o mais utilizado para a captura do *K. pelamis* (IBAMA, 1996). Os resultados obtidos neste estudo indicam que esta espécie contribuiu com 94% do total capturado, indicando um forte direcionamento das capturas. *K. pelamis* é uma espécie cosmopolita epipelágica oceânica e suas agregações estão associadas a convergências e frentes oceânicas entre massas d'águas frias e quentes (FAO, 1983). Diversos trabalhos que relacionam o seu comportamento ou captura ao ambiente marinho, têm apontado que os limites do hábitat desta espécie são dados pela combinação de uma temperatura mínima de 18°C com níveis mínimos de oxigênio dissolvido entre 3,0 a 3,5 ml/l (Barkley *et al.*, 1978). Áreas ao largo das costas brasileira e argentina, entre 16°S e 32°S, são tidas como de alto potencial de vulnerabilidade de *K. pelamis* (Evans *et al.*, 1981).

No presente estudo, esta espécie mostrou-se mais abundante nas águas sobre a quebra da plataforma e talude, no período compreendido entre o final do verão e o início do outono, quando a água de superfície apresentou temperaturas médias mais elevadas. A área de quebra de plataforma, indicada pela isóbata de 200 m, está associada à frente interna da Corrente do Brasil (Garfield, 1990 *apud* Andrade, 1996). Outros processos oceanográficos, como o giro ciclônico para oeste da Corrente do Brasil, entre 23°S e 24°S, causado pela mudança a abrupta de orientação da linha de costa e a ressurgência costeira na altura do paralelo de 23°C, também podem ter determinado estas áreas como mais propícias para a agregação de seus cardumes. Andrade (1996) estudando a distribuição de *K. pelamis* na costa sudeste e sul do Brasil a partir de dados da frota comercial, também observou a queda da abundância nos meses de inverno e propôs que nesta época, o peixe se deslocaria para latitudes ao norte de 22°S. No entanto, não formam observados, no presente estudo, agregações importantes de cardumes de *K. pelamis* nos meses de junho e setembro nesta área.

Barkley *et al.* (1978) sugeriu que os jovens de *K. pelamis* são mais adaptados às condições ambientais das águas de superfície tropicais, ao passo que os indivíduos adultos preferem águas de temperatura mais amenas, que nestas áreas estão próximas à termoclina. Por outro lado, em maiores profundidades, o nível de oxigênio cai fazendo com que os peixes maiores procurem áreas com temperaturas mais apropriadas e ricas em oxigênio. Esta preferência diferenciada de hábitat pode ter determinado a estrutura de comprimentos das capturas, com uma tendência de médias mais elevadas nas áreas mais ao sul (principalmente em áreas ao sul de 23°S), mais próximas à costa e em águas mais frias. A captura de peixes, com uma média de comprimento relativamente baixa no verão, em águas de 26,5°C de temperatura, ao largo das Ilhas Trindade e Martin-Vaz (20°30'S) segue esta tendência. Com base na distribuição de larvas, Matsuura (1985) concluiu que a área entre 16°S e 22°S é a principal para a desova, que ocorre nos meses de verão. Os resultados deste estudo sugerem que os peixes jovens, a medida que se desenvolvem, migram para áreas mais ao sul e mais próximas da frente interna da corrente do Brasil.

A variação da média anual de comprimento de *K. pelamis* apresentou uma ligeira, mas não crítica, tendência de queda. Antes do início desta pescaria, nos anos de 1972 e 1973, Zavala-Camin (1974) indicou a amplitude de 56 a 81 cm para os peixes desta espécie capturados com espinhel de superfície. Jablonski &

Matsuura (1985) analisando as capturas de vara e isca-viva realizadas nos anos de 1980 a 1983 apontaram uma amplitude de 35 a 81 cm. A composição de comprimento das capturas da frota comercial para o período de 1980 a 1989, apresentaram uma amplitude de 31 a 90 cm, com uma tendência de diminuição dos comprimentos médios anuais, fato de certa forma normal em estoques submetidos à explotação (IBAMA, 1991). De acordo com as observações sobre maturação gonadal descritos em FURG (1988) para a região sul do Brasil, onde todos os machos e fêmeas em maturação avançada possuíam comprimento furcal maior que 47 cm, e por outras estimativas de primeira maturação gonadal entre 39 e 45 cm (Chur *et al.*, 1979; FAO, 1983), verifica-se que apenas uma pequena parcela das capturas são de indivíduos jovens.

Na posição de segunda espécie mais capturada, *T. atlanticus* respondeu com apenas 3,87% das capturas analisadas. Esta é uma espécie epipelágica oceânica, e ocorre acima e abaixo da termoclina, em temperaturas de 18 a 31°C. Inicia a maturação com 60 cm e, com 120 cm, todos os indivíduos já se encontram maturos (FAO, 1983). No Brasil, é capturada principalmente pela frota de espinhel de superfície, onde figura entre as espécies mais importantes (Zavala & Tomás, 1990, IBAMA, 1991). As capturas realizadas pela frota espinheleira baseada em Santos, SP, indica uma queda significativa da abundância deste recurso nos meses de julho a setembro (Costa, 1999). No presente estudo as maiores abundâncias foram calculadas para os meses de final de verão e início de outono, coincidindo com as maiores médias mensais de temperatura. Observou-se um acentuado aumento de sua captura em águas com temperaturas entre 25,0 e 27,5°C e em áreas mais distantes da costa, sugerindo que esta espécie tem um hábito mais oceânico, seguindo a Água Tropical. Branco (1988) relatou a captura de *T. albacares*, com comprimentos entre 60 e 100 cm, em uma viagem realizada no inverno de 1988 a bordo de um barco da frota comercial de vara e isca viva na costa do Estado de Santa Catarina. Nesta foram registradas temperaturas de água de superfície entre 19°C e 20°C, e o avistamento de tunídeos foi relativamente raro. Pela composição de comprimentos obtidas neste estudo, com média em 77,6 cm, pode-se supor que muitos indivíduos imaturos desta espécie são capturados nas operações com vara e isca-viva.

A captura de *C. hippurus* predominou nas operações com corrico (68,36%) e foi a terceira maior das realizadas com vara e isca-viva (1,53%). Esta é uma espécie pelágica e cosmopolita que distribui-se nas águas tropicais e subtropicais dos oceanos e, ocasionalmente, em áreas costeiras e estuarinas. Sua ocorrência marcadamente sazonal suporta pescarias comerciais e esportivas. É um peixe de crescimento rápido e longevidade estimada em 5 anos, quanto atinge cerca de 1,7 m (Palko *et al.*, 1982, Murray, 1985). Oxenford (1986) estudando os estoques do Atlântico Central Oeste concluiu que a idade de primeira maturação pode variar de 4 meses a 7 meses, com comprimentos entre 35 e 73 cm. Pouco se sabe sobre sua dinâmica populacional na costa sudeste/sul do Brasil. Por ser uma espécie de ocorrência sazonal, não há uma pescaria voltada para sua explotação. Observado-se as variações de seu desembarque em Santos, SP, tem-se que sua captura é realizada em operações de pesca com diversos métodos como espinhel de fundo, cerco, emalhe e arrasto principalmente nos meses de primavera e verão (Fonte: CPPM/IP). Estas capturas não são necessariamente realizadas pelo principal método de pesca da embarcação pois, durante as viagens, os pescadores utilizam diversos apetrechos de linha e anzol, como corrico e pequenos espinhéis. *C. hippurus* foi a espécie que obteve uma maior freqüência de captura sobre a plataforma continental, onde predomina a Água Costeira. Também apresentou boas capturas na área ao norte de 20°S, onde foram realizadas várias capturas com corrico. Neste estudo também foi observada a tendência de maior abundância no período primavera-verão. Considerando as relações comprimento-idade publicadas para outros estoques, o comprimento médio das capturas analisadas corresponde a indivíduos entre 1 e 2 anos, provavelmente já adultos.

8.6. Conclusões

Os resultados deste estudo mostraram que a pesca com vara e isca-viva é fortemente direcionada para as capturas de *K. pelamis*, que ocorre com maior abundância nas águas sobre a quebra de plataforma e talude, seguindo a frente interna da Corrente do Brasil. A análise da variação de comprimento desta espécie indicou que os indivíduos menores foram capturados nas áreas de latitudes menores, com maiores profundidades e com águas de temperatura mais elevada sugerindo que os peixes jovens, a medida que se desenvolvem, migram para áreas mais ao sul e mais próximas da frente interna da corrente do Brasil. Sua média anual de comprimento mostrou uma ligeira tendência de queda, no entanto, seu comprimento médio de captura permaneceu acima das estimativas de comprimento médio de primeira maturação. Outras espécies capturadas, *T. albacares* e *C. hippurus*, possuem distribuições mais oceânicas e costeiras, respectivamente. A variação sazonal e latitudinal das capturas parece estar relacionada, principalmente, com a dinâmica da Água Tropical da Corrente do Brasil.

8.7. Referências Bibliográficas

ANDRADE, H.A. 1996. Distribuição, abundância relativa e migração de *Katsuwonus pelamis* (Scombridae) em relação à temperatura de superfície do mar e à dinâmica oceanográfica na costa sudeste e sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Departamento de Oceanografia, FURG. Rio Grande. 148p.

BARKLEY, R.A.; NEILL, W.H. & GOODING, R.M. 1978. Skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, hábitat based on temperature and oxygen requirements. Fish. Bull. 76(3):653-662

BRANCO, E.J. 1988. Relatório de viagem a bordo de barco atuneiro para a pesca com vara e isca-viva. SUDEPE/CEPESUL, Itajaí. 28p.

CASTRO, B.M. & MIRANDA, L.B. 1998. Physical oceanography of the Western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S. Coastal segment (4,W). In: The Sea. Allan R. Robison & Kenneth H. Brink (Eds.). John Wiley & Sons. Inc. Capítulo 8:209-251

COSTA, F.E.S. 1999. Biologia pesqueira da Albacora de laje *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) nas regiões sudeste e sul do Brasil (Teleostei-Scombridae). Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, UNESP. São Paulo. 228p.

CHUR, V.N.; GRUDININ, V.B. & ZHAROV, V.L. 1979. Data on length-age composition and gonad maturity stages of Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) of the Eastern Tropical Atlantic. ICCAT Collective Volume of Scientific Papers IX(1):245-254

EVANS, R.H.; McLAIN, D.R. & BAUER, R.A. 1981. Atlantic skipjack tuna: influences of mean environmental conditions on theis vulnerability to surface fishing gear. Mar. Fish. Rev. 43(6):1-11

FAO 1983. Species Catalogue Vol. 2 Scombrids of the word, an annotaded and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos, and related species know to date. FAO Fish. Synop. 125(2):137p.

FURG 1988. Relatório final do projeto Bonito II. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande (RS). 60p.

IBAMA, 1985. Relatório da III Reunião Anual do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e afins. SUDEPE/PDP Ser. Doc. Téc. 33:71-128

IBAMA, 1991. Relatório da V Reunião Anual do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e afins. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira das Regiões Sudeste e Sul – CEPSUL, Itajaí (SC). 50p.

IBAMA, 1996. Relatório da VII Reunião Anual do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e afins. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste – CEPENE, Tamandaré (PE). 40p.

JABNLOWSKI, S. & MATSUURA, Y. 1985. Estimates of explotation size of skipjack tuna off southeastern coast of Brazil. Bolm Inst. oceanogr. S Paulo 33(1):29-38

JOSEPH, J. 1973. Scientific management of the world stocks of tunas, billfishes, and related species. J. Fish. Res. Board Can. 30:2471-2482

KING, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd, Oxford. 341p.

LIMA, I.D.; GARCIA, C.A.E. & MOLLER, O.O. 1996. Ocean surface processes on the southern Brazilian shelf: Characterization and seasonal variability. Continent. Shelf Res. 16(10):1307-1317

MATSUURA, Y. 1985. Distribution and abundance of skipjack larvae off the coasts of Brazil. Proc. ICCAT Conf. Intern. Skipjack Year Prog.:285-289

MORAES, M.N. 1962. Development of the tuna fishery of Brazil and preliminary analysis of the first three years' data. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, 2(2):35-37

MOTULSKY, H. 1995. Intuitive Biostatistics. Oxford University Press. New York. 386p.

MURRAY, P.A. 1985. Growth and mortality in the dolphin-fish *Coryphaena hippurus* cought off Saint Lucia, W.I.. FAO Fish. Rept 327 (supplement):147-153

NEUMANN, G. & PIERSON JR., W.J. 1966. Principles of physical oceanography. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.. 545p.

OXENFORD, H.A. 1986. A preliminary investigation of the stock structure of the dolphin, *Coryphaena hippurus*, in the western central Atlantic. Fish. Bull. 84(2):451-459

PALKO, B.J.; BEARDSLEY, L.G. & RICHARDS, W.J. 1982. Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, *Coryphaena hipppurus* Linnaeus and Coryphaena equiselis Linnaeus. NOAA Tec. Rep. NMFS Circ. 443. 28p.

SHARP , G.D. & DIZON, A.E. 1978. The physiological ecology of tunas. Academic Press. 485p.

SILVA, O. & SELJAN Jr., Y. 1981. Pesca exploratória de atuns e afins com vara e isca-viva nas costas do Estado do Rio de Janeiro e adjacências – Expedição Pioneira. In: II Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, jul., Recife (PE), 1981. Anais do II Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Recife (PE): 413-421

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1974. Ocorrência de atuns no sudeste e sul do Brasil. B. Inst. Pesca 3(3):1-51

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1977. Introdução do método de pesca de tunídeos com vara e isca-viva no sudeste e sul do Brasil. B. Inst. Pesca Ser. Divulg., São Paulo, 2:1-51

ZAVALA-CAMIN, L.A. & TOMÁS, A.R.G. 1990. A pesca de atuns com espinhel no Atlântico sudoeste por barcos japoneses e brasileiros (1959-1979). B. Inst. Pesca 17(único):61-75

ZAR, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, New Jersey. 662p.

9. AVALIAÇÃO DE DESCARTES NA PESCA DE ARRASTO

Manuel Haimovici e Luciano Gomes Fischer

9.1 Resumo

O objetivo deste capítulo foi o de analisar a composição das capturas em relação ao seu aproveitamento, a partir das informações disponíveis no Banco de Dados Pretéritos, com a finalidade de estimar a fração aproveitável da biomassa e produção demersal dos fundos arrastáveis em diferentes regiões e faixas de profundidade. Foram utilizadas, preferencialmente, informações de prospecções de pesca experimental e exploratória, com redes semelhantes às utilizadas na pesca comercial, cujo objetivo foi a detecção de recursos potenciais. Os descartes potenciais estimados no arrasto, na plataforma continental, foram de 28% a 50% no arrasto sem malhetas e de 38% a 70%, com malhetas. Foram superiores a 69% no talude superior da região Sudeste-Sul. O descarte na pesca de arrasto sem malhetas dirigido a camarões foi consistentemente maior que no arrasto com malhetas dirigido a peixes. Embora quantificados de forma aproximada, os descartes na pesca comercial foram menores que os inferidos a partir das prospecções. Esta diferença é previsível, já que a pesca comercial se focaliza nas áreas onde as espécies de valor comercial são maiores, enquanto que os lances analisados se distribuem mais uniformemente na área pesquisada. Por esta razão, as percentagens calculadas podem ser utilizadas apenas como um indicador do potencial dos descartes ocorridos na pesca comercial. Ainda com esta ressalva, a partir dos resultados apresentados, pode-se concluir que o descarte potencial foi menor no arrasto com malhetas dirigido a peixes nas plataformas das regiões Sul e Norte, onde ocorrem vastos fundos de lama e maior produtividade bentônica, favorecendo a maior abundância de espécies de maior porte, tais como cienídeos e cações no Sul e cienídeos, bagres e raias no Norte.

9.2 Introdução

A pesca de arrasto de fundo não é seletiva, retendo tanto espécies-alvo como fauna acompanhante ou captura incidental (by-catch). Parte da fauna acompanhante tem valor comercial e é estocada e comercializada, e a fração inadequada ao comércio ou pouco rentável é descartada a bordo (Hall *et al.*, 2000). Os critérios que levam ao descarte e as quantidades descartadas são altamente variáveis (Clucas, 1997), no entanto, apresentam um padrão em cada pescaria, região e época.

A importância de estimar a composição e quantidades envolvidas nos descartes tem aumentado na última década, em que a maior parte dos estoques de espécies vulneráveis aos arrastos está plenamente explotada ou sobrexplotada e existe uma preocupação maior sobre o impacto da pesca sobre os ecossistemas (Alverson, 1994; Cook, 2001; Hall *et al*., 2000).

Na análise de dados pretéritos, a proporção de espécies ou tamanhos que na pesca comercial seria descartada, deve ser considerada para calcular as biomassas explotáveis, e a partir delas, os potenciais pesqueiros das diferentes regiões e faixas de profundidades. Quando as prospecções são realizadas com redes semelhantes às utilizadas na pesca comercial, as estimativas de descarte podem fornecer uma primeira aproximação da quantidade e composição do descarte nesse tipo de pesca.

Este capítulo pretende avaliar a fração aproveitável e a composição dos descartes nas prospecções de arrasto em diferentes regiões e faixas de profundidades, a partir das informações disponíveis no banco de dados. Foram utilizados, preferencialmente, informações de levantamentos de pesca experimental e exploratória com redes semelhantes às utilizadas na pesca comercial, direcionados à detecção de recursos potenciais.

9.3 Material e Métodos

Definimos como espécies "potencialmente aproveitáveis" aquelas que aparecem consignadas como tais nos documentos consultados ou aparecem nominalmente nas estatísticas de desembarque das diferentes regiões. Seguindo um raciocínio análogo, foram consideradas "potencialmente descartáveis" ou "descarte" as capturas de espécies sem valor de mercado ou exemplares pequenos de espécies com valor comercial. Na maior parte dos casos, tratavam-se de peixes, mas crustáceos e moluscos foram também capturados e em parte descartados (**Tabela 9.1**).

Os critérios para classificar um recurso (espécie ou táxon superior) como aproveitável foi, em primeiro lugar a menção explícita como tal nos documentos consultados e em segundo lugar se aparece nominalmente nas estatísticas de desembarque da SUDEPE ou do IBAMA **(Tabela 9.1)**. No caso da região Sul, também foi tomado em conta se a espécie foi observada durante as amostragens de desembarques realizadas na época (Haimovici e Moralles, 1978). As espécies potencialmente rejeitáveis foram as indicadas como tais ou consignadas como "mistura rejeitada" nos relatórios e que não aparecem discriminadas nas estatísticas de desembarque.

A maior parte dos dados utilizados provém de pesquisas do Programa de Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil - SUDEPE/PDP, desenvolvidos entre 1972 e 1981, complementados com algumas pesquisas posteriores do IBAMA, de 1986, no Nordeste. Não foram utilizadas nesta análise as informações dos levantamentos realizados com o N/Pq “Atlântico Sul” na plataforma, já analisados por Haimovici e Macieira (1981), e no talude onde a rede foi equipada com rolos de metal de 50 cm de diâmetro (Vooren *et al*., 1988) ou as pesquisas com o N/Pq “Prof. W. Besnard” da USP, que utilizou uma rede com um único cabo real, e também porque nos relatórios não existem informações suficientes para separar as capturas aproveitáveis (Vazzoler e Iwai, 1971; Vazzoler, 1983).

As informações utilizadas para esta análise foram as registradas no *Banco de Dados Pretéritos de Prospecção Pesqueira do Programa REVIZEE* e os mapas de bordo, relatórios e publicações disponíveis no **Anexo 1**. Foram selecionados os levantamentos de pesca exploratória ou experimental, realizados com redes semelhantes às comerciais, dos quais se conta com informações sobre as capturas em peso por espécies ou grupos de espécies por lances.

Para cada conjunto de lances representativos de uma região, as capturas de espécies ou grupos de espécies foram classificadas em aproveitáveis ou descartáveis. As percentagens das espécies ou grupos de espécies foram calculadas separadamente por faixas de profundidade (0 a 50 m, 50 a 100 m, 100 a 200 m, e mais de 200 m), e para os três tipos principais de arrasto: de portas com malhetas, dirigidos a peixes; arrasto simples de portas sem malhetas, para camarões; e arrasto duplo de portas com tangones dirigido também a camarões. A seguir foram calculadas as percentagens de recursos aproveitáveis e rejeitáveis e calculadas as relações entre (a) os pesos da rejeição e do total capturado; (b) os pesos da rejeição e dos camarões; e (c) o peso da captura total e dos camarões.

Tabela 9.1. Espécies e categorias consideradas aproveitáveis (A) ou sem valor comercial (D) nas capturas das prospecções de arrasto de fundo em diferentes regiões do Brasil. Para a região Sul foram utilizados também, comparativamente, os critérios de seleção do início dos anos 2000.

Categoria	Nome vulgar	Sul 1970's	Sul 2000	SE Diad.	SE Riob.	C	NE	N
Elasmobranchii								
Aetobatus narinari	raia-pintada							A
Atlantoraja castelnaui	raia-chita, raia borboleta	D	A					
Atlantoraja cyclophora	raia-carimbada	D	A					
Atlantoraja echinorhincha	raia-emplastro	D	D					
Carcharhinidae	cação-bicudo			A				
Carcharhinus limbatus	cação-galha-preta							A
Carcharhinus maculipinnis	cação-galha-preta						A	
Carcharhinus milberti ou *C. obscurus*	cação-galhudo, fidalgo	A	A	A				
Dasyatis sp., D. centroura	raia-prego	D	A	A				
Galeocerdo cuvieri	tintureira	A	A					
Galeorhinus galeus	cação-bico-cristal, cação-frango	A	A	A				
Ginglymostoma cirratum	cação-gato							A
Gymnura sp.*, G.altavela, G, micrura*	raia-manteiga	D	A				A	A
Heptranchias perlo	cação-perlo			D				
Mustelus canis	Sebastião	A	A					
Mustelus fasciatus	cação-malhado	A	A					
Mustelus schmitti	cação-bico-doce, caçonete	A	A	A	A	A	A	
Mustelus spp.	cação-rabo-seco							A
Myliobatis spp.	raia-beiço-de-boi	D	A					
Odontaspis taurus	mangona	A	A					
Pristis pectinata	viola, espadarte						A	A
Rhinobatos spp.	viola	A	A	A	A	A	A	A
Sphyrna sp.	tubarão-martelo	A	A		A	A	A	A
Squalus sp.	cação-bagre	D	A	A				
Squatina sp.	cação-anjo	A	A	A	A			
Outras raias		D	A	A	A	A	A	
Outros elasmobrânquios							D	
Outros cações		D	A	A	A	A	A	
Teleosteii								
Antigonia capros	galo-vermelho			D				
Ariidae	bagre			A				
Arius luniscutis	gurijuba						A	A
Bagre marinus	bagre, bagre-bandeira						A	
Balistes sp., *B. vetula*	peixe-porco, cangulo			A	A	A	A	A
Boridia grossidens	corcoroca				A	A		
Calamus sp.	pargo-pena						A	
Caranx hippos	xaréu							A
Scomberomorus cavalla	cavala							A
Centropomus sp.	robalo						A	
Chaetodipterus faber	paru						A	
Cheilodactylus bergi	papa-mosca	D	D					
Chloroscombrus chrysurus	palombeta					A	A	
Conger orbignyanus	congro-negro	D	A					
Conodon nobilis	Roncador, bejupirá			A	A	A	A	
Cynoscion acoupa	pescada-amarela						A	
Cynoscion guatucupa	pescada-olhuda	A	A	A	A	A		
Cynoscion jamaicensis	goete	A	A	A		A	A	A
Cynoscion leiarchus	pescada-branca						A	
Cynoscion steindachneri	pescada					A	A	
Cynoscion virescens	pescada-cambucu			A	A	A	A	A
Decapterus sp.	chicharro				A			
Epinephelus itajara	garoupa						A	
Epinephelus niveatus	cherne, cherne-verdadeiro				A			
Eugerres plumieri	carapicu, carapeba						A	
Genidens genidens	bagre						A	
Genypterus brasiliensis	congro-rosa	A	A	A	A	A		
Haemulon sp.	corcoroca						A	
Larimus breviceps	oveva, boca-torta					A		
Lophius gastrophysus	peixe-sapo			A				
Lopholatilus villarii	batata	A	A					
Lutjanus purpureus	pargo							A
Lutjanus sp.	caranha, cioba, dentão, carapitanga, etc			A		A	A	A
Lutjanus synagris	ariacó							A
Macrodon ancylodon	pescadinha, pescadinha-real	A	A		A	A	A	A

Menticirrhus americanus	papa-terra, betara				A	A	A	A
Menticirrhus sp.	papa-terra, betara			A				
Merluccius hubbsi	merluza	A	A	A	A			
Micropogonias furnieri	corvina	A	A	A	A	A	A	A
Mullus argentinae	trilha, salmonete, saramunete	D	A	A	A	A	A	
Nebris microps	pescada-banana						A	A
Netuma barba	bagre				A			
Netuma sp.	bagre	A	A					
Opisthonema oglinum	sardinha-laje					A		
Pagrus pagrus	pargo-rosa	A	A	A	A	A		
Paralichthys sp.	linguado	A	A	A	A	A	A	
Paralonchurus brasiliensis	Maria-luiza	D	D	A	A	A		D
Parona signata	viuva	A	A					
Peprilus paru	gordinho (S)	D	A	A				
Percophis brasiliensis	tira-vira			A	A	A		
Polydactylus virginicus	barbudo						D	D
Polymixia lowei	barbudo	D	D	D				
Pomacanthus sp.	paru						A	
Pomadasys corvinaeformis	cocoroca			A				A
Pomatomus saltatrix	enchova	A	A					
Porichthys porosissimus	mamangá	D	A					
Priacantus arenatus	olho-de-boi				A			A
Prionotus punctatus	cabrinha	D	A					
Prionotus sp.	cabrinha	D	A	A				
Pseudopercis sp.	namorado	A	A		A	A		
Pseudupeneus maculatus	trilha, saramonete						A	
Rachycentron canadus	beijupirá							A
Scomberomorus maculatus	serra						A	A
Selar crumenophthalmus	surel			A				
Selene setapinnis	galo, peixe-galo							D
Selene vomer	galo, peixe-galo				A			
Seriola sp.	olhete, arabaiana	A	A					
Sphyraena sp.ou *S. barracuda*	barracuda, bicuda			A		A	A	A
Tachysurus sp.	gurijuba, bagre, cambéua				A	A	A	A
Thyrsitops lepidopoides	serrinha, cavalinha-do-norte			A	A	A		
Trachinotus sp.	pampo	A	A					A
Trachurus lathami	chicharro	D	A	A	A			
Trichiurus lepturus	espada, peixe-espada	D	A	D				
Umbrina canosai	castanha	A	A	A	A	A		
Umbrina coróides	castanha					A		
Urophycis brasiliensis	abrótea				A			
Urophycis mystacea	abrótea-de-profundidade, abrótea	A	A					
Urophycis sp.	abrótea	A	A	A				
Zenopsis conchifera	galo-de-fundo, São-Pedro	D	D	D				
Peixes de 1ª e 2ª							A	
Outros teleósteos		D	D	A	A	A	A	
Mistura – rejeitada				D	D	D	D	D
Crustácea								
Farfantepenaeus brasiliensis	camarão-rosa			A	A	A	A	A
Farfantepenaeus paulensis	camarão-rosa (Sul)			A	A	A	A	
Litopenaeus schmitti	camarão-branco			A			A	
Farfantepenaeus subtilis	camarão-rosa						A	A
Metanephrops sp., *M. rubelus*	lagostim			A	A	A		
Panulirus argus	lagosta-vermelha, lagosta-comum						A	A
Panulirus laevicauda	lagosta-verde, lagosta-cabo-verde			A		A	A	
Panulirus sp.	lagosta				A	A		
Pleoticus muelleri	camarão-vermelho			A				
Portunidae				D				
Scyllarides sp.	sapateira			A	A	A	A	A
Xyphopenaeus kroyeri	camarão-barba-ruça, camarão-sete-barbas			A			A	A
Camarões		A	A	A	A	A	A	
Outros crustáceos		D	D	D				
Mollusca								
Loligo sp.	lula	A	A	A	A	A	A	A
Octopus sp.	polvo			A	A	A	A	
Pecten sp.	vieira			A				
Outros moluscos		D	D			D		

9.4 Resultados Região Sul

9.4.1 N/Pq “Mestre Jerônimo” e “Zeus” (1972-1978, 28°S-34°S, 12-330 m, 883 lances)

O objetivo dessas prospecções foi o de identificar concentrações comercializáveis de peixes demersais em diferentes épocas do ano e faixas de profundidade no contexto das pesquisas realizadas no programa SUDEPE/PDP (**Item 3.3.1**). As operações de pesca eram muito semelhantes às de pesca comercial, porém distribuídas mais homogeneamente sobre as áreas de estudo. Ao todo foram analisados 937 lances, realizados entre 1972 e 1978, áreas entre 29°S e 34°S e profundidades de 12 e 330 m (**Figura 9.1**).

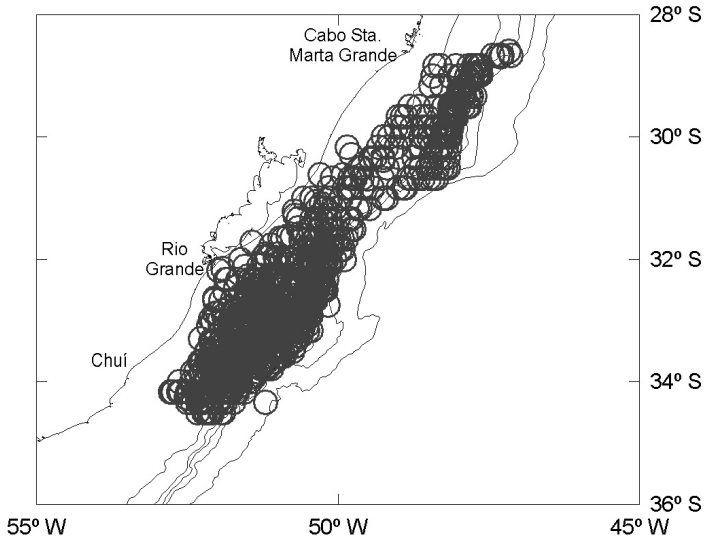


Figura 9.1. Posições dos lances de pesca considerados na avaliação do descarte potencial na pesca de arrasto de fundo com malhetas (dirigida a peixes) na região Sul nas prospecções de pesca exploratória realizadas pelos N/Pq “Mestre Jerônimo” e “Zeus” entre 1972 e 1978.

No total foram analisados 883 lances de arrasto de portas com malhetas, realizados pelos N/Pq “Mestre Jerônimo” e “Zeus”, entre 1972 e 1978, em profundidades de 12 a 330 m e latitudes de 28ºS a 34ºS (**Figura 9.1**).

As redes utilizadas eram do tipo "americana" de grande abertura vertical, com 23,7 m de tralha superior e 28 m de tralha inferior. Foram utilizadas malhetas de 60 ou 112 m e dois ou três cabrestos (brincos) de 30 m. As portas eram de madeira de 250 a 270 kg, ou de aço em “V” de 290 a 300 kg e a malha no saco de 76 mm entre nós opostos, coberta por um sobre-saco. O sobre-saco é utilizado normalmente na pesca comercial de arrasto e evita a evasão de peixes pequenos.

Nos mapas de bordo constam as capturas discriminadas por espécies e/ou gêneros e três categorias: “outras raias”, “outros cações”, “outros peixes ósseos” e “outros moluscos”, que correspondem aos organismos que na época não eram comercializáveis, seja por tratar-se de espécies sem interesse comercial ou exemplares pequenos das espécies de interesse comercial.

A fração aproveitável foi calculada de duas formas. A primeira foi relacionar a captura total com a captura efetivamente comercializada após as viagens do “Mestre Jerônimo”, entre 1972 e 1978, que constam nos relatórios do projeto. Em 634 lances foram capturados 164.979 kg de teleósteos, dos quais foram comercializados 46,8%. Dos 86.124 kg de elasmobrânquios, foram vendidos 59,1%, considerando que o peso destes correspondeu aos exemplares eviscerados e descabeçados, e que a perda é de aproximadamente 30%.

A segunda forma de cálculo foi comparar a captura total com o somatório das capturas das espécies que constam nas estatísticas de desembarques na década de 1970 (elaboradas pelo Centro de Pesquisas de Rio Grande da SUDEPE) ou que foram verificadas nos desembarques comerciais na época. A rejeição estimada nas faixas de profundidade até 200 m variou entre 28% e 32% e a mais de 200 m atingiu 91%. (**Tabela 9.2**).

Tabela 9.2 Capturas totais e proporção de elasmobrânquios e teleósteos de valor comercial e de captura sem valor comercial em 883 arrastos de portas com os N/Pq "Mestre Jerônimo" e "Zeus", entre 1972 e 1978, entre as latitudes 28ºS e 34ºS.

Mestre Jerônimo e Zeus (1972-1978)

Profundidade	12-49 m	50-99 m	100-198 m	200-330 m	Total
Lances	62	410	316	95	883
Captura total (kg)	23160	203550	74050	48992	349752
Critério de seleção dos anos 1970					
% teleósteos aproveitáveis	48%	44%	35%		36%
% elasmobrânquios aproveitáveis	23%	28%	33%	5%	25%
% rejeição potencial	28,3%	28,5%	31,9%	90,8%	38%
descarte:peixes	0,4:1	0,4:1	0,5:1	17,5:1	0,6:1
Critério de seleção dos anos 2000					
% teleósteos aproveitáveis	56%	50%	44%		42%
% elasmobrânquios aproveitáveis	40%	44%	48%	12%	40%
% rejeição potencial	4%	5%	8%	84%	17%
descarte:peixes	0,0:1	0,1:1	0,1:1	7,3:1	0,2:1

Nas viagens analisadas as principais espécies estocadas foram Umbrina canosai, Pagrus pagrus, Cynoscion guatucupa, Micropogonias furnieri, Galeorhinus galeus e Mustelus schmitti**,** e as mais abundantes nos descartes foram Trichiurus lepturus, Prionotus punctatus e Zenopsis conchifera. A diminuição dos estoques no sul do Brasil levou, nas décadas seguintes, a um maior aproveitamento das capturas da pesca de arrasto de fundo, sendo incorporados progressivamente aos desembarques quase todos os cações e raias, Prionotus spp., Conger orbygnianus e mais recentemente os exemplares grandes de T. lepturus (**Tabelas 9.1 e 9.3**). Estima-se que, se tivessem sido utilizados os critérios da década de 2000, o descarte nas capturas realizadas pelo Mestre Jerônimo e Zeus teria diminuído para 4% a 8% na plataforma, acrescidas de uma fração indeterminada de juvenis das espécies de valor comercial.

Tabela 9.3 Composição das principais capturas consideradas aproveitáveis (A) e descarte (D) na década de 1970 e 2000 em 883 arrastos de portas com malhetas pelos N/Pq "Mestre Jerônimo" e "Zeus", entre 1972 e 1978, e latitudes de 28º S e 34º S por estratos de profundidade.

Espécies	12-49 m	50-99 m	100-198 m	200-330 m	Total	1970	2000
Umbrina canosai	18,9%	17,2%	0,7%		11,4%	A	A
Pagrus pagrus	0,3%	7,9%	29,8%		10,9%	A	A
Cynoscion guatucupa	17,5%	7,2%	2,7%		5,9%	A	A
Galeorhinus galeus	5,2%	11,7%	10,8%	1,1%	9,6%	A	A
Mustelus schmitti	6,9%	8,0%	8,0%	0,3%	6,9%	A	A
Squatina sp.	7,4%	5,7%	7,6%	3,8%	6,0%	A	A
Micropogonias furnieri	3,9%	8,4%	0,2%		5,2%	A	A
Rhinobatus sp.	2,3%	0,7%	1,5%		0,9%	A	A
outras aproveitáveis	9,3%	4,6%	6,9%	4,0%	5,3%	A	A
Trichiurus lepturus	4,1%	3,2%	1,7%		2,5%	D	A
Prionotus spp.	2,6%	2,8%	6,2%		3,1%	D	A
Zenopsis conchifera		0,1%	0,2%	70,9%	10,0%	D	D
Polymixia lowei			0,02%	8,5%	1,2%	D	D
outras raias	17,0%	14,6%	9,2%	1,6%	11,8%	D	A
outros cações	0,3%	1,6%	5,1%	4,8%	2,7%	D	A
outros descartados	4,2%	6,4%	9,4%	5,1%	6,7%	D	D

As proporções aproveitáveis estimadas na **Tabela 9.2** foram superiores às efetivamente comercializadas nas pesquisas do "Mestre Jerônimo". A diferença se explica porque nossas estimativas excluem os exemplares pequenos das espécies comerciais apenas quando fazem parte da categoria "mistura". Uma outra fonte de diferença é que embora a captura dos cruzeiros de pesquisa tenha sido vendida, o zelo no aproveitamento foi inferior do que em operações de pesca comercial.

9.5 Resultados Região Sudeste

9.5.1 N/Pq “Diadorim” (1973-1976; 21°S-30°S, 12-546m, 919 lances)

As operações fizeram parte do Programa de Pesca Exploratória de Peixes Demersais e Camarões na Costa de Santa Catarina e Paraná, realizado pela SUDEPE/PDP, sendo ampliadas posteriormente para a costa de São Paulo e Rio de Janeiro, sendo muito semelhantes às realizadas pela pesca comercial, porém com distribuição mais homogênea na área de estudo (**Item 3.3.2**). Ao todo foram analisados 919 lances de pesca com arrasto de portas realizados a bordo do N/Pq “Diadorim” (**Figura 9.2**). Os objetivos eram identificar áreas de pesca de camarão de importância comercial e fornecer informações obtidas durante o levantamento sobre a abundância e distribuição de espécies de importância comercial às indústrias.

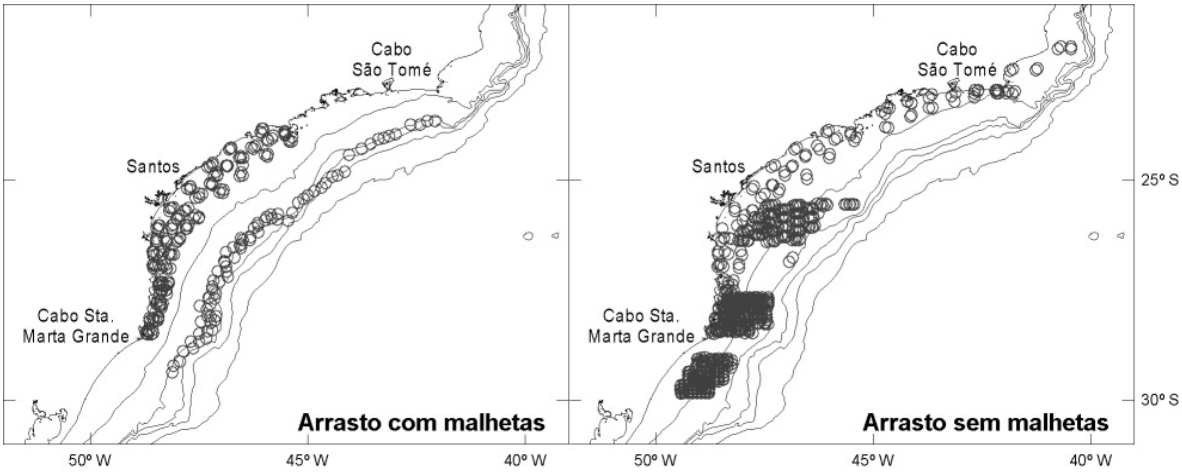


Figura 9.2. Posições dos lances de pesca considerados na avaliação do descarte potencial na pesca de arrasto de fundo com e sem malhetas realizados na região Sudeste pelo N/Pq “Diadorim” entre 1972 e 1978.

Para a análise dos descartes foram discriminados os lances nos quais as portas foram presas às asas da rede sem utilização de malhetas (direcionadas aos camarões) e com malhetas (para peixes). As espécies ou categorias consideradas aproveitáveis ou descartáveis neste projeto estão indicadas na **Tabela 9.1.** A maioria das espécies registradas nominalmente e as categorias "outras raias", "outros cações" e "outros teleósteos" foram considerados aproveitáveis. A categoria "mistura rejeitada" foi composta por espécies sem valor, além de juvenis de espécies de valor comercial.

9.5.2 Arrasto sem malhetas dirigido a camarões

Foram analisados 661 lances realizados entre 15 a 157 m de profundidade (**Figura 9.2**). A rede utilizada foi do tipo semi-balão “clássica”, semelhante à empregada, na época, na pesca comercial de camarão, com tralha superior de 21,3 m, inferior de 25,5 m e malha esticada de 42 mm entre nós opostos no saco. Na frente da tralha inferior foi colocada uma corrente ou "espantador". As portas utilizadas eram de madeira de 1,14 x 3,64 m e 300 kg, ou de aço em "V" de 1,68 x 2,60 m e 300 kg.

A captura aproveitada variou entre 47 e 67%, incluindo cienídeos e raias na faixa mais costeira, e chicharro (*Trachurus lathami*) e cações, na mais profunda. O descarte variou entre 50% e 53% a menos de 100 m, e 33% entre 100 e 200, em grande parte não discriminada por espécies, mas registrada como “mistura rejeitada”. A mais de 50 m de profundidade, teve destaque a captura de siri-candeia (*Portunus spinimanus*). **(Tabela 9.4)**.

Os camarões representaram entre 0,4 e 0,8% das capturas. Devido às baixas capturas de camarões, o descarte por kg de camarão foi muito elevado, entre 63 e 140 kg para cada quilo de camarão. Vale ressaltar, contudo, que os rendimentos de camarões foram muito baixos para serem considerados representativos da pesca comercial no Sudeste, na época.

9.5.3 Arrasto com malhetas dirigido a peixes

Nos 258 lances, foi utilizada uma rede igual à utilizada pelo “Mestre Jerônimo", e redes tipo “flat” e semi-balão “pelé”, ambas com 21,3 m de tralha superior e 25,5 m de tralha inferior. As malhetas utilizadas foram de 50 m com portas de aço em “V” de 300 kg. Os arrastos abrangeram profundidades de 12 a 546 m. As capturas aproveitadas estiveram compostas principalmente de cienídeos e cações; o descarte foi elevado: variou de 42% na faixa mais costeira a 69% na mais profunda. Entre as espécies descartadas se destacaram *Zenopsis conchifera* e *Portunus spinimanus* nas faixas mais profundas (**Tabela 9.4**). Os baixos rendimentos e os descartes elevados ilustram o baixo potencial para a pesca de arrasto de espécies tradicionais da região Sudeste, particularmente além dos 60 m.

Tabela 9.4 Composição das capturas aproveitáveis (a) e sem valor comercial ou descartáveis (d) em lances de pesca exploratória na plataforma da região Sudeste em 919 arrastos de fundo com e sem malhetas por categorias de profundidade, pelo N/Pq “Diadorim” entre 1973 e 1976, latitudes de 23°S-30°S e 12-546 m de profundidade.

Diadorim 1973-1976		**com malhetas (1974, 1975, 1976)**				**sem malhetas (1973, 1974)**			
Profundidade		12-48 m	50-61 m	150-199 m	202-546 m	15-49 m	50-99 m	100-157 m	Total
Lances		125	52	35	46	99	300	262	919
Captura total (kg)		14683	4520	1438	3182	6844	15743	4868	51278
% teleósteos aproveitáveis		38%	51%	14%	11%	34%	37%	52%	37,2%
% elasmo aproveitáveis		14%	11%	40%	19%	14%	9%	10%	12,9%
% camarões		0,6%	0,5%			0,8%	0,4%	0,5%	0,5%
% rejeição potencial		42,1%	37,2%	44,0%	69,0%	50,1%	53,1%	32,8%	47,0%
descarte:camarões		74,2:1	76,8:1	0,0:1	0,0:1	62,9:1	139,8:1	70,0:1	
descarte:peixes		0,8:1	0,6:1	0,8:1	2,3:1	1,0:1	1,2:1	0,5:1	
Espécies									Total
Trachurus lathami	(a)	0,7%	6,9%			0,7%	13,4%	10,1%	6,0%
Cynoscion guatucupa	(a)	1,8%	2,9%			1,2%	5,6%	5,0%	3,1%
Umbrina canosai	(a)	1,1%	8,7%			3,0%	3,2%	0,7%	2,5%
Micropogonias furnieri	(a)	3,6%	0,5%			3,1%	1,5%		2,0%
Rhinobatos	(a)	5,1%	2,1%			1,4%	0,4%	0,02%	1,9%
outras raias	(a)	7,8%	4,9%	15,2%	1,5%	9,3%	2,7%	1,2%	5,4%
outros cações	(a)	0,9%	0,4%	23,1%	10,9%	2,5%	2,3%	4,3%	3,1%
Squatina sp	(a)	0,4%	3,6%	2,0%	5,8%	0,9%	3,2%	4,9%	2,4%
Paralonchurus brasiliensis	(a)	9,8%	4,3%			2,5%	0,02%		3,5%
outros aproveitados	(a)	26,6%	28,6%	15,7%	13,0%	25,4%	14,7%	41,0%	23,2%
Zenopsis conchifera	(d)			20,5%	53,8%				3,9%
Portunus spinimanus	(d)				0,1%		13,3%	17,0%	5,7%
mistura-rejeitada	(d)	40,9%	28,2%	4,0%	2,5%	49,8%	39,4%	15,7%	34,7%
outros descartados	(d)	1,2%	9,0%	19,5%	12,6%	0,3%	0,4%	0,1%	2,6%

9.5.4 N/Pq “Riobaldo” (1973-1975, 22°S-25°S, 11-153 m, 338 lances)

Entre 1973 e 1975, foram realizados pela SUDEPE/PDP levantamentos de peixes demersais, camarões e fauna acompanhante na plataforma continental dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e sul da Bahia com o N/Pq “Riobaldo” (**Item 4.3.1**). Foram realizados 338 lances de arrasto de fundo, 80 com utilização de malhetas e 258 sem malhetas, entre profundidades de 11 a 156 m na região ao sul do Cabo São Tomé (**Figura 9.3**).

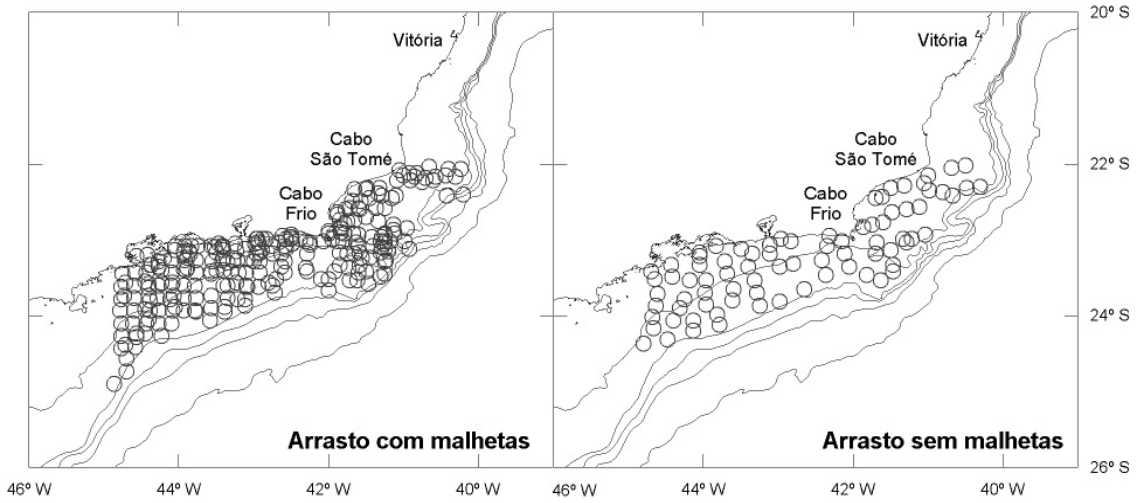


Figura 9.3. Posições dos lances de pesca utilizados na avaliação do descarte potencial na pesca de arrasto de fundo com malhetas (esquerda) e sem malhetas (direita) realizados na região Sudeste pelo N/Pq “Riobaldo”, entre 1973 e 1974.

Foram utilizadas duas redes semi-balão, uma tipo “Pelé” e uma “americana”, ambas com tralha superior de 21,3 m, tralha inferior de 25,6 m e uma rede tipo “flat” americana, de tralha superior de 20,5 m e inferior de 21,9 m. As portas eram de aço em "V" de 1,52 x 2,45 m e 300 kg de peso ou de madeira de 1,14 x 3,64 m pesando de 290 a 340 kg. As malhetas, quando utilizadas, tinham 30 m de comprimento.

Nesta série de cruzeiros, os pesos das capturas aproveitáveis foram discriminados por espécies, mas os referentes às não aproveitadas foram apenas registrados como “mistura-rejeitada”. A **Tabela 9.1** inclui as espécies aproveitadas citadas nominalmente nos relatórios das pesquisas com o N/Pq "Riobaldo" na região Sudeste.

Na pesca com malhetas, se destacaram *Pagrus pagrus* na faixa costeira, *Umbrina canosai* em intermediárias, com uma contribuição de elasmobrânquios e *Mullus argentinae* em todas as profundidades. Os camarões contribuíram com 1,5% a 0,2% até os 100m de profundidade. A mais de 100m os camarões representaram 2,1% e os lagostins do gênero *Metanephrops* outros 2,5%. O descarte variou de 33% a 38% **(Tabela 9.5)**.

Na pesca sem malhetas sobre a faixa costeira, a castanha, a corvina e a pescada-olhuda somaram 16,7% da captura, de 50 a 100 m. A castanha representou 31,4%, e a mais de 100m a trilha correspondeu a 8,6% do total. Os camarões representaram entre 0,7 e 1,2% da captura. O descarte foi maior na faixa costeira com 54% e diminuiu para 38 e 34% nas restantes. A composição quantitativa por espécies do descarte não foi registrada **(Tabela 9.5)**.

Tabela 9.5 Composição das capturas aproveitáveis (a) e sem valor comercial ou descartáveis (d), em lances de pesca exploratória na plataforma da região Sudeste, em 338 arrastos de fundo com e sem malhetas, por categorias de profundidade, realizadas pelo N/Pq “Riobaldo” entre 1973 e 1975, latitudes de 22°S-25°S e 11-153 m de profundidade.

Riobaldo (1973-1975)		**com malhetas (1974)**			**sem malhetas (1973, 1974, 1975)**		
Profundidade		18-48 m	52-96 m	100-140 m	11-49 m	50-98 m	100-153 m
Lances		22	29	29	72	97	89
Captura total (kg)		1676	4483	2229	6230	11257	3195
% teleósteos aproveitáveis		47%	57%	46%	34%	55%	37%
% elasmobrânquios aproveitáveis		11%	7%	10%	8%	5%	24%
% camarões		1,5%	0,2%	2,1%	1,2%	0,7%	0,9%
% rejeição potencial		38,4%	33,1%	35,4%	54,3%	37,9%	34,1%
descarte:camarões		25,7:1	185,8:1	17,1:1	46,5:1	56,2:1	37,6:1
descarte:peixes		0,7:1	0,5:1	0,6:1	1,3:1	0,6:1	0,6:1
Espécies							
Umbrina canosai	(a)	2,9%	27,6%	12,9%	7,9%	31,4%	0,9%
Trachurus lathami	(a)		9,3%	0,9%	0,4%	2,2%	0,0%
Pagrus pagrus	(a)	14,7%	1,1%	0,0%	0,8%	1,7%	0,5%
Mullus sp	(a)	4,2%	3,2%	3,1%	1,3%	3,5%	8,6%
Cynoscion guatucupa	(a)	1,0%	3,3%	0,1%	2,1%	2,2%	1,4%

Micropogonias furnieri	(a)	5,4%	0,2%	0,0%	6,7%	0,3%	0,1%
Thyrsitops lepidopoides	(a)	0,0%	5,9%	4,7%	0,6%	2,9%	4,5%
Priacanthus arenatus	(a)					9,9%	
outros aproveitados	(a)	33%	16%	43%	26%	8%	50%
mistura-rejeitada	(d)	38%	33%	35%	54%	38%	34%

9.6 Resultados da parte sul da Região Central

9.6.1 N/Pq "Riobaldo" (1973-1974, 18°S-22°S, 9-85 m, 175 lances)

Entre 1973 e 1975, foram realizados pela SUDEPE/PDP levantamentos de peixes demersais, camarões e fauna acompanhante na plataforma continental dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e sul da Bahia com o N/Pq "Riobaldo" (**Item 4.3.1**). Entre as latitudes 18°S e 22°S e profundidades de 9 a 85 m, as pesquisas totalizaram 175 arrastos efetivos, dos quais em 63 utilizaram-se malhetas. Os fundos mais adequados para arrasto foram os do norte do litoral fluminense (**Figura 9.4**). Foram utilizadas as mesmas redes semi-balão "clássica" e "pelé", utilizadas pelo Riobaldo na região Sudeste.

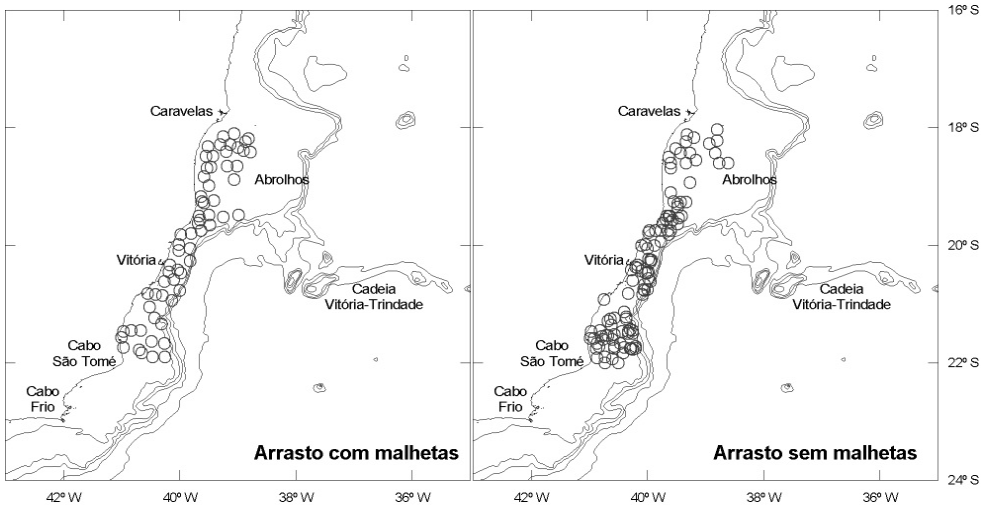


Figura 9.6. Posições dos lances de pesca considerados na avaliação do descarte potencial na pesca de arrasto com malhetas (esquerda) e sem malhetas (direita), na região Central, nas prospecções de pesca exploratória realizadas Pelo N/Pq "Riobaldo".

Grande parte da captura descartada pelo "Riobaldo" na região Central foi incluída nas categorias "mistura rejeitada" ou "outros peixes" e "outros moluscos". A **Tabela 9.1** inclui as espécies registradas nominalmente nos relatórios das pesquisas que foram classificadas para análise como aproveitadas ou descartadas.

Na pesca com malhetas dirigida a peixes a menos de 50 m, as principais espécies aproveitadas foram o cangulo *Balistes* sp., o roncador *Conodon nobilis*, a corvina *M. furnieri* e a trilha *Mullus argentinae*. O descarte potencial foi de 50%, constituído da categoria "mistura-rejeitada", composta em sua maior parte de pequenos exemplares dos gêneros *Eugerres*, *Prionotus*, *Percophis*, *Peprilus*, *Haemulon*, paru *Paralonchurus*, *Sphyraena*, *Thyrsitops*, *Decapterus*, *Boridia*, *Chloroscombrus*, *Larimus*, *Opisthonema*, *Pagrus*, *Balistes*, *Umbrina* e crustáceos como siri, caranguejo, tamburutaca. A mais de 50 m, predominaram na fração aproveitada o pargo-rosa e a trilha, sendo que o descarte foi de 26% (**Tabela 9.6**).

Na pesca sem malhetas, as espécies-alvo foram os camarões *Farfantepenaeus brasiliesis e F. paulensis*. Os camarões representaram 3,2% das capturas em profundidades inferiores a 50 m, e estiveram praticamente ausentes a profundidades maiores. Os principais peixes aproveitados foram cangulo, roncador, trilha, corvina e elasmobrânquios, sendo que o descarte potencial foi de 53%. Nos poucos lances realizados na faixa de mais de 50 m predominaram o cangulo e o pargo, sendo o descarte elevado: 70%, apenas constituído da categoria "mistura rejeitada".

Tabela 9.6 Composição das capturas aproveitáveis (a) e sem valor comercial ou descartáveis (d), em lances de pesca exploratória na plataforma da região Central, em 173 lances de arrasto de portas, com e sem malhetas, a profundidades inferiores e superiores a 50 m, nos anos de 1973-1974 e entre 18°S-22°S.

Riobaldo (1973-1974)		**com malhetas (1974)**		**sem malhetas (1973, 1974)**	
Profundidade		9-46 m	50-85 m	10-48 m	50-71 m
Lances		50	12	91	20
Captura total (kg)		5039	382	5128	1140
% teleósteos aproveitáveis		40%	63%	31%	27%
% elasmobrânquios aproveitáveis		8%	5%	11%	1%
% camarões		1,0%	-	3,2%	0,1%
% rejeição potencial		49,5%	26,2%	53,2%	70,4%
descarte:camarões		48,0:1	-	16,6:1	802,0:1
descarte:peixes		1,03:1	0,38:1	1,27:1	2,51:1
Espécies					
Balistes sp.	*(a)*	9,4%	3,7%	12,0%	17,8%
Mullus sp.	*(a)*	2,8%	17,3%	3,5%	0,7%
Pagrus pagrus	*(a)*	2,1%	35,9%	1,2%	7,3%
Conodon nobilis	*(a)*	7,4%	0,5%	3,8%	-
Micropogonias furnieri	*(a)*	5,1%	0,0%	3,8%	-
Boridia grossidens	*(a)*	0,5%	0,3%	2,4%	-
outros aproveitados	*(a)*	23%	16%	20%	4%
mistura rejeitada	*(d)*	50%	26%	53%	70%

9.7 Resultados da Região Nordeste e parte norte da Região Central

Os dados selecionados correspondem a projetos realizados pelo SUDEPE/PDP e SUDENE utilizando o N/Pq "Riobaldo" para prospecção de recursos demersais. Ao todo, foram analisados 357 arrastos de porta da região Nordeste, realizados de 1975 a 1989, entre as latitudes de 10°S e 19°S (**Itens 4.3.2; 4.3.3.; 5.3.8**). Destes, 233 utilizaram malhetas e foram realizados nos anos de 1975, 1977 e 1986, entre 9 e 77 m de profundidade e latitudes de 10°S a 19°S. Os restantes 124 lances não utilizaram malhetas e ocorreram em 1986, 1988 e 1989, entre 10 e 98 m de profundidade e de 10°S a 16°S (**Figura 9.5**).

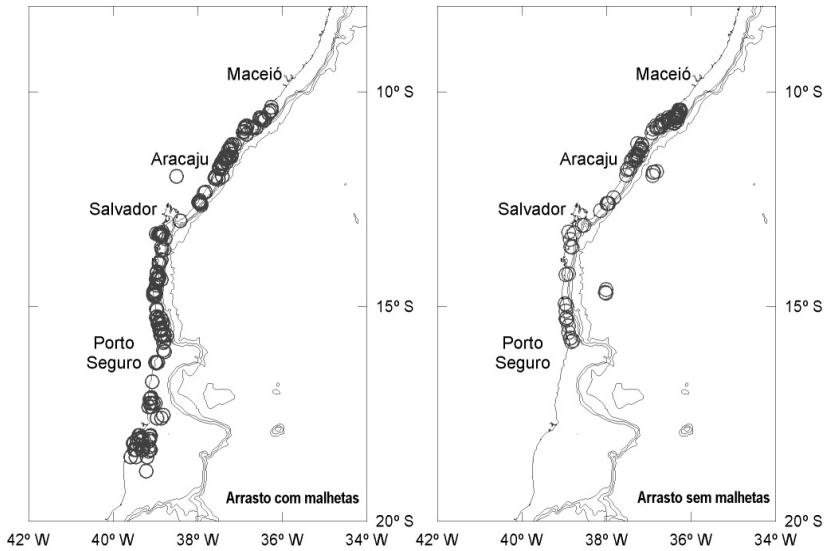


Figura 9.5. Posições dos lances de pesca utilizados na avaliação do descarte potencial na pesca de arrasto, com malhetas (esquerda) e sem malhetas (direita), na região Nordeste, nas prospecções de pesca exploratória realizadas Pelo N/Pq "Riobaldo".

9.7.1 Arrasto para peixes - N/Pq “Riobaldo” (1975-1986, 10°S-19°S, 9-77 m, 242 lances)

Nos lances com malheta, foram utilizadas duas redes semi-balão, modelos “Pelé” e “Clássica”, ambas com tralha superior de 21,35 m e inferior de 25,69 m, e uma “Americana” com tralha superior de 20,47 m e inferior de 24,20 m. As duas primeiras utilizaram portas retangulares de aço em “V”, de 2,45 por 1,52 m, e peso de 300 kg, e a terceira utilizou portas ovais de madeira com sapatas de ferro, medindo 2,42 m x 1,32 m e pesando 260 kg, e malhetas de 53 m. Foi também utilizada, no Cruzeiro 07-86, uma rede para peixes de 15 m de tralha superior e 20 m de tralha inferior, com comprimento de malha esticada de 50 mm no corpo e asas e 44 mm no saco, em conjunto com as portas ovais.

Nas operações com malhetas, as capturas estiveram compostas por um grande número de espécies (**Tabela 9.1**), a maioria das aproveitáveis classificadas como "peixe de primeira" e "peixe de segunda". Em profundidades inferiores a 50 m, as espécies mais abundantes, entre as discriminadas foram a corvina, as pescadas do gênero *Cynoscion*, elasmobrânquios, pargos do gênero *Lutjanus* e o camarão sete barbas *Xyphopenaeus kroyeri.* Em profundidades superiores a 50 m, além de peixe de primeira e segunda, ocorreram elasmobrânquios e camarão sete barbas. O descarte potencial variou entre 38,3% e 55,0%, abaixo e acima de 50 m, respectivamente (**Tabela 9.7**). Além da “mistura rejeitada”, foram considerados como não aproveitáveis “*Polydactylus virginicus*” e a categoria “Chondrichthyes” que totalizaram 44 Kg (0,25%).

9.7.2 N/Pq “Riobaldo” - arrasto “double-rig” para camarão (1986-1989, 10°S-16°S, 10-98 m, 124 lances)

Para os arrastos sem malhetas, foram utilizadas redes gêmeas no sistema “double-rig” ou “tangones”. Foram utilizadas redes de arrasto para camarão do tipo “semi-balão”, modelo “clássico” e “pelé”, com tralha superior de 21,35 m e inferior de 25,56m, com malha esticada de 50 mm no corpo da rede e 44 mm no saco. As portas eram retangulares planas de madeira com sapata de ferro medindo 3,05 m x 1,08 m, com peso de aproximadamente 200 kg.

Para as operações sem uso de malhetas, as capturas foram classificadas a bordo, utilizando-se categorias mais gerais: “camarão grande (cauda)”, “camarões”, “peixes de primeira”, “peixes de segunda”, e o que denominaram “outros *bycatch*", esta última foi a única categoria considerada descarte. Nas prospecções a menos de 50 m de profundidade, os peixes aproveitáveis totalizaram 43%; os camarões, principalmente *Xyphopenaeus kroyeri,*17,9%; e o descarte foi estimado em 39,1%. Em profundidades maiores de 50 m existem poucos fundos adequados para o arrasto; nos 7 lances realizados de peixe, a proporção de peixe aproveitável foi de 63,3%; a de camarão de 10%; e o descarte diminuiu para 26,8% (**Tabela 9.7**).

Tabela 9.7. Composição das capturas aproveitáveis (a) e sem valor comercial ou descartáveis (d), em lances de pesca exploratória na plataforma da região Nordeste, em 357 lances de arrasto de portas com e sem malhetas, a profundidades inferiores e superiores a 50m, nos anos de 1975 a 1989, entre 10°S e 19°S.

Riobaldo (1975-1989)		**com malheta (1975, 1977, 1986)**		**sem malhetas (1986, 1988, 1989)**	
Profundidade		9-49 m	50-77 m	10-49 m	50-98 m
Lances		226	7	119	5
Captura total (kg)		17039	276	16775	383
% teleósteos aproveitáveis		45,4%	39,8%	43,0%*	63,3%*
% elasmobrânquios aproveitáveis		9,0%	7,2%		
% camarões**		7,2%	1,3%	17,9%	10,0%
% rejeição potencial		38,3%	50,0%	39,1%	26,8%
descarte:camarões		5,3:1	37,4:1	2,2:1	2,7:1
descarte:peixes		0,7:1	1,1:1	0,9:1	0,4:1
Espécies					
Micropogonias furnieri	*(a)*	6,1%	1,3%	s/d*	s/d*
Cynoscion spp.	*(a)*	4,8%		s/d*	s/d*
Lutjanus sp.	*(a)*	2,9%	12,5%	s/d*	s/d*
Xyphopenaeus kroyeri	*(a)*	3,3%		14,5%	3,4%
Outros camarões[#]	*(a)*	1,9%	1,3%	0,3%	4,0%
Cauda de camarão grande	*(a)*	0,04%		3,1%	2,6%
camarões não discriminados	*(a)*	1,9%			
outros estocados*	*(a)*	40,7%	34,8%	43,0%	63,2%

mistura rejeitada	*(d)*	38,1%	50,0%	39%	27%	
outros descartados	*(d)*	0,3%				

* As capturas foram agrupadas em “peixes de 1ª” e “peixes de 2ª”;

** Em alguns casos, as percentagens correspondem apenas às caudas.

 # Farfantepenaeus brasiliensis, F. paulensis, F.subtilis e *Litopenaeus schmitti*

9.8 Resultados da Região Norte

9.8.1 N/Pq “Riobaldo” (1979-1981, 46°W-51°W, 0°-5°N, 11-82 m, 177 lances)

Foram escolhidos para a análise dos descartes os lances realizados pela SUDEPE nas pesquisas de pesca experimental realizadas pelo N/Pq "Riobaldo", entre 1979 e 1981, latitudes de 46°W e 51°W, longitudes de 0°N e 5°N, e profundidades de 11 a 82 m (**Item 6.3.6**). Foram analisadas as capturas de 177 arrastos, dos quais 71 utilizaram malhetas e 106 sem o emprego destas (**Figura 9.6**).

Foram utilizados 5 modelos de redes de arrasto demersal de 15 a 51 m de tralha superior para captura de peixes e camarões e três tipos de portas: duas retangulares, sendo uma de madeira vazada de 170 a 200 kg e uma de aço em “V” de 300 kg, além de uma oval de madeira com sapata de ferro de 266 kg.

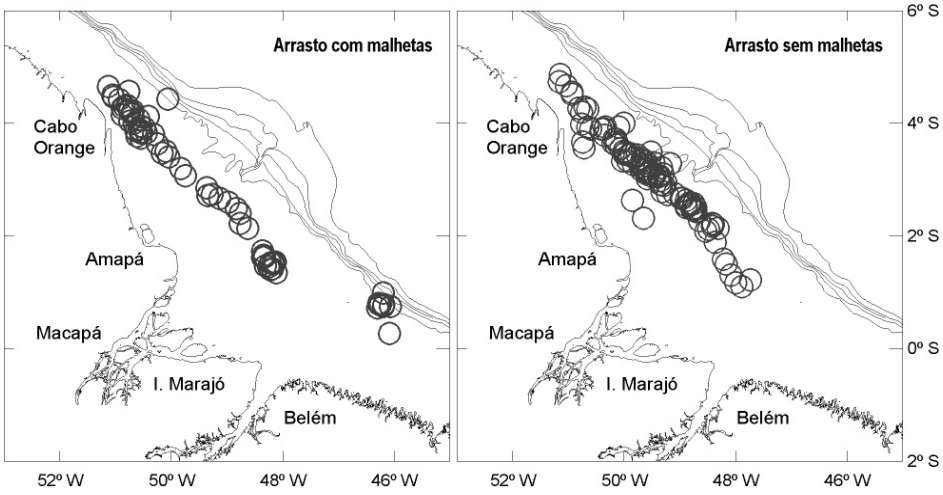


Figura 9.4. Posições dos lances de pesca considerados na avaliação do descarte potencial na pesca de arrasto com malhetas (esquerda) e sem malhetas (direita) na região Norte, nas prospecções de pesca exploratória realizadas entre 1979 e 1981 pelo N/Pq “Riobaldo”.

No arrasto de portas com malhetas a menos de 50 m, 69,7% das capturas foram de recursos comercializáveis, e as principais espécies estocadas foram *Macrodon ancylodon* e o bagre-marinho *Tachysurus* sp. As espécies sem valor comercial totalizaram 30%, incluindo 0,4% de *Paralonchurus brasiliensis, Polydactylus virginicus* e *Selene setapinnis* e o restante de mistura foi registrada como "bycatch". Em profundidades superiores a 50 m, 53% da captura foi aproveitável, entre as quais pescadinha, corvina e pescadas foram dominantes e o descarte esteve formado de *S. setapinnis e P. virginicus* (5,3%) e diversas espécies não identificadas (mistura). Os camarões representaram 0,7 e 1,2% das capturas, respectivamente a menos e mais de 50 m de profundidade, compostos basicamente de *Farfantepenaeus subtilis*, de 69% a 80% (a menos e a mais de 50 m) sendo o restante *Xyphopenaeus kroyeri* (**Tabela 9.8**).

No arrasto de portas sem malhetas a menos de 50 m, os peixes aproveitados representaram 44% da captura total, incluindo pescadinha, bagres, pescadas e elasmobrânquios. Os camarões compuseram 5,2%, basicamente *F.subtilis* (5,0%) e o restante *X. kroyeri*. Os 51% restantes da captura foram descartados. Nos arrastos a mais de 50 m, 47% eram peixes de valor comercial, onde predominaram pescadas, pescadinhas, *Pomadasys* e 6,4% de camarões, compostos quase que totalmente por *F. subtilis*, (apenas 0,02% de *F. paulensis* e *X. Kroyeri*). A fração descartada sem valor comercial foi de 47%. Nessas pesquisas, apenas uma pequena fração do descarte foi discriminada nominalmente: *P. brasiliensis*, *S. setapinnis* e *P. virginicus* (**Tabela 9.8**).

Na pesca a menos de 50 m dirigida a camarões (com malhetas), para cada quilo de camarão capturado foram descartados 9,8 kg de peixes, e a mais de 50m, 7,3 kg, valores próximos aos de outras pescarias tropicais.

Tabela 9.8. Composição das capturas aproveitáveis (a) e sem valor comercial ou descartáveis (d), em lances de pesca exploratória na plataforma da região Norte, em 177 lances de arrasto de portas com e sem malhetas, a profundidades inferiores e superiores a 50m, nos anos de 1979 a 1981, entre 46ºW e 51ºW e 0º3'N e 5ºN.

Riobaldo (1979-1981)		**com malhetas (1979, 1981)**		**sem malhetas (1979, 1981)**	
Profundidade		11-49 m	50-82 m	18-49 m	50-74 m
Lances		55	16	43	63
Captura total (kg)		25797	3589	13982	21225
% teleósteos aproveitáveis		61%	53%	33%	44%
% elasmobrânquios aproveitáveis		8%	9%	11%	3%
% camarões		0,7%	1,2%	5,2%	6,4%
% rejeição potencial		30%	37%	51%	47%
descarte:camarões		42,9:1	29,5:1	9,8:1	7,3:1
descarte:peixes		0,4:1	0,6:1	1,2:1	1,0:1
Espécies					
Macrodon ancylodon	*(a)*	47,8%	24,4%	14,7%	20,7%
Tachysurus sp.	*(a)*	7,0%	0,1%	5,3%	0,6%
Micropogonias furnieri	*(a)*	2,9%	10,5%	1,3%	2,3%
Pomadasys	*(a)*	0,9%	14,9%	1,9%	14,4%
Cynoscion spp.	*(a)*	1,7%	1,4%	5,7%	4,2%
Gymnura spp.	*(a)*	4,0%	2,5%	9,5%	1,5%
Camarões	*(a)*	0,7%	1,2%	5,2%	6,4%
Outros estocados	*(a)*	4,7%	8,4%	5,1%	2,8%
Selene setapinnis	*(d)*	0,2%	2,7%	1,3%	3,0%
Paralonchurus brasiliensis	*(d)*	0,1%	0,5%	1,4%	2,2%
Outros descartados	*(d)*	29,9%	28,1%	48,5%	42,0%

9.9 Discussão

A **Tabela 9.9** sumariza as percentagens de descarte nos arrastos com redes de tipo comercial, com e sem malhetas, por regiões e faixas de profundidades, nos lances de pesca exploratória ou experimental realizados na década de 1970 e início da de 1980. Observa-se que o descarte foi elevado em ambos os tipos de arrasto e todas as regiões. Na plataforma, o descarte no arrasto com malhetas variou de 28% a 50% e sem malhetas de 38% a 70%. No talude superior da região Sul foi de 90,8% e no da Sudeste de 69%. O valor elevado na região Sul foi devido a capturas expressivas de peixe-galo-de-profundidade (*Zenopsis conchifera*), representando 68% do total em peso capturado, uma espécie não aproveitada à época, e ainda hoje no Brasil, mas comercializada em outros países como Portugal, Romênia e Estados Unidos, segundo estatísticas online da FAO (http://www.fao.org).

O maior descarte na pesca com redes sem malhetas, ocorrido nas prospecções em águas de plataforma (mais rasas), pode ser explicado pela menor abertura vertical das redes e a provável utilização de malhas menores, que retém maior proporção de peixes pequenos.

Quando comparado por regiões e faixas de profundidades, o descarte foi, na maior parte dos casos, superior na pesca sem malhetas. No arrasto sobre a plataforma com malhetas, dirigido a peixes, o descarte foi menor na região onde a abundância e presença de peixes grandes foi maior (**Capítulo 7**).

Tabela 9.9. Percentual estimado de peixes rejeitáveis ou descartáveis (d) na pesca exploratória ou experimental em diferentes regiões do Brasil e faixas de profundidade, na pesca de arrasto com malhetas dirigida a peixes, e sem malhetas dirigida a camarões.

	arrasto com malhetas				**arrasto sem malhetas**		
	< 50m	50-100m	100-200m	>200m	< 50 m	50-100 m	>100 m
Sul (Anos1970-80)	28,3%	28,5%	31,9%	90,8%	-	-	-
Sudeste "Diadorim"	42,1%	37,2%	44,0%	69,0%	50,1%	53,1%	32,8%
Sudeste "Riobaldo"	38,4%	33,1%	35,4%	-	54,3%	37,9%	34,1%

Central	49,5%	26,2%	-	-	53,2%	70,4%	-
Nordeste	38,3%	50,0%	-	-	39,1%	26,8%	-
Norte	30,3%	36,6%	-	-	51,2%	47,1%	-

Na **Tabela 9.10** são apresentadas as relações entre os peso dos peixes descartados e os camarões desembarcados. No arrasto sem malhetas, dirigido a camarões, observa-se que a proporção de camarão foi maior no nordeste onde as prospecções se concentraram nos escassos fundos moles, próximos às desembocaduras dos grandes rios da região. Também foi elevada na região Norte, onde as prospecções foram mais intensas a oeste da desembocadura do Amazonas e entre 20 e 80 m, onde se localizam os pesqueiros de camarão (Isaac e Braga, 1999). Já nas outras regiões, a proporção foi muito reduzida porque a distribuição espacial dos lances foi mais uniforme e portanto menos focalizada nos ambientes onde os camarões são mais abundantes.

Tabela 9.10. Relação entre descarte e o camarão aproveitado na pesca exploratória ou experimental, em diferentes regiões do Brasil e faixas de profundidade, na pesca de arrasto com malhetas dirigida a peixes, e sem malhetas dirigida a camarões.

	arrasto com malhetas				**arrasto sem malhetas**		
	< 50m	50-100m	100-200m	>200m	< 50 m	50-100 m	>100 m
Sul (Anos1970-80)	-	-	-	-	-	-	-
Sudeste “Diadorim”	74:1	77 :1	-	-	63 :1	140 :1	70 :1
Sudeste “Riobaldo”	26:1	186:1	17:1	47:1	56:1	38:1	26:1
Central	48:1	-	-	-	17:1	802:1	-
Nordeste	5:1	37:1	-	-	2:1	3:1	-
Norte	43:1	30:1	-	-	10:1	7:1	-

No Brasil foram poucos os estudos quantitativos e qualitativos sobre o descarte na pesca industrial de arrasto. Embora não tenha sido objeto de um estudo detalhado, existem alguns trabalhos sobre o descarte nas regiões Sul, Sudeste e Norte. A seguir, estes são comparados com os resultados das prospecções.

9.9.1 Região Sul

No litoral do Rio Grande do Sul a rejeição na pesca de arrasto de parelhas e de portas foi pesquisada por Haimovici e Macieira (1981) e Haimovici e Habiaga (1982), que estimaram o descarte na pesca de parelha sobre a plataforma interna entre 26% na primavera e 40% no verão e de 40% e 46% no arrasto de portas no outono e inverno. Na viagem do verão de 1978, foram registrados 14 táxons de elasmobrânquios, dos quais 13 também ocorreram nos desembarques e 42 de teleósteos, dos quais apenas 15 foram desembarcados (**Tabela 2**, Haimovici e Morales, 1978). Na viagem da primavera de 1979, somente 17 das 35 espécies de teleósteos e 4 das 17 de elasmobrânquios registradas a bordo foram também encontradas nos desembarques (Haimovici e Habiaga, 1982). As proporções de descarte foram inferiores às estimadas a partir dos cruzeiros de pesquisa do SUDEPE/PDP. A diferença pode ser atribuída a que, nos anos 1970, eram descartados grande parte dos pequenos cações e das raias, que passaram a ser aproveitados nas décadas seguintes.

Também no sul do Rio Grande do Sul foi pesquisado o descarte no arrasto de redes gêmeas com tangones (Haimovici e Mendonça, 1996). Na pesca dirigida a camarões em profundidades inferiores a 30 m com redes de malha pequena no saco (<30 mm entre nós, malha esticada), o descarte em peso foi da ordem de 23,9% da captura total (1,6% de elasmobrânquios e 21,6% de teleósteos e por cada quilo de camarão desembarcado foram descartados 0,31 kg de peixes. Na pesca dirigida a peixes na plataforma entre 20 e 80 m de profundidade, o descarte foi de 52,3% da captura total (31,9% de elasmobrânquios e 20,4% de teleósteos), usando redes com malha em torno de 50 mm. Nas capturas foram registrados 88 peixes, (70 teleósteos e 18 elasmobrânquios), destes, 5 ocorreram apenas nos desembarques, 26 nos desembarques e na rejeição, e 57 exclusivamente na rejeição (**Tabela 3**, em Haimovici e Mendonça, 1996).

As taxas de descarte estimadas a partir das prospecções na plataforma do extremo sul se situaram na faixa de 28 a 32%, sendo da mesma ordem, ou até algo menores que as estimadas nos estudos citados. No entanto, ao longo dos anos e com a diminuição dos rendimentos, os critérios de descarte mudaram, tanto em relação às espécies como aos tamanhos aproveitados. Se os critérios atuais de seleção fossem utilizados para selecionar as capturas da década de 1970, o descarte em peso seria de apenas 4 a 8% (**Tabelas 9.1** e **9.2**).

As taxas de descarte estimadas para a região Sul foram, em média, inferiores às das outras regiões. Uma das causas é que, de um modo geral, os peixes capturados na pesca de arrasto na plataforma da região sul são maiores que os de outras regiões. Para fundamentar esta afirmação, comparamos a partir dos trabalhos de Haimovici e Mendonça (1996), Kotas (1997) e Vianna e Almeida (2005) os pesos médios na pesca comercial de arrasto de tangones das espécies de maior interesse comercial em ambas regiões (**Tabela 9.11**).

9.9.2 Região Sudeste

Kotas (1997) avaliou o descarte a bordo de arrasteiros duplos de tangones em três embarques, em janeiro e abril de 1993 e março de 1994, ao norte do Cabo de Santa Marta Grande e na região de Bom Abrigo, no litoral de São Paulo. Estimou que no conjunto das três viagens, 23% da captura foi aproveitada: 7% constituída de camarão e 16% de peixes e lulas. O restante, 76,8%, composto de peixes sem valor comercial e lulas pequenas foi descartado. Por cada quilograma de camarão foram capturados 12,9 kg de peixe e lulas, dos quais foram aproveitados 2,2 kg e descartados 10,7 kg. No total foram capturadas 93 espécies de teleósteos e 25 de elasmobrânquios, das quais foram desembarcadas 69 e 21 respectivamente (**Tabela 1**, em Kotas, 1997).

Vianna e Almeida (2005) analisaram a composição da fauna acompanhante de teleósteos na pesca de arrasto de tangones no litoral de São Paulo. Identificaram 94 espécies, das quais a metade fez sempre parte do descarte. As restantes, dependendo do tamanho eram comercializadas. A captura de teleósteos foi de 10,5 kg para cada quilograma de camarão. A taxa de descarte não foi indicada no trabalho, mas deve ter sido elevada, pelo grande número de espécies descartadas e o predomínio de peixes de pequeno tamanho.

As taxas de descarte nas viagens de pesca comercial analisadas foram superiores às das prospecções dos N/Pq “Diadorim” e “Riobaldo”, mas coincidem em que todas foram elevadas. Uma explicação possível é que na ictiofauna demersal de fundos moles da região costeira sudeste predominam peixes de pequeno porte. Esta hipótese se respalda na comparação dos pesos médios de algumas das principais espécies de interesse comercial na pesca de arrasto de tangones nas regiões sul e sudeste (**Tabela 9.11**).

Tabela 9.11. Pesos médios das principais espécies capturadas na pesca comercial de arrasto de tangones nas regiões Sul (Tabela 4, pág. 170, em Haimovici e Mendonça, 1996) e Sudeste (Tabela 2, pág. 614 em Vianna e Almeida, 2005 e Tabela 4, pág. 47 em Kotas, 1997).

	RS	**SC**	**SP-RJ**
Espécie	Haimovici e Mendonça (1996)	Kotas (1997)	Vianna e Almeida (2005)
Linguado (*Paralichthys patagonicus)*	357 g	133 g	46 g
Abrótea (*Urophycis brasiliensis*)	248 g	184 g	187 g
Cabrinha (*Prionotus punctatus*)	111 g	45 g	36 g
Corvina (*Micropogonias furnieri*)	393 g	163 g	182 g

9.9.3 Região Norte

Em relação à região Norte, foram realizados alguns trabalhos não publicados referentes ao descarte na pesca industrial de arrasto de camarão por Damasceno e Evangelista (1991), resumidos e analisados por Isaac (1998) e Isaac e Braga (1999). Segundo Damasceno e Evangelista (1991), o camarão representava em média 25% das capturas e a fauna acompanhante o restante: 66% peixes ósseos, 3% peixes cartilaginosos, 7% outros crustáceos e enos de 1% de moluscos (In: Isaac e Braga, 1999). Da captura em peso de peixes, 85% foram considerados potencialmente aproveitáveis, porém 98% mediam menos de 25 cm, e por razões econômicas e logísticas, apenas uma pequena fração não especificada é aproveitada. Ainda segundo Damasceno e Evangelista, as capturas na pesca industrial de camarões incluíram mais de 150 espécies (80% peixes ósseos, 10% elasmobrânquios, 7,5% crustáceos e 2,5% moluscos) e consideraram que 60% das espécies eram passíveis de consumo humano.

9.10 Conclusões

Embora quantificados de forma aproximada, os descartes na pesca comercial nas diferentes regiões do Brasil foram menores que os inferidos a partir das prospecções. Esta diferença é previsível, já que a

pesca comercial se focaliza nas áreas onde as densidades das espécies de valor comercial são maiores, enquanto os lances analisados se distribuem mais uniformemente na área pesquisada. Ainda com esta ressalva, a partir dos resultados apresentados, pode-se concluir que, de um modo geral, o descarte potencial foi menor no arrasto com malhetas, dirigido a peixes, do que sem malhetas, direcionados aos camarões. Do ponto de vista regional, o descarte foi menor nas plataformas das regiões Sul e Norte, onde ocorrem vastos fundos de lama e maior produtividade bentônica, favorecendo a maior abundância de espécies de maior porte, como cienídeos e cações no Sul e cienídeos, bagres e raias no Norte. Da mesma forma, os menores descartes na região Sul na pesca com malhetas se devem a que, na época das prospecções, os estoques das principais espécies comerciais, incluindo elasmobrânquios e cienídeos, ainda não estavam sobrexplotados, e também porque na estrutura populacional havia uma proporção elevada de indivíduos idosos e de tamanhos maiores (Miranda e Vooren, 2003; Haimovici e Ignácio, 2005; Haimovici e Miranda, 2005). Portanto, a proporção em peso de peixes pequenos era menor que em outra regiões. Como atualmente a maioria dos estoques das espécies-alvo estão sobrexplotados, espécies e tamanhos antes descartados passaram a ser desembarcadas em anos recentes, reduzindo o descarte potencial. Por outro lado, como explicado por Cook (2001), a diminuição dos rendimentos pode levar a intensificação das operações de pesca onde ocorrem concentrações de peixes pequenos, aumentando o descarte. Portanto, qualquer inferência do descarte atual a partir dos estudos realizados em décadas anteriores deve ser feita tomando em consideração os tamanhos e espécies estocados em cada época.

As informações disponíveis sobre as capturas de invertebrados são, na maior parte dos casos, escassas ou inexistentes, e não permitiram avaliar o impacto ecológico do arrasto sobre o bentos e outros componentes da fauna acompanhante.

9.11 Referências Bibliográficas

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; MURAWSKI, S.A. e POPE, J.G. 1994. A global assessment of fisheries by-catch and discards. FAO Fisheries Technical Paper 339. 233 p.

CLUCAS, I. 1997. A Study of the Options for Utilization of Bycatch and Discards for Marine Capture Fisheries. FAO Fisheries Circular N° 928.

COOK, R. 2001 The magnitude and impact of by-catch mortality by fishing gear. Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem. Reykjavik, Iceland, 1-4 October 2001, 18p.

DAMASCENO, F.G. e EVANGELISTA, F.E.V. 1991. Composição, estrutura e volume da fauna acompanhante na pesca industrial de camarão no litoral norte do Brasil. Belém, IBAMA, Relatório interno, 35 p. em Isaac (1998).

HAIMOVICI, M. 1997. Recursos Pesqueiros Demersais da Região Sul. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (Revizee), editado pela Fundação de Estudos do Mar (FEMAR), Rio de Janeiro, 81 p.

HAIMOVICI, M. e HABIAGA, R.G. 1982. Rejeição a bordo na pesca de arrasto de fundo no litoral de Rio Grande do Sul num cruzeiro de primavera. Ser. Doc. Tec. Oceanografia FURG Num 2:1-14. Rio Grande.

HAIMOVICI, M. e IGNÁCIO, J. M. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). em ROSSI, C.L.W. CERGOLE M.C. ÁVILA-DA-SILVA, A.O. Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudesde-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-Score Sul, IOUSP: 101-107p.

HAIMOVICI, M e MACEIRA. R.P 1981. Observações sobre seleção a bordo e rejeição na pesca de arrasto de fundo no Rio Grande do Sul. Anais do II Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca Recife (PE), julho 1981:401-411.

HAIMOVICI M. e MENDONÇA, J.T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. Atlântica, 18:161-177.

HAIMOVICI, M. e MIRANDA, L. V. 2005. *Cynoscion guatucupa* (Cuvier,1830). em ROSSI, C.L.W. CERGOLE M.C. ÁVILA-DA-SILVA, A.O. Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudesde-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-Score Sul, IOUSP: 40-45p.

HAIMOVICI, M. e MORALLES, R. 1978. Projeto Amostragem Bioestatística. 2º Relatório (1977). FURG, BOA. Rio Grande. Sér. Rel. N.10:1-27.

HALL, M.A.; ALVERSON, D.L. & METUZALS, K.I .2000. By-catch: problems and solutions. Marine Pollution Bulletin, 41(1):204-219.

ISAAC, V.J. e BRAGA, T.M.P.1999. Rejeição de pescado nas pescarias da costa norte do Brasil. Arquivos de Ciências do Mar 32:39-54.

ISAAC,V.J.1998. Expert consultation on bycatch utilization in tropical fisheries. Report and proceedings of FAO/DFID, 273-294.

KOTAS, J.E. 1997 Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. IBAMA, coleção Meio Ambiente Série Estudos Pesca 24: 76 p.

MIRANDA, L.V. e C.M. VOOREN. 2003. Captura e esforço da pesca de elasmobrânquios demersais no sul do Brasil nos anos de 1975 a 1997. Frente Maritimo, 19 (Sec. B.): 217-231.

VAZZOLER, G. e IWAI, M. 1971. Relatório sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Rio Grande do Sul (abril de 1968 a março de 1969). Contr. Inst. Oceanogr, Univ. São Paulo, ser. Oceanogr. Biol., 25:1-75.

VAZZOLER, G. (coord.) 1973. Relatório sobre a segunda pesquisa oceanográfica e pesqueira do Atlântico Sul entre Torres e Maldonado (Lat 29°S-35°S) Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (3): 239-534.

VIANNA, M. ; ALMEIDA, T. 2005. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis and F. paulensis*) fishery. Brazilian Archives of Biology and Technology, Paraná, v. 48, n. 4, p. 611-623, 2005.

VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M.; VIEIRA, P.C.; DUARTE, V.S. e FERREIRA, B.P. 1988. Pesca experimental na margem externa da plataforma e no talude continental do Rio Grande no inverno de 1986. Anais do V Congr. Brasileiro Eng. Pesca, Fortaleza.: 435- 447p.

10. DENSIDADES, BIOMASSAS E POTENCIAL PESQUEIRO DE RECURSOS DEMERSAIS DE FUNDOS ARRASTÁVEIS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO BRASIL

Manuel Haimovici, Luciano Gomes Fischer e Laura Villwock de Miranda

10.1 Resumo

O objetivo deste capítulo é avaliar, as densidades, biomassas e o potencial de rendimentos de recursos pesqueiros demersais da plataforma em diferentes regiões e faixas de profundidade a partir dos levantamentos anteriores ao início do Programa REVIZEE, utilizando como fontes as pesquisas realizadas pela SUDENE, SUDEPE, PDP e FURG, entre 1965 e 1986.

Nesta reanálise foram utilizados dados de captura e esforço de 3.729 arrastos com redes com malhetas, dirigidos a peixes e 2.198 arrastos com redes sem malhetas dirigidas a camarões.

A área total da plataforma continental brasileira foi estimada em 740 mil km², da qual em torno de 500.000 km² (67,5%) foram considerados de fundos predominantemente de areia e lama livres de obstáculos para permitir o arrasto. A densidade média da biomassa arrastável, derivada das estimativas nas diferentes regiões e faixas de profundidades, foi de 23,8 kg/km² e a biomassa total de 1.436.000 t, com um intervalo de 90% de confiança entre 1.127.000 e 1.749.000 t. As biomassas mínimas, médias e máximas (respectivamente), por regiões foram: Sul (459.000 - 873.000 - 1.287.000 t); Sudeste (87.000 - 226.000 - 366.000 t); Central (29.000 - 69.000 - 73.000 t); Nordeste (0 - 38.000 - 101.000 t) e Norte (48.000 - 231.000 - 428.000 t).

A produção pesqueira potencial foi calculada tomando em consideração estimativas dos descartes, as mortalidades naturais média por regiões e faixas de profundidades e mortalidades por pesca entre 0,2 e 0,5 da mortalidade natural (limites mais e menos conservadores, respectivamente) entre 101.000 t e 252.500 t, e por regiões: Sul (58.900-147.400 t), Sudeste (14.900-37.200 t), Central (5.100-12.800 t), Nordeste (3.000-7.700 t) e Norte (18.800-47.200 t). O potencial pesqueiro derivado desta análise é substancialmente inferior ao previamente estimado e mais compatível com o histórico da explotação pesqueira das três últimas décadas.

10.2. Introdução

O Programa REVIZEE, iniciado em 1996, teve como um dos objetivos centrais a estimação do potencial pesqueiro da Zona Econômica Exclusiva. Um dos instrumentos para tal fim são as prospecções pesqueiras, e destas, apenas duas modalidades permitem a estimação das densidades e por conseqüência, das biomassas totais: os levantamentos hidroacústicos para pequenos peixes pelágicos e o arrasto de fundo sobre recursos pesqueiros demersais que ocorrem sobre fundos regulares de lama, areia ou biodetríticos (Gunderson, 1983).

Como parte do Levantamento do Programa REVIZEE foi gerado um banco de dados com as posições e capturas totais e por espécies resgatados de mapas de bordo, relatórios de cruzeiros e publicações que permitem uma nova análise das abundâncias e os potenciais pesqueiros.

Na década de 1970 foram desenvolvidos uma série de projetos de pesca exploratória e prospecções na plataforma das diferentes regiões do Brasil, principalmente através do convênio entre o Ministério da Agricultura (SUDEPE) e a FAO (PNUD) entre 1967 e 1976, e continuado pela SUDEPE até 1980. Estas pesquisas visavam identificar novas opções para a indústria pesqueira. No levantamento de documentos realizados, constatou-se a ausência de um sumário das pesquisas do Projeto SUDEPE/PDP que foi confirmada por Dias Neto e Mesquita (1988) que assinalam textualmente que "*A maioria dos projetos foram executados de forma incompleta ou foram interrompidos antes de ser concluídos. Ainda assim restou uma idéia aceitável da potencialidade das áreas levantadas, embora ainda não se disponha de números conclusivos e seguros que indiquem o potencial pesqueiro.*"

Uma parte importante das prospecções foi realizada com redes de arrasto de fundo, havendo levantamentos na plataforma de todas as regiões, embora com maior intensidade na região Sul (**Tabela**

1.2). Ao longo do Projeto SUDEPE/PDP foram publicados diversos Relatórios-Síntese, nos quais as densidades e biomassas foram estimadas. Não houve uma análise conjunta e comparativa de todas as regiões, mas os dados foram registrados de forma a permitir uma reanálise posterior. Neste capítulo, os dados de capturas por lances nas prospecções de arrasto de fundo, registrados no Banco de Dados Pretéritos de Prospecção Pesqueira, foram utilizados para estimar as densidades e biomassas demersais vulneráveis ao arrasto através de uma metodologia padronizada que fornece intervalos de confiança para as estimativas. A partir destas biomassas, foi estimado o potencial pesqueiro deste tipo de recurso por regiões e faixas de profundidade.

10.3. Material e Métodos

As densidades e biomassas foram calculadas a partir dos projetos de prospecção pesqueira com redes de arrasto nas diferentes regiões registrados no Banco de Dados Pretéritos de Prospecção Pesqueira do Programa REVIZEE. Salvo poucas exceções, os dados foram obtidos a partir de diferentes projetos ao longo da costa brasileira entre 1972 e 1987. Este período corresponde ao de maior intensidade de prospecções e com dados adequados às análises, sendo originários das pesquisas da SUDEPE/PDP com as embarcações “Diadorim”, “Mestre Jerônimo”, “Riobaldo” e “Zeus”, e da FURG, com o N/Pq “Atlântico Sul”. Alguns dados da região Nordeste provêm das pesquisas da SUDENE, realizadas com as embarcações “Akaroa” (1965) e “Ilha de Itamaracá” (1967).

Foram utilizados dados de captura e esforço de lances com redes tipo comercial e que apresentaram informações sobre a captura total discriminada pelo menos em grandes grupos: teleósteos, elasmobrânquios, crustáceos e moluscos. Não foram incluídos dados de pesquisas de pesca experimental, nos quais o objetivo foi de maximizar as capturas e, portanto, considerados impróprios para efeitos de avaliação da abundância. Os cálculos de densidades foram realizados separadamente, a partir das capturas utilizando malhetas unindo as asas da rede às portas, usadas na pesca direcionada aos peixes e sem a utilização de malhetas, empregadas na pesca direcionada a camarões, com as asas da rede unidas diretamente às portas, tendo baixas aberturas verticais e freqüentemente utilizadas com uma corrente à frente da tralha inferior.

As densidades foram calculadas pelo método da área varrida em kg por hectare (kg/ha). Dada a diversidade de redes utilizadas e as formas nas quais os dados foram registrados e reportados, as limitações dos instrumentos de localização utilizados na época e a falta de estudos específicos sobre a abertura efetiva das redes, os seguintes pressupostos foram assumidos: (**1**) a abertura efetiva das redes foi considerada como sendo de 56% do comprimento da tralha superior, seguindo o critério utilizado por Alverson e Pereyra (1969) e Yesaki (1973 e 1974) em suas avaliações; (**2**) as distâncias percorridas foram calculadas a partir do tempo de arrasto considerando que a velocidade foi de 3 nós e constante em todos os lances; esta foi a velocidade reportada na maioria dos cruzeiros. (**3**) não foram consideradas as diferenças na eficiência das redes e de potências entre as embarcações por falta de elementos para compará-las.

As densidades médias (**D**), suas variâncias ($\mathbf{S^2_D}$) e erros padrão ($\mathbf{EP_D}$) foram calculados para os lances agrupados em seis regiões: Norte I (51°30'W-46°W) e Norte II (46°W-42°W); Nordeste (42°W-12°S); Central (12°S-22°S); Sudeste (22°S-28°S) e Sul (28°S-34°S), e em três faixas de profundidade (<50m, 50-100m e 100-200 m).

As densidades (**D**) e suas variâncias em cada região e faixa de profundidade foram calculadas presupondo uma distribuição normal da variabilidade das capturas, nos ***n*** lances realizados (Alverson & Pereyra, 1969; Saville, 1977).

$$D = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n} .D_i$$

As biomassas totais (**B**) em cada região (**r**) foram calculadas a partir das densidades em cada estrato de profundidade (**p**) e as áreas ($\mathbf{A_{rp}}$) em cada faixa de profundidades (**p**).

$$B_r = \sum_{1}^{p} A_p.D_p$$

As variâncias das biomassas em cada região foram calculadas a partir das áreas de cada estrato de profundidade e as variâncias das densidades $\mathbf{S_{rp}^2}$.

$$\mathrm{var}\, B_r = \sum_{1}^{p} A_p^{\,2} . \bar{S}_{rp}^2$$

Os intervalos de confiança das biomassas em cada região foram calculados para um grau de significação a como segue:

$IC_{a\%} = B_r \pm t_{a,n} . \sqrt{A_{rp}^{\,2} . \bar{S}_{Drp}^2}$, onde os graus de liberdade **v** foram calculados como:

$n = \sum_{p} (n_p - 1)$, onde $\mathbf{n_p}$= número de lances em cada faixa de profundidade.

As áreas dos estratos correspondem a três faixas de profundidades (>50m, 50-100 m e 100-200 m) e seis regiões ao longo da costa. As áreas nas sub-regiões Sul e Sudeste (sul e norte dos 28°S, respectivamente), e as regiões Central e Nordeste foram calculadas por planimetria digital (dados cedidos pelo Bampetro - Banco de Dados para a Indústria do Petróleo). Para a região Norte, subdividida ao leste e oeste dos 46°W, as áreas foram as calculadas mediante integração planimétrica por Yesaki (1974).

A Produção Pesqueira Anual Potencial (**PP**) foi calculada a partir das biomassas e taxas de extração consideradas sustentáveis, através de uma equação semelhante à proposta por Alverson e Pereyra (1969) e Gulland (1971) da forma:

$PP = B_o . M . A$, onde $\boldsymbol{B_o}$ é a biomassa de equilibrio sem exploração, também chamada de biomassa virginal do recurso, ***M*** é o coeficiente instantâneo de mortalidade natural e ***A*** uma constante.

Quando a constante ***A*** é igual a 0,5, a produção corresponderia à do rendimento máximo sustentável do modelo logístico de crescimento populacional (B=0,5.B_o *e* F=M). A aplicação de taxas de mortalidade por pesca (***F***) da mesma ordem de ***M*** na formula de Gulland (Y=0,5.M.B_o) tem levado frequentemente à sobrexplotação, e por essa causa, valores mais conservadores foram propostos (Bedingtton e Cook, 1983). Christensen, citado em Pauly (1996), avaliou que valores de ***F*** entre 0,2M e 0,5.M, maximizaram os rendimentos sustentáveis para a maioria de uma série de estoques mono ou multiespecíficos analisados. Estes limites foram utilizados para estimar o potencial sustentável correspondente às biomasas estimadas para um manejo mais precautório ou mais arriscado respectivamente, (Pauly, 1996).

10.4. Resultados e discussão

10.4.1. Dados utilizados

Os dados utilizados provêm em sua maioria das pesquisas de arrasto em diferentes regiões realizadas entre 1965 e 1987, sendo que a maior parte provém do período 1972 e 1978 (**Tabela 10.1**). No total foram considerados 2.101 arrastos com redes com malhetas e 1.538 arrastos com redes sem malhetas (**Figura 10.1**). Todas as regiões da plataforma brasileira foram prospectadas, e a intensidade das amostragens, em número de lances por 1.000 km², por regiões e faixas de profundidades é apresentada na **Tabela 10.2**.

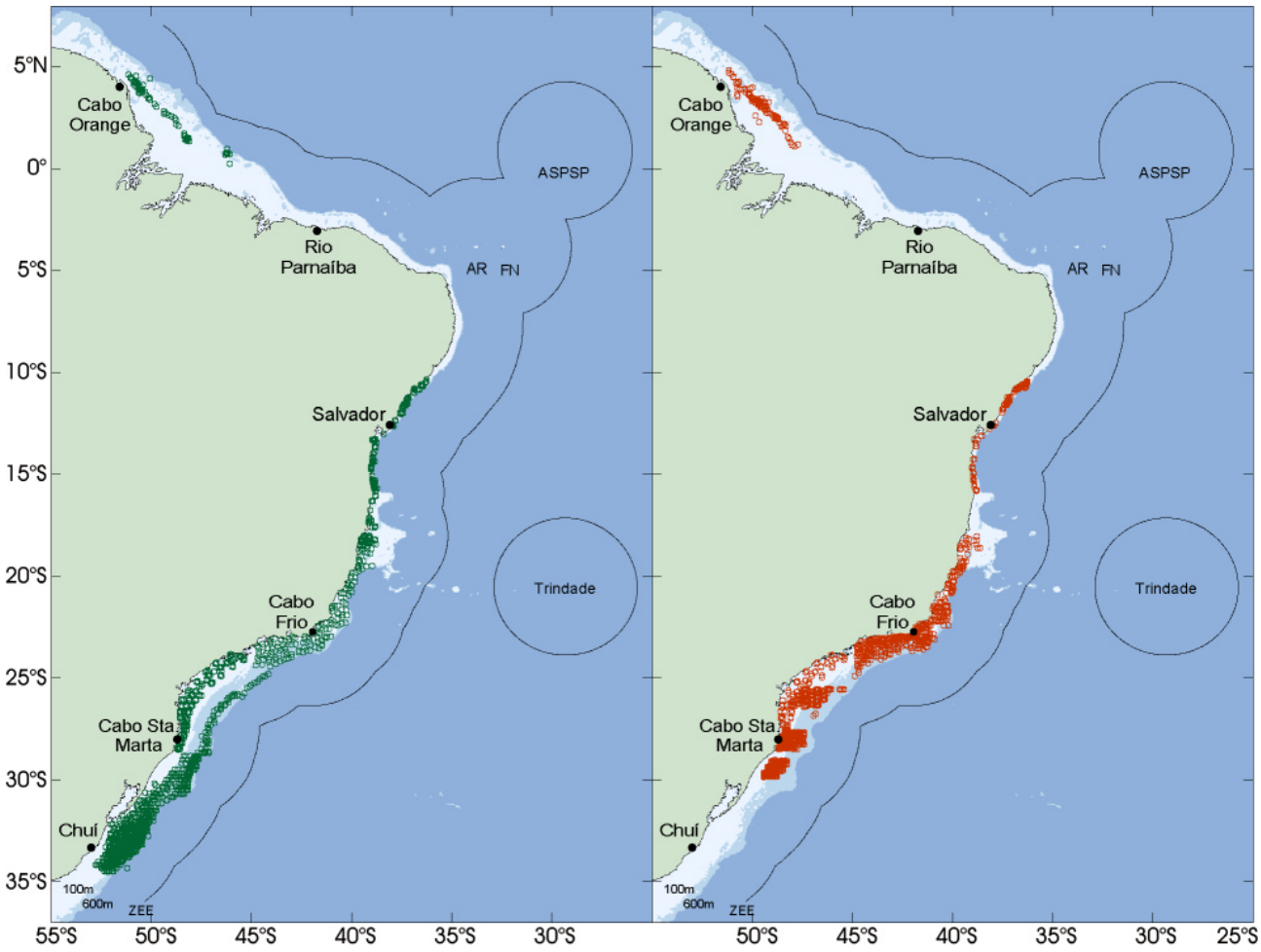


Figura 10.1. Localização dos lances de arrasto de fundo com redes com malhetas, direcionados a peixes (esquerda), e, sem malhetas, direcionados a camarões (direita), utilizados nas estimativas de densidades demersais.

Na região Sul predominou a prospecção dirigida a peixes, em particular a profundidades superiores a 50 m entre 1972 a 1978, quando houve um intenso esforço de pesquisa pelo SUDEPE/PDP (Yesaki, 1976) com os N/Pq “Mestre Jerônimo”, “Zeus” e “Diadorim”, e entre 1981 e 1987 pela FURG (Vooren *et al*., 1988; Haimovici *et al*., 1994; Haimovici *et al*., 1996).

Tabela 10.1. Número de lances por região, ano e embarcação utilizados nas estimativas das densidades demersais.

Região	Embarcação	Ano	Lances	Lat.mín.	Lat.máx.	Long.mín.	Long.máx.	Prof.min.	Prof.máx.
Sul	Atlântico Sul	1980-1983	373	29,9°S	34,4°S	49,8°W	53,2°W	10 m	160 m
Sul	Atlântico Sul	1986-1987	65	28,6°S	34,6°S	47,3°W	52,2°W	120 m	587 m
Sul	Atlântico Sul	1989-1992	53	28,4°S	34,4°S	47,8°W	53,2°W	11 m	590 m
Sul	Diadorim	1973-1976	314	28,0°S	29,9°S	47,1°W	49,4°W	12 m	352 m
Sul	Mestre Jerônimo	1972-1978	789	27,0°S	34,5°S	47,0°W	52,6°W	12 m	380 m
Sul	Zeus	1974	312	31,3°S	34,3°S	50,1°W	52,8°W	34 m	226 m
Sudeste	Atlântico Sul	1989	23	22,5°S	27,3°S	41,7°W	48,3°W	13 m	55 m
Sudeste	Diadorim	1973-1975	608	22,0°S	27,9°S	40,5°W	48,6°W	12 m	399 m
Sudeste	Riobaldo	1973-1975	340	22,0°S	24,9°S	40,2°W	44,9°W	11 m	153 m
Nordeste	Akarôa	1965	92	8,4°S	11,4°S	34,7°W	37,3°W	6 m	71 m
Nordeste	Ilha de Itamaracá	1965	154	10,4°S	10,7°S	36,2°W	36,6°W	7 m	62 m
Nordeste	Riobaldo	1975-1977	51	10,4°S	12,0°S	36,3°W	37,6°W	9 m	45 m
Nordeste	Riobaldo	1986-1989	106	10,4°S	11,9°S	36,3°W	37,5°W	10 m	85 m
Central	Diadorim	1974	2	22,0°S	22,0°S	40,5°W	40,7°W	20 m	43 m
Central	Riobaldo	1973-1977	389	12,0°S	21,9°S	37,4°W	41,0°W	9 m	119 m
Central	Riobaldo	1988-1989	31	12,5°S	15,8°S	37,8°W	39,0°W	13 m	58 m
Norte	Pesquisador IV	1974	72	1,2°S	2,7°S	40,9°W	45,0°W	6 m	45 m

Norte	Riobaldo	1977-1978	324	4,9°N	0,9°S	45,8°W	51,4°W	6 m	97 m

Entre 1973 e 1976, a região Sudeste até 150 m de profundidade foi intensamente prospectada com os N/Pq “Diadorim” e “Riobaldo” com redes camaroeiras à procura das áreas reprodutivas e de concentração do camarão-rosa *Farfantepenaeus* spp., e de pesca de peixes utilizando redes com malhetas (Zenger & Agnes, 1977; Carvalho & Victer, 1974).

Na região Central a prospecção de peixes e camarões foi razoavelmente intensa, realizada entre 1973 e 1975 com o N/Pq “Riobaldo”, principalmente na faixa até os 50 m de profundidade, mas também na faixa até 100 m (Victer *et al*., 1975).

Na região Nordeste as prospecções com redes de arrasto se restringiram às áreas rasas próximas às desembocaduras dos Rios São Francisco e Doce, onde o esforço amostral foi relativamente elevado com o N/Pq “Akaroa” em 1965 (SUDENE, 1969); “Ilha de Itamaracá”, em 1967 (Barros e Jonsson, 1967); e “Riobaldo”, entre 1975 e 1977 e em 1986 (relatórios de cruzeiros).

Os dados da região Norte provêm de pesquisas realizadas ao leste do Rio Pará com os N/Pq “Pesquisador IV” (1974) e N/Pq “Riobaldo” (1978), e ao oeste do Rio Pará realizadas entre 1977 e 1978 com o N/Pq “Riobaldo” (SUDENE, 1976; Ueno, 1978). Embora este número tenha sido elevado, a maior parte dos lances foi realizada à oeste da desembocadura do Rio Amazonas, em profundidades de 20 a 70 m, deixando vastas áreas sem informação.

10.4.2. Densidades

As densidades médias totais, de teleósteos, elasmobrânquios, crustáceos e de mistura por regiões e faixas de profundidades no arrasto com e sem malhetas são apresentadas na **Tabela 10.2**. Os rendimentos, e portanto, as densidades estimadas foram maiores na pesca com malhetas em todas as regiões à exceção da Norte, onde devido às correntes, a pesca com malhetas apresentava dificuldades operacionais e a sem malhetas foi mais eficiente.

Tabela 10.2. Densidades de recrusos pesquerios demersais por regiões e profundidades na pesca de arrasto sem malhetas, direcionada a camarões, e com malhetas, direcionada a peixes. Em itálico os erros padrão das densidades.

	Arrasto para peixes com malhetas								**Arrasto para camarão sem malhetas**					
	< 50 m		**50-99 m**		**100-199 m**		**> 200 m**		**< 50 m**		**50-99 m**		**100-199 m**	
Sul: Cabo de Santa Marta Grande - Arroio Chuí														
Lances	216		544		377		261		12		133		123	
Lances/1000km²	6,10		13,60		7,48		14,19		0,34		3,33		2,44	
Total kg/ha	51,7	*3,7*	104,2	*6,1*	54,3	*7,5*	51,8	*6,0*	7,8	*2,2*	11,4	*1,1*	5,3	*0,6*
Teleósteos kg/ha	33,5	*2,8*	57,5	*5,0*	27,2	*7,1*	28,3	*2,8*	3,2	*1,2*	6,6	*0,7*	3,1	*0,4*
Elasmobrânquios kg/ha	17,7	*1,7*	46,6	*2,5*	27,1	*2,3*	6,8	*0,7*	1,9	*1,0*	1,1	*0,2*	0,8	*0,3*
Crustáceos kg/ha	0,02	*0,02*	0,01	*0,01*	0,005	*0,003*	0,01	*0,01*	0,1	*0,04*	1,2	*0,3*	1,0	*0,3*
Moluscos kg/ha	0,1	*0,3*	0,0	*0,2*	0,0	*0,1*	16,8	92,0	0	*0*	0,08	*0,181*	0,04	*0,139*
Outros kg/ha	0,4		0,0		0,0		0,0		2,6		2,5		0,4	
Sudeste: Cabo São Tomé - Cabo de Santa Marta Grande														
Lances	131		73		55		32		159		264		228	
Lances/1000km²	2,52		1,46		1,17		1,579		3,06		5,29		4,84	
Total kg/ha	16,9	*1,6*	18,5	*2,4*	10,5	*1,4*	12,2	*2,3*	12,0	*1,0*	16,4	*2,1*	6,1	*0,4*
Teleósteos kg/ha	7,2	*1,4*	10,1	*2,2*	5,5	*1,2*	10,4	*2,2*	4,0	*0,5*	6,3	*2,0*	2,6	*0,2*
Elasmobrânquios kg/ha	1,6	*0,3*	1,6	*0,4*	1,9	*0,6*	1,1	*0,3*	1,2	*0,2*	1,2	*0,2*	1,0	*0,2*
Crustáceos kg/ha	0,24	*0,07*	0,86	*0,28*	0,32	*0,07*	0,01	*0,01*	0,2	*0,04*	2,0	*0,3*	0,8	*0,1*
Moluscos kg/ha	0,84	*3,71*	0,21	*0,43*	0,33	*0,77*	0,49	1,90	0,09	*0,24*	0,20	*1,72*	0,08	*0,22*
Outros kg/ha	7,0		5,8		2,5		0,2		6,6		6,7		1,6	
Central: Salvador - Cabo São Tomé														
Lances	229		30		0		0		121		21		1	
Lances/1000km²	3,45		0,76						1,82		0,53		0,15	
Total kg/ha	19,1	*1,4*	7,8	*1,4*					11,2	*1,2*	10,4	*2,6*	12,2	
Teleósteos kg/ha	8,4	*1,0*	3,5	*0,9*					2,5	*0,5*	2,6	*1,1*	4,5	
Elasmobrânquios kg/ha	1,8	*0,3*	0,4	*0,2*					0,9	*0,4*	0,1	*0,0*	3,5	
Crustáceos kg/ha	1,2	*0,2*	0,5	*0,2*					0,6	*0,1*	0,1	*0,1*	1,8	
Mistura kg/ha	7,7		3,3						7,2		7,6		2,4	

Nordeste: Rio Parnaíba - Salvador										
Lances	64		0		0	0	193		15	0
Lances/1000km²	0,71						2,15		1,65	0
Total kg/ha	21,26	*3,00*					11,31	*0,69*	11,02 *1,90*	
Teleósteos kg/ha	6,48	*1,60*					6,76	*0,64*	7,55 *1,86*	
Elasmobrânquios kg/ha	1,13	*0,24*					0,27	*0,03*	0,34 *0,12*	
Crustáceos kg/ha	1,31	*0,26*					1,22	*0,14*	0,72 *0,33*	
Outros kg/ha	12,33						3,05		2,40	
Norte II: Rio Pará - Rio Parnaíba										
Lances	3		0		0	0	92		1	0
Lances/1000km²	0,04						1,11		<0,01	
Total kg/ha	8,37	*5,48*					13,16	*17,83*	7,59	
Teleósteos kg/ha							6,46	*11,32*		
Elasmobrânquios kg/ha							1,62	*8,63*		
Crustáceos kg/ha							0,21	*1,18*		
Moluscos kg/ha							0,03	*0,28*		
Outros kg/ha							4,83			
Norte I: Cabo Orange - Rio Pará										
Lances	83		3		0	0	125		50	0
Lances/1000km²	0,8		0,1				1,2		1,1	
Total kg/ha	13,18	*18,78*	4,01	*4,38*			14,50	*22,60*	12,25 *14,33*	
Teleósteos kg/ha	7,32	*9,42*	0,10	*0,17*			9,07	*17,89*	3,90 *5,26*	
Elasmobrânquios kg/ha	3,04	*16,83*					0,92	*3,13*	1,35 *9,52*	
Crustáceos kg/ha	0,08	*0,19*	0,10	*0,17*			0,46	*1,22*	0,81 *1,18*	
Moluscos kg/ha							0,01	*0,05*	0,01 *0,10*	
Outros kg/ha	2,74						4,04			

A região Sul apresenta os registros mais completos das operações de pesca, incluindo estimativas sazonais e interanuais de densidades e biomassas. A ênfase das prospecções foi sobre os peixes demersais do sul-sudeste, sendo a única região onde a plataforma externa e talude superior foram pesquisados. As estimativas apresentaram amplos intervalos de confiança que refletem, além da heterogeneidade espacial, a variação sazonal e interanual devido às migrações de muitos dos recursos pesqueiros (Yesaki, 1974; Yesaki *et al*.,1976; Haimovici *et al*., 1996). Os elasmobrânquios constituíram 34,2% do total das capturas nesta região e época, evidenciando a pouca explotação que as áreas além de 50 m tinham sofrido até a época dos levantamentos. A biomassa de peixes demersais vulneráveis ao arrasto na plataforma e talude superior até 500 m, foi estimada em 968.000 t, assumindo-se, com a probabilidade de 90% de certeza, um intervalo entre 38% a menos e a mais desta estimativa (+/-38%). O descarte de plataforma nesta região foi menor, entre 28 e 32%.

A biomassa estimada para a região Sudeste, até 200 m de profundidade, foi de 226.900 t (+/-37%). No litoral de Santa Catarina e sul de São Paulo, as capturas aproveitáveis incluíram, principalmente, cienídeos e cações, e no norte de São Paulo e Rio de Janeiro, sobretudo pargo-rosa, castanha, trilha e elasmobrânquios. O descarte variou de 33% a 38%.

A maior parte da prospecção na região Central foi direcionada ao levantamento dos fundos adequados para arrasto de peixes e camarões, já que não existiam antecedentes deste tipo de pesquisa até a década de 1970. Apenas 50% dos fundos até 50 m e 20% dos fundos entre 50 e 100 m foram considerados adequados para arrasto. A biomassa total de peixes vulneráveis ao arrasto foi estimada em 69.100 t (+/-44%). A maior parte da biomassa explotável esteve composta pelo cangulo *Balistes* sp., o roncador *Conodon nobilis*, a corvina *Micropogonias furnieri* e a trilha *Mullus argentinae*. O descarte na faixa costeira representou mais de 50% da captura.

As pesquisas de arrasto no Nordeste foram restritas às proximidades dos estuários dos grandes rios que desembocam entre as latitudes de 10°S e 13°S, e que abrangem em torno de 20% da estreita plataforma da região. A biomassa total foi estimada em 38.500 t, mas com um amplo intervalo de confiança (+/-166%) devido à grande variação nas capturas entre lances. A maior parte da biomassa aproveitável esteve composta de pescadas do gênero *Cynoscion*, elasmobrânquios, pargos do gênero *Lutjanus* e o camarão-barba-ruça. A fração rejeitada, composta de peixes pequenos, foi próxima à 50% do total capturado em peso.

A região Norte foi a menos prospectada considerando sua amplitude e diversidade de ambientes. Ao contrário das outras regiões, as capturas totais dos lances realizados sem malhetas dirigidos à pesca de camarões foram superiores aos lances de pesca com malhetas dirigidos a peixes, evidenciando as

dificuldades de operação com malhetas devido aos fundos lamosos e correntes intensas. Para estimar a biomassa demersal com os dados disponíveis, toda a região a oeste do Rio Pará foi considerada adequada para o arrasto, e ao leste apenas 20% dos fundos até 50 m foram considerados arrastáveis, sendo que toda a faixa com profundidades superiores a 50 m foi considerada inadequada. Com este critério, a biomassa demersal de todos os fundos arrastáveis a oeste do Rio Pará foi estimada em 209.000 t (+/-58%) e a leste em 22.000 t (+/-166%); esta alta variabilidade é devida à diversidade de tipos de fundos. A faixa de 50 a 99 m a oeste do Rio Pará foi a mais produtiva na pesca de camarões. A maior parte da biomassa aproveitável da região Norte esteve composta por pescadinha, bagres, pescadas, elasmobrânquios e camarões. Um terço das capturas na pesca com malhetas e a metade na pesca sem malhetas foram compostas por peixes de espécies ou tamanhos sem valor comercial.

10.4.3. Biomassa total

As informações provenientes do arrasto nas diferentes regiões e faixas de profundidade foram sumarizadas na **Tabela 10.3**. A área total da plataforma continental brasileira foi estimada em 740.000 km², da qual em torno de 500.000 km² (67,5%) foram considerados como consituídos por fundos predominantemente de areia e lama, livres de obstáculos para permitir o arrasto. A densidade média da biomassa arrastável derivada das estimativas nas diferentes regiões e faixas de profundidades foi de 23,8 kg/km² e a biomassa total em 1,436 milhões de toneladas, com um intervalo de 90% de confiança, ficando entre 1,127 e 1,749 milhões de toneladas e por regiões Sul (0,459 -0,873 -1,287 t), Sudeste (0,087 - 0,226 - 0,366 t), Central (0,029 – 0,069 – 0,073 t), Nordeste (0 – 0,38 – 0,101 t) e Norte (0,048 – 0,231 – 0,428t).

Esta estimativa de biomassa tem que ser interpretada com cautela, devido à (**1**) erros derivados das diferenças entre as redes e sua operação; (**2**) os diferentes estados de explotação em que se encontravam os recursos de cada região nas épocas das prospecções, (**3**) erros nas premissas para a aplicação da metodologia de calculo empregada.

Tabela 10.3. Densidades médias e biomassas totais de recursos demersais da plataforma continental brasileira, estimadas a partir da análise dos Dados Pretéritos.

Região	Faixa de prof.	Área x 1000 km²	% área arrastável	Número de lances utilizados na avaliação *	Densidades médias (kg/ha)	Biomassa estimada (toneladas)	Limites de 90% de confiança da biomassa estimada (toneladas)		Área arrastável da plataforma
Região Sul: Chuí ao Cabo de Santa Marta Grande	< 50 m	35.400	100%	216	51.7	183.018	114.819	251.217	35.400
	50-99 m	40.000	100%	544	104.2	416.800	288.505	545.095	40.000
	100-199 m	50.400	100%	377	54.3	273.571	56.096	491.047	50.400
Região Sudeste: Cabo de Santa Marta Grande ao Cabo São Tomé	< 50 m	50.401	100%	131	16.9	84.989	41.697	128.280	50.401
	50-99 m	49.894	100%	73	18.5	92.325	30.637	154.014	49.894
	100-199 m	47.063	100%	55	10.5	49.584	15.091	84.078	47.063
Região Central: Cabo de São Tomé a Salvador	< 50 m	66.418	50%	229	19.0	62.950	29.352	65.212	33.209
	50-99 m	39.499	20%	30	7.8	6.134	0.000	8.462	7.900
Região Nordeste: Salvador ao Rio Paraíba	< 50 m	89.894	20%	64	19.0	38.195	0.000	101.598	17.979
	50-99 m	9.091	0%	0					0.000
Região Norte: Rio Parnaíba ao Rio Pará	20-49 m	83.000	20%	92	13.2	21.842	0.000	58.069	16.600
	50-99 m	28.300	0%	1	7.6	0.000	0.000	0.000	0.000
Região Norte: Rio Pará ao Cabo Orange	< 50 m	105.900	100%	125	14.5	153.543	41.191	265.895	105.900
	50-99 m	45.500	100%	50	12.2	55.732	7.312	104.152	45.500
Total		740.760	67.54% **	1987	23.8%**	1438.684	1127.439	1749.929	500.246

* À exceção do Norte, as densidades foram estimadas a partir dos arrasto com malhetas. ** médias ponderadas pelas áreas.

10.4.4. Biomassa Aproveitável

Desde o ponto de vista pesqueiro, nem toda a biomassa é aproveitável. Uma parte considerável é composta por espécies sem valor comercial ou exemplares pequenos de espécies com valor comercial. No **Capítulo 9** foi calculada a fração rejeitada por regiões e faixas de profundidades analisando os dados disponíveis no banco de dados originários de levantamentos de pesca exploratória e experimental (**Tabela 10.4**). Considerou-se que a magnitude do descarte da década de 1970 era conseqüência da abundância de peixe, associada ao baixo custo dos combustíveis, e que, com a elevação dos custos da pesca, a redução na produção e o crescimento da demanda, as práticas de descarte foram se modificando. Utilizamos como base metade do descarte estimado nos levantamentos para estimar as biomassas aproveitáveis por regiões e faixas de profundidade. A biomassa aproveitável estimada para o período em que foram realizadas as prospecções foi de 1,205 mil t, ou 84% da biomassa total (**Tabela 10.4**).

10.4.5. Produção Pesqueira Potencial

A produção potencial (PP) foi calculada a partir das biomassas de recursos pesqueiros aproveitáveis, estimadas considerando índices de explotação prévia, descarte, mortalidades naturais e as estratégias de explotação para diferentes regiões e faixas de profundidades (**Tabela 10.4**).

A biomassa prévia à explotação (B_o) em cada região não é conhecida, já que existia pesca, em maior ou menor grau, desde antes das prospecções. Ela foi calculada a partir da biomassa estimada nos levantamentos, multiplicada por um fator atribuído em função da percepção do grau de explotação de cada região à época dos levantamentos.

Na faixa costeira da região Sul, o fator atribuído foi de 0,5 para a faixa até 50 m, e de 0,7 para a faixa de 50 a 100 m, porque as principais espécies vulneráveis ao arrasto tais como corvina, pescadinha, castanha e pescada-olhuda já eram explotadas desde a década de 1950 no sul do Brasil, no Uruguai e na Argentina (SUDEPE, 1974; Yesaki & Bager, 1975; Haimovici *et al*., 1989). Uma evidência da intensidade da explotação foi que tanto nos cruzeiros da SUDEPE/PDP de 1972 a 1978, como posteriormente, nos realizados entre 1981 e 1983 pela FURG (Haimovici *et al*., 1994), as densidades em profundidades inferiores a 50 m foram menores que as da faixa de 50 a 100 m, em contraste com os resultados das pesquisas anteriores com os N/Pq “Toko Maru” (1956-1957), “Walter Herwig” (1968) e “Mestre Jerônimo” (1970-1971), nas quais os rendimentos costeiros foram maiores (Yesaki, 1973).

Na região Sudeste, o fator atribuído foi de 0,7 na faixa de até 50 m, onde se concentrou a pesca de arrasto de parelha dirigida à espécies demersais e camarões, resultando na sobrexplotação de vários estoques, como os de corvina e camarões (Valentini *et al*., 1991a; 1991b). As áreas até 50 m de profundidade, vizinhas aos estuários da região Central e Nordeste, eram explotadas por pescadores artesanais antes das prospecções, sendo atribuído um fator de 0,8. Na região Norte, a pesca de camarão começou em 1959, e o esforço atingiu o máximo na década de 1970 (Isaac *et al*., 1992). Sendo assim, na época dos levantamentos, a maioria das comunidades demersais e bentônicas de fundos moles até 100 m de profundidade já eram exploradas, sendo atribuído um fator de 0,7. Foi atribuído um fator igual a 1 às faixas mas profundas em todas as regiões **Tabela 10.4**.

O outro parâmetro utilizado no cálculo da produção pesqueira potencial, a mortalidade natural média, também não foi considerado uniforme em todas as regiões e profundidades. Os valores extremos foram 0,25 nas faixas de profundidades maiores de 50 m na região Sul, onde uma fração considerável das capturas era composta de elasmobrânquios e peixes ósseos de alta longevidade média. No outro extremo, foi escolhido um valor de 0,40 para as águas rasas (<50m) das regiões Central e Nordeste, onde a pesca se concentrava em áreas próximas aos estuários, em que predominavam espécies pequenas e camarões de vida curta.

A produção pesqueira potencial sustentável foi calculada tomando em consideração os descartes, a mortalidade natural média por regiões e faixas de profundidades e mortalidades por pesca extremas de 0,2*M* e 0,5*M*, correspondentes a manejos mais precautórios ou mais arriscados (**Tabela 10.4**). Os valores variaram entre 101.000 t e 252.500 t, e por regiões: Sul (59.000-147.400 t), Sudeste (14.900-37.300 t), Central (5.100-12.900 t), Nordeste (3.100-7.700 t) e Norte-leste (1.300-3.200 t) e Norte-oeste (17.600-44.000 t).

Tabela 10.4. Produção de biomassa aproveitável de recursos demersais da plataforma continental brasileira estimada a partir da análise dos Dados Pretéritos.

Região	Faixa prof.	Biomassa estimada (t)	Descarte décadas 1970/80	Biomassa aproveitável (x1000 t)	Fator B/B0	M médio	Potencial F= 0,2 M	Pesqueiro F= 0,5 M
Região Sul: Chuí ao Cabo Santa Marta Grande	< 50 m	183	28%	157,4	0,50	0,35	22,0	55,1
	50-100 m	416,8	29%	356,4	0,70	0,25	25,5	63,6
	100-200 m	273,6	32%	229,8	1,00	0,25	11,5	28,7
Região Sudeste: Cabo Santa Marta Grande ao Cabo São Tomé	< 50 m	85,0	40%	68,0	0,70	0,35	6,8	17,0
	50-100 m	92,3	35%	76,2	1,00	0,35	5,3	13,3
	100-200 m	49,6	40%	39,8	1,00	0,35	2,8	7,0
Região Central: Cabo São Tomé a Salvador	< 50 m	63,0	50%	47,2	0,80	0,40	4,7	11,8
	50-100 m	6,1	26%	5,3	1,00	0,40	0,4	1,1
Região Nordeste: Salvador ao Rio Parnaíba	< 50 m	38,2	38%	30,9	0,80	0,40	3,1	7,7
	50-100 m		50%	0,0	1,00	0,40	0,0	0,0
Região Norte: Rio Parnaíba ao Rio Pará	20-49 m	21,8	30%	18,6	1,00	0,35	1,3	3,2
	50-100 m	0,0	37%	0,0	1,00	0,35	0,0	0,0
Região Norte: Rio Pará ao Cabo Orange	< 50 m	153,5	30%	130,5	0,70	0,35	13,1	32,6
	50-100 m	55,7	37%	45,4	0,70	0,35	4,5	11,4
Total		1438,7	32%	1205,5			101,0	252,6

Cabe destacar, que estas são estimativas referentes à produção de espécies demersais que ocorrem sobre fundos predominantemente de lama e areia e vulneráveis ao arrasto com malhetas. Esta arte é mais eficiente para espécies demersais como pescadas, corvinas e merluza e menos eficiente para linguados e camarões. As estimativas excluem peixes pouco vulneráveis ao arrasto como chernes, peixe-batata, namorados, pargos e garoupas, além de caranguejos, etc. Portanto a produção demersal e bentônica total é maior que a aqui estimada.

Também deve se levar em consideração que o esforço amostral foi intenso na região Sul e menor na faixa costeira das regiões Sudeste, Central e Nordeste. As estimativas de produção da região Norte foram as menos confiáveis e precisas, pois houveram amplas áreas não cobertas pelas amostragens, além de dificuldades técnicas na realização dos lances. Assim como na região Sul, as variações sazonais e interanuais na distribuição e abundância contribuem para diminuir a precisão das estimativas.

As estimativas de densidades e biomassas, embora com amplos intervalos de confiança, servem como base de comparação com futuras avaliações. No entanto, as estimativas de produção são ainda mais especulativas, já que envolvem erros nas suposições feitas a respeito da fração da biomassa original na época dos levantamentos, os descartes, a mortalidade média e as variações de biomassa provocadas por fenômenos ambientais. Nesse sentido, podem ser apenas consideradas como índices, e seu valor reside em possibilitar comparações entre regiões e faixas de profundidade.

10.4.6. Comparação com estimativas anteriores

A biomassa de recursos demersais marinhos vulneráveis ao arrasto de fundo do Brasil foi estimada por Yesaki (1974) a partir de dados das pesquisas realizadas em levantamentos de embarcações nacionais e estrangeiras da década de 1950 a 1970, ficando entre 1.120.000 t e 1.740.000 t (**Figura 10.2**). A análise das prospecções de arrasto com base nos dados pretéritos leva a valores totais parecidos aos obtidos por Yesaki, no entanto diferem nas alocações por regiões. Em relação ao Sul, foram estimadas biomassas maiores, confirmando a análise realizada por Yesaki (1976) com dados dos cruzeiros da SUDEPE/PDP até 1974 (**Figura 10.2**). A biomassa estimada para a região Norte, com base nos cruzeiros realizados pelo PDP em 1977 (Ueno *et al*., 1978) foi substancialmente menor que a estimada por Yeski (1974). Esta região é a que apresenta as estimativas menos confiáveis e precisas.

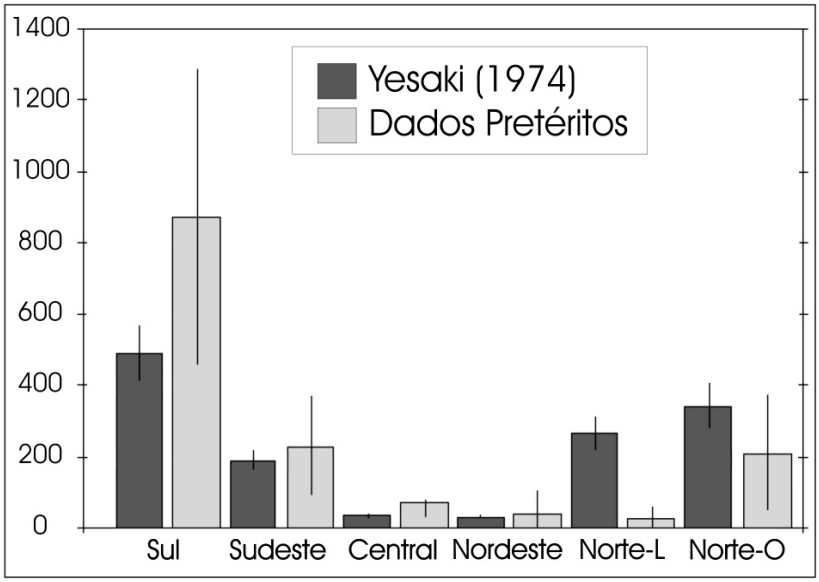


Figura 10.2. Biomassas de recursos pesqueiros demersais por regiões estimadas por Yesaki (1974) e a partir da reanálise de dados selecionados do Banco de Dados Pretéritos entre 1965 e 1992.

O potencial pesqueiro total da plataforma continental brasileira foi estimado em várias oportunidades. No início da década de 1970, a FAO publicou os resultados de avaliações realizadas por especialistas sobre o potencial de recursos pesqueiros de todo o mundo (Gulland, 1971). Nesta publicação, Hempel, extrapolando o potencial de outras áreas estimou o potencial pesqueiro demersal marinho do litoral brasileiro em 825.000 t, e de recursos pelágicos em 900.000 t. Matsuura (1995), analisando esta estimativa e conhecendo a série temporal de desembarques totais das pescas marinha e estuarina dos 25 anos seguintes, assinala que, no seu auge, entre 1984 e 1987, as capturas foram de 715.000 a 765.000 t, apenas 43% da estimativa de Hempel, sugerindo uma sobreestimação.

Yesaki (1973) estimou o potencial pesqueiro marinho demersal da região Sul, aplicando a equação de Gulland, utilizando *F=M* e um valor de *M* médio de 0,6 que, atualmente, à luz dos estudos da dinâmica populacional e explotação de muitas das espécies-alvo (Haimovici, 1997), parece excessivo. Por esta causa, suas estimativas foram muito além do potencial pesqueiro realizado na região em décadas posteriores.

Neiva & Moura (1977), na sua síntese sobre o potencial pesqueiro do Brasil, aceitaram as estimativas para recursos pelágicos marinhos de Hempel, e para os demersais postularam um potencial de 560.000 a 870.000 t, baseando-se nas estimativas de biomassa de Yesaki (1974), e considerando que metade poderia ser extraída em cada ano de forma sustentável sem maiores análises ou justificativas (Neiva & Moura, 1977, pág. 35). Embora o potencial proposto por Neiva e Moura carecesse de um embasamento científico mínimo, foi considerada válida por pesquisadores da SUDEPE enquanto a produção pesqueira marinha se manteve em aumento até a metade da década de 1980 (Dias Neto & Mesquita, 1988). Já mais recentemente, com a queda da produção total, estas avaliações foram questionadas e as avaliações do potencial pesqueiro passaram a ser realizadas através da análise das séries temporais de desembarques e de estudos sobre o estado de explotação dos principais recursos (Dias Neto *et al*., 1997; Dias Neto & Marrul, 2003; Haimovici *et al*., 2006).

A reanálise realizada neste capítulo, das biomassas e potencial pesqueiro a partir das densidades, áreas de fundos adequados ao arrasto, mortalidades naturais mais realistas e mortalidades por pesca mais compatíveis com a sustentabilidade e a história da explotação, leva a estimativas mais conservadoras sobre o potencial pesqueiro dos recursos marinhos demersais do Brasil.

10.5. Referências Bibliográficas

ALVERSON, D.L. & PEREYRA, W.T. 1969. Demersal fish exploration in the Northeastern Pacififc Ocean an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. J. Fish Bd Canada, 26(8):1985-2001.

BARROS, A.C. & JONSSON, S. 1967. Prospecção de camarão na região estuarina do Rio São Francisco. Bol. Estud. Pesca, SUDENE, Recife, 7 (2): 9-29.

BEDDINGTON, J.R. & COOKE, J.G. 1983. The Potential Yield of Fish Stocks. FAO Fish.Tech.Pap. 242, 53p.

CARVALHO, V.A. & VICTER, E.J. 1974. Relatório Síntese N/Pq "Riobaldo" 16 cruzeiros. M.A.-SUDEPE. 56p.

DIAS-NETO, J. & MESQUITA, J.X. 1988. Potencialidade e explotação dos recursos pesqueiros do Brasil. Ciência e Cultura, São Paulo. 40 (5): 427 - 441p.

DIAS-NETO, J. & MARRUL-FILHO, S. 2003. Síntese da situação da pesca extrativa marinha no Brasil IBAMA/DIFAP, 53 p. manuscrito.

DIAS-NETO, J.; CHAGAS, L.D. & MARRUL-FILHO, S. 1997 Diretrizes ambientais para o setor pesquiero: diagnóstico e diretrizes apra a pesca marítima Brasilia MMA 124p.

GULLAND, J.A (ed). 1971. The fish resources of the ocean, pp. 146 - 152. Fishing News (books) Ltd., I -XXVIII + 1 - 155 pp., ilus, London.

GUNDERSON, D.R. 1993. Survey of Fisheries Resources. 248 p. John Wiley & Sons, New York.

HAIMOVICI, M. 1997. Recursos Pesqueiros Demersais da Região Sul. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (Revizee), editado pela Fundação de Estudos do Mar (FEMAR), Rio de Janeiro, 81 p.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & VIEIRA P.C. 1996. Distribuição e Abundância de Peixes Teleósteos Demersais sobre a Plataforma Continental do Sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol., Vol. 56 (1): 27-50.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S.; FIGUEIREDO, J.L. & VIEIRA, P.C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. Mar.Ecol.Prog.Ser., Vol. 108: 59-77.

HAIMOVICI, M.; PEREIRA, S. & VIEIRA. P.C. 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el período l975-l985 Frente Marítimo Vol. 5 Sec. A: 151-163, Montevideo.

HAIMOVICI, M.; VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D.C.; ABDALAH, P.; CASTELLO, J.P. & HELLEBRANT, D. 2006. Diagnóstico da pesca no Rio Grande do Sul Em: A Pesca Marinha e Estuarina do Brasil no Início do Século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Editores: ISAAC, V.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M. e ANDRIGUETTO, J.M. Publicação Especial do Projeto: Uso e Apropriação de Recursos Costeiros - Modelo Gerencial da Pesca, Instituto do Milênio/CNPq Editora Universitaria UFPA, Belém: 157-180.

HEMPEL, G. 1971. Southwest Atlantic. In: Gulland, J. A (ed) - The fish resources of the ocean, pp. 146 - 152. Fishing News (books) Ltd., I -XXVIII + 1 - 155 pp., ilus, London.

ISAAC, V.J.; DIAS-NETO, J. & DAMASCENO, F.G. 1992. Camarão-rosa da costa norte: biologia, dinâmica e administração pesqueira. Brasília: IBAMA. 187 p. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca)

MATSUURA, Y. 1995. Exploração Pesqueira. em: Os Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento: Subsídios ao Planejamento da Gestão Ambiental, Capítulo 4.6. Projeto Cenários para o Planejamento da Gestão Ambientais, Secretaria de Coordenação dos Assuntos Ambientais, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, D.F., 15 p.

NEIVA, G.S. & MOURA, S.J.C. 1977. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. PDP Documentos Ocasionais, Vol. 27: 44p.

PAULY, D. 1996. One hundred million tonnes of fish and fisheries research. Fish. Res. 25:15-38.

SAVILLE, A. (Ed.) 1977. Survey methods of appraising fishery resources. FAO Fish.Tech.Pap. 171, 76p.

SUDENE. 1969. Projeto Akarôa. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste/ Documento de Pesca, Recife (19): 50 pp, (mimeo).

SUDEPE, 1974. Relatório da primeira reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T) sobre avaliação de estoques. Serie Doc. Tec. SUDEPE/PDP N°. 7, 149p.

UENO, F., EVANGELISTA, J.E.V. & BAILON, M.A. 1978. Sumário das explorações com arrasto de fundo ao largo da costa do Estado do Pará e Território do Amapá. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, 71 pp., 19 fig., 9 mapas, Brasília.

VALENTINI, H.; CASTRO, P.M.G.; SERVO, G.J.M. & CASTRO, L.A.B., 1991a. Evolução da pesca das principais espécies demersais da costa sudeste do Brasil pela frota de arrasteiros de parelha baseada em São Paulo de l968 a l987. Atlântica 13(1):87-96.

VALENTINI, H.; D'INCAO, F; RODRIGUES, L.F.; REBELO-NETO, J.E. & RAHN, E. 1991b. Análise da pesca de camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 13(1): 143-157.

VICTER, E. J.; SILVA, G. & ZENGER, J. 1975. Sumário das Explorações com Arrasto de Fundo ao Longo da Costa da Bahia. M.A.-SUDEPE.

VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M.; VIEIRA, P.C.; DUARTE, V.S. & FERREIRA, B.P. 1988. Pesca experimental na margem externa da plataforma e no talude continental do Rio Grande no inverno de 1986. Anais do V Congr. Brasileiro Eng. Pesca, Fortaleza.: 435- 447p.

YESAKI, M. & BAGER, K.J. 1975. Histórico da evolução da pesca industrial em Rio Grande. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil PNUD/FAO: Ministério da Agricultura SUDEPE. Ser. Doc. Técnicos no. 11:1-15. Rio de Janeiro.

YESAKI, M. 1973 Sumário dos levantamentos de pesca exploratória ao largo da costa sul do Brasil e estimativa da biomassa de peixe demersal e potencial pesqueiro. Doc. Téc. SUDEPE/PDP, Rio de Janeiro, 1:1-27.

YESAKI, M. 1974. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro/ Série Documentos Técnicos, Rio de Janeiro, (8): I - II + 1 - 47, 7 fig.

YESAKI, M. 1976. Sumário das explorações de peixes de arrasto de fundo ao largo da costa sul do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil FAO - SUDEPE, 19:-25.

ZENGER JR., H.H. & AGNES, J.L. 1977. Distribuição do Camarão-rosa (Penaeus brasiliensis e Penaeus paulensis) ao Longo da Costa Sudeste e Sul do Brasil. SUDEPE/PDP Documentos Técnicos, Vol. 21: 135p.

11. SÍNTESE SOBRE A ANCHOÍTA (*Engraulis anchoita*) NO SUL DO BRASIL

Jorge Pablo Castello

11.1. Introdução

A anchoíta tem uma posição relevante no ecossistema pelágico da região sul - sudeste do Brasil por sua abundância e por ser um consumidor secundário na cadeia trófica. Sua função ecológica como predadora e presa e sua dinâmica populacional são aspectos importantes para o estudo do ecossistema da plataforma continental da região S-SE do Brasil. A anchoíta apresenta-se amplamente distribuída no Atlântico Sudoeste, desde o Cabo de São Tomé (RJ) até o centro da Patagônia (47° S) na Argentina (Whitehead *et al*., 1988).

O gênero *Engraulis* é largamente distribuído (Blaxter & Hunter, 1982), sendo encontrado em águas costeiras de várias plataformas continentais com uma amplitude de temperatura superficial compreendida entre 6 e 22°C. Os sub-adultos toleram baixas salinidades podendo ser encontrados em águas estuariais (Brandhorst & Castello, 1971; Buckup, 1984). No Atlântico Sudoeste, *E. anchoita* sustenta apenas pescarias de cunho artesanal com volumes muito abaixo do potencial de sua biomassa comprovada (Brandhorst & Castello, 1972; Ciechomski & Sánchez, 1988a; 1988b; Habiaga & Castello, 1986; Lima & Castello, 1994).

As excreções nitrogenadas de *E. mordax* (população do norte) contêm 83% de amônia, 16% de uréia e 1% de creatina sendo, portanto, importantes recicladores do nitrogênio no ambiente pelágico, o que é magnificado pela grande abundância geralmente associada com os estoques deste gênero (Blaxter & Hunter, 1982) e a condição de espécie “forrageira”. O estreito relacionamento trófico da anchoíta e seu principal predador, a merluza (*Merluccius hubbsi*), é característico do grande ecossistema marinho do Atlântico Sudoeste(Bisbal, 1995).

11.2. O ambiente oceanográfico no sul do Brasil

A região sul do Brasil é uma área de transição ambiental sob a influência da Convergência Sub-Tropical e a descarga de águas continentais do Rio da Prata e Lagoa dos Patos (Castello & Möller, 1977; Hubold, 1982 a, b; Castello *et al*, 1997). A Convergência é formada pelo fluxo de águas tropicais da Corrente do Brasil para o sul e as águas de origem sub-antártico da Corrente das Malvinas (também denominada de fluxo de águas da plataforma argentina por Lima & Castello, 1995) para o norte. A mistura dessas, forma a Água Subtropical (também conhecida como Água Central do Atlântico Sul - ACAS) que flui para o norte sub-superficialmente (Garcia, 1997). Os mecanismos de fertilização ocorrem sob a forma de ressurgências: a) frente ao Cabo de Sta. Marta Grande; b) em pontos costeiros de pequena extensão entre Sta. Marta e Torres (Castello & Möller, 1977), particularmente durante primavera e verão, quando ventos do setor NE são mais freqüentes e intensos; e c) ao longo do talude continental, sob forma de vórtices frontais ciclônicos que elevam águas de fundo, principalmente Subtropicais em diferentes épocas do ano (Garcia, 1997) (**Figura 11.1**).

Águas continentais, do Rio da Prata, misturadas com águas da plataforma fluem ao longo da costa uruguaia e do sul do Brasil, como uma língua contínua de baixa salinidade ou, em forma de bolsões isolados, até a latitude do Farol da Conceição (Castello & Möller, 1977). Ainda, em função da precipitação pluvial na bacia hidrográfica do sistema lagunar Patos-Mirim, pode-se somar uma contribuição significativa de água doce e nutrientes que são lançados na região em frente a Rio Grande e no litoral norte (Castello & Möller, 1977). Como resultado deste fenômeno, observa-se uma diminuição na densidade da água,, contribuindo para a formação de picnoclinas que podem gerar uma forte estabilidade da coluna de água (Castello *et al*., 1991 a; Lima & Castello, 1994).

Uma estrutura característica da região é a formação de uma frente oceânica, reconhecível em superfície (e também verticalmente) pelo pronunciado gradiente termohalino, que é particularmente intenso durante o inverno e primavera (Castello & Möller, 1977; Lima & Castello, 1994).

O regime de ventos na região gera transporte de Ekman, que explica os mecanismos de retenção das formas de vida planctônicas (Bakun & Parrish, 1991; Lima & Castello, 1994; 1995). Freqüentemente são

observadas intrusões sub-superficiais de água Sub-Tropical (ACAS) gerando termoclinas invertidas ao longo da região do talude continental (Castello & Möller, 1977; Lima *et al*., 1996; Garcia, 1997).

A circulação mostra um claro padrão sazonal, produto da interação do transporte gerado pelo vento e a circulação geostrófica sobre a plataforma. Durante o verão, o fluxo direciona-se para o sul afastando-se da costa, enquanto que no inverno, o sentido se reverte para o norte e em direção à costa. (Lima *et al*., 1996). Esta sazonalidade e complexidade de mecanismos de circulação e fertilização das águas modulam e têm forte influência sobre a produtividade primária e secundária da região.

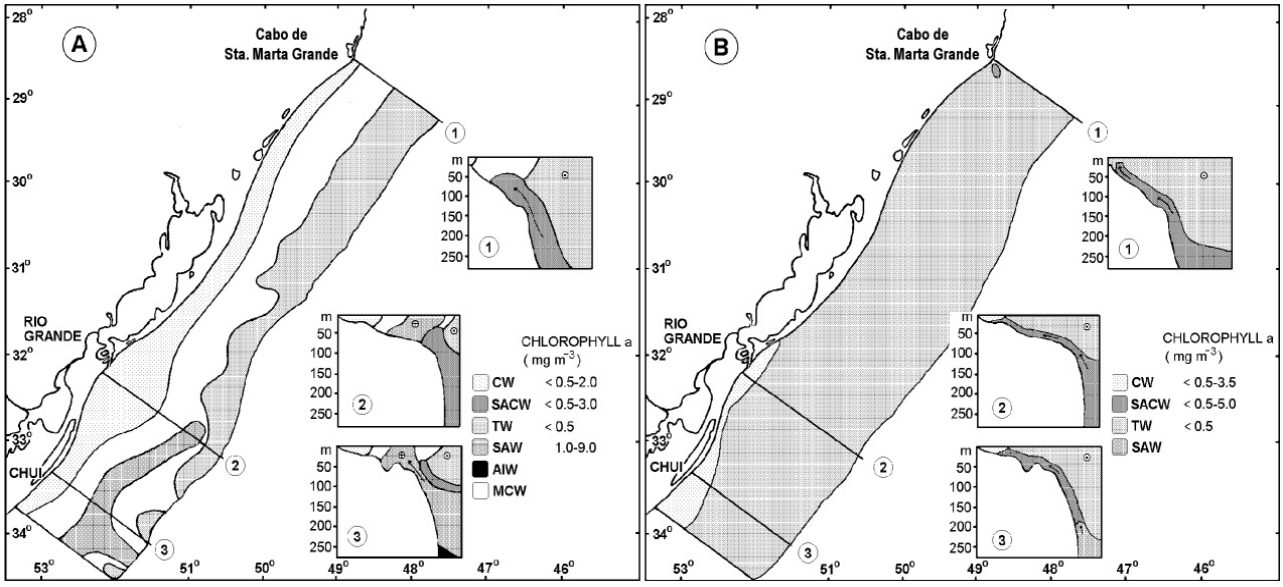


Figura 11.1. Massas de água da região sul e principais características.

11.3. Distribuição da anchoíta e composição por tamanho

As informações disponíveis sobre a distribuição da anchoíta em águas brasileiras são derivadas de cruzeiros de pesca exploratória, reconhecimento acústico, mapeamento da distribuição de seus ovos e larvas no plâncton.

Pesca exploratória, com rede de arrasto de meia-água, foi conduzida pelo Projeto de Desenvolvimento Pesqueiro (PDP) da ex-SUDEPE, no período 1976-1979 (Melo, 1976; 1978; Rahn, 1979). Nela foram localizadas concentrações comerciais de anchoíta próximas à divisa com Uruguai. Entretanto, esses cruzeiros, não cobriram adequadamente a região sul.

Reconhecimentos acústicos com ecossonda científica (Simrad EK-120), eco-integrador analógico (Simrad QM MK II), rede de arrasto de meia-água (Habiaga & Castello, 1986) dotada de sonda, e varredura sistemática em “letra grega” foram iniciados pela FURG (N/Oc “Atlântico Sul”), a partir do outono de 1980. Em cinco cruzeiros integrados da série AREPE (Avaliação de Recursos Pesqueiros Pelágicos) que cobriram a plataforma continental entre Cabo de Sta. Marta Grande (28°36’S) e Farol de Chuí (33°46’S) no outono, inverno e primavera de 1980, e primaveras de 1981 e 1982. Posteriormente, outros quatro cruzeiros do projeto integrado ECOPEL (Estudo do Ecossistema Pelágico do extremo sul do Brasil.) cobriram, com maior detalhamento, a região compreendida entre os Faróis da Conceição e Chuí, desde os 20 até 500 m de profundidade, na primavera de 1987, inverno de 1988, verão de 1990 e outono de 1991. O conjunto de oito cruzeiros (**Figura 11.2**) proporcionou uma imagem bastante precisa sobre a distribuição espacial dos cardumes de anchoíta, (Castello & Habiaga, 1982; Habiaga & Castello, 1986; Castello *et al*., 1991 a; Lima & Castello, 1994) mostrando que no inverno e primavera:

a) a espécie ocorre entre o Cabo de Sta. Marta Grande e, aproximadamente, Rio Grande-Farol da Conceição; predominam anchoítas “jovens do ano” (classe de idade 0) sempre próximas à costa até a isóbata dos 30-40 m;

b) entre Rio Grande e a divisa com Uruguai ocorrem adultos, desde os 30 m até águas com 100/150 m e, entre a costa e os 20-30 m de profundidade, ocorrem os juvenis imaturos;

c) as maiores concentrações de adultos correspondem a desovantes, em águas com profundidades superiores a 50 m e próximas a isóbata de 100 m (Habiaga & Castello, 1986; Lima & Castello, 1994);

d) entre Cabo de São Tomé (RJ) e Sta. Marta Grande (SC) os juvenis estão próximos à costa e os adultos em águas mais profundas;

d) existe uma grande variação interanual quanto à extensão de área ocupada pelos cardumes e suas densidades (Castello & Habiaga, 1982 e Lima & Castello, 1995).

Na região sul, durante as primeiras semanas de novembro, as águas frias e a convergência retiram-se para o Uruguai levando os adultos para latitudes mais altas, restando poucos cardumes ao norte do Chuí. Durante o verão a plataforma continental intermediária está coberta na superfície por águas tropicais e/ou subtropicais. As anchoítas presentes em águas brasileiras são de tamanho reduzido com uma moda em 65 mm de comprimento total (CT) sendo raros os exemplares de 100 mm. No final do outono a região sul recebe os cardumes migrando para o norte compostos por exemplares jovens entre 100 e 135 mm de um a dois anos de idade.

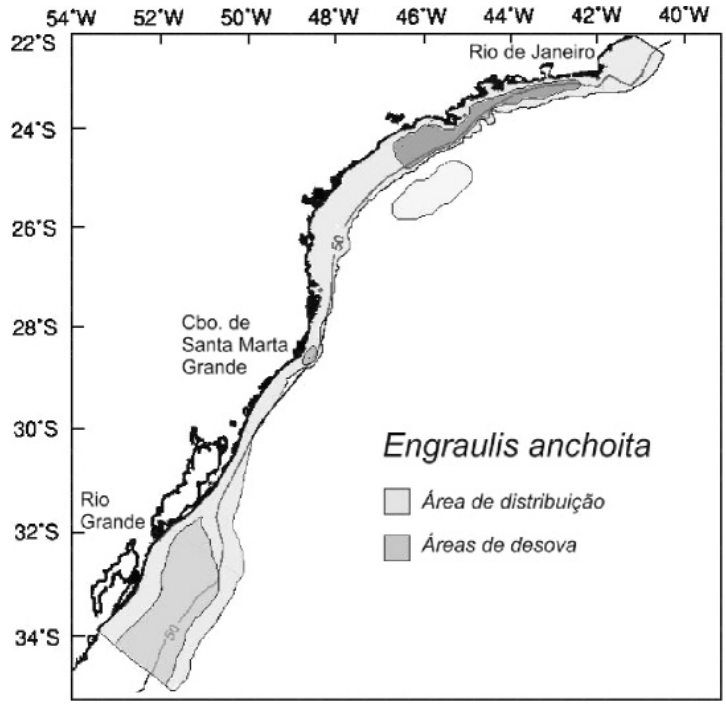


Figura 11.2. Distribuição geográfica dos cardumes de anchoíta na região sul e sudeste e áreas de desova conhecidas.

As distribuições ponderadas do comprimento total para as quatro estações do ano na região sul (período 1987-91) são apresentadas na **Figura 11.3**. Castello *et al*., (1991) pesquisaram a distribuição e abundância da sardinha verdadeira e da anchoíta na região da bacia sudeste em outubro-novembro de 1988. A sardinha foi encontrada em baixa densidade (Baia de Santos e entre Penha e Itajaí). Cardumes de anchoíta, pelo contrário, foram localizados em toda a bacia, com concentrações moderadas e altas ao sul de Rio de Janeiro, sudeste de Santos e em vários pontos da plataforma intermédia entre Santos e o Cabo de Santa Marta Grande (Castello *et al*., 1991). Os tamanhos observados oscilaram entre 77 e 142 mm de CT, mas o tamanho médio foi pequeno, entre 89 e 101 mm. Em 1997, foram localizados extensos cardumes na região sudeste (Madureira *et al*., 2005), sobre a plataforma e, na região oceânica e em águas de mais de 500 m de profundidade, frente ao litoral de São Paulo em 25°S (**Figura 11.2**).

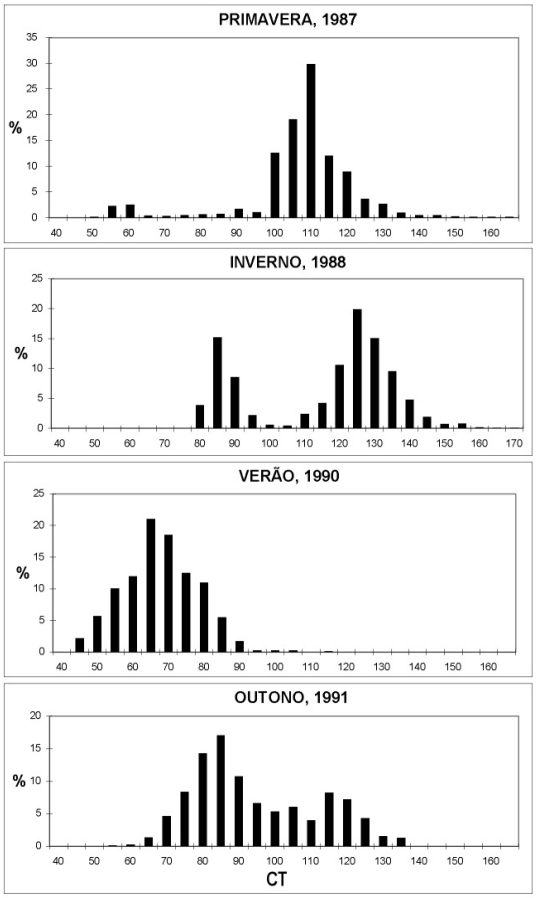


Figura 11.3. Distribuição de comprimento total (CT, mm) de anchoíta, ponderadas pela sua abundância relativa na primavera de 1987, inverno de 1988 e outono de 1991.

11.4. Distribuição e condições ambientais

Os cardumes de anchoíta adulta (CT>100-104 mm), na região Sul, sempre foram localizados em águas com temperaturas entre 9,5 e 18,5°C (**Figura 11.4**). Na região sudeste o intervalo observado em 1988 foi entre 15 e 21,7°C (Castello *et al*., 1991). Na primavera, a amplitude de temperaturas foi de 2 a 2,5°C mais larga do que no inverno. Já, anchoítas sub-adultas e imaturas, menores de 95 mm, preferem águas mais quentes sendo que no verão de 1991 ocorreram em águas com até 21°C.

Relacionando a distribuição vertical da temperatura com a profundidade dos cardumes, é observado um padrão característico que pode ser ilustrado pela **Figura 11.5**. Em 1980, o perfil A, 20 mn ao norte de Chuí, mostra entre 40 e 90 m de profundidade a penetração de um núcleo de água fria de temperaturas inferiores a 10°C, provavelmente do ramo costeiro da Corrente de Malvinas A ele associado, em sentido leste, observa-se um forte gradiente térmico indicando a presença de águas quentes da Corrente do Brasil. Nas primeiras horas do dia a anchoíta ocupava uma posição intermediária na coluna de água, porém próxima ao fundo, alcançando a maior profundidade do perfil (est. 218) aos 75m e praticamente no centro do núcleo da água fria. Dessa posição para o leste, sua distribuição parece estar associada e limitada pelo forte gradiente térmico, confirmando a afirmação de Bakun (1996) de que nas interfaces ambientais é onde se registra maior produção e atividade biológica. Um outro cardume, de alta densidade, entre 100 e 130 m, próximo ao fundo foi identificado como peixe-lanterna (*Maurolicus muelleri*) (**Figura 11.5**). Este padrão de distribuição foi observado tanto na região Sul como Sudeste.

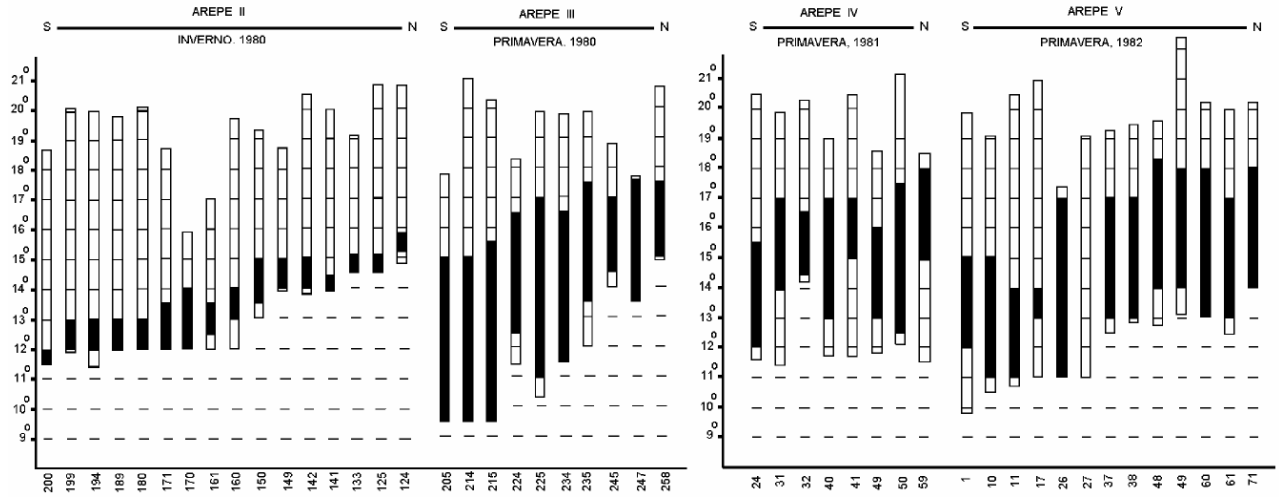


Figura 11.4. Intervalos de temperatura registrados em superfície e na coluna de água de cada transecta pesquisada no período 1980-82 (barra vazia) e intervalos em que ocorreram cardumes de anchoíta (barra cheia). Os números abaixo das barras identificam a primeira estação costeira de cada transecta.

O perfil B, 20 mn mais ao norte (**Figura 11.5**), corresponde aos registros noturnos, navegando em sentido oposto ao do perfil anterior. A intrusão de água fria está presente, mas sua temperatura mudou em cerca de 2°C; o gradiente térmico lateral permanece, mas é menos intenso que o anterior ao sul. Os cardumes de anchoíta foram registrados próximos à superfície (noite) e por cima da termoclina gerada pela intrusão de água fria. Este padrão de comportamento repitiu-se na primavera de 1982 (**Figura 11.6**).

A luz é um forte estímulo para a formação de cardumes e, sua falta, um estímulo para a desagregação, o que gera um comportamento de migração diária vertical. Habiaga & Castello (1986) apresentaram uma sequência de eco-registro onde se observam indivíduos separados em camadas noturnas próximas à superfície, uma fase de transição e, durante o dia, uma transformação em outro tipo de agrupamento onde os cardumes têm forma de “bastão” ou “pena”. Este comportamento é o padrão para a espécie (Brandhorst & Castello, 1971) e foi sempre observado nos cruzeiros das regiões Sul e Sudeste (Castello *et al*., 1991a, b). Para os juvenis, entre aproximadamente 40 e 90 mm de comprimento, a principal diferença foi observada na forma dos cardumes diurnos, que são menos densos e de forma pouco definida.

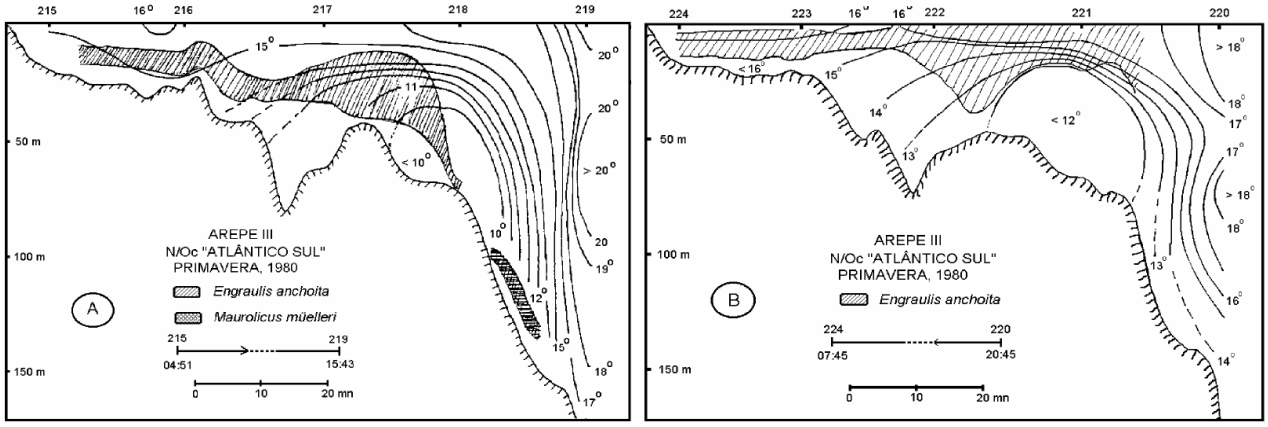


Figura 11.5. Seqüência de dois perfis reconhecidos na primavera de 1980, mostrando a distribuição vertical de temperatura (A: perfil a 20 mn de Chui) e a disposição dos cardumes de anchoíta e de peixe-lanterna conforme os registros ecóicos; (B: outro perfil 20 mn mais ao norte do A).

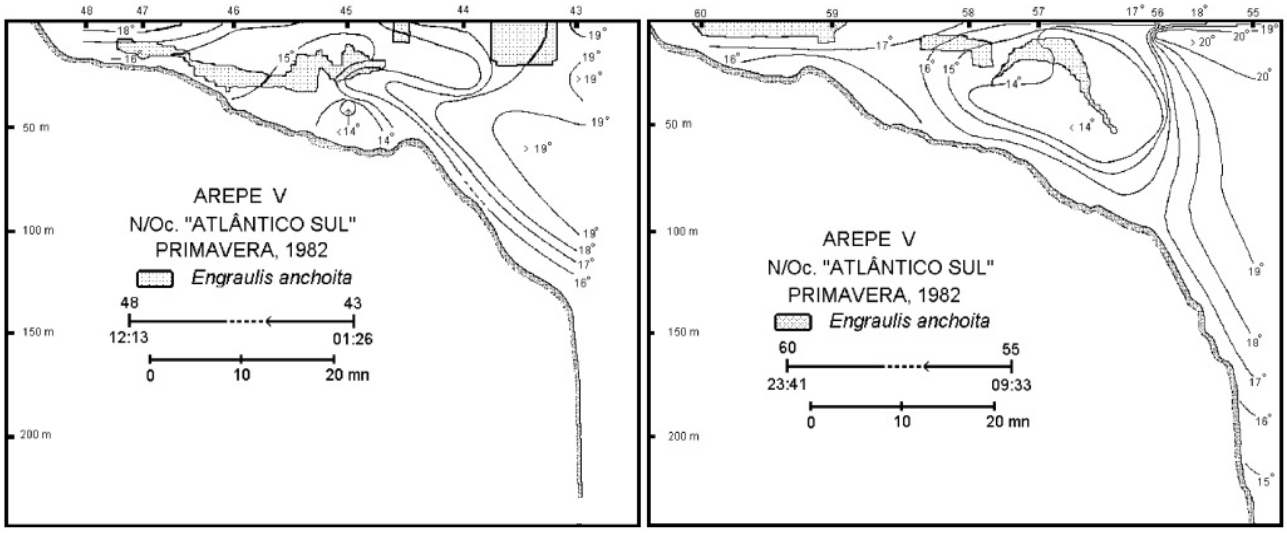


Figura 11.6. Seqüência de dois perfis reconhecidos na primavera de 1982, mostrando a distribuição vertical de temperatura (A: perfil a 20 mn do Farol de Sarita; B: 15 mn ao sul da Barra de Rio grande).

11.5. A abundância

As primeiras estimativas da abundância de anchoíta na região foram realizadas pelo PDP/FAO (ex SUDEPE), aplicando o método de área varrida com rede de arrasto de meia água. Os resultados nos invernos de 1976 e 1977, nas áreas de concentração comercial, oscilaram entre 41 e 510 mil toneladas (Melo, 1976; 1978).

As estimativas posteriores a 1977 foram baseadas na ecointegração de sinais acústicos. A embarcação seguiu uma varredura em letra-grega sobre a plataforma continental e parte do talude superior.

11.5.1. A avaliação da abundância

A **Tabela 11.1** (Lima & Castello, 1994) sintetiza os resultados obtidos para avaliações acústicas, acompanhados de estimativas dos desvios padrões (S), coeficientes de variação (CV) e grau de cobertura (GC). O cálculo da variância dos estimadores de abundância obtidos por métodos acústicos é um tema controvertido (Simmonds *et al*., 1991). Isso é devido à dificuldade em avaliar a contribuição de todas as fontes de variação. Contudo, julgou-se oportuno apresentar esses resultados por considerar válida a comparação entre cruzeiros desenvolvidos com a mesma metodologia e na mesma região.

Tabela 11.1. Quadro comparativo das estimativas ecóicas de abundância (t) para anchoíta da região Sul do Brasil em diferentes épocas (S: desvio padrão; CV: coeficiente de variação e GC: grau de cobertura)

Época do cruzeiro	Biomassa (t)	Variância (t^2)	S	CV (%)	GC	Densidade média (t./km^2)
Ago 1980	157.249	2.855.382	1.689,8	1,07	13,36	5,51
Nov 1980	381.578	5.696.651	2.386,8	0,63	13,25	12,88
Nov 1981a	47.531	1.271.232	1.127,5	2,37	7,75	2,48
Nov 1981b	26.879	637.809	798,6	2,97	9,04	1,87
Out-Nov 1982	115.975	1.836.577	1.355,2	1,17	12,92	3,96
Out 1987	392.851	9.102.849	3.017,1	0,77	11,50	9,30
Set 1988	1.928.516	82.846.586	9.102,0	0,47	12,58	44,17
Jan 1990	35.435	1.001.492	1.000,8	2,82	11,46	4,39

A variabilidade sazonal das abundâncias reflete os movimentos migratórios da espécie, e a diferente proporção de juvenis e adultos, na composição do estoque. A variabilidade interanual, por outro lado, é interpretada como reflexo de variações no nível de recrutamento e das condições ambientais, particularmente na extensão do hábitat “ocupado” por águas de origem sub-antártica e da descarga de

águas continentais do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos. Por outro lado, a reação da espécie ao navio, tem uma influência muito grande nos resultados finais da avaliação de estoque (Fréon *et al*., 1992; Soria *et al*., 1996), assim como o escape através das malhas durante a operação de içamento da rede, e o estado fisiológico da anchoíta, antes e após a desova (Okonski & Martini, 1987).

O estoque observado no sul do Brasil é a extensão setentrional do estoque encontrado nas águas uruguaias e argentinas frente ao Rio da Prata. Várias evidências sustentam esta afirmação, como a semelhança da estrutura de tamanhos (Hansen, 1994), a distribuição de ovos e larvas (Hubold, 1982 a, b; Sánchez, 1990) e o padrão de recrutamento de juvenis das áreas costeiras, para os adultos em plataforma intermediária (Brandhorst *et al*., 1974; Castello & Cousseau, 1974; Castello, 1975).

Lima & Castello (1994) informam sobre a distribuição dos adultos de tamanho comercial (CT>110 mm). Os cardumes com concentrações altas (>20 t/km²) foram encontrados em áreas de plataforma intermediária e externa, em águas com profundidades entre 50 e 150 m. Em geral, quanto mais distantes da costa maior é o tamanho dos indivíduos. Em algumas ocasiões, estes estavam associados com uma frente de transição térmica, como o apresentado na **Figura 11.5**.

A maior abundância e densidade observada até o presente correspondem ao inverno de 1988, quando foi estimada uma abundância de 1.900 mil toneladas. Destas, 75 % se concentravam em áreas com mais de 50 t/km² e, por sua vez, 57 % estava em áreas de menor superfície, com mais de 100 t/km².

Uma comparação de densidades médias da biomassa de anchoíta em diversas primaveras no Sul do Brasil (Lima & Castello, 1994), costa uruguaia e Província de Buenos Aires (Ciechomski & Sanchez, 1988b; Brandhorst & Castello, 1972) indica que em águas brasileiras a densidade é cerca de cinco vezes menor (5,25 e 24,5 t/km² respectivamente). A interpretação é que o Sul do Brasil constitui a região setentrional de distribuição deste estoque migrador que se estende sobre a plataforma de Argentina e Uruguai.

11.6. Reprodução

A anchoíta é um desovante parcial, com ciclos de repouso gonadal relativamente curtos e que desova, em média, a cada quinze dias (Christiansen & Cousseau, 1985). Asano *et al*. (1991) calcularam a produção diária de ovos da anchoíta da região sudeste em $8,87 \times 10^{11}$, mas não existem informações semelhantes para o sul do Brasil.

As evidências obtidas no estudo dos ovos e larvas no plâncton (Weiss et al., 1976; Weiss & Souza, 1977; Phonlor, 1977; Hubold, 1982 a, b; Vasconcellos & Castello, 1997), assim como da distribuição temporal dos estados de maturidade sexual, indicam e confirmam que ela se reproduz durante quase todo o ano.

Acuña & Castello (1986) verificaram que os estágios II (inícios de maturação) e III (maturação avançada) dominavam nas amostras de inverno e primavera do período 1980-82. O estágio IV (maturo), que se manifesta após rápida hidratação dos ovócitos, tem curta duração e ocorre durante as horas noturnas, o que torna mais difícil sua detecção nas amostras. Entretanto, o estágio V (pós-evacuação/repouso) das fêmeas, por ser mais duradouro e de características inconfundíveis, constitui a indicação mais clara de uma desova recente. Esse estágio, em maior ou menor proporção, foi registrado em todos os momentos (**Figura 11.7**).

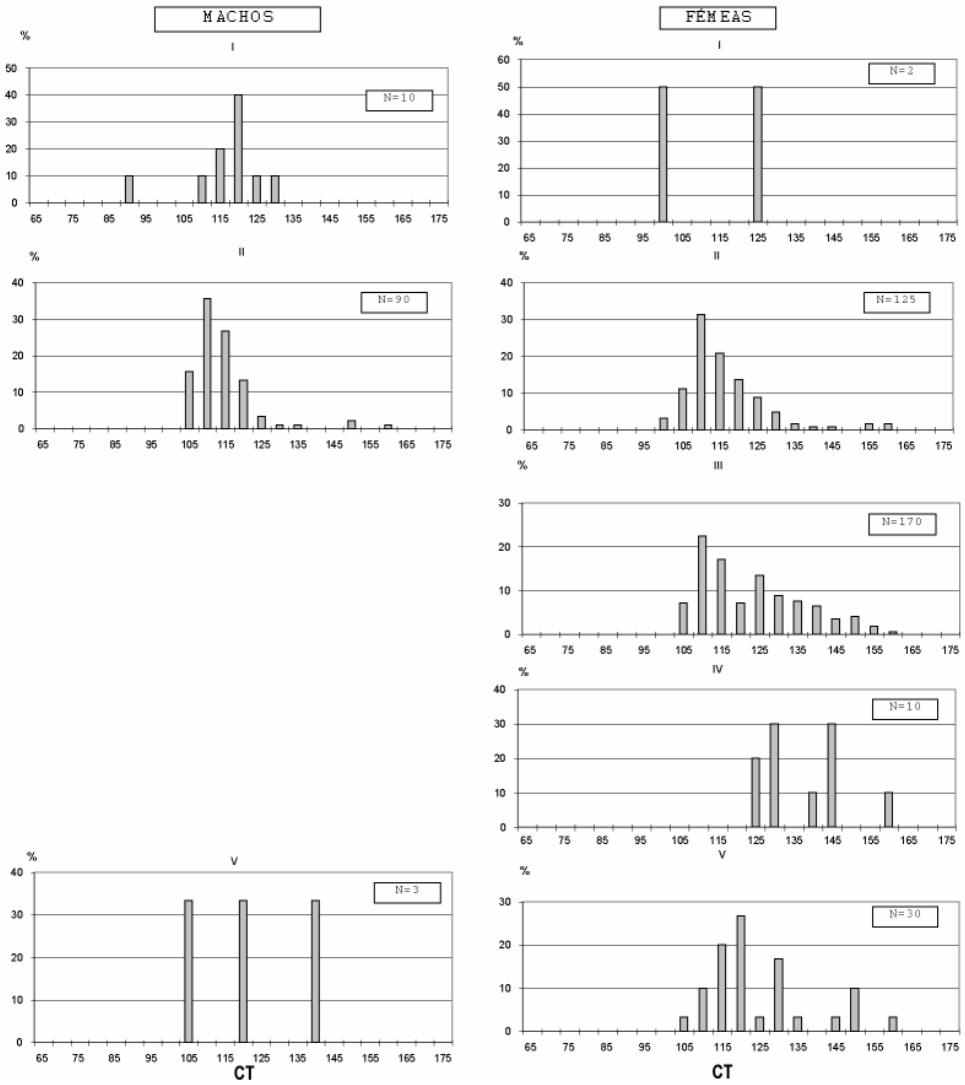


Figura 11.7. Distribuição de tamanho total (CT, em mm) por sexo e estágio de maturidade sexual (I-V) na primavera de 1987 (a), inverno de 1988 (b) e outono de 1991 (c).

O menor tamanho observado ao qual teve início o processo de maturação sexual correspondeu aos 70-74 mm nos machos e aos 80-84 mm nas fêmeas. Entretanto, é mais freqüente observar, em primavera e inverno, machos em maduração avançada em 105-109 mm e fêmeas em 100-104 mm (**Figura 11.8**).

Em inverno e primavera acontece o pico reprodutivo na região Sul do Brasil. Na região Sudeste, Nakatani (1982) encontrou dois picos de desova, um entre o final do inverno e início da primavera e outro, entre o final da primavera e início do verão, de maior intensidade. Na região sudeste a anchoíta parece ter uma estratégia diferente daquela observada mais ao sul, pois as desovas ocorrem em clara associação com as águas frias de ACAS que penetram sobre a plataforma sub-superficialmente. Esta estratégia permite que a anchoíta divida o ambiente com a sardinha, que utiliza as águas mais superficiais ao menos durante os períodos em que ocorre sobreposição temporal (Matsuura *et al*., 1992; Kitahara, 1993; Katsuragawa, *et al*., 1993; Matsuura & Kitahara, 1995).

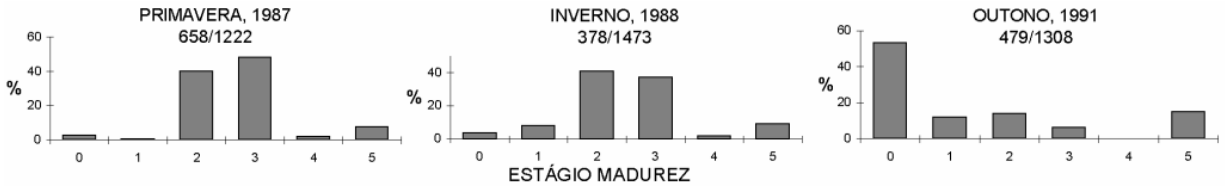


Figura 11.8. Distribuição percentual de estágios de maturidade sexual de anchoíta, para ambos os sexos, na primavera de 1987, inverno de 1988 e outono de 1991. As cifras separadas por barra indicam a relação entre número de indivíduos examinados e total amostrado.

11.7. A distribuição das larvas

Analisando uma série de resultados (Weiss *et al*. 1976; Weiss & Souza, 1977; Phonlor, 1977; Hubold, 1982 a, b; Castello, 1990; Castello & Vasconcellos, 1995; Matsuura & Kitahara, 1995; Kitahara & Matsuura, 1995 e Vasconcellos & Castello, 1997), Castello (1997), mostrou que, na região Sul (Ilha de Santa Catarina / Cabo de Sta. Marta Grande até o Chuí), ocorrem de dois a três grupos desovantes. Um, frente à Ilha de Sta. Catarina / Cabo de Sta. Marta Grande em águas de 100 - 200 m de profundidade; ao sul dessa latitude podem ocorrer um ou dois grupos simultaneamente (**Figura 11.2**).

A distribuição das larvas de menor tamanho reflete aquela do estoque desovante, revelando que existem dois centros reprodutivos. Um ao sul e próximo do Cabo de Sta. Marta Grande, local de uma ressurgência pulsante durante os meses de primavera e verão, quando o vento NE é mais frequente e intenso (Castello & Vasconcellos, 1995). Este centro já havia sido detectado por Nakatani (1982). O segundo centro de desova e difusão das larvas, encontra-se ao sul de 31°30'S, e está associado com o deslocamento do estoque desde águas uruguaias e da província de Buenos Aires em direção ao norte, durante o final do outono, inverno e primavera.

As larvas nascidas na região Sul são transportadas para o norte, como é evidenciado pela análise espacial da distribuição do tamanho das mesmas. Esse transporte obedece ao fluxo do braço costeiro da corrente das Malvinas e ao transporte de Ekman, direcionado para a costa nessa época do ano (Lima & Castello, 1995).

A comparação do padrão de distribuição espacial das larvas em dois anos sucessivos (outubro de 1987 e setembro de 1988), entre os quais foi determinado um aumento da biomassa adulta de quase cinco vezes, permitiu verificar que este aumento não foi acompanhado por um incremento da área de distribuição e sim, por uma maior densidade de ocupação, fato que é interpretado como uma seleção dos hábitats mais convenientes. No extremo sul do Brasil estes hábitats estão posicionados na plataforma intermédia e externa por onde ocorre a penetração das águas mais frias. Esta penetração, aliada à descarga de águas continentais do Rio da Prata e, em menor grau, da Lagoa dos Patos, gera condições propícias para o desenvolvimento das larvas. Por outro lado, na região do talude superior, se forma em superfície e na coluna de água uma frente termohalina que contribui para a retenção das larvas (Bakun, 1996).

O índice de contágio de Lloyd (1967; *in* Hewitt, 1981) foi usado para refletir o grau de agregação das larvas em função de seu tamanho/idade. Após a eclosão aos 2,5 mm e, até os 8,5 mm de comprimento padrão, as larvas de anchoíta experimentam uma diminuição do valor do índice de Lloyd, refletindo a ação dos processos físicos de dispersão. A partir dos 10 mm aumentam o grau de agregação e a razão de captura noite/dia (RND) exprimindo a maior capacidade de evasão de larvas grandes durante o dia. Esta alteração está associada com eventos importantes do desenvolvimento da larva, quais seja o aparecimento da bexiga natatória, nadadeiras funcionais e dos rastros branquiais (Phonlor, 1984), início das migrações verticais noturnas e incipiente formação de cardumes (Sánchez *et al*., 1991). De acordo com Matsuura & Kitahara (1995), seguindo a classificação do desenvolvimento das larvas de *E. mordax* proposto por Moser & Ahlstrom (1970), estas alterações ocorrem durante o estágio de flexão da notocorda (8,0 - 12,9 mm) e se completam após os 10 mm Vasconcellos & Castello (1997), ou seja, entre a flexão e a pós-flexão. Freire (1995) encontrou que a partir dos 10 mm as larvas de anchoíta capturam alimento de maior amplitude de tamanho, o que reflete um incremento na capacidade de movimentação e busca de presas.

11.8. Idade e mortalidade

A idade foi determinada usando os otólitos *sagitta* observados sob iluminação incidente sobre fundo escuro. Detalhes da técnica sobre remoção, preparação e medições das peças, foram apresentados por Aasen & Castello (1968), Castello & Cousseau (1969), Brandhorst et al. (1974), Castello (1975) e Acuña &

Castello (1986). Os resultados das leituras de idade na primavera de 1987, inverno de 1988 e outono de 1991 são apresentados na **Figura 11.5** e **Tabela 11.2**. Também são incluídas as modas reconhecidas pelo método de Bhattacharya com seus respectivos desvios padrões.

Observa-se que, nas amostras da primavera de 1987 e outono de 1991, houve muita semelhança entre as distribuições de tamanho e algumas modas de CT_1 e CT_2. Tratando-se de um estoque virgem a estrutura etária observada no sul do Brasil reflete a ação da mortalidade natural, das variações nos níveis de recrutamento e de eventuais migrações diferenciadas por tamanho ou idade.

Comparando a composição etária da anchoíta no sul do Brasil com aquela da região bonaerense (**Tabela 11.3**), observa-se que a primeira se recrutava à arte de pesca com idade 2, nos anos 1987 e 1988 e, com idade 1 em 1991. Já frente à Província de Buenos Aires (Argentina), verifica-se que em 1988 era a idade 1. Dezoito ou dezenove anos (1969-70) antes, o recrutamento ocorria na idade 3. Nos anos '70, na Argentina, a malha no saco da rede era a mesma (5 mm) (Jorge Hansen, com. pess., INIDEP, Argentina) que aquela empregada no sul do Brasil (Habiaga & Castello, 1986), portanto, a comparação é válida. Também, se observa que as idades mais avançadas não estão presentes no sul do Brasil, onde a maior longevidade já registrada foi de 5 anos (Acuña & Castello, 1986), contra 8 anos frente à Argentina (Hansen, 1994). Pode-se concluir que, alterações sazonais, anuais e espaciais da estrutura etária da população de anchoíta são freqüentes.

Tabela 11.2. Na primeira linha são indicados os tamanhos médios (mm) por idade (CT) segundo as leituras de otólitos de anchoíta, capturadas no sul do Brasil em diferentes épocas do ano. Nas linhas seguintes estão indicadas as modas de comprimento total (CT) identificadas pelo método de Bhattacharya em cada classe de idade [m: média (mm); d.p.: desvio padrão; N: número de indivíduos; *: indica modas com índice de separação (IS): $1 \leq IS \leq 2$].

Época	CT1			CT2			CT3			CT4		
	m	d.p.	N	m	d.p.	N	m	d.p.	N	m	d.p.	N
Primavera 1987	109,5	9,34	147	115,1	12,92	159	122,1	15,91	17	147,8	10,49	12
	106,1	4,01	85	106,1	4,28	72	127,5	6,06	6	148,3	6,75	8
	116,2*	6,23	-	120,1	6,63	50	-	-	-	-	-	-
	-	-		135,0	6,03	15	-	-	-	-	-	-
Inverno 1988	121,8	8,69	66	134,8	7,01	168	141,4	8,29	38	140,0	-	1
	119,9	4,02	33	132,8	8,13	65	139,9	6,44	36	-	-	-
	126,6*	6,17	-	138,2*	3,71	32	147,5*	4,75	-	-	-	-
Outono 1991	105,3	15,25	166	117,6	6,81	66	-	-	-	-	-	-
	75,6	5,74	19	119,7	5,94	59	-	-	-	-	-	-
	107,0	7,78	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	119,0	2,96	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Com.' 92	136,5	-	2	152,3	8,18	24	159,5	8,29	117	164,1	8,48	43

O estoque frente à Província de Buenos Aires é praticamente virgem. Uma pescaria de pequena escala captura anualmente pouco menos de 17 mil toneladas. No entanto, a abundância do estoque de anchoíta foi estimada em mais de 2 milhões de toneladas (Brandhorst & Castello, 1972; Ciechomski & Sanchez, 1988b). A taxa de mortalidade total (**Tabela 11.3**) calculada para esses dados refere-se, portanto, à taxa instantânea de mortalidade natural.

Devido às variações interanuais nos níveis de recrutamento optou-se pelo método de Robson & Chapman (1961) e pela linearização da curva de captura. Os resultados obtidos mostram uma amplitude de 0,69 a 1,72 para o estimador de Robson e Chapman e de 0,92 a 1,69, para aquele obtido pela curva de captura. Todavia é claro que no sul do Brasil, devido à ausência de idades superiores a 5 anos, a mortalidade natural aparente é maior que frente à Buenos Aires.

Tabela 11.3: Número estimado de anchoítas por classe etária para amostras obtidas no sul do Brasil (Br.Sul) e frente ao litoral da Província de Buenos Aires (Bs.As.) e taxas instantâneas de mortalidade natural (M*: taxa instantânea de mortalidade segundo Robson & Chapman (1961); M**: taxa instantânea de mortalidade segundo método da curva de captura; r: coeficiente de correlação da regressão linear da curva de captura; †: taxa instantânea calculada apenas para duas classes de idade; Fontes: α: Brandhorst *et al*., 1974; Ω: Hansen, 1994).

FONTE	1	2	3	4	5	6	7	M*	M**	r
Br.Sul'87	63357	68529	7327	5172	-	-	-	1,72	1,29	-0,921
Br.Sul'88	4250	10819	2447	64	128	-	-	1,72	1,69	-0,902

Br.Sul'91	85507	33997	-	-	-	-	-	† 0,92	-	-
Bs.As.'88 Ω	401262	27558	5378	1744	311	5	-	1,48	1,35	-0.998
Bs.As.'69 α	-	-	1693	1358	841	297	88	0,69	0,93	-0,984
Bs.As.'70 α	-	-	1532	761	322	143	36	0,88	0,92	-0.991

Na região patagônica (42°-46°S) também foi observada uma maior taxa de mortalidade por Brandhorst *et al*., (1974) e Hansen (1994). Essas informações sugerem que, nos extremos geográficos do estoque (a anchoíta da bacia sudeste parece pertencer a uma outra população/estoque de acordo com Nakatani, 1982 e Kitahara & Matsuura, 1995) a espécie tem menor esperança de vida, já seja por maiores taxas de predação e/ou por encontrar-se num ambiente biologicamente menos produtivo. A ausência das idades maiores que 5 anos na região sul-brasileira também poderia ser explicada pela não migração dos indivíduos dessas idades para estas águas. Se a oferta de alimento é realmente menor no sul do Brasil, como parece indicar a comparação dos níveis de clorofila-a, poder-se-ia avaliar a hipótese de que anchoítas de maior tamanho/idade deixam de migrar para o norte por ser energeticamente não compensativo.

11.9. Crescimento

O extenso período reprodutivo e fêmeas desovando, em média, a cada quinze dias (Christiansen & Cousseau, 1985) é responsável pela geração de várias coortes em intervalos relativamente breves. O crescimento das larvas e juvenis e adultos é abordado separadamente a seguir.

11.9.1 Larvas

Larvas de anchoíta foram intensamente amostradas frente ao Cabo de Sta. Marta Grande (nov. de 1989), em transectos repetidos três vezes, numa pequena região. As análises permitiram identificar e reconhecer várias coortes nascidas antes e durante o cruzeiro (Castello & Vasconcellos, 1995).

As idades (em dias) foram determinadas e validadas examinando e medindo os otólitos de indivíduos amostrados com uma rede RMT (do inglês: Rectangular Midwater Trawl) entre 7 e 32 mm de CP (Castello & Vasconcellos, 1995). Dados de comprimento-idade foram ajustados ao modelo de crescimento de Laird-Gompertz para idades compreendidas entre 12 e 53 dias com o seguinte resultado:

$$CP=5{,}19 \exp \{2{,}95 [1-\exp (-0{,}019t)]\}$$

A taxa linear diária de crescimento diminui conforme a larva cresce, variando entre um máximo de 0,62 mm/dia para larvas de 16 dias de vida, até 0,34 mm/dia para 33 dias de vida. Essas taxas foram confirmadas mediante uma comparação entre distribuições de tamanho das larvas separadas por 16 dias (Castello & Vasconcellos, 1995) observando o deslocamento modal que correspondeu a uma taxa absoluta de 0,34 mm/dia (sensu Ricker, 1979). Conforme a equação de Gompertz, a taxa instantânea de crescimento diário (G) é de 0,33 mm/dia para larvas com CP entre 6 e 9 mm (Vasconcellos, 1994) o que é, para esse intervalo de tamanho, um valor praticamente igual à taxa absoluta.

O padrão de crescimento das larvas difere de acordo com o ambiente oceanográfico do qual procedem (**Tabela 11.4**). Na Patagônia, frente à península Valdez, com uma frente de maré, muito dinâmica e temperatura média de 13°C, o conjunto de parâmetros do modelo de Laird-Gompertz (SLo, K e $\propto$) apresentou valores extremos, no entanto, frente ao Cabo de Sta. Marta Grande, região com uma ressurgência sub-superficial intermitente e temperatura mais elevada (20°C), encontrou-se a situação oposta. A terceira região amostrada, frente à desembocadura do Rio da Prata, marcada por uma frente termohalina e uma temperatura intermédia de 15°C, teria determinado um conjunto de parâmetros com valores intermédios entre os dois anteriores. Isto sugere que os parâmetros K e $\propto$ são termo-dependentes: de maneira direta, o primeiro e inversa, o segundo (Castello & Vasconcellos, 1995).

Tabela 11.4. Resultados da aplicação da rotina ELEFAN aos dados de distribuição de tamanho de anchoíta de 1987 e 1988 usando distribuições sintéticas ($L\infty$ em mm e K em ano^{-1}).

FONTE	L¥	K	Rn
PRIM. '87	169,5	0,64	0,334
INV. '88	186,5	0,83	0,858

As larvas de Sta. Marta Grande alcançam uma taxa instantânea de crescimento maior que as do Uruguai e Argentina, mas o crescimento durante as etapas iniciais de desenvolvimento é mais lento. Estudos da condição nutricional das larvas coletadas nas transectos frente ao Cabo de Sta. Marta Grande foram caracterizados mediante exames histológicos, para larvas entre 4 e 12 mm de CP (Sieg, 1993), e razão RNA/DNA, para larvas entre 5 e 10 mm de CP (Clemmensen *et al*., 1997). Os resultados mostraram que o número de larvas em condições fracas ou pobres era o maior dos três ambientes amostrados, fato atribuído à instabilidade da ressurgência e descontinuidade do sistema produtivo nessa região que contribuiria para uma menor oferta de alimento.

11.9.2. Juvenis e adultos

As distribuições de idades por tamanho de juvenis e adultos de ambos os sexos na primavera de 1987, inverno de 1988 e o verão de 1991, são marcadamente assimétricas para as classes etárias 1 e 2 (**Figura 11.9** e **Tabela 11.2**). A maior parte são distribuições polimodais o que é explicado pela presença de mais de uma coorte por idade, porém de difícil separação devido à continuidade do processo reprodutivo.

Através da leitura dos otólitos foram gerados arquivos com pares de idade e tamanho e ajustados à equação de crescimento de von Bertalanffy mediante uma rotina de ajuste não-linear (que aplica o algoritmo de Marquadt), disponível no programa Statgraphics Plus. Os resultados foram:

Primavera 1987: $L\infty = 162,9$; $K = 0,29$; $t_o = -2,47$; $r^2 = 0,774$; $N = 335$

Inverno 1988: $L\infty = 172,9$; $K = 0,22$; $t_o = -5,09$; $r^2 = 0,927$; $N = 275$

Comercial 1992: $L\infty = 171,8$; $K = 0,50$; $t_o = -2,18$; $r^2 = 0,941$; $N = 204$

Os parâmetros da primavera de 1987 têm o menor $L\infty$ e um baixo coeficiente de determinação, mas os dados de inverno de 1988 proporcionaram um $L\infty$ compatível com as observações e um coeficiente de determinação maior. Entretanto o valor ajustado para t_o é muito negativo. Na amostra comercial da primavera de 1992, os resultados são semelhantes aos do Uruguai e Argentina.

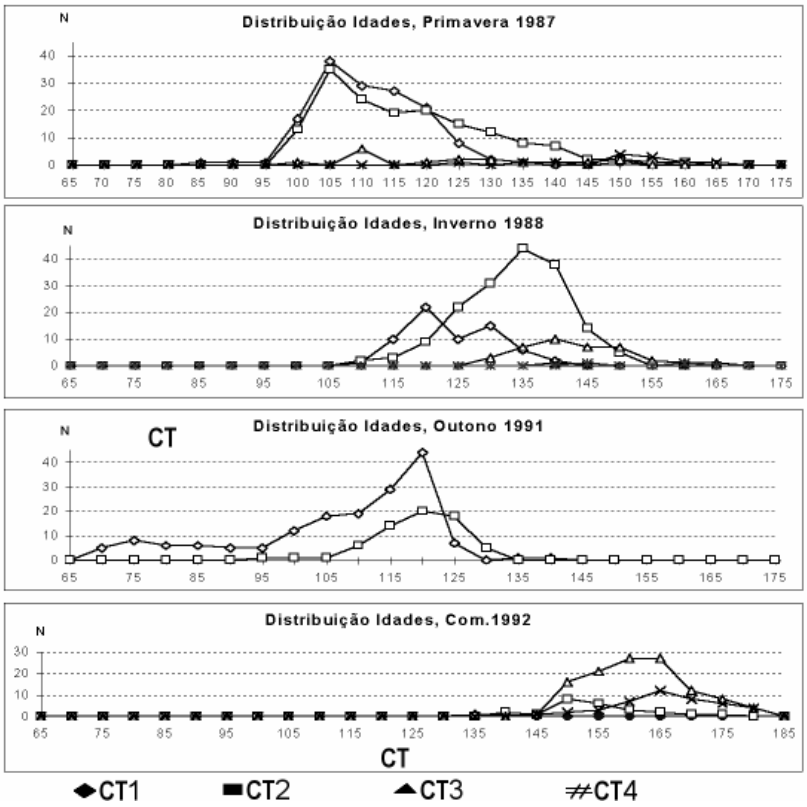


Figura 11.9. Polígonos de freqüência absoluta de tamanho para cada classe de idade (segundo leituras de otólitos) na primavera de 1987, inverno de 1988, outono de 1991 e uma amostra comercial de traineira em 1992. CT: comprimento total (mm).

Para efeitos de comparação foram recalculados os parâmetros de crescimento segundo dados publicados na literatura, como os da Pcia. de Buenos Aires em 1970 (Brandhorst *et al*., 1974) e 1988 (Hansen, 1994), do Uruguai em 1980 e 1981 (Pin, 1982) e os da região Sul de Brasil no período 1980-82 (Acuña & Castello, 1986) (**Tabela 11.5** e **Figura 11.10**).

Em geral, verifica-se que, nos dados dos cruzeiros de reconhecimento da região Sul do Brasil, os erros padrões das constantes de von Bertalanffy (**Tabela 11.5**) são maiores que os achados nas regiões frente ao Uruguai e Pcia. de Buenos Aires. Isto pode refletir a maior dispersão dos dados de crescimento da anchoíta capturada na região Sul do Brasil, provavelmente, devido à heterogeneidade das coortes e os movimentos migratórios, que acrescentam um fator adicional de "ruído" aos dados. Por outro lado os valores para a constante K são mais baixos que o esperado para uma espécie com as caraterísticas da anchoíta que tendo uma alta taxa de mortalidade natural teria, associada, um valor também alto de K.

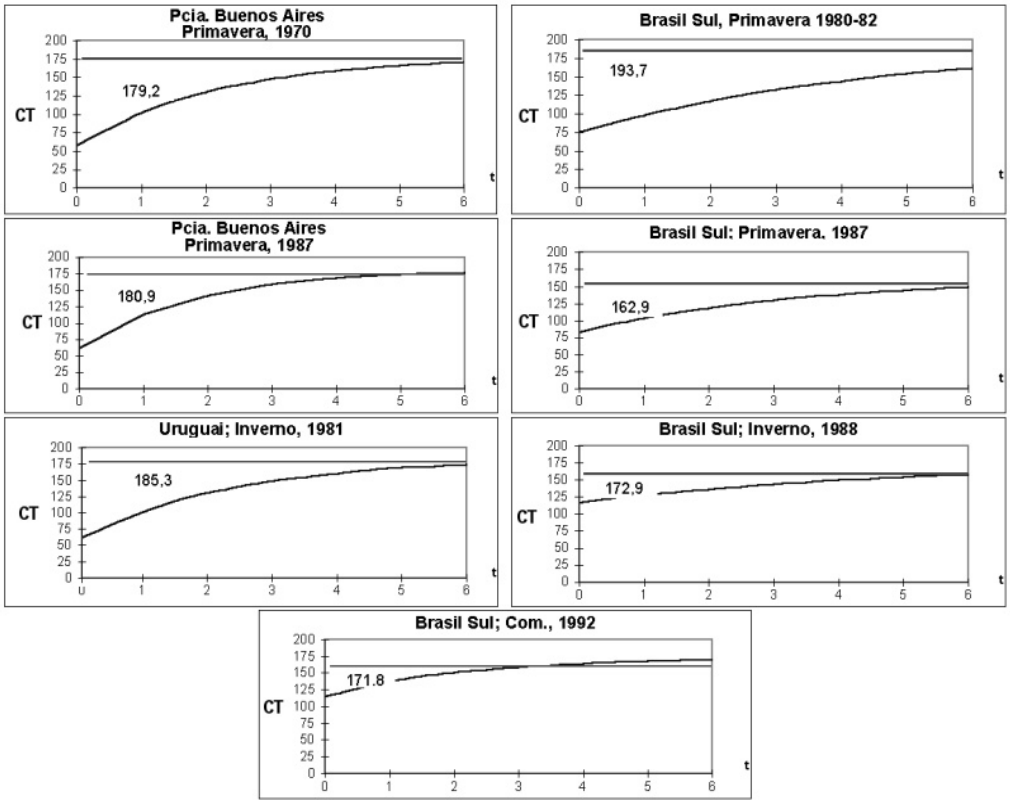


Figura 11.10. Curvas de crescimento de anchoíta (CT em mm, e idade t em anos), segundo o modelo de von Bertalanffy, ajustadas por regressão não-linear para diversas amostras da Província de Buenos Aires, Uruguai e Sul do Brasil. A linha horizontal e o valor indicam o L∞.

Para o conjunto de todos os cálculos, observa-se que o comprimento assintótico variou entre 162,9 e 193,7 mm, a constante K entre 0,22 e 1,06 e o ajuste de t_o entre -0,22 e -5,09. A variabilidade é considerável e, em princípio, poderia induzir a considerar a anchoíta como uma espécie muito plástica no que se refere ao crescimento. No entanto, visto as diferenças de estrutura populacional, frente ao Rio da Prata e sul do Brasil, as variações de idade de recrutamento à arte e a possibilidade de haver migrações diferenciadas para as idades maiores, resulta arriscado decidir pela validade de uma ou outra curva. Os efeitos combinados destas causas prejudicaram a obtenção de uma curva representativa do crescimento da anchoíta na região Sul do Brasil.

Tabela 11.5. Parâmetros da equação de crescimento de von Bertalanffy ajustados mediante regressão não-linear pelo algoritmo de Marquardt para ambos os sexos em conjunto (L∞: comprimento assintótico; K: constante; $t_\circ$: constante de ajuste**;** e.p.: erro padrão; r^2: coeficiente de determinação; N: número de pares de dados).

LOCAL e FONTE	L¥ (mm)	e.p.	K (ano^{-1})	e.p.	$t_\circ$ (ano)	e.p.	N	r^2
Pcia. Bs. As. Primav., 1970 (1)	179,2	3,59	0,45	0,053	-0,86	0,197	1483	0,997
Pcia. Bs. As. Primav., 1988 (2)	180,9	1,24	0,56	0,029	-0,74	0,088	766	0,999
Uruguai, Inv., 1980 (3)	163,7	5,39	1,06	0,404	-0,22	0,426	403	0,987
Uruguai, Inv. 1981 (3)	185,3	11,15	0,41	0,098	-1,00	0,325	471	0,998
Brasil, Sul Primav.,1980-82 (4)	193,7	28,52	0,22	0,102	-2,21	0,872	1281	0,993
Brasil, Sul Primav., 1987	162,9	158,0	0,29	1,279	-2,47	9,205	335	0,774
Brasil, Sul Inv., 1988	172,9	57,06	0,22	0,350	-5,09	6,601	275	0,927
Brasil, Sul Com. Primav., 1992	171,8	6,36	0,50	0,247	-2,18	1,423	204	0,941

Fonte: (1) Brandhorst *et al.*, 1971; (2) Hansen, 1994; (3) Pin, 1982; (4) Acuña & Castello, 1986.

Laevastu *et al.,* (1996) destacam que os estoques pelágicos, particularmente os "pequenos pelágicos", dificilmente apresentam constância nos seus parâmetros dinâmicos. Freqüentes migrações tróficas e reprodutivas, seleção do tamanho na composição dos cardumes, fronteiras imprecisas na distribuição espacial e, ainda, o papel modulador das correntes marinhas nos sistemas de convergência e suas áreas de influência, colocam em questionamento o conceito tradicional de estoque-população. Este

conceito foi tradicionalmente caraterizado pela homogeneidade de seus parâmetros dinâmicos, consistência do ciclo migratório e densidade constante (Cushing, 1981), todas as propriedades associadas a um estoque em equilibrio de alta e média latitude.

8.9.3. Relação do peso com o comprimento

Foram calculados os fatores de condição ($K_i = W/L^3 \times 100$) médios, por classe de tamanho (i) de 5 mm, para ambos os sexos em conjunto ($K_m = \Sigma Ki/Ni$) e diferentes épocas (**Figura 11.11**). Em todos os casos observa-se uma tendência em que o Km aumenta levemente com o tamanho. Primavera é a época em que se registrou o maior fator de condição médio geral ($K_g = \Sigma K_m/\Sigma N_i$) 0,73, e no outono, o menor 0,56. Acuña & Castello (1986) não observaram a tendência aqui encontrada, mas sim observaram a variação sazonal do fator de condição.

Para o cálculo da relação peso/comprimento optou-se por juntar as informações do período 1987-92, ambos os sexos em conjunto, e ajustar uma regressão funcional aos dados com o seguinte resultado (peso PT, em gramas e comprimento CT, em mm):

$$\mathbf{PT = 2{,}61 \,.\, 10^{-5}\, CT^{2{,}73}}$$

(N = 742; r = 0,862)

O valor do expoente (2,73) é menor que o registrado nas águas argentinas durante 1970, que oscilava entre um mínimo de 3,24 na primavera e, um máximo de 3,38 no verão (Roa & Habiaga, 1972; Angelescu & Anganuzzi, 1986) e, próximo aos registrados, no sul do Brasil no período 1980-82 (apenas cruzeiros de inverno e primavera) quando se obteve um mínimo de 2,62 na primavera e 3,45 no inverno (Acuña & Castello, 1986).

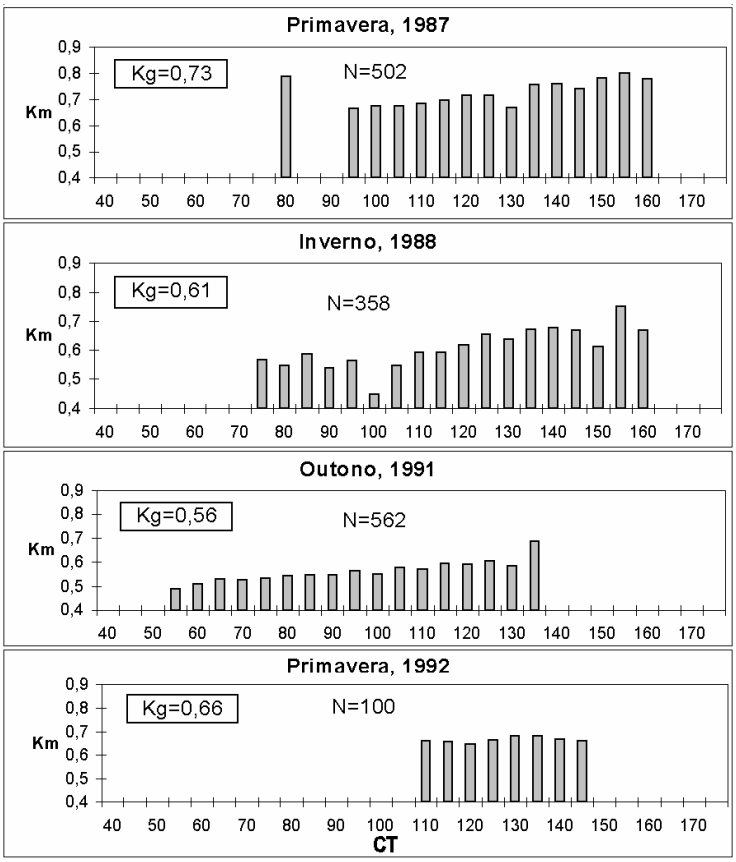


Figura 11.11. Variação do fator de condição médio (Km) por classse de tamanho de anchoítas de ambos os sexos no sul do Brasil. Fator de condição geral ponderado (Kg) na primavera de 1987, inverno de 1988, outono de 1991 e amostra comercial na primavera de 1992. CT (mm).

11.10. Alimentação

11.10.1. Larvas

Os hábitos tróficos das larvas de anchoíta como os das outras espécies do gênero são diurnos (Sánchez, 1990; Sánchez & Manazza, 1994; Freire, 1995; Viñas & Ramirez, 1996).

Freire (1995) analisou a alimentação das larvas coletadas no período 1987-91 tingindo o trato digestivo com rosa-de-bengala ou lugol para visualizar melhor o conteúdo. A autora encontrou uma alta incidência alimentar, média de 45%, durante o período das 7 às 19 h e, em todos os casos, sempre maior que 30%. Nesse período diurno a predação foi exercida, em ordem de importância decrescente, sobre *nauplii* de copépodos, copepoditos, copépodos calanóideos e tintínidos.

Durante o inverno, Freire (1995) encontrou elevada incidência alimentar noturna de grãos de amido e esporos de fungos. Em princípio, os grãos de amido teriam sido produzidos pelo ciliado fotossintetizador *Mesodinium rubrum*. Este organismo teria sido digerido e os grãos de amido representariam o vestígio da presença do ciliado na dieta (Freire & Castello, 2000). É provável que o tingimento utilizado neste trabalho explique a alta incidência alimentar encontrada nessa pesquisa, pois outros autores, que não utilizaram esta técnica, teriam visualizado um número menor de itens ou, registrado como vazios, tratos digestivos com conteúdo pouco visível.

As áreas de maior incidência alimentar foram localizadas na região costeira, sob o domínio da Água Costeira e em regiões de ressurgência, sobre a quebra da plataforma.

A incidência alimentar varia com o desenvolvimento da larva. Em verão e outono, quando a oferta de alimento foi menor, observou-se um decréscimo do percentual de incidência alimentar para larvas em torno dos 8 mm de CP. Neste sentido, e de acordo com Arthur (1976), *Engraulis anchoita* apresenta um padrão semelhante ao encontrado em *E. ringens*, *E. mordax*, e *E. japonicus.* Vasconcellos (1994) e Vasconcellos *et al*. (1998) também registraram que entre 8 e 10 mm de CP diminui muito o grau de agrupamento das larvas (índice de Lloyd). Para larvas de maior tamanho observou-se que o grau de agrupamento aumenta, diminuindo a dispersão e que as partículas ingeridas são de dimensões maiores. Entre 7 e 12 mm SL as larvas passam por transformações significativas em sua estrutura, que compreendem o desenvolvimento das nadadeiras e o surgimento da vesícula gasosa (Phonlor, 1984) e aparecem os rastros no aparelho branquial. Segundo Matsuura & Kitahara (1995), tamanhos maiores que 10-11 mm de CP, correspondem ao estágio de pós-flexão e de metamorfose em que as larvas migram para águas mais profundas e frias. Coincidentemente, a partir dos 10-11 mm de CP a razão de captura noite/dia aumenta rapidamente para redes Bongo, BIOMOC ou RMT (Vasconcellos, 1994; Kitahara & Matsuura, 1995), como conseqüência da maior velocidade de escape e funcionalidade das nadadeiras.

11.10.2. Juvenis e adultos

Os hábitos tróficos dos juvenis e adultos (40-180 mm) da região Sul do Brasil foram analisados por Schwingel (1991) e Schwingel & Castello (1994) em amostras coletadas na primavera de 1987, inverno de 1988 e verão de 1991. Aspectos como identificação taxonômica dos itens alimentares, estado de repleção, digestão, índice de importância relativa (consideradas a freqüência de ocorrência, percentual numérico e percentual volumétrico), ontogenia trófica dos juvenis e adultos e as variações sazonais, diversidade trófica, papel do fitoplâncton, hora da ingestão, relação de tamanho entre as presas e o predador, foram analisados.

Um total de 72 itens alimentares foi identificado nos conteúdos estomacais das anchoítas. Desses, 90 % eram constituídos, em ordem de importância decrescente, por copépodos calanóideos, eufáusidos e anfípodos hiperídeos. Os 10% restantes eram formados por larvas de moluscos bivalvos, larvas de crustáceos decápodos e fitoplâncton. Os itens alimentares do inverno e primavera são semelhantes, mas os de verão são diferentes. Embora os copépodos sejam também dominantes no verão, pertencem a outros grupos, refletindo a maior presença e dominância das águas tropicais.

Entre 40 e 100 mm de CTas anchoítas predam sobre itens com tamanho relativamente constante, enquanto que, a partir dos 100 mm aumenta o tamanho das presas ingeridas e o volume do conteúdo estomacal. Este fato está relacionado com a migração, para águas mais profundas e afastadas da costa, que as anchoítas iniciam ao redor dos 95 mm de CT, como já foi observado nas águas argentinas (Castello & Cousseau, 1974) e no sul do Brasil (Castello, 1990).

A predação ocorre durante horas diurnas com um pico no fim da tarde, o que concorda com o observado por Angelescu (1982) nas águas argentinas.

Ao comparar com a dieta da anchoíta frente à Argentina (Angelescu, 1982) verifica-se que os copépodos calanóides são igualmente dominantes, mas que na dieta do sul do Brasil estão ausentes os cladóceros, os sergestídeos, as larvas e pós-larvas de estomatópodes e os ovos e larvas de peixes. Angelescu (1982) encontrou canibalismo em áreas de média e alta concentração. Este hábito não foi observado em águas brasileiras. Entretanto, o canibalismo é entendido como um mecanismo denso-dependente regulador da abundância populacional. Como já foi visto, ao examinar os dados de abundância de estoque, a densidade no sul do Brasil é cerca de 5 vezes menor que frente a Província de Buenos Aires.

Comparando a dieta de *Engraulis anchoita* com a de *E. ringens* e *E. capensis*, observa-se que estas duas últimas têm o fitoplâncton como ingrediente principal, embora *E. capensis* também seja zooplanctófaga. Os grupos taxonômicos do zooplâncton consumidos por *E. encrasicolus* e *E*. *capensis*, são semelhantes com os de *E. anchoita* no sul do Brasil, mas as duas primeiras também predam sobre ovos e larvas de outros peixes e da própria espécie.

Os resultados mostram que a anchoíta do Atlântico sudoeste é uma espécie essencialmente zooplantófaga e ocasionalmente (<2,5%) fitoplantófaga. O mesmo foi observado por Schwingel (1998) para anchoítas da região sudeste do Brasil que em águas argentinas foi classificada como espécie forrageira oportunística (Angelescu & Anganuzzi, 1981). Considerando todo o ciclo vital, a anchoíta tem um hábitat trófico-espaço-temporal diferenciado pelas características de temperatura, salinidade e diversidade de presas, própria de cada massa de água em que ocorre, ou seja, Água Costeira, Água Subtropical e Água Subantártica (Schwingel, 1991).

11.11. O potencial pesqueiro da anchoíta

Das oito espécies do género, seis sustentam importantes pescarias industriais, principalmente como fonte de matéria prima para a fabricação de farinhas destinadas à produção de rações animal. Em alguns casos, particularmente na pescaria de *Engraulis encrasicolus* no Mar Mediterrâneo e Mar Negro, o principal destino é o consumo em fresco e a produção de diversas conservas e produtos com valor agregado.

No Atlântico sudoeste apenas a Argentina tem, desde 1927 (Marini, 1935), uma pescaria regular de cunho artesanal ou de pequena escala, que foi introduzida por pescadores da colônia italiana nos Portos de Mar del Plata e Necochea, destinada à produção de “enchovado” em salmoura, filetes e outras conservas em óleos ou azeites. Esta pescaria sazonal opera durante os meses de primavera, quando os cardumes aproximam-se da costa para a desova. Eles são capturados com a chamada rede de “lampara”, que é uma pequena rede de cerco lançada desde uma embarcação (15m) motorizada nas horas prévias e durante o amanhecer, mas diferentemente da rede original mediterrânea, é desprovida de iluminação (Brandhorst & Castello, 1971).

Em águas argentinas e uruguaias as estimativas de abundância baseadas em acústica e contagem dos ovos, na região compreendida entre a desembocadura do Rio da Prata (35°S) e norte do litoral patagônico (41°-42°S) oscilaram entre um mínimo de 2 e um máximo de 5,2 milhões de toneladas (Aasen & Castello, 1968; 1969; Castello & Gagliardi 1969 a, b; Brandhorst & Castello, 1972; Cousseau *et al*., 1981; Bertone *et al*., 1982; Chiecomski & Sánchez, 1988b; Sánchez, 1990).

No período 1968-80 operou, com freqüência irregular, uma pequena frota semi-industrial de arrasteiros de meia água em águas de maior profundidade que abastecia a indústria de redução. Entretanto, conflitos seguidos com a cooperativa de pescadores artesanais, que defendiam uma “reserva de mercado” para a explotação da espécie e a crise econômica dos anos ‘80, que reduziu a demanda, acabaram por extinguir essa pesca industrial. No presente, a pesca costeira de primavera continua ocorrendo. No período 1984-93 capturou uma média anual de 16.800 t (FAO, 1991; 1995).

No Uruguai, considerando a Zona Comum de Pesca com a Argentina e até o Chuí, as estimativas da abundância (acústicas e de área varrida) oscilaram, no período 1975-88, entre um mínimo de 231 mil e um máximo de 1.719 mil toneladas (Nion & Rios, 1991). A pesca industrial destinada à produção de farinha, iniciou-se em 1981 com barcos arrasteiros de meia água que operavam desde o Porto de La Paloma. As capturas alcançaram 17 mil toneladas em 1983 (Nion & Rios, 1991), mas diminuíram nos anos seguintes por problemas de comercialização. No presente essa pesca foi encerrada (Herbert Nion, INIDEP, Montevidéu, com. Pes.).

A maior parte dos cardumes de anchoíta com tamanho comercial (CT>120 ocorrem entre o Farol de Chuí e Conceição (31°45’S) em águas com 30 até 100 m de profundidade. Habiaga & Castello (1986)

relataram as experiências de pesca com rede de arrasto de meia água nos cruzeiros do período 1980-82 e apresentaram os rendimentos médios calculados a partir de um total de 58 lances efetivos diurnos e noturnos em conjunto e com uma média geral de 1410 kg/15'. Esses resultados foram comparados com os de Melo (1978) e Rahn (1979) que efetuaram pesca simulada com rede semelhante e encontraram rendimentos médios, menores, de 551 kg/15' e 394 kg/15', respectivamente. Na série de cruzeiros do período 1987-88, quando o número de lances efetuados foi menor (22) a média geral foi de 300 kg/15'. O intervalo preferido de profundidade foi entre 30 e 70 m; 60% dos cardumes ocorreram em águas com temperatura entre 12 e 13,9°C e o maior número de lances ocorreram entre as 9 e 18 h., porém com vários lances entre 21 e 6 h. (**Figura 11.12**).

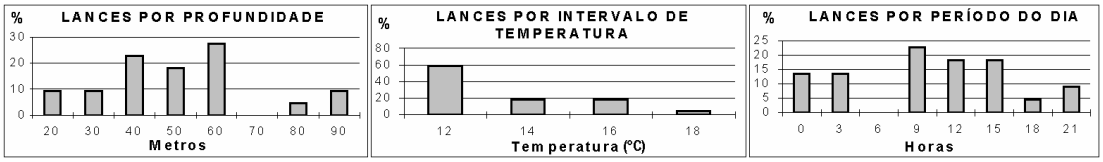


Figura 11.12. Distribuição dos lances de primavera de 1987 e inverno de 1988 por intervalos de profundidade, temperatura e hora do dia.

Em geral, os lances noturnos são os mais fáceis de realizar por requererem menor número de manobras com a rede, que deve ser posicionada na profundidade adequada com o auxílio de uma sonda de rede, fazendo com que o petrecho de pesca filtre uma camada de dispersão relativamente homogênea. Os lances diurnos requerem mais habilidade do mestre, já que neste caso os cardumes podem ser mais evasivos e reagir vivamente ao intento de captura (Habiaga *et al*., 1997). Quando os lances são exitosos, os rendimentos costumam ser altos. Melo (1976) reportou capturas de até 12 t/hora. Entretanto, capturas grandes de anchoíta são inconvenientes pela fragilidade da espécie, que se deteriora facilmente no saco da rede. Também, é necessário um tempo prolongado para acomodar a captura em caixas ou compartimentos reduzidos, com várias camadas de gelo para uma conservação eficiente.

A sobrexplotação dos estoques demersais tradicionais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (Haimovici *et al*., 1989; 1997) e a falta de controle têm levado a uma queda sensível na oferta de matéria-prima. Em princípio, a anchoíta é um recurso alternativo virgem, que poderia ser explotado sazonalmente desenvolvendo uma nova pescaria na região. Contudo, os armadores e industriais têm sérias resistências a encarar a anchoíta como uma alternativa viável.

As possibilidades de desenvolver uma pescaria para anchoíta parecem estar condicionadas, entre outros, aos seguintes fatores e considerações:

Criação de um mercado para a espécie (consumo em fresco, aliche, filete em salmoura, conservas variadas em óleos e/ou azeites, "patês" e elaboração de concentrados protéicos, são algumas das possibilidades; também poderia ser uma espécie substituta para a indústria de enlatado de sardinha-verdadeira.

Introdução da pesca com rede de arrasto de meia água e sonda da rede na região, e treinamento dos mestres ou, ainda, aproveitar as traineiras da frota catarinense usando redes de cerco (com malha adequada ao tamanho médio da anchoíta) e apoio acústico de sonar.

Adequar, às necessidades locais, a tecnologia de conservação de pequenos peixes pelágicos utilizada em países como Dinamarca, Holanda, Noruega e Alemanha em que a captura é acondicionada em gavetas de pouca altura, com encaixe vertical e separação, para evitar amassar o conteúdo.

O inverno e primeira metade da primavera são as épocas em que os cardumes apresentariam interesse comercial. A **Figura 11.13** mostra as distâncias do Porto de Rio Grande (50 até 115mn) até as principais concentrações de anchoíta adulta, que representam, no ponto mais distante, dois dias de navegação entre ida e retorno. Sob condições médias é possível completar a captura em um ou dois dias de pesca.

Destinar a anchoíta a produção de farinha de pescado não é aconselhável, pois a espécie é muito próxima da base da pirâmide trófica sendo presa de outros consumidores superiores. Estudos recentes de Velasco & Castello (2006) simulam uma explotação pesqueira da espécie e prognosticam os efeitos dessa pesca sobre os outros componentes do ecossistema.

Por último, é necessário um estudo da viabilidade econômica de acordo com o destino final do produto e a demanda do mercado.

O problema a ser resolvido é de caráter tecnológico e econômico. Sugere-se, portanto, desenvolver um projeto de trabalho que leve em consideração os itens levantados, visando avaliar a viabilidade econômica dessa pescaria.

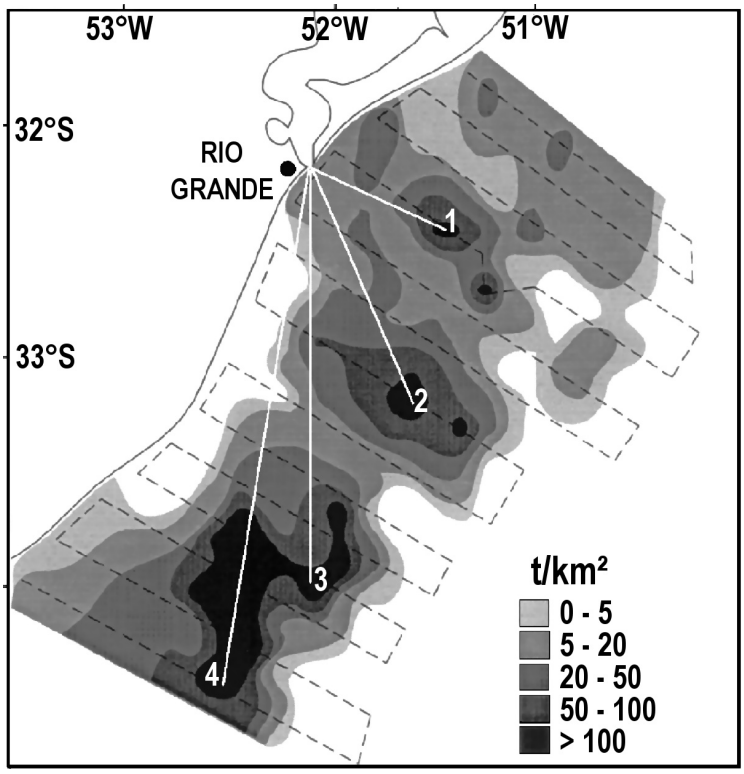


Figura 11.13. Principais concentrações de cardumes de anchoíta adulta no inverno de 1988 e distâncias do Porto de Rio Grande em milhas náuticas (1:50; 2: 82; 3: 103; 4: 115).

11.12. Relações ecológicas

Na Argentina, Angelescu e colaboradores pesquisaram a ecologia trófica de *E. anchoita* destacando seu relevante papel na transferência de energia do ecossistema, visto sua condição de espécie "forrageira" (Angelescu & Anganuzzi, 1981).

Os sistemas de correntes de contorno orientais (Califórnia, Peru, Canárias e Benguela) têm basicamente as mesmas caraterísticas dinâmicas e topográficas ao tempo que as assembléias de peixes são também muito semelhantes (Bakun & Parrish, 1980; Parrish *et al*., 1983). Essas assembléias contribuem significativamente para a biomassa pesqueira dessas regiões e estão constituídas por um representante de cada um dos seguintes gêneros: *Engraulis*, *Sardinops* ou *Sardina*, *Trachurus*, *Merluccius*, *Scomber* e *Sarda*. Deve-se acrescentar ainda o cefalópode: *Loligo* (Mello, *et al*., 1992). A similaridade das comunidades de peixes pelágicos é uma indicação de que os processos dinâmicos que modulam o ambiente nos quatro sistemas são análogos.

Nos sistemas de correntes de contorno ocidentais, como é o caso do Atlântico SUDOESTE, as condições físicas do ambiente são marcadamente diferentes daquelas encontradas nos sistemas de contornos orientais (Bakun & Parrish, 1991). Contudo, as estratégias utilizadas por *Sardinops sagax*, na Califórnia e *Sardinella brasiliensis*, no Brasil são semelhantes. Bakun & Parrish (1990) haviam proposto a hipótese de que populações neríticas de pequenos peixes pelágicos, que enfrentam basicamente os mesmos problemas de sobrevivência e de maximização da abundância, devem resolvê-los de forma adequada e independentemente das condições locais próprias de cada sistema. Dessa maneira assegurariam condições de dominância em seus respectivos ecossistemas.

A anchoíta é a espécie dominante do pelagial nerítico nas águas do sul do Brasil, durante o inverno e a primavera (Mello *et al*., 1992). O mesmo acontece, provavelmente, em águas de latitudes mais altas até o extremo sul de distribuição no Golfo San Jorge (47°S). Para latitudes mais austrais e, até aproximadamente

Cabo de Hornos na Terra de Fogo, a sardinha-fueguina (*Sprattus fueguensis*), outro pequeno peixe pelágico, parece cumprir um papel equivalente ao da anchoíta (Cousseau *et al*., 1974).

A maior mortalidade natural, numa região onde a densidade do estoque é cerca de cinco vezes menor que frente ao Rio da Prata (ver seção sobre abundância), sugere que a pressão por predação seja maior. Por outro lado, na região Sul do Brasil, os níveis máximos de concentração de clorofila-a na primavera (aqui utilizados como um indicador indireto da produção secundária) situam-se ao redor de 6,5 mg/m³ (Odebrecht[2], com. pers.) e, na região externa ao Rio da Prata, chegam até 10 mg/m³ (Carreto *et al*., 1986). Assumindo iguais coeficientes de eficiência ecológica, isto significaria que, no sul de Brasil, a oferta potencial de alimento a nível zooplanctônico deveria ser entre 35 e 40% menor que frente ao Uruguai e a Pcia. de Buenos Aires.

Na região da bacia do sudeste brasileiro, com características ambientais mais tropicais, a anchoíta divide o espaço com a sardinha verdadeira. Para isso desenvolveu uma estratégia de partição do hábitat reprodutivo de acordo com as preferências térmicas (Bakun & Parrish, 1991).

A anchoíta pode desovar durante todo o ano e a sardinha verdadeira, apenas durante a primavera tardia e verão. Quando ocorre a sobreposição temporal, os dados de distribuição de ovos e larvas mostram que existe uma segregação vertical na coluna de água (Matsuura *et al*., 1992; Matsuura & Kitahara, 1995). A sardinha escolhe a camada superior, mais quente e homogênea e a anchoíta opta pelas águas mais frias e profundas da ACAS, que penetram sobre a plataforma e, no verão, se aproximam da costa (Matsuura, 1986). A desova da anchoíta ocorre mais intensamente à noite, mas também durante o dia, portanto, diferente do verificado em águas argentinas em que a desova é apenas noturna (Ciechomski, 1965) e do sul de Brasil (Castello, 1990). Durante o inverno a desova ocorre em águas mais afastadas da costa associadas com ACAS e que apresentam maior estabilidade na sua coluna.

O Cabo de Sta. Marta Grande é o limite sul da distribuição da sardinha verdadeira adulta e, dessa latitude para o sul, a anchoíta é a única pequena espécie pelágica dominante nas regiões costeiras e da plataforma intermediária e externa, até aproximadamente a isóbata dos 150m.

No ambiente pelágico da faixa costeira e até aproximadamente 10-15m, a anchoíta juvenil é encontrada junto com *Anchoa marinii*, *Lycengraulis grossidens*, *Brevoortia pectinata* e *Trachinotus spp*. (Castello, 1997).

A composição específica das capturas realizadas durante os períodos 1980-82 e 1987-88 permitiu a elaboração de matrizes de ausência e presença das espécies (Mello, *et al*., 1992). Foi reconhecida uma associação principal de espécies no inverno, e duas, na primavera. A primeira constituída por *Engraulis anchoita*, *Trachurus lathami* (xixarro), *Loligo sanpaulensis* (lula), *Trichiurus lepturus* (peixe-espada), *Cynoscion guatucupa* (maria-mole ou pescada-olhuda) e *Merluccius hubbsi* (merluza). Eventualmente *Scomber japonicus* (cavalinha) também pode associar-se a este grupo. Na primavera diminui um pouco o grau de associação registrado no inverno e se agrega *Thyrsitops lepidopoides* (serrinha/cavalinha).

A segunda associação da primavera é formada por *Anchoa marinii*, *Peprilus paru*, *Balistes spp*, *Pomatomus saltator*, *Sarda sarda* e *Stromateus spp.* Esta segunda associação é costeira, mas cobre apenas a faixa aproximadamente entre 18 e 30 m de profundidade devido às limitações de calado da embarcação e de armação da rede, o que explica a diferença com o encontrado por Castello (1997).

Trachurus lathami, *Loligo sanpaulensis, Trichiurus lepturus*, *Cynoscion guatucupa* e *Merluccius hubbsi* foram observadas em associação com a anchoíta o que é explicado pela sobreposição alimentaria desta com o xixarro e a cavalinha, ao compartir os mesmos recursos (Schwingel, 1991). Já, a merluza, maria-mole e peixe-espada são predadores importantes dos juvenis e adultos da anchoíta (Vieira 1990; Martins, 1992; Haimovici *et al*., 1993).

Embora tenha sido empregada uma rede de arrasto de meia água, que Mac Lennan & Simmonds (1992) consideram como o melhor petrecho de pesca para amostrar toda a coluna de água, os resultados sobre as associações devem ser considerados com precaução. As associações reveladas são fortemente dependentes da arte de amostragem empregada, da reação comportamental das espécies, da sua vulnerabilidade à arte e das variações sazonais e interanuais.

Laevastu *et al*. (1996) advertem que, no ambiente marinho onde faltam os limites precisos e, as "fronteiras" ambientais são móveis e elásticas, as associações têm necessariamente, um caráter pouco definido. Espécies como cavalinhas, bonitos e outros escombriformes, são de natações velozes e pouco vulneráveis a uma rede de meia água, logo sua representação nas capturas deve ter sido subestimada. Os

---

2 Depto. de Oceanografia; FURG

mesmos fatores comportamentais que podem condicionar as estimativas de abundância acústica e de captura da rede, anteriormente mencionados, também podem comprometer um reconhecimento fiel das associações.

11.13. Referências Bibliográficas

AASEN, O. & CASTELLO, J.P. 1968. Nuevas observaciones sobre la anchoíta en las aguas costeras de la Pcia. de Buenos Aires. Proy.Des.Pes.,Ser.Inf.Téc. Pub.No 1:1-8; Mar del Plata.

AASEN, O. & CASTELLO, J.P. 1969. Reconocimiento ecoico de la anchoíta e investigaciones ambientales en aguas de la plataforma entre las latitudes 37°S y 41°S. Proy.Des. Pesq., Ser.Inf. Téc.,Pub.No 11,:1-7; Mar del Plata.

ACUÑA, A. & CASTELLO, J.P. 1986. Estructura de la población, crecimiento, y reproducción de *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini, 1935) en el sur de Brasil. Rev. Biol. Mar. , Valparaíso, 22 (1): 31-60.

ALVERSON, D.L. (Ed.) 1971. Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 1. Survey and charting of fisheries resources. FAO Fish.Tech.Pap. No 102; 80 p.

ANGELESCU, V.A. 1982. Ecología trófica de la anchoíta del mar argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoita*). Parte II. Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. Contr.Inst.Nac.Inves.Des.Pesq., Mar del Plata No 409; 82 p.

ANGELESCU, V.A. & ANGANUZZI, A. 1981. Resultados sobre la alimentación de la anchoíta en el área explorada por el B/I “Shinkai Maru” durante las campañas VI y VIII en el mar argentino. Contr.Inst.Nac.Inves.Des.Pesq., Mar del Plata No 383: 281-298.

ANGELESCU, V.A. & ANGANUZZI, A. 1986. Ecologia trófica de la anchoíta (Engraulidae, *Engraulis anchoita*) del mar argentino. Parte III: Requerimiento trófico individual en relación con el crecimiento, ciclo sexual y las migraciones estacionales. Rev.Inv.Des.Pesq. No 5: 194-223. Mar del Plata.

ARTHUR, D., 1976. Food and feeding of larvae of three fishes ocurring in the California Current, *Sardinops sagax*, *Engraulis mordax* and *Trachurus symmetricus*. Fish.Bull. 74: 517-530.

ASANO, K.; MATSUURA, Y. & KATSURAGAWA, M. 1991. Daily egg production of the brazilian anchovy *Engraulis anchoita*. Bull.Fac.Bioresources; Mie Univ. 6: 47-55.

BAKUN, A. 1996. Patterns in the ocean. Ocean processes and marine population dynamics. California Sea Grant College System; 323 p.

BAKUN, A. & PARRISH, R.H. 1980. Environmental inputs to fishery population models for eastern boundary current regions. In: Workshop on the effects of environmental variation on the survival of larval pelagic fishes (Sharp, G.D., Ed). IOC Workshop Rep. No 28: 67-104; UNESCO.

BAKUN, A. & PARRISH, R.H. 1990. Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive hábitats: the Brazilian sardine (*Sardinella aurita*) J.Cons.int.Explor.Mer, 46: 269-283.

BAKUN, A. & PARRISH, R.H. 1991. Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive hábitats: the anchovy (*Engraulis anchoita*) of the southwestern Atlantic. ICES J. Mar. Sci. 48:343-38

BERTONE, D.; GRU, D.L. & HANSEN, J.E. 1982. Resultados obtenidos con los datos de las campañas de investigación H-02/81 y H-07/81. In: Procesos pesquero de los recursos pelágicos. Período marzo de 1981 - Febrero de 1982. Mimeo. INIDEP. Mar del Plata.

BISBAL, G.A. 1995. The southeast south american shelf large marine ecosystem. Marine Policy, 19 (1): 21-38.Blaxter, J.H.S. & Hunter, J.R. 1982. The biology of the clupeoid fishes. Advances in Marine Biology. Vol. 20: 194 pp.

BLAXTER, J.H.S. & HUNTER, J.R. 1982. The biology of the Clupeoid Fishes. Advance in Marine Biology. 20:1-223.

BRANDHORST, W. & CASTELLO, J.P. 1971; Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a Argentina y Uruguay. I. Las condiciones oceanográficas, sinopsis del conocimiento actual sobre la anchoíta y el plan para su evaluación. Proy. Des. Pesq., Ser. Inf. Téc.,Pub.No 29,:1-63 Mar del Plata

BRANDHORST, W. & CASTELLO, J.P. 1972. Evaluación de los recursos de anchoíta frente a la Argentina y Uruguay. VII. Estimación del efectivo en 1970. Proy.Des.Pes.; Ser.Inf.Téc. Pub .No 39 :1-19; Mar del Plata.

BRANDHORST, W.; CASTELLO, J.P.; COUSSEAU, M.B. & CAPEZZANI, D.A. 1974. Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. VIII. Desova, crecimiento, mortalidad y estructura de la población. Physis, Sec.A, 33,(86) :37-58; Buenos Aires.

BUCKUP, P.A. 1984. Distribuição de Engraulídeos (Osteichthyes, Clupeiformes) na região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Tese de Mestrado FURG; 100 pp.

CARRETO, J.I.; NEGRI, R.M. & BENAVIDES, H.R. 1986. Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el frente del Rio de La Plata. Parte I: Los sistemas nutritivos. Rev.Inv.Des.Pesq. No 5 : 7-29. Mar del Plata.

CASTELLO, J.P. 1975. Observaciones sobre la estructura de la población de anchoíta en el período 1968-1973.Physis, 34(83): 21-29, Buenos Aires.

CASTELLO, J.P. 1997. Pelagic Teleosts. In “Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic” , (Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J.P; Eds.) Springer; :123-128.

CASTELLO, J.P. & COUSSEAU, M.B., 1969. Estudios sobre edad y crecimiento de la anchoíta (*Engraulis anchoita*). CARPAS IV, Doc.Tec.; No:13;:1-13; Rio de Janeiro.

CASTELLO, J.P. & COUSSEAU, M.B. 1974. Investigaciones sobre edad en juveniles de anchoíta. Physis, Sec.A, 33,(86),:59-74; Buenos Aires.

CASTELLO, J.P. 1990. Synopsis on the reproductive biology and early life history of *Engraulis anchoita* , and related environmental conditions in brazilian waters. Annex VII. IOC Workshop on Sardine/Anchovy Recruitment Project (SARP) in the Southwest Atlantic; Workshop report N° 65: 1-5; UNESCO.

CASTELLO, J.P & GAGLIARDI, R. 1969a. Reconocimiento ecoico y pesca experimental de la anchoíta en el área de la plataforma comprendida entre las latitudes 36° y 46°40; 15-29 de octubre de 1968. Proy.Des.Pes.; Ser.Inf.Téc.; Pub. No 13:1-5; Mar del Plata.

CASTELLO, J.P & GAGLIARDI, R., 1969b. Reconocimiento ecoico e investigación ambiental de la anchoíta en el área de la plataforma comprendida entre las latitudes 36°S y 40°40S. Proy. Des.Pes.; Ser.Inf.Téc.; Pub.No 19:1-7; Mar del Plata.

CASTELLO, J.P. & MÖLLER, O.O. 1977. Sobre as condições oceanográficas no Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, 2(2): 25-110. Rio Grande.

CASTELLO, J.P. & MÖLLER, O.O. 1978. On the relationship between rainfall and shrimp production in the estuary of the Patos Lagoon (Rio Grande do Sul, Brazil). Atlântica, 3: 67-74; Rio Grande.

CASTELLO, J.P. & HABIAGA, R.P.G. 1982. Resultados preliminares da avaliação de pequenos peixes pelágicos usando técnicas hidro-acústicas na plataforma de Rio Grande do Sul. Anais do Io. Simpósio Naval de Sonar; Arraial do Cabo; Rio de Janeiro, 14-17/04/82; IPqM; Vol.2: 1-19.

CASTELLO, J.P.; DUARTE, A.; MÖLLER, O.O.; NIENCHESKI, F.; ODEBRECHT, C.; WEISS, G.; HABIAGA, R.P.; BELLOTTO, V.R.; KITZMAN, D.; SOUTO, C.; DE SOUZA, R.B.; CIOTTI A.M.; FILLMAN, G.; SCHWINGEL, P.R.; BERSANO, J.C.; CIRANO, M.; FREIRE, K.; LIMA JR I.; MELLO, R.; MONTEIRO, A.; RESGALLA JR. C.; SOARES, I. & SUZUKI, M. 1991. On the importance of Coastal and Sub-antartic waters for the shelf ecosystem off Rio Grande do Sul. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Estrutura, Função e Manejo. Pub. ACIESP 1-1: 112 - 129.

CASTELLO, J.P.; HABIAGA, R.G.P.; AMARAL, J.C. & LIMA, I.D. 1991. Prospecção hidro-acústica e avaliação de biomassa de sardinha e anchoíta, na região sudeste-sul do Brasil (outubro/novembro de 1988). In: Distribuição e abundância de sardinha e da anchoíta na região sudeste do Brasil: outubro - novembro; 1988 (Wongtschowski & Saccardo, Coord.). Pub. Esp. do Instituto Oceanográfico da USP.(8) :15-29.

CASTELLO, J.P. & VASCONCELLOS, M.C. 1995. Growth rate of anchovy (*Engraulis anchoita*) larvae caught off Cape Marta Grande (Brazil). Arch.Fish.Mar.Res. 42 (3):263-281.

CASTELLO, J.P.; HAIMOVICI, M.; ODEBRECHT, C. & VOOREN, C.M. 1997. The Continental Shelf and Slope. In “Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic” , (Seeliger, U.; Odebrecht, C & Castello, J.P; Eds.) Springer; : 171-178.

CIECHOMSKI, J.D. 1965. Observaciones sobre la reproducción y desarrollo embrional y larval de la anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Bol.Inst.Biol.Mar. 9: 1-29.

CIECHOMSKI, J.D. & SÁNCHEZ, R.P. 1988 a. Distribución y abundancia de huevos y larvas de la anchoíta en la Zona Común de Pesca argentina-uruguaya durante el período mayo de 1986 - abril de 1987. In Resumen Vo Simp. Cient. Com. Téc. Mixta Frente Marítimo: 32.

CIECHOMSKI J.D. & SÁNCHEZ, R.P. 1988 b. Análisis comparativo de las estimaciones de abundancia de la anchoíta *Engraulis anchoita* en el atlântico Sudoccidental en diferentes años y con distintas metodologías. Publ.Com.Téc.Mix. Frente Marítimo 4:117-131.

CLEMMENSEN, C.; SÁNCHEZ, R.P. & WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R. 1997. A regional comparison of nutritional conditions of SW Atlantic anchovy larvae (*Engraulis anchoita*) based on RNA/DNA ratios. Arch. Fish. Mar. Res.; 45 (1): 17-43.

COUSSAEU, M.B.; VIRASORO, C. & CASTELLO, J.P. 1974. Sobre la biología de la sardina fueguina (*Sprattus fueguensis*) de la costa Santacruceña. Anales de la IIa.Reunión del Grupo Internacional para el Océano Austral, Buenos Aires, 15-19/08; 74: 13-14.

COUSSEAU, M.B.; GRU, D.L. & HANSEN, J.E. 1981. Resultados de dos campañas pelágicas llevadas a cabo por el B/I "Shinkai Maru"en la primavera del año 1978. Contr.Inst.Nac. Inv.Des.Pesq. No 383: 42-58; Mar del Plata.

CHRISTIANSEN, E.H. & COUSSEAU, M.B. 1985 Aportes a la determinación de la frecuencia reproductiva de la anchoíta (*Engraulis anchoita*). Physis; Sec.A, 43 (104): 7-17.

CRAIG, R.E. & FORBES, S.T. 1969. Design of a sonar for fish counting. Fisk.Dir.Skr.Ser. Havunders., 15(3): 210-219.

CUSHING, D.H. 1981. Fisheries Biology. A study in population dynamics. The University of Wincosin Press. 2nd. ed.; 295p.

FAO, 1991. 1989 FAO Yearbook.Fishery Statistics. Catches and landings; Vol.68;FAO Fish. Ser. 36: 517 p.

FAO, 1995. 1993 FAO Yearbook.Fishery Statistics. Catches and landings; Vol.77;FAO Fish. Ser. 45: 425 p.

FOOTE, K.G. 1987. Fish target strength for use in echointegrator surveys. J.Acoust.Soc.Am., 82(3): 981-987.

FREIRE, K.M.F. 1995. Alimentação de larvas de *Engraulis anchoita* (Teleostei: Engraulididae) na plataforma continental do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande; 74 p.

FREIRE, K.M.F.; CASTELLO, J.P. 2000. Occurrence of starch-like grains in gut content of *Engraulis anchoita* larvae. Bolm. Ito. Pesca; 26 (2): 189-201.

FRÉON, P.; GERLOTTO, F. & SORIA, M. 1992. Changes in school structure according to exterbal stimuli: description and influence on acoustic assessment. Fish. Res. 15 :45 - 66.

GARCIA, C.A.E. 1997. Physical oceanography. In "Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic", Eds Seeliger, U.; Odebrecht, C. and Castello, J.P; Springer : 94-96.

HABIAGA, R.P.G. & CASTELLO, J.P. 1986. Experiências de pesca com rede de arrasto de meia água na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Anais do IVo. Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca; 24/07 - 02/08/85, Curitiba; Paraná: 235-247.

HABIAGA, R.; SOARES, C.; MADUREIRA, L. & ELISERE JR., D. 1997. Rede de meia água: Operação e eficiência como amostrador em cruseiros de ecointegração. Atlântica, 19: 145-159.

HAIMOVICI, M.; PEREIRA, S. & VIEIRA, P.C. 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el período 1975-1985. Frente Marítimo, 5: 51-163.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & TEIXEIRA, R.L. 1993. Distribución, alimentación y observaciones sobre la reproducción de la merluza *Merluccius hubbsi* en el sur de Brasil. Frente Marítimo 14: 81-86.

HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P. & VOOREN, C.M. 1997. Fisheries. In "Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic" , (Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J.P; Eds.) Springer.:183-196.

HANSEN, J.E. 1994. Diferencias entre parámetros vitales de las poblaciones bonaerense y patagónica de anchoíta argentina. Rev.Inv.Des.Pesq. 9: 11-24.

HEWITT, R. 1981. The value of pattern in the distribution of young fish. Rapp..P-v.Réun.Cons.int.Explor. Mer, 178: 229-236.

HUBOLD, G. 1982a. Hydrography and plankton off southern Brazil and Rio de la Plata, august - November 1977. Atlântica, 4: 1-22.

HUBOLD, G. 1982b. Second report on hydrography and plankton off southern Brazil and Rio de la Plata; autumn cruise: April - June, 1978. Atlântica, 4: 23-52.

JOHANNNESSON, K.A. & MITSON, R.B. 1983. Fisheries Acoustics. A practical manual for aquatic biomass estimation. FAO Fish.Tec.Pap. No 240; 249 p.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZIKI, K.; DIAS, J.F. & SPACH, H.L. 1993. O ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). Publção. esp.Inst.oceanogr., S Paulo, (10): 85-121.

KITAHARA, E.M. 1993. Estudo sobre o padrão de distribuição, crescimento e mortalidade das larvas de anchoíta (*Engraulis anchoita*) na região dudeste do Brasil, e suas relações com as condições oceanográficas. Tese de mestrado. Universidade de São Paulo; 40p.

KITAHARA, E.M. & MATSUURA, Y. 1995. Growth and mortality estimate of the southwest Atlantic anchovy *Engraulis anchoita* larvae from Cape Santa Marta Grande in southern Brazil. Arch.Fish.Mar.Res. 42 (3): 251-262.

LAEVASTU, T; ALVERSON, D.L. & MARASCO, R.J. 1996. Exploitable marine ecosystems: their behaviour and management. Fishing News Books; 321 p.

LIMA, I.D. & CASTELLO, J.P. 1994. Distribución y abundancia de *Engraulis anchoita* en la costa sur de Brasil. Frente Marítimo, 15 :87-100; Montevideu.

LIMA, I.D. & CASTELLO, J.P. 1995. Distribution and abundance of southwest atlantic anchovy spawners (*Engraulis anchoita*) in relation to oceanographic processes in the southern Brazilian shelf. Fisheries Oceanography, 4 (1):1-17.

LIMA, I.; GARCIA, C.A.E. & MÖLLER, O.O. 1996. Ocean surface processes on the southern Brazilian shelf: characterization and seasonal variability. Cont. Shelf. Res. 16 (10) : 1307-1317.

MAC LENNAN, D.N. & SIMMONDS, E.J. 1992. Fisheries Acoustics. Chapman & Hall, Fish and Fisheries Series 5; 325 p.

MADUREIRA, L.S.P.; VASCONCELLOS, M.C.; WEIGERT, S.C.; HABIAGA, R.P.; DE PINHO, M.; FERREIRA, C.S.; DUVOISIN, A.C.; SOARES, C.F. & BRUNO, M.A. 2005. Distribuição, abundância e interações ambientais de espécies pelágicas na região sudeste e sul do Brasil, entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: Prospecção de Recursos Pesqueiros Pelágicos na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil: hidroacústica e biomassas. MADUREIRA, L.S.P. e WONGTSCHOWSKI C.L.D.B.R. (Eds.). São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP.

MARINI, T.L. 1935. La anchoíta argentina. Su posición sistemática y su porvenir económico. Physis, 11(40): 445-458.

MARTINS, A.S. 1992. Bioecologia do peixe-espada *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758, no sul do Brasil. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande.

MATSUURA, Y. 1986. Estimativa da taxa de explotação, recrutamento, e biomassa do estoque de sardinha verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, na região sudeste do Brasil. Ciência e Cultura, 38: 892-904.

MATSUURA, Y.; SPACH, H.L. & KATSURAGAWA, M. 1992. Comparison of spawning patterns of the Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) and anchoíta (*Engraulis anchoita*) in Ubatuba region, southern Brazil during 1985 through 1988. Bolm.Inst.oceanogr., S Paulo, 40(1/2): 101-115.

MATSUURA, Y. & KITAHARA, E.M., 1995. Horizontal and vertical distribution of anchovy Engraulis anchoita eggs and larvae off Cape Santa Marta Grande in southern Brazil. Arch.Fish.Mar.Res. 42 (3): 239-250.

MELO, M.J. 1976. Relatório - Síntese “Cruz del Sur”. Sumário das explorações com arrasto de meia água na costa sul do Brasil. SUDEPE/PDP: 1-16.

MELO, M.J. 1978. Estimativa preliminar da biomassa e do potencial pesqueiro de engraulídeos na região sul do Brasil. Doc. Téc. SUDEPE/PDP Ser.Doc.Téc. No 29; : 1-40.

MELLO, R.M.; CASTELLO, J.P. & FREIRE, K.F.1992. Asociación de especies pelágicas marinas en el sur de Brasil durante invierno y primavera. Frente Marítimo,11: 63-70; Montevideu.

MOSER, H.G & AHLSTROM, E.H.1970. Development of lanternfishes (family: Myctophidae) in the California current. Part 1. Species with narrow-eyed larvae. Bull. Los Angeles Count .Mus., Natural Hist. 7(1): 1-145.

NAKATANI, K. 1982. Estudos sobre ovos e larvas de *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marine, 1935) (Teleostei, Engraulidae) coletados na região entre Cabo Frio (23S) e Cabo de Santa Marta Grande (29S). Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, 89p.

NION, H. & RIOS, C. 1991. Los recursos pelágicos del Uruguay. Atlântica, 13 (1): 201-215. Rio Grande.

OKONSKI, S.L. & MARTINI, L.W., 1987. Artes y métodos de pesca. Materiales didácticos para la capacitación técnica. Editorial Hemisferio Sur; Buenos aires; 339 p.

PARRISH, R.H.; BAKUN, A.; HUSBY, D.M. & NELSON, C.S. 1983. Comparative climatology of selected environmental processes in relation to eastern boundary current pelagic fish reproduction. In: Proceedings of the expert consultation to examine changes in abundance and aspecies of neritic fish resources (Sharp, G.D. & Csirke, J., Eds). San José, Costa Rica; FAO Fish Rep. Nº 291 (3): 731-778.

PHONLOR, G. 1977. Morfologia e biologia de ovos e larvas de engraulídeos no sul do Brasil (Osteichthyes, Engraulidae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 87 p.

PHONLOR, G. 1984. Morfologia e biologia de larvas de *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marinbi, 1935) (Osteichthyes, Engraulidae). Atlântica, 7: 85-98.

PIN, D. 1982. Estudio del crecimiento de la anchoíta *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini, 1935) para los años 1975 a 1981. Res. VIIIº. Simp. Cient. Com. Mix. Frente Marítimo: 47. Montevideu.

RAHN, E. 1979. Pesca demonstrativa de anchoita (*Engraulis anchoita*) con rede de arrasto de meia água no litoral do Estado de Rio Grande do Sul. SUDEPE/PDP; PDP/RS-4: 1-30.

RICKER, W.E. 1979. Growth rates and models. Fish Biology, 8 : 677-743.

ROA, B.H. & HABIAGA, R.G.P. 1972. Evaluación de los recursos de anchoíta frente a la Argentina y Uruguay. IX. La relación largo-peso, su variación geográfica y temporal. Proy.Des.Pesq.; Ser.Inf.Téc. Pub.No 43: 1-16. Mar del Plata.

ROBSON, D.S. & CHAPMAN, D.G. 1961. Catch curves and mortality rates. Trans. Am.Fish.Soc. 93: 215-226.

SÁNCHEZ, R. P. 1990. Synopsis on the reproductive biology and early life of *Engraulis anchoita*, and related environmental conditions in Argentine waters. IOC Workshop Rep. No 65; Annex V: 5-49; UNESCO.

SÁNCHEZ, R.P.; CIECHOMSKI, J.D.; LASTA, C.H. & GUERRERO, R.A. 1991. A drift study of vertical distribution and mortality of *Engraulis anchoita* eggs and larvae. Draft paper. ICES C.M. 1991/L: 22; BiolOcea.Comm.Session V. Mimeo; 24 p.

SÁNCHEZ, R.P. & MANAZZA, G.O. 1994. Estudios sobre la alimentación de larvas de anchoíta (*Engraulis anchoita*) en relación con los frentes de marea en la región patagónica. Frente Marítimo, 15: 51-66.

SAVILLE, A. 1981. The estimation of spawning stock size from egg and larval surveys. Rapp.P-v.Réun.Cons.int.Explor. Mer 178: 268-278.

SCHWINGEL, P.R. 1991. Alimentação de *Engraulis anchoita* (Clupeiformes, Engraulididae) na plataforma continental do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande; 99 p.

SCHWINGEL, P.R. & CASTELLO, J.P. 1994. La alimentación de anchoíta *Engraulis anchoita* en el sur de Brasil. Frente Marítimo, 15 : 67-86; Montevideu.

SIEG, A. 1993. Histological study on larval nutritional condition of the southwest atlantic anchovy, *Engraulis anchoita* (Hubba & Marini, 1935), caugth in three hydrographically differing frontal systems of the southwest-atlantic. ICES Stat.Meet.; CM 1993/L: 57; Mimeo; 13 p; plus tables and figures.

SORIA, M.; FRÉON, P. & GERLOTTO, F. 1996. Analysis of vessel influence on spatial behaviour of fish schools using a multi-beam sonar and consequences for biomass estimates by echo-sounder. ICES Jour. Mar. Sci. 53: 453-458.

SIMMONDS, E.J.; WILLIAMSON, N.J.; GERLOTTO, F. & AGLEN, A., 1991. Survey design and analysis procedures: a comprehensive review of good practices. ICES CM 1991/B: 54/ 133p.

VASCONCELLOS, M.C. 1994. Distribuição, crescimento e mortalidade de larvas de anchoíta (*Engraulis anchoita*) no sul do Brasil. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande; 127 p.

VASCONCELLOS, M.C. & CASTELLO, J.P. 1997. Distribución de larvas de anchoíta (*Engraulis anchoita*) y el ambiente oceanográfico en el sur de Brasil. Atlântica, 18: 77-100.

VASCONCELLOS, M.C.; FREIRE K.F. & CASTELLO, J.P. 1998. Distribution patterns and feeding success of anchovy, *Engraulis anchoita*, larvae off southern Brazil; Scientia Marina.

VELASCO, C. & CASTELLO, J.P. 2006. Preliminary ecotrophic model of southern Brazil continental shelf and fisheries scenarios for *Engraulis anchoita* (Pisces, Engraulididae). Atlântica 27 (1): 59-68.

VIEIRA, P.J.C. 1990. Biologia populacional de *Cynoscion striatus* (pisces: Sciaenidae) no litoral sul do Brasil. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande.

VIÑAS, M.D. & RAMIREZ, F. 1996. Gut analysis of first-feeding anchovy larvae from Patagonian spawning area in relation to food availability. Arch.Fish.Mar.Res.; 43 (3): 231-250.

WEISS, G.; SOUZA, J.H.F. & SANTOS, A. 1976. Contribuição ao conhecimento do ictioplâncton marinho da plataforma sul do Brasil. Atlântica, 1(1) 1-100.

WEISS, G. & SOUZA, J.H.F. 1977. Desova invernal de *Engraulis anchoita* en la costa sur del Brasil en 1970 y 1976. Atlântica, 2 (2): 5-24.

WHITEHEAD, P.J.P.; NELSON, G.J. & WONGRATANA, T. 1988. FAO Species Catalog. Vol 7. Clupeoid Fishes of the World (Suborder Clupeoidei). Part 2 - Engraulididae. Fao Fish. Syn. No 125, Vol. 7, Part2: 305-579.

12. SÍNTESE SOBRE O BONITO-LISTRADO (*Katsuwonus pelamis*)

Jorge Pablo Castello

12.1. Introdução

O bonito-listrado *Katsuwonus pelamis* (skipjack tuna-SKJ, acrônimo da ICCAT - Internacional Commission for the Conservation of Atlantic Tuna), tem uma larga distribuição na região costeira do Oceano Atlântico, em águas tropicais e subtropicais entre 40°N até 35°S. A unidade do estoque é questionada, pois existem alguns indícios que apontam para a presença de um estoque atlântico ocidental e outro oriental. Entretanto, não há uma posição consensual ao respeito e, no presente, os dados analisados pela ICCAT são tratados em conjunto. As capturas no lado oriental do Atlântico são muito maiores que no ocidental (>80%).

O bonito-listrado é a espécie de tunídeo mais abundante no Brasil e ocorre com mais abundância na plataforma intermediária e talude superior. A **Figura 12.1** (Vilela & Castello, 1993) ilustra a área de distribuição em águas brasileiras de acordo com os mapas de bordo da frota comercial e os resultados dos cruzeiros de pesca exploratória com rede de cerco, na região sul (Habiaga *et al*., 1986). Em águas brasileiras, sua distribuição parece estar condicionada pela distribuição da temperatura na camada superficial do mar. A temperatura média de maior ocorrência é de 23,3°C, numa amplitude de 17,8 a 26,2°C (**Figura 12.2**). Concentrações de cardumes parecem ser mais freqüentes onde existe uma termoclina (particularmente no verão) bem desenvolvida, com uma profundidade média de 38m e um gradiente de 1,97°C /10m. A análise dos dados ambientais em perfis frente ao Chuí, Rio Grande e Mostardas, na região sul, mostraram que os cardumes estavam associados com águas cálidas posicionadas na plataforma intermediária e talude continental superior (**Figura 12.3**), sempre em águas com salinidades maiores que 34.

A distribuição do bonito-listrado na região sul é influenciada pela migração cíclica da Convergência Subtropical que governa a formação das frentes termohalinas (Castello & Habiaga, 1989). Durante o inverno e parte da primavera (maio-outubro/novembro) as águas mais frias de origem subantártica e relacionadas com o ramo costeiro da corrente das Malvinas, avançam sobre a plataforma e talude superior e provocam o deslocamento dos cardumes para o norte. A partir da segunda metade da primavera, o avanço das águas da corrente do Brasil para o sul, até início do outono, permite o retorno dos cardumes, que encontram na região uma área trófica importante. Os cardumes ocorrem em águas com profundidades entre 60 e 410 m. A ocorrência em profundidades de plataforma intermédia é explicada pela presença de água tropical sobre a plataforma.

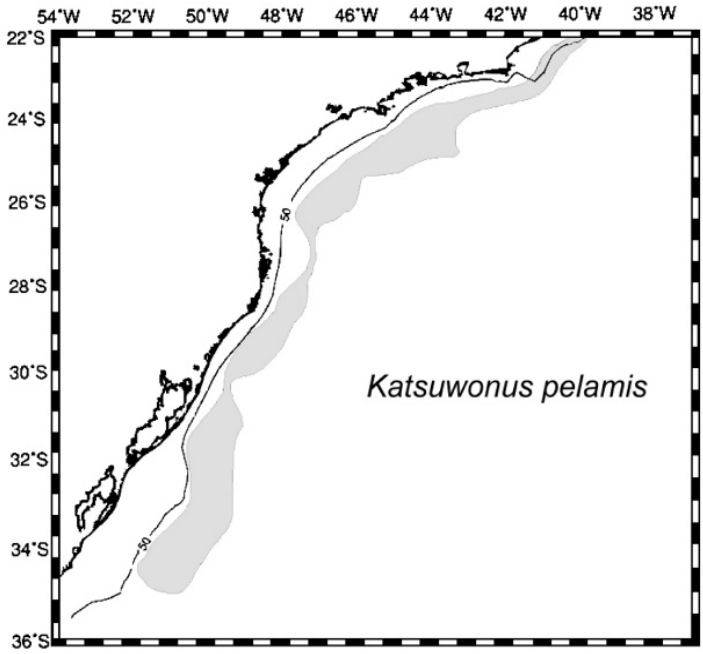


Figura 12.1. Área de distribuição dos cardumes de bonito-listrado na região sudeste-sul do Brasil.

12.2. A pescaria

A pesca de bonito-listrado foi iniciada em 1979, no Rio de Janeiro, por imigrantes angolanos que introduziram a modalidade de pesca de vara e isca-viva (Castello e Habiaga, 1989). A isca utilizada são juvenis de sardinha-verdadeira e, ocasionalmente, "manjubas" (diferentes clupeídeos). O sucesso da pescaria estimulou uma rápida expansão para o sul, e em 1983 ela operava entre as latitudes de 22° e 28°30'S. A partir de 1984, vários barcos passaram a operar em águas da região sul, até a fronteira com Uruguai (34°30'S). Em 1987, o bonito-listrado capturado na região sul representava 34% da captura nacional (Castello e Habiaga, 1989). Por razões logísticas (disponibilidade de isca-viva, plantas industriais conserveiras e proximidade com o mercado consumidor do RJ-SP), essa captura era desembarcada no Porto de Itajaí (SC). O Rio de Janeiro foi o principal porto de desembarque no período 1979-1987. A partir de 1987, e até o presente, Itajaí é o porto preferido. Assim, em 1997, a captura total alcançou 25.573 t, desembarcando-se 12,26% pela frota nacional em Rio de Janeiro, 62,91% pelas frotas nacional e arrendada em Itajaí e 23,87% pela frota arrendada em Rio Grande (**Figuras 12.4 e 12. 5**)

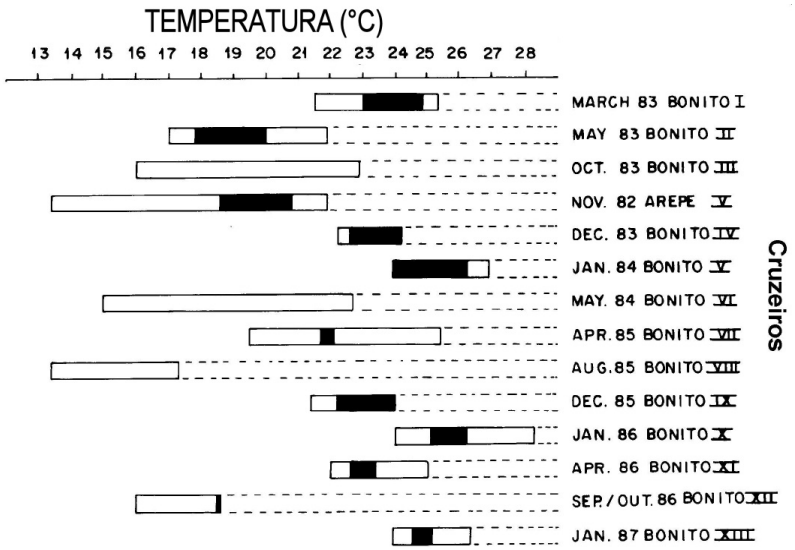


Figura 12.2. Intervalos de temperatura de superfície em que ocorreram cardumes de bonito-listrado (barra preta) e intervalos de temperatura registrados em cada cruzeiro de pesquisa (barra vazia).

12.3. Reprodução

As evidências proporcionadas pela distribuição dos ovos e larvas indicam que a reprodução acontece nas latitudes médias e baixas. Matsuura (1986) observou que a região propícia para a desova massiva do bonito-listrado ocorre em águas do Nordeste-Norte do Brasil, sendo observadas também algumas concentrações no arquipélago de Abrolhos. Em relação às regiões Sudeste-Sul, Matsuura e Sato (1981); Matsuura (1982), Mafalda Jr. (1989), Zavala-Camin (1978, 1981, 1982) e Vilela & Castello (1993) constataram a escassa presença de larvas e juvenis de bonito-listrado, o que sustentaria a hipótese de Jablonski *et al*. (1984), de que existe uma migração reprodutiva no sentido Sul-Norte.

A proporção de sexos nas capturas comerciais e de pesca exploratória indicam uma razão 1:1 ou muito próxima a esta. O tamanho de primeira maturação sexual ($Cm_{50\%}$) é de 51cm de comprimento furcal (CF) para as fêmeas, e de 52 cm CF para os machos (Vilela & Castello, 1993). A espécie é conhecida como uma desovante oportunista, onde os cardumes apresentam uma desova sincronizada. Na região Sul, a desova seria apenas ocasional, como se pode inferir da distribuição dos estágios sexuais de maturação da espécie na região sul.

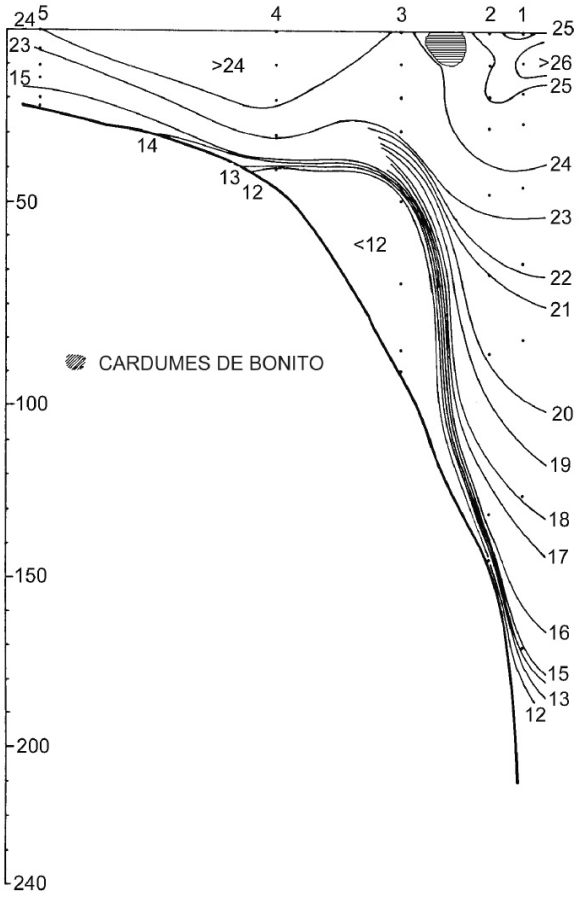


Figura 12.3. Perfil de vertical de temperatura ao longo do transecto frente ao Chuí em janeiro de 1984, indicando a presença de cardumes de bonito-listrado (zona hachurada).

12.4. Hábitos alimentares

A dieta do bonito-listrado no sul do Brasil tem como componentes principais, em ordem de importância, *Maurolicus muelleri*, *Engraulis anchoita*, (estas duas espécies chegam a representar 60% do volume ingerido) e *Euphausia similis*. Em menor freqüência, também ocorre *Tysanoessa gregoriana* e *Loligo* sp. (Vilela, 1990). As três primeiras presas são abundantes no pelagial da região sudeste-sul (Castello, 1997).

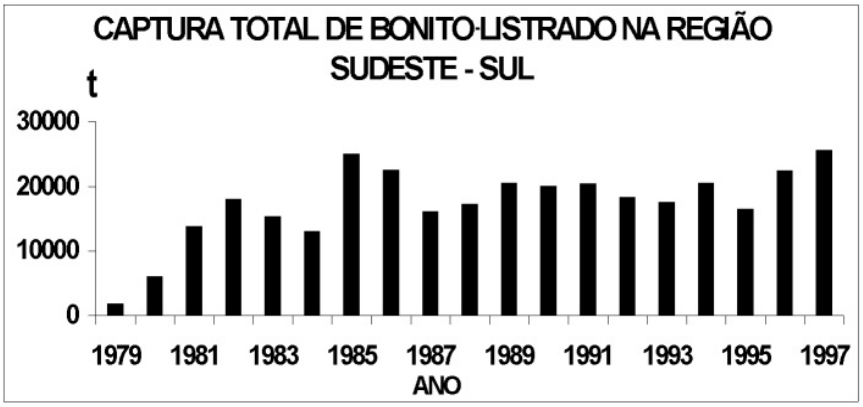


Figura 12.4. Captura de bonito-listrado em toneladas para o período 1979-1997 na região

Figura 12.5. Captura de bonito-listrado em toneladas de acordo com o estado e porto de desembarque (RJ: Rio de Janeiro;

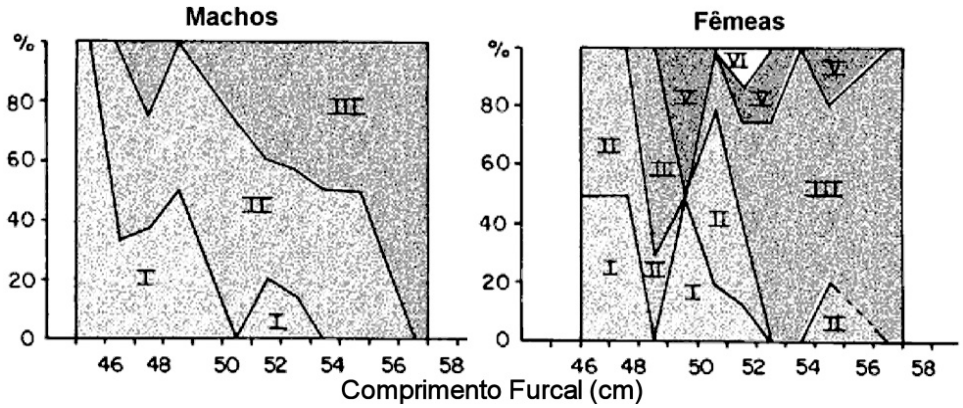


Figura 12.6. Percentual dos estágios de maturidade sexual para machos e fêmeas por classe de tamanho (escala segundo Cayré, 1981).

12.5. Crescimento

As idades desta espécie foram determinadas mediante interpretação e validação de zonas opacas e hialinas em cortes do primeiro espinho da nadadeira dorsal (Vilela, 1990 e Vilela & Castello, 1991). Foram observadas idades de até 5 anos (amostras procedentes da captura comercial com vara e isca-viva e da captura experimental com rede de cerco). As equações de crescimento de Von Bertalanffy ajustadas por regressões não-lineares, para ambos os sexos em conjunto, deram os seguintes resultados:

CF_t (cm) = 87,12 [1 – exp – 0,219 ($t_{(anos)}$ + 2,09)] (r^2 = 0,79)

P_t (kg) = 16,37 [1 – exp – 0,219 ($t_{(anos)}$ + 2,09)]

12.6. Relação peso-comprimento

Foi calculada em:

$Pt = 6,868 .10^{-6}. CF^{3,287}$

Não existem diferenças significativas entre os sexos para esta relação.

12.7. Estrutura por tamanho, idade, recrutamento e mortalidade

As capturas comerciais de bonito-listrado obtidas na região Sudeste-Sul para o período 1980-1986 com vara e isca-viva, mostraram uma amplitude de tamanho compreendida entre 33 e 89 cm CF, estando

as modas de tamanho compreendidas entre 51 e 57 cm CF. O recrutamento à pescaria acontece em média, aos 43 cm, enquanto que aos 55 cm CF, 100% dos indivíduos são disponíveis para a pescaria, o que corresponde a uma idade de 2,5 anos. A maior parte da pescaria é sustentada pela captura de indivíduos entre 1 e 3 anos de vida (Jablonski & Matsuura, 1985).

No sul, a estrutura de tamanho desembarcada pela frota arrendada (japonesa) é diferente (Vilela & Castello, 1993), pois apresenta tamanhos algo maiores, com modas em 57 e 59 cm CF. Esta diferença pode ser explicada pelo fato de que a frota arrendada limita-se a operar na região sul, onde predominam exemplares de maior tamanho. A peculiaridade do metabolismo do bonito-listrado, em função dos teores limitantes de oxigênio dissolvido na água, impõe uma restrição na distribuição espacial dos indivíduos de maior tamanho (Vilela & Castello, 1993).

Jablonski & Matsuura (1985) fizeram a primeira análise das taxas de explotação para o estoque do período 1980-1983 por meio de análise de coorte estruturada por tamanho e população virtual. Para os cálculos foram utilizados os parâmetros de crescimento do bonito-listrado do Atlântico oriental. Os autores chegaram a conclusão de que a taxa de explotação (F/Z) média ponderada era de 0,45 para os tamanhos maiores que 55 cm CF. Mais tarde, Vilela (1990) e Vilela & Castello (1993), usando dados do período 1980-1986, calcularam a taxa instantânea de mortalidade natural, pelos métodos de Rikter & Efanov e Jones & Zalinge, em M=0,77. A análise de população virtual permitiu estimar que a biomassa média, para o período 1984-1986, era de 75.000 toneladas e que a taxa de explotação média (F/Z) era de 0,55, o que permitia considerar que o estoque em águas brasileiras se encontrava sob uma explotação moderada. Ainda foi observado, para o período analisado (1980-1986), que os níveis de recrutamento se mantiveram estáveis, para o qual contribuiria a estratégia oportunista de desova do bonito-listrado. A diferença entre os resultados de Jablonski & Matsuura (1985) e Vilela & Castello (1993) pode ser atribuída às curvas de crescimento aplicadas nos cálculos e a maior extensão do período considerado, quando foi verificado um aumento das capturas.

Não existem dados recentes publicados de amostragem de comprimento e de determinação de idade, como para permitir uma revisão e atualização destas informações. Entretanto, a ICCAT, na sua reunião geral de 1996, analisou a pescaria de bonito-listrado no Atlântico Oriental e Ocidental como um todo, e observou que os níveis presentes de pesca podem ser mantidos (IBAMA, 1998).

12.8. Medidas de Controle

No Brasil é uma pescaria sem administração, no sentido de que não existem limites de captura. Medidas normativas foram apenas baixadas para a obtenção das sardinhas verdadeiras como iscas-vivas, obrigando cada barco boniteiro a capturar suas próprias iscas, geralmente em Porto Belo (SC) e proximidades do litoral do Rio de Janeiro.

12.9. Perspectivas

A demanda por atuns e afins é sempre crescente, pois existe um mercado insuficientemente atendido. A prova disso é o volume de importações que o Brasil encomenda para atender o mercado interno. Portanto, é de se esperar que a pressão pesqueira sobre o recurso aumente. A expansão da frota pesqueira nacional parece difícil se continuar usando a modalidade de vara e isca-viva, pois a captura de iscas tem se constituído no principal fator limitante, particularmente quando utiliza juvenis de sardinha-verdadeira. Outra opção de pesca disponível é a captura com rede de cerco. Este sistema de pesca tem grande sucesso no Pacífico Oriental sul e norte, assim como no Índico. A tecnologia de pesca com cerco de bonitos e outros atuns está muito desenvolvida, com importante e efetivo apoio da acústica (sonar), sensoriamento remoto e embarcações velozes, dotadas de grande capacidade de resfriamento. Tentativas de introduzir a rede de cerco no Brasil não foram estimuladas pelas autoridades, provavelmente por considerar que a mesma poderia competir com vantagem econômica, frente a modalidade de vara e isca-viva. Por outro lado, a pesca com cerco emprega um menor volume de mão-de-obra por ser mais tecnificada.

É imprescindível restabelecer os programas de amostragem biológicas do bonito-listrado nos três pontos principais de desembarque, visando a retomada dos estudos de dinâmica populacional que utilizam modelos analíticos.

12.10. Referências Bibliográficas

AMORIN, A. F.; ANTUNES, S.A. & ARFELLI, C.A. 1981. Relationships of *Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758, caught in the south and southeast of Brazil: length – weight and gilled / gutted weight – weight. SCRS / 80 / 58 Coll. Vol. Sci. Pps. Vol. XV (1): 129 – 134.

CASTELLO, J.P. & HABIAGA, R.P. 1989. The skipjack fishery in southern Brazil. SCRS / 88 / 27 ICCAT Coll. Vol. Sci. Pps. 30 (1): 6 – 19.

CAYRÉ, P. 1981. Maturité sexuelle, fecondité et sex ratio du listao (*Katsuwonus pelamis*) des cotes d´Afrique de l´ouest (20°N – 0°) estudies à partir des debarquements thoniers (1977-1979), au poert de Dakar, Senegal . SCRS/80/54. ICCAT Col. Vol. Sci. Pps., 15 (1): 135-149.

HABIAGA, R.G.P.; CASTELLO, J.P.; VILELA, M.J.A. & PALUDO, M.L.B. 1986. Ocorrência do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) frente ao Rio Grande do Sul. Anais do 4° Congresso Bras. de Eng. de Pesca. Curitiba, PR, :249 – 272.

IBAMA, 1998. Relatório da VIII Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins. Versão preliminar; mimeo; Brasília.

JABLONSKI, S.; BRAILE, A.A.; ROMO, C.M. & TEIXEIRA, M.S. 1984. Sexual maturity and sex-ratios of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus), from southeastern Brazil. SCRS / 83 /49 ICAAT Coll. Vol. Sci. Pps., 20 (1): 217 – 233.

JABLONSKI, S. & MATSUURA, Y. 1985. Estimate of exploitation rates and population size of skipjack tuna off the southeastern coast of Brazil. Bolm. Inst. oceanogr. S. Paulo, 33 (1): 29 – 38.

MAFALDA Jr.; P.O. 1989. Identificação, ocorrência e Abundância de larvas da Subordem Scombroidei (Pisces – Perciformes) no Atlântico Sul Ocidental (25 - 40° S). Tese de Mestrado. FURG, Rio Grande, RS – Brasil.

MALUF, S.; MATSUURA, Y. & STECH, J.L. 1984. First attempt to identify areas favorable for the surface occurrence of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) off the southeastern coast of Brazil. SCRS / 83 / 50 ICCAT Coll. Vol. Sci. Pps., 20 (1): 201 – 211.

MATSUURA, Y. 1982 a. Perspectiva de pesca de bonitos e atuns no Brasil. Ciência e Cultura, 34 (3): 333 – 339.

MATSUURA, Y. 1982 b. Distribution and abundance of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) larvae in eastern brazilian waters. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 31 (2): 5 – 7.

MATSUURA, Y. 1986. Distribution and abundance of skipjack larvae off the coasts of Brazil. In: Miyake, P.E. & Sakagawa, G.T. (Eds), Proceedings of the ICCAT Conference on the ISYP: 285 – 289.

MATSUURA, Y. & SATO, G. 1981. Distribution and abundance of scombrid larvae in southern brazilian waters. Bull. Mar. Sci., 31 (4): 824 – 832.

SUDEPE. 1984. Relatório da 4ª. Reunião do Grupo Permanente de Estudos, GPE, de Atuns e Afins. CEPSUL, Itajaí, SC; 17 – 20 / 07 / 84 PDP (mimeo s/n°) 17 p. Brasilia, DF.

VILELA, M.J.A. & CASTELLO, J.P. 1990. Estudio de la edad y del crescimiento del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en la región Sul y Sudeste de Brasil. Frente Maritimo, 9 : 29 – 35; Montevideo.

VILELA, M.J.A. & CASTELLO, J.P. 1993. Dinámica poblacional del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) explotado en la región sudeste-sul del Brasil en el período 1980-1986. Frente Marítimo, 11:111-124.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1978. Anotaciones sobre la presencia del listado en el Sudeste y Sur del Brasil. SCRS / 77 / 106 ICCAT Coll. Vol. Sci. Pps., 7 (1): 82 – 83.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1981. Hábitos alimentares e distribuição dos atuns e afins (Osteichthyes –Teleostei) e suas relações ecológicas com outras espécies pelágicas das regiões sudeste e sul do Brasil. Tese de Doutorado. Univ. São Paulo, Brasil. 237 p.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1982. Informe sobre la presencia de bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) en el contenido estomacal de predadores capturados con palangre en el Sudeste y Sur del Brasil. SCRS / 81 / 45 ICCAT Col. Vol. Sci. Pps., 17 (1): 209 – 210.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1983. Datos históricos de áreas de crescimiento de listado (*Katsuwonus pelamis*) obtenidos por medio de examen del contenido estomacal de predadores (informe preliminar). SCRS / 82 / 48 ICCAT Col. Vol. Sci. Pps. 18 (1): 267-270.

13. SÍNTESE SOBRE A SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis*)

Jorge Pablo Castello

13.1. Distribuição

A sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) é uma espécie costeira, encontrada ao longo da plataforma continental entre o Cabo de Santo Tomé (RJ-22°S) e um pouco ao sul do Cabo de Santa Marta Grande (SC-28°S). Nessa extensa região, conhecida como Bacia do Sudeste do Brasil, observa-se uma complexa estrutura oceanográfica que foi caraterizada por Matsuura (1986). O aspecto mais relevante é a penetração regular, durante finais da primavera e verão, de Água Central do Atlântico Sul - ACAS (também conhecida como Água Subtropical) sobre o fundo da plataforma continental, atuando como mecanismo de fertilização das águas. Além de Cabo Frio, outras ressurgências costeiras, de menor intensidade, têm sido observadas durante primavera e verão. A **Figura 13.1** indica a distribuição da espécie e os principais centros de desova na primavera e verão determinados a partir do estudo da distribuição de seus ovos e larvas no plâncton de acordo com os estudos de Matsuura (1971; 1975 a,b; 1977 a,b; 1979; 1983; 1998). Observações ocasionais realizadas por atuneiros e iscadores dão conta de registros de pequenos juvenis de sardinha-verdadeira na latitude 33°S.

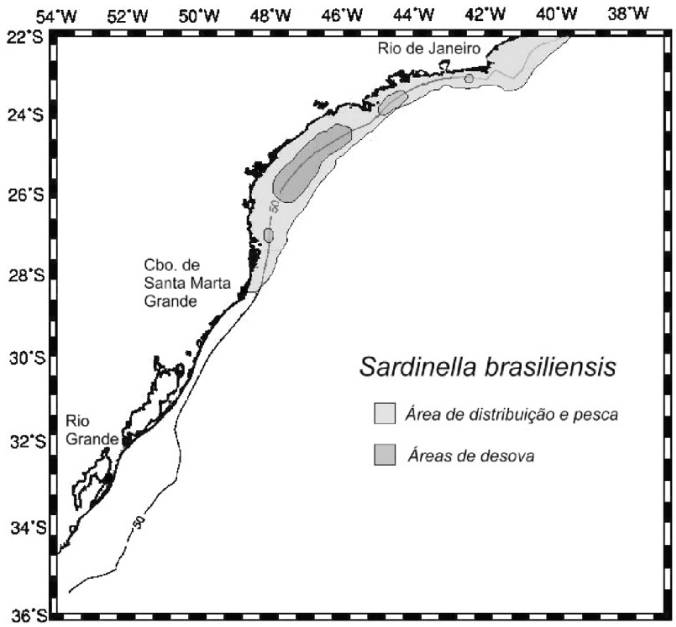


Figura 13.1. Áreas de distribuição, pesca e desova da sardinha-verdadeira na região sudeste-sul do Brasil.

13.2. Reprodução

Como evidenciado pelos ovos e larvas no plâncton, a desova acontece no fim da primavera e o verão havendo picos de desova durante dezembro e janeiro (Matsuura, 1998). De acordo com a revisão realizada por Saccardo & Wongtschowski (1991), também há ocorrências de desova na região costeira próxima a Cabo Frio durante o outono e início da primavera. Como freqüentemente é observado nos pequenos peixes pelágicos, foram verificadas mudanças inter-anuais no que se refere a extensão da área ocupada pelos ovos e larvas assim como sua densidade. Em geral as maiores concentrações de ovos foram encontradas entre a costa e 20 mn diminuindo até desaparecer a 60 mn. Essas distâncias correspondem com águas de profundidades médias de 15 a 100 m respectivamente (Saccardo & Wongtschowski, 1991).

As fêmeas maturam pela primeira vez ($Lm_{50\%}$) com um tamanho de 168 mm e aos 210 mm todos os indivíduos são sexualmente maturos (Vazzoler, 1962; Wongtschowski, 1977; Isaac-Nahum *et al*., 1988;

Wenzel *et al*., 1988) o que corresponde (Matsuura, 1983) ao término das idades 0 e 1 respectivamente. A desova inicia antes frente a Rio de Janeiro (Saccardo *et al*., 1988) estendendo-se para o sul progressivamente.

A desova é do tipo parcelada, a cada onze dias (Saccardo & Wongtschowski, 1991), noturna, entre 21:00 e 03:30 h (Matsuura, 1983), ocorrendo nas camadas superficiais da coluna de água durante várias vezes na primavera e verão, sendo os meses de outono e inverno dedicados ao repouso gonadal. Em média, cada fêmea liberaria entre 20 e 50 mil ovócitos (Isaac-Nahum *et al*., 1988; Vazzoler & Wongtschowski, 1976; Matsuura, 1977 a,b; Wongtschowski *et al*., 1988). A temperatura média, medida a 10 m nos locais com desova, foi de 24,3°C. (Matsuura, 1998). Existem evidências de que temperaturas maiores tem efeito negativo sobre a desova, pois a sardinha evitaria esses locais ou deslocaria temporalmente o pico da desova (Saccardo & Wongtschowski, 1991).

13.3. Hábitos alimentares

Em larvas e juvenis (13-65 mm), a dieta é composta por pequenos copépodos como *Oncaea, Calanus, Euterpina* e *Corycaeus,* diatomáceas como *Coscinodiscus, Paralia, Triceratium, Melosira, Navicula e Pleurosigma* e dinoflagelados como *Peridinium* e *Ceratium* (Montes, 1953). Observações de Goitien (1978) frente à região de Ubatuba e Cananéia encontrou, para sardinhas adultas, além dos gêneros reportados por Montes (1953), *Paracalanus, Acartia* e *Microsetella*, larvas de crustáceos decápodes e quetognatos e as diatomáceas, *Cyclotella* e *Skeletonema*. Schwingel (1998) levanta a hipótese de existir uma sobreposição alimentar parcial entre a sardinha-verdadeira e a anchoíta (*Engraulis anchoita*), já que ambas as espécies coexistem na bacia do sudeste.

13.4. Crescimento e longevidade

Segundo a revisão efetuada por Saccardo & Wongtschowski (1991) diversos métodos foram empregados para o estudo da idade e do crescimento, incluindo a análise das freqüências de comprimento, e interpretação de escamas e otólitos. Os resultados não foram coincidentes. Entretanto, Saccardo *et al*. (1988) estabeleceram que a sardinha forma dois anéis por ano, sendo observadas na captura, idades entre 0 e 3 anos. Dois grupos de peixes foram identificados com crescimento diferenciado embora pertençam a mesma classe de idade. De acordo com essa interpretação as sardinhas migram para a região costeira em busca de alimento quando são capturadas pela pesca artesanal. A idade máxima foi estimada em 3,8 anos.

A tabela abaixo, extraída de Saccardo *et al*. (1988) e atualizada, resume os parâmetros de crescimento de von Bertalanffy.

Região	L_∞	K	t_0	Fonte
22 – 23°S	25,42	0,31	-2,00	Richardson *et al*., 1960
22 – 23°S	24,30	0,50-	0,00	Santos & Frantzen, 1965
22 – 23°S	24,40	0,44	0,00	Matsuura, 1977 a,b
23 – 25°S	33,50	0,87	0,00	Rijavec *et al*., 1977
22 – 23°S	26,00	0,62	-0,59	Matsuura, 1983
22 – 23°S	23,29	0,62	-0,15	Vazzoler *et al*., 1987
23 – 25°S	22,99	0,37	-1,05	Vazzoler *et al*., 1987
25 – 26°S	11,52	1,02	-0,34	Vazzoler *et al*., 1987
22 – 28°S (1982)	23,10	0,72	-0,23	Saccardo *et al*., 1988
22 – 28°S (1983)	22,61	0,72	-0,34	Saccardo *et al*., 1988
23 – 28°S	27,10	0,59	-0,15	Cergole, & Valentini, 1994

Os peixes mais jovens são encontrados com mais frequência nas regiões estuarino -lagunares. Até o final da idade I não existem diferenças de crescimento entre os sexos, mas após a maturação sexual as fêmeas crescem mais do que os machos alcançando tamanhos máximos maiores (Saccardo *et al*., 1988). Cergole & Valentini (1994), utilizaram análises de distribuições de frequência de comprimento (Compleat ELEFAN) combinado com os resultados de leituras de idades em otólitos para os dados coletados entre 1977 e 1992 em toda a área de distribuição e estabeleceram um modelo médio representativo (última linha da tabela acima).

13.5. Relação peso/comprimento

Foram observadas poucas variações nestas relações

$Pt\ (g) = 2{,}44^{-6} \times Ct\ (mm)^{3{,}24}$ (Matsuura, 1986)

$Pt\ (g) = 2{,}32^{-6} \times Ct\ (mm)^{3{,}23}$ (Saccardo & Wongstchowski, 1991)

13.6. Estrutura por tamanho, idade, recrutamento e mortalidade

A estrutura por tamanho das capturas comerciais revela um amplitude entre 90 e 270 mm de comprimento total, estando a maior parte dos exemplares compreendidos entre 150 e 220 mm. Uma comparação das composições por tamanho para o período 1977-1992 (Cergole & Valentini, 1994) mostrou que o tamanho médio da sardinha desembarcada oscilou entre 178,6 e 195,0 mm sem registrar oscilações bruscas ou qualquer tendência clara. Comportamento semelhante foi observado para o peso. Entretanto, Saccardo & Wongstchowski (1991) apontaram, para as capturas posteriores a 1979, uma participação maior em peso, porém variável, de sardinhas com tamanhos inferiores a 170 mm ($Lm_{50\%}$ = 168 mm) de comprimento total (de < 10% em 1979 até > 25% em 1988).

A possível existência de dois ou mais grupos populacionais com diferentes taxas de crescimento, épocas de desova e distribuição geográfica foram comentados por Saccardo & Wongstchowski (1991), mas as mesmas autoras, segundo a interpretação de Saccardo *et al*. (1988), informam que os grupos não se encontram separados no desembarque, e que ocorrem ao longo de toda a costa. Para Matsuura (1998), essa diferença é apenas temporal e não espacial, estando relacionada com um deslocamento espaço-temporal do pico de desova. As diferenças no crescimento são explicadas por um grupo ser descendente dos desovantes de início da época de reprodução e os outros, posteriores .

A composição etária das sardinhas desembarcadas compreende indivíduos entre as classes de idade 0 e III, sendo as idades (a partir da interpretação dos otólitos) mais freqüentes, as classes I e II (Saccardo & Wongstchowski, 1991). A aplicação da rotina ELEFAN I e do método de Bhattacharya (Cergole & Valentini, 1994) à distribuições de comprimentos, permitiu o reconhecimento de 4 classes de idade (0 – III) coincidentes com os dados de Saccardo *et al*. (1988).

O recrutamento ao estoque acontece com maior intensidade durante o mês de julho, estendendo-se de junho à agosto (Cergole, 1995).

A taxa de mortalidade natural foi estimada aplicando o polinômio de Pauly (1980), com resultados diferentes devido à sua dependência dos parâmetros de von Bertalanffy. Assim, para os dados computados até 1988, a estimativa era de M= 0.74 (Saccardo & Wongstchowski, 1991), logo com novas informações e cálculo da equação de crescimento, a taxa de mortalidade natural média foi estimada em M= 0,96 (Cergole & Valentini, 1994; Cergole, 1995). M= 0,98 foi encontrado quando se aplicou o método de Rickhter & Efanov (1976) (Cergole, 1995).

As taxas de mortalidade total e por pesca foram estimadas segundo diferentes métodos. As diferentes estimativas são resumidas a seguir:

Método	Z (ano $^{-1}$)	F (ano $^{-1}$)	Fonte
Beverton & Holt (1956)	3,53	2,57	Cergole & Valentini, 1994
Ssentengo & Larkin (1973)	3,84	2,88	
Curvas de captura (média)	3,96	3,00	

Curva de captura (média geral)	3,6	2,6	
Curva de captura (estoque em equilíbrio)*	3,0	2,04	Cergole, 1995

* Método escolhido para aplicação em VPA.

13.7. Avaliação do estoque

13.7.1. Estimativas de abundância por métodos diretos

Através da abundância de ovos:

As estimativas de abundância do estoque desovante, baseadas na análise da abundância dos ovos no plâncton realizadas entre os anos de 1969 e 1976, foram prejudicadas pela dificuldade em estabelecer estimadores confiáveis da fecundidade da sardinha, que é um desovante parcial (Matsuura, 1971; 1975 a;b; 1979). A tentativa de resolver este problema pela aplicação do método de produção de ovos (EPM), viu-se frustrada pela ausência de cardumes desovantes em 1988 e anos posteriores (Saccardo & Wongstchowski, 1991).

Por métodos acústicos:

Reconhecimentos acústicos de pequenos peixes pelágicos na bacia sudeste foram realizados desde 1974. Num total de oito cruzeiros executados até 1980, o estoque de sardinha foi estimado entre 142 e 414 mil toneladas. Entretanto, devido à técnica empregada e a reação da sardinha à passagem da embarcação, essas cifras foram consideradas como subestimadas (Johannenson, 1975; Rijavec & Amaral, 1977; SUDEPE/PDP, 1985). Já em 1988, quando o estoque encontrava-se em acentuado declínio, uma eco-integração em toda a área de distribuição (Projeto ECOSAR I) avaliou a biomassa de sardinha em apenas 58 mil toneladas, com sua maior concentração nas regiões da Baia de Santos (SP) e entre Penha e Itajaí (SC) (Castello *et al*., 1991). Novos cruzeiros de avaliação acústica foram realizados em 1995 (ECOSAR II (julho) e III (novembro). Madureira (com. pes. FURG) informou que os indícios de baixa biomassa de sardinha permaneciam, como em 1995, mas os resultados definitivos ainda não foram publicados.

13.7.2. Estimativas de abundância por métodos indiretos

Neste caso, foram aplicados modelos de excedente de produção, análise de coortes e análise de populações virtuais. Matsuura (1981) empregou o modelo de Schaefer com dados corrigidos de captura e esforço do período 1969-1979 encontrando uma captura máxima sustentável de 173 mil toneladas correspondente a um esforço máximo de 28 mil lances. Mais tarde, uma nova avaliação de estoque (Matsuura, 1986) aplicando análise de coortes estruturada por tamanho, para o período 1964-1983, usando parâmetros de crescimento derivados do análise das distribuições de frequência de tamanho proporcionaram, as seguintes estimativas: biomassa média (1978-1979) de 531 mil toneladas, uma taxa de explotação F/Z= 0,49 (portanto, na época, aceitável) e um recrutamento médio de 6,22 x 10^9 indivíduos (para um Ct= 120 mm). Outras avaliações elaboradas pelo Grupo de Estudo Permanente da Sardinha e pelo Grupo de Trabalho e Treinamento (SUDEPE/PDP, 1979; 1980 a;b; 1981 a;b; 1983; 1985 a;b e Saccardo & Isaac-Nahum, 1985) geraram resultados diferentes. Saccardo & Wongstchowski (1991) destacaram que as discrepâncias entre as diferentes chaves de comprimento / idade deram, por sua vez, origem a resultados muito díspares nas aplicações destes métodos.

Mais recentemente, Cergole (1995) aplicou a análise de populações virtuais (VPA) ao período 1977-1992, usando os parâmetros de crescimento já apresentados na seção respectiva. A autora verificou a existência de dois períodos: um primeiro, entre 1977 e 1986, de relativa estabilidade, mas com um progressivo aumento de embarcações, para o qual foi estimada uma biomassa média total de 668 mil toneladas com um estoque desovante médio de 255 mil toneladas e um recrutamento médio de 12 x 10^9 indivíduos. A partir de 1986, a autora considera o início de um período de declínio acentuado que leva, em 1989, o estoque desovante médio a apenas 100 mil toneladas e os recrutas a 3,5 x 10^9 indivíduos. Cergole (1995), considera que um estoque desovante médio de 180 mil toneladas de sardinha é a biomassa crítica a partir da qual a manutenção do estoque é sensivelmente dependente do sucesso do recrutamento.

Em 1990, os desembarques de sardinha tinham decrescido a 32 mil toneladas (Wongtschowski *et al*., 1995), refletindo as falhas no recrutamento de 1987 e nas desovas do verão de 1987-1988 (Cergole, 1995), provavelmente ocasionadas pela conjunção da sobrepesca e anomalias oceanográficas na bacia sudeste. Esta situação teria-se prolongado com baixa intensidade de desova até o verão de 1991/1992 (Matsuura, 1998). Em janeiro de 1993, a desova mostrava uma tímida recuperação, porém ainda insuficiente.

Entretanto, Cergole (1995) sugere que a melhoria no recrutamento, calculada por VPA, para os anos de 1990 e 1991, poderia levar o estoque à uma fase de recuperação lenta, trazendo uma nova situação de equilíbrio porém, num nível inferior.

13.8. Influência do ambiente

A sardinha é conhecida pelas variações de abundância no seu estoque. Tendo um ciclo de vida associado ao pelagial, é portanto sensível às mudanças oceanográficas. Aumentos de temperatura (>23°C), como os que foram observados durante 1988 (Wongtschowski & Saccardo, 1991), tendem a "encolher" o hábitat apropriado para a desova. Wongtschowski *et al*. (1995) e Matsuura (1998) destacaram que o estoque parece ter deslocado a desova para a região sul da área de distribuição.

13.9. Medidas de controle

A pescaria de sardinha-verdadeira já foi a principal atividade pesqueira do Brasil. A **Figura 13.2** mostra a evolução das capturas desembarcadas. O gráfico mostra uma característica própria de muitos recursos pelágicos de pequeno porte que ocupam uma posição baixa na cadeia alimentar. Picos de produção são seguidos por quedas configurando uma oscilação, que refletem a sobrepesca e a influência de fenômenos ambientais que, direta ou indiretamente, comprometem o recrutamento da espécie.

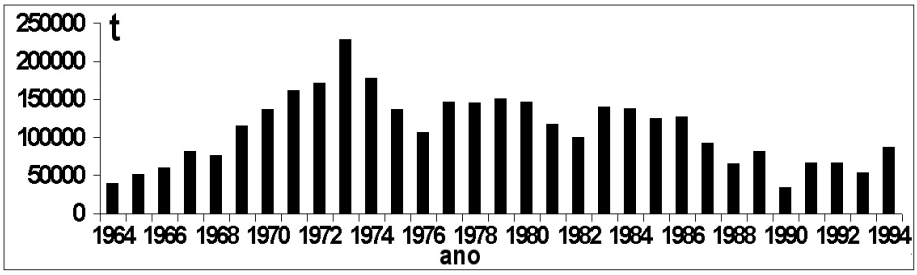


Figura 13.2. Captura de sardinha-verdadeira desembarcada em portos da região Sudeste para o período 1964-1994.

As medidas de controle decretadas pelas autoridades de administração pesqueira tiveram eficácia discutível. Sucessivas recomendações dos Grupos Permanentes de Estudos da sardinha para limitar a incorporação de novas unidades à pescaria foram ignoradas, particularmente quando mais necessárias eram (período 1986-1990). A imposição de um tamanho mínimo de 170 mm para a sardinha desembarcada, com uma tolerância de até 15% do peso desembarcado (atualmente reduzida para 10%) pode ter contribuído para diminuir a sobrexplotação mas, é uma medida que exige fiscalização contínua e os pescadores não sempre conseguem evitar que suas traineiras capturem esses tamanhos. O defeso, entretanto, é a medida mais eficiente e de maior facilidade para aplicar. Inicialmente o defeso protegia o estoque durante a desova, de dezembro até janeiro. A partir de 1991, o defeso de verão foi estendido até fevereiro e uma segunda época estabelecida para proteger o recrutamento entre junho e agosto. Contudo, essas medidas parecem ter sido adotadas tardiamente. Por outro lado uma pescaria com seis meses de defeso é de difícil aceitação para a indústria pesqueira.

É necessário incorporar novas técnicas de manejo que contemplem a incerteza, e suas prováveis conseqüências, no processo de tomada de decisões e adotar a cautela como uma norma de comportamento.

13.10. Referências Bibliográficas

BEVERTON, R.J. & HOLT, S.J. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer., 140: 67-83

CASTELLO, J.P.; HABIAGA, R.P.; AMARAL, J.C. & LIMA Jr, I.D. 1991. Prospecção hidroacústica e aliação da biomassa de sardinha e anchoíta, na região sudeste do Brasil (outubro/novembro de 1988). Publ. esp. Inst. oceanogr., S. Paulo, (8):15-30.

CERGOLE, M.C. & VALENTINI, H. 1994. Growth and mortality estimates of *Sardinella brasiliensis* in the southeasten brazilian Bight. Bolm Inst. oceanogr., São Paulo, 47 (1/2):113-127.

CERGOLE, M.C. 1995. Stock assessment of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis,* of the southeastern coast of Brazil. Scientia Marina, 59 (3-4):597-610.

GOITEIN, R. 1978. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879): estudo sobre alimentação nas regiões de Ubatuba (23°26'S), Santos (24°02'S) e Cananéia (25°01'S), Brasil. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 43 p. (Dissertação de Mestrado).

ISAAC-NAHUM, V.J.; VAZZOLER, A.E.A.M. & ZANETI-PRADO, E.M. 1983. Estudos sobre a estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22°S e 28°S, Brasil. 3 – Morfologia e histologia de ovários e escala de maturidade. Bolm. Inst. oceanogr. São Paulo, 32 (1):1-16.

ISAAC-NAHUM, V.J.; CARDOSO, R.D.; SERVO, G. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1988. Aspects of the spawing biology of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), (Clupeidae). J. Fish. Biol., 32. (3):383-396.

JOHANNESSON, K.A. 1975. Relatório preliminar das observações acústicas quantitativas sobre tamanho e distribuição dos recursos de peixes pelágicos ao largo do Brasil. Sér. Doc. Téc. SUDEPE/PDP, 10:1-10 p.

MATSUURA, Y. 1971. A study of the life history of Brazilian sardines, *Sardinella aurita*. I. Distribution and abundance of sardine eggs in the region of Ilha Grande, Rio de Janeiro. Bolm Inst. oceanogr. São Paulo, 20 (1):33-60.

MATSUURA, Y. 1975a. A study of the history of Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*. II. Spawning in 1970 and 1971. Bolm Inst. oceanogr. São Paulo, 24:1-16.

MATSUURA, Y. 1975b. A study of the history of Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*. III. Development of sardine larvae. Bolm Inst. oceanogr. São Paulo, 24:17-29.

MATSUURA, Y. 1977a. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira (introdução à oceanografia pesqueira). Publ. esp, Inst. oceanogr. , São Paulo, (4):1-146.

MATSUURA, Y. 1977b. A study of the life history of Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*. IV. Distribution and abundance of sardine larvae. Bolm. Inst. oceanogr. São Paulo, 26:219-247.

MATSUURA, Y. 1979. Distribution and abundance of eggs and larvae of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, during 1974-75 and 1975-76 seasons. Bull. Jap. Soc. Fish. oceanogr. 34:1-12.

MATSUURA, Y. 1981. Análise econômica da produção da sardinha na região sudeste do Brasil. Bol. Inst. oceanogr., São Paulo, 30(1):57-64.

MATSUURA, Y. 1983. Estudo comparativo das fases iniciais do ciclo de vida da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* e da sardinha-cascuda, *Harengula jaguana* (Pisces: Clupeidae), e nota sobre a dinâmica da população da sardinha-verdadeira na região sudeste do Brasil. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 150p. (Tese de livre-docência).

MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo Santa Marta Grande (SC). Ciênc. Cult, São Paulo, 38 (8):1439-1450.

MATSUURA, Y. 1988. Synopsis on the reproductive and early life history of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, and related environmental conditions. IOC Workshop Report (65), annex VIII. 8p.

MATSUURA, L.Y. 1990. Rational utilization of coastal ecosystem in tropics: integrated investigation of coastal ecosystem in Ubatuba region. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo, 2. águas de Lindóia, 1990. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. v.1.p.47-52.

MATSUURA, L.Y., 1998. Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) spawning in the southeast Brazilian Bight over the period 1976-1993. Rev. bras. oceanogr. 46(1):33-43 MONTES, M.L.A. DE 1953. Nota sobre alimentação de alevinos da "sardinha-legítima" ou verdadeira, *Sardinella aurita* Cuvier & Valenciennes. Bolm Inst. oceanogr. São Paulo, 6 (1/2):-161-180.

PAULY, D. 1980. On the relationships between natural mortality, growth parameters and mean enviromental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. int. Explor. Mer, 39(2):409-434.

RICHARDSON, I.D.; VAZZOLER, G.; FARIA, A. & MORAES, M.N. 1960. Report on sardine investigations in Brazil. In: Proceedings of the Word Scientific Meeting on the Biology of Sardines and Related Species. FAO Proc. Sardine Meeting, 3 (13):1051-1079.

RICKHTER, V.A. & EFANOV, V.N. 1976. On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations, ICNAF Res.Doc. 76/VI/8:12p,

RIJAVEC, L. & AMARAL, J.C. 1977. Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil (Resultados da pesquisa com ecointegrador). SUDEPE/PDP, 24:1-55.

RIJAVEC, L.; JABLONSKI, S.; SIMON, A.S.C.B.; RODRIGUES, L.F. & PIRES, M.R.Q. 1977. Contribuição ao conhecimento da biologia e dinâmica da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) em águas brasileiras (resultados preliminares). Sér. Doc. Oc SUDEPE/PDP, 24:1-36.

WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; WENZEL, M.S.M.T. & OLIVEIRA, M.A. 1988. PIEBS - Programa Integrado de Estudos Biológicos sobre sardinha. II - Caracterização macro e microscópica das gônadas, tipo de desova, ciclo reprodutivo e fecundidade. Simpósio da FURG sobre Pesquisa Pesqueira, Rio Grande, 44p. (Resumos).

WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & SACCARDO, S.A. 1991. Distribuição e abundância da sardinha e da anchoíta na região sudeste do Brasil: outubro-novembro, 1988. Publicação esp. Inst. oceanogr. S. Paulo, (8): 50p.

SACCARDO, S.A. & ISAAC-NAHUN, V.J. 1985. Biologia e disponibilidade de sardinha (*Sardinella brasiliensis*, Steindachner, 1879) na costa Sudeste do Brasil. Sér. Doc. Téc. SUDEPE/PDP., Brasília, (33): 265-294.

SACCARDO, S.A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; CERGOLE, M.C. & BITTENCOURT, M.M. 1988. Age and growth of the Southeastern Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis,* 1981-83. Bolm. Inst. oceanogr. São Paulo, 36 (1):17-35.

SACCARDO, S.A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; CERGOLE, M.C. & MUNHOZ, M. 1988. PIEBS - Programa Integrado de Estudos Biológicos sobre sardinha. IV - Idade e Crescimento. In: Simpósio da FURG sobre Pesquisa Pesqueira, Rio Grande. 05-08/ 12: 45p. (Resumos).

SACCARDO, S.A. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1991. Biologia e avaliação do estoque da sardinha *Sardinella brasiliensis*: uma compilação. Atlântica, Rio Grande, 13 (1):29-43.

SANTOS, E.P. & FRANTZEN, F.M. 1965. Growth of sardines: quantitative aspects. Anais Acad. bras. Ciênc., 37 (supl.):360-362.

SCHWINGEL, P.R., 1998. Feeding ecology of *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini 1935) in Brazilian waters (22°S to 34°S). Doctorate thesis, Hamburg.

SSENTENGO, G.M. & LARKIN, P. 1973. Some simple methods of estimating mortality rates of exploited fish populations. J. Fish. Res. Bd. Canada, 30: 695-698.

SUDEPE/PDP. 1979. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Sardinha. SUDEPE/PDP. 12p., 9 tab., 12 fig.

SUDEPE/PDP, 1980. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Sardinha. SUDEPE/PDP. Brasília, 28p., 13 tab., 12 fig. (mimeo)

SUDEPE/PDP. 1980. Relatório da reunião técnica do Grupo Permanente de Estudos sobre Sardinha. Brasília, 55p. (mimeo).

SUDEPE/PDP. 1981. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Sardinha. SUDEPE/PDP. 30p.

SUDEPE/PDP. Relatório da Segunda reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T.) sobre Avaliação de Estoques. Tamandaré/ PE, 29 de junho a 24 de julho de 1981. Sér. Doc. Técn. SUDEPE/PDP, Brasília, n°34. 429p.

SUDEPE/PDP. 1983. Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) sobre Sardinha (São Paulo-SP; Novembro de 1982); 63p.

SUDEPE/PDP. 1985 a. Relatório da III Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins, realizada em Santos / SP de 8 a 10 de junho de 1983. Sér. Doc. Téc., Brasília, (33):71-128.

SUDEPE/PDP. 1985 a . Relatório da Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre Avaliação de Estoques, 2. Sér. Doc. Téc. SUDEPE/PDP, 34:1-439.

SUDEPE/PDP. 1985 b. Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre a Sardinha. Brasília, SUDEPE/PDP. (mimeo).

SUDEPE/PDP. 1985 b. Relatório da segunda Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre Avaliação de Estoques, realizada em Tamandaré / PE, de 29 de junho a 24 de julho de 1981. Grupo de Trabalho sobre a Sardinha. Sér. Doc. Téc., Brasília, (34):63-108.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1962. Sobre a primeira maturação sexual e destruição de peixes imaturos. Bolm Inst. oceanogr. São Paulo, 12 (2):5-58.

VAZZOLER, A.E.A. & ROSSI–WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1976. *Sardinella brasiliensis*: tipo de desova, fecundidade e potencial reprodutivo relativo. I. Área entre 23°40'S e 24°20'S, Brasil. Bol. Inst. oceanogr., São Paulo, 25:131-155.

VAZZOLER, A.E.A.M.; ROSSI–WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & BRAGA, F.M.S. 1987. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22°S e 28°S, Brasil. IV. Crescimento: aspectos quantitativos. Bolm Inst. oceanogr., S. Paulo, 35(1):53-63.

WENZEL, M.S.M.T.; CARDOSO, R.D.; SERVO, G.J.M. & BRAGA, B.S. 1988. PIEBS - Programa Integrado de Estudos Biológicos sobre sardinha. III - Comprimento médio de primeira maturação sexual, época e local de desova. Simpósio da FURG sobre Pesquisa Pesqueira, Rio Grande. 05-08/12:69.

14. SÍNTESE SOBRE O CHICHARRO (*Trachurus lathami*)

Suzana Anita Saccardo e Manuel Haimovici

14.1. Introdução

O gênero *Trachurus* tem ampla distribuição mundial, ocorrendo na maioria das áreas neríticas e oceânicas em regiões tropicais e temperadas. *T. lathami* é a única espécie do gênero conhecida no Atlântico ocidental (Berry & Cohen, 1974; Fischer, 1978; Saccardo, 1980, 1987), tendo uma distribuição relativamente ampla, estendendo-se do Golfo do Maine (EUA) ao norte da Argentina (Berry & Cohen, 1974; Menezes & Figueiredo, 1980).

14.2. Distribuição e Abundância

A distribuição de *T. lathami* adultos foi analisada com base em dados sobre a captura da espécie durante cruzeiros oceanográficos realizados sobre a plataforma continental sul do Brasil e parte do Uruguai (Vazzoler & Iwai, 1971; Vazzoler *et al*, 1973) e sobre a plataforma continental entre Cabo Frio (RJ) e Torres (RS) na área compreendida entre 23°S e 30°S (Saccardo, 1980).

Nos seis cruzeiros realizados em 1968/1969 foram detectados grandes cardumes de chicharro à meia-água, entre 29°S a 32°S e profundidades de 50 e 100 m (Vazzoler & Iwai, 1971). Na segunda campanha, realizada em 1972, durante quatro cruzeiros oceanográficos na mesma região, abrangendo estações mais ao sul até a plataforma do Uruguai (Maldonado, 35°S), a ecossonda também registrou grandes cardumes de até 7 metros à meia-água e as capturas foram elevadas. Os rendimentos variaram de 1 a 26 kg/h, e densidade de 15 a 389 kg/km^2. Os maiores valores ocorreram na primavera e no verão (Vazzoler *et al.*, 1973).

Posteriormente, entre 1980 e 1982, avaliações hidroacústicas (Jorge Pablo Castello, com. pess.) permitiram estimar abundâncias de chicharro na coluna d'água sobre a plataforma continental entre Rio Grande e Chuí que variaram entre 105 e 4.737 t (**Tabela 14.1**). O chicharro muitas vezes co-ocorre com a anchoíta (*Engraulis anchoita*) com quem forma cardumes heteroespecíficos, porém, sem alcançar os altos níveis de abundância da anchoíta (Castello, 1997).

Tabela 14.1. Estimativas acústicas de abundância de chicharro (em toneladas) para quatro períodos indicando superfície ocupada pelos cardumes e número de milhas náuticas da varredura com registros de ocorrência positiva. (Jorge Pablo Castello, com. pess.)

Cruzeiro	Período	Superfície (km²)	Milhas c/ ocorrência	Abundância (t)
Arepe II	12-20/08/1980	7.080	134	4.737
Arepe III	24/10-02/11/1980	25.620	276	3.348
Arepe IV	18-25/11/1981	6.518	243	456
Arepe V	13-25/10/1982	5.345	211	105

No período entre abril 1981 e novembro 1983, a distribuição e abundância relativa de teleósteos demersais da plataforma continental sul do Brasil foram estudadas entre Solidão (30°43'S) e Chuí (33°45'S) até 120m de profundidade com o N/Oc. "Atlântico Sul" (Haimovici *et al.*, 1996). O chicharro ocorreu em 40,4% dos lances, mas em quantidades pequenas.

Ocorreu sobre toda a plataforma, mais freqüentemente na faixa entre 40 e 100 m e entre 10 e 17°C de temperatura de fundo. Os comprimentos variaram entre 5 e 23 cm apresentando duas modas bem definidas que apareceram deslocadas entre cruzeiros, sugerindo um crescimento de coortes entre abril de 1981 e janeiro de 1982, e entre abril e novembro de 1983 (**Figura 14.1**). As maiores abundâncias foram observadas nos meses de inverno e primavera com médias de 8,1 e 12,5 kg/h respectivamente e as menores no verão e outono com 0,2 a 1,0 kg/h (Haimovici *et al*., 1996).

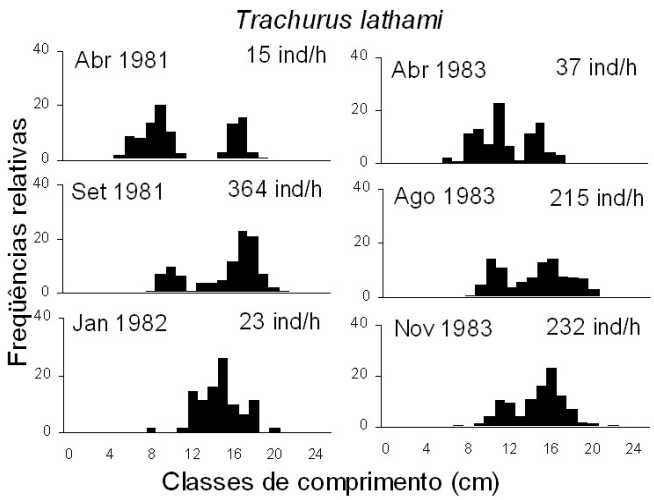


Figura 14.1. Composições de comprimentos e indivíduos capturados por hora de arrasto em seis cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma do extremo sul do Brasil. Fonte: Haimovici *et al*. (1996).

Na costa sudeste sua abundância também foi grande, sendo considerado um recurso potencial. Na plataforma continental sudeste do Brasil entre 23° e 30°S. Nos arrastos de fundo desenvolvidos no Programa FAUNEC, com o N/Oc. "Prof. W. Besnard" em 1975, os maiores rendimentos foram no verão e outono, com mais de 11,5 kg/h em profundidades superiores a 100 m, diminuindo para menos de 5 kg/h entre 50 e 100 m, e capturas nulas a menos de 20 m. O padrão de distribuição se manteve no inverno e primavera, mas os rendimentos caíram a um quinto (Saccardo, 1980).

Nestes levantamentos, *T. lathami* ocorreu principalmente em águas com temperaturas de fundo entre 14,5°C e 17°C e salinidades entre 35,5 e 35,8 (Saccardo, 1980).

Num levantamento mais localizado, na região de Ubatuba, o chicharro ocorreu com maior expressividade entre 50 e 100 m de profundidade, associado à águas mais frias da Água Central do Atlântico Sul - ACAS, principalmente sobre substrato de areia fina e muito fina (Natali-Neto & Rossi-Wongtschowski, 1991).

14.3. Reprodução

Machos e fêmeas de *T. lathami* iniciam a maturação gonadal com comprimentos totais entre 110 e 120 mm, e 1 a 2 anéis anuais nos otólitos: 50% dos exemplares atingiu a maturidade sexual com 131 mm e 100% com 155 mm e 3 anéis anuais Saccardo (1980).

Na costa sudeste e sul do Brasil, a desova de *T. lathami* tem início quando as águas atingem de 15 a 17°C. Katsuragawa *et al*., (1993) e Saccardo & Katsuragawa (1995) constataram, a partir do levantamento ictioplanctônico na região de Ubatuba, que a desova foi mais intensa no início da primavera e verão. A desova se estendeu até março, quando foram encontrados indivíduos maduros e também desovados.

Indivíduos maduros e desovados ocorreram ao longo de toda a área, com maior freqüência entre 26 e 30°S. No pico da desova (novembro) foram observadas concentrações reprodutivas entre 28 e 30°S, a menos de 20 milhas da costa, em profundidades variando entre 40 e 60 m. Em resumo, notou-se que há uma tendência geral dos cardumes concentrarem-se no litoral sul de Santa Catarina no período frio, por ocasião da desova, e deslocarem-se em direção nordeste, para o litoral de São Paulo e Rio de Janeiro nos meses quentes (Saccardo, 1980).

14.4. Distribuição e abundância de larvas

O desenvolvimento larval, distribuição e a abundância de *T. lathami* na região sudeste foram estudados por Katsuragawa (1990), Katsuragawa & Matsuura (1992), Katsuragawa *et al*. (1993), e Saccardo & Katsuragawa (1995). No conjunto dos levantamentos ictioplantônicos realizados, as larvas de *T. lathami* mostraram-se as mais abundantes dos carangídeos e com ampla distribuição sobre a plataforma,

estendendo-se preferencialmente entre as isóbatas de 40 e 100 m, em temperaturas de 18 a 25°C e salinidade oscilando entre 33,5 a 36,0 (Katsuragawa & Matsuura, 1992).

14.5. Hábitos alimentares

Segundo Meneghetti & Alves (1971), a alimentação de *T. lathami* pode ser por filtração através dos rastros branquiais ou por captura ativa da presa, que é selecionada quando apresentam deslocamentos verticais na coluna d'água, podendo atingir o fundo. No primeiro caso a alimentação reflete a composição do zooplâncton, já que o espaço existente entre os rastros não permite a retenção dos organismos fitoplanctônicos, salvo indivíduos isolados de diatomáceas do tipo *Coscinodiscus*, que são relativamente grandes.

A maior parte das informações disponíveis sobre os hábitos alimentares dos adultos provém de amostras coletadas na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Segundo Meneghetti & Alves (1971), a espécie é preferencialmente zooplanctófaga, porém se alimentando também de organismos bentônicos. Schwingel (1991) observou que *T. lathami* alimentou-se principalmente de *Euphausia similis,* além de vários copépodos calanóides, incluindo *Calanoides carinatus* e *Calanus australis*. Apesar de pelágico*, T. lathami* se aproxima do fundo onde se alimenta de pequenos crustáceos típicos da dieta de peixes demersais.

Pedreira (1997) identificou 69 táxons na alimentação de *T. lathami* entre os estágios larval e juvenil na região de Ubatuba (SP). A dieta das larvas, embora fosse bastante diversificada, mostrou o predomínio dos copépodes, incluindo *Temora stylifera* e *Paracalanus quasimodo.* Os cladóceros seguiram em importância aos copépodes, com destaque para os gêneros *Penilia* e *Podon*. Larvas de *T. lathami* mostraram-se predadoras visuais, capturando o alimento no período claro do dia, selecionando positivamente náuplios de *Temora stylifera* e os copépodes harpacticóideos, enquanto que os juvenis selecionaram paracalanídeos.

Katsuragawa (1990) e Saccardo & Katsuragawa (1995) sugeriram que, na região de Ubatuba, a presença de copépodes pequenos durante o período de verão, associada ao enriquecimento sazonal do meio devido à presença da ACAS, parece beneficiar o sucesso de sobrevivência das larvas de *T. lathami*.

14.6. Interações Ecológicas

Os estudos realizados na região de Ubatuba (Pedreira, 1997) mostraram que as larvas de *T. lathami* se favorecem das condições oceanográficas características do verão, quando ocorre eutrofização e formação de uma termoclina sazonal, devido à penetração das águas frias da ACAS pelo fundo. As larvas em fases iniciais de seu ciclo de vida provavelmente se alimentam em águas quentes superficiais, acima da termoclina, passando a migrar à medida que crescem (fase pós-flexão) até ou abaixo da termoclina, alcançando camadas da coluna d'água com maiores concentrações de alimento. Esta migração pode ser vertical, como ocorre com outras larvas e com os adultos de *T. lathami*.

T. lathami, assim como *Sardinella brasiliensis* e espécies do gênero *Anchoa*, são predadoras de plâncton, sendo presas de *Scomberomorus brasiliensis* (Bashirullah & Acuña, 1988), servindo, portanto, como elo na cadeia trófica.

Mello *et al*. (1992) estudaram a associação de espécies pelágicas marinhas em amostras coletadas em arrastos de meia-água durante os cruzeiros de inverno e primavera dos anos de 1980-82 e 1987-88. A plataforma continental sul apresentou condições oceanográficas semelhantes durante o inverno e a primavera, o que provavelmente refletiu no padrão de co-ocorrência das espécies do nécton pelágico. A principal associação, formada por *Engraulis anchoita, Trachurus lathami, Loligo sanpaulensis, Trichiurus lepturus, Cynoscion guatucupa* e *Merluccius hubbsi*, permaneceu quase a mesma no inverno e primavera, embora os níveis de associação tenham diminuído durante a primavera. Comparando os períodos de 1980-82 e 1987-88, uma diminuição significativa na freqüência de ocorrência de *T. lathami* foi observada em 1987-88, associada a um aumento de *Loligo sanpaulensis* e *Scomber japonicus*, o que modificou os níveis de associação dessas espécies com *Engraulis anchoita*. Por esta razão, durante o inverno*, Scomber japonicus* passou a integrar o grupo principal de espécies associadas. De acordo com Mello *et al*. (1992), a existência da principal associação de espécies estava relacionada com a disponibilidade de alimento. Comparando os hábitos alimentares das espécies de peixes pelágicos associadas na plataforma continental do Rio Grande do Sul, só *T. lathami* e *S. japonicus* mostraram um alto grau de sobreposição alimentar com *E. anchoita*, embora com menor diversidade de itens alimentares. Schwingel (1991) verificou que nos arrastos onde *T. lathami* co-ocorreu e tinha eufausídeos como importante item alimentar, estes itens estavam ausentes nos estômagos de anchoíta. Como os eufausídeos são importantes itens alimentares

para a anchoíta, o autor sugeriu que essa espécie tem menor capacidade para capturar presas grandes (por exemplo, eufausídeos) do que *T. lathami.*

14.7. Idade, crescimento e longevidade.

Saccardo (1980) examinou otólitos inteiros, provenientes da região Sudeste-Sul para a determinação de idades e o estudo do crescimento.

A periodicidade na formação dos anéis foi analisada através dos comprimentos médios dos peixes com o mesmo número de anéis e das freqüências de otólitos com bordo hialino e opaco, por estação do ano. Concluiu-se que os anéis são formados uma vez por ano, no período entre setembro e novembro, e o primeiro anel é formado a um comprimento total médio ao redor de 100 mm. Apesar das zonas hialinas e opacas serem, em geral nítidas, o que aparentemente sugere uma leitura fácil, eram difíceis de interpretar, com apenas 21% de coincidência em três leituras sucessivas.

Considerando a anualidade na formação dos anéis obtidos nas capturas com rede de arrasto na região em 1975, foram observados indivíduos de 1 a 8 anos, com predomínio dos grupos etários 4 e 5 (Saccardo, 1980).

As relações entre o peso (PT, g) e comprimento total (CT, mm) foram calculadas por Saccardo (1980) para peixes com comprimento variando de 110 a 213 mm como:

Fêmeas: $PT= 0{,}00000843CT^{3{,}004}$ n= 854

Machos: $PT= 0{,}00001136\ CT^{2{,}943}$ n= 712

Os parâmetros de crescimento foram estimados a partir dos comprimentos por idade, usando o método gráfico de Ford-Walford. As equações de crescimento de von Bertalanffy para *T. lathami* foram:

Fêmeas: $CT = 250{,}26\ [1\text{-}e^{\ -\ 0{,}1816(t+1{,}64)}]$

Machos: $CT = 250{,}99\ [1\text{-}e^{\ -\ 0{,}1539(t+2{,}56)}]$

Todos: $CT = 258{,}97\ [1\text{-}e^{\ -\ 0{,}1586(t+1{,}85)}]$

A curva de crescimento obtida a partir dos comprimentos retrocalculados a formação dos anéis sobre os otólitos foi:

$CT = 228{,}46\ [1\text{-}e^{\ -\ 0{,}2473(t+0{,}56)}]$

Esta última curva, que valoriza a contribuição dos comprimentos na primeira idade, deve ser considerada mais realista que as calculadas a partir de exemplares maiores que puderam ter sido selecionados pelas arte de pesca.

14.8. Identificação de Estoques e Ciclos Migratórios

Saccardo & Katsuragawa (1995) analisaram o estoque da região sudeste e concluíram que é composto por uma única população, a qual apresenta deslocamentos sazonais. No fim do verão, em março, as maiores concentrações de indivíduos grandes de *T. lathami* foram observadas entre 26° e 28°S, entre as isóbatas de 50 e 100 metros, enquanto que os pequenos foram encontrados em profundidades inferiores a 50 m, principalmente entre 23° e 27°S. No outono (maio), indivíduos grandes ocorreram mais para o sul, entre 28° e 30°S, em profundidades superiores a 100 m; no inverno-primavera e na primavera (setembro e novembro) parece haver um movimento de aproximação à costa, onde foram encontrados em maior freqüência em profundidades menores que 100m, e durante a primavera, a maioria dos indivíduos com comprimento menor que 120 mm ocorreu na região entre 23° e 27°S, em profundidades em geral menores que 50 m. Em resumo, notou-se que há uma tendência geral dos cardumes concentrarem-se em áreas mais ao sul (litoral do Estado de SC); no período frio (inverno e inverno-primavera) deslocam-se em direção nordeste, para o litoral de São Paulo e Rio de Janeiro, retornando ao sul na primavera, por ocasião da desova.

14.9. Desembarques

Os registros da pesca de chicharro no período 1986 - 2000 apresentam uma tendência de aumento até um máximo de 7.648 t em 1992 e diminuem gradativamente a menos de 500 t a partir de 1995 (**Tabela 14.2**).

Até a década de 80, o chicharro na região Sudeste era desembarcado principalmente por arrasteiros (Saccardo, 1987) e posteriormente como parte da pesca de cerco. No sul, quase todas as capturas foram obtidas da pesca de cerco (Saccardo & Katsuragawa, 1995). Examinando os desembarques posteriores a 1986 por estados, observaram-se dois pulsos, um de Santa Catarina ao Rio de Janeiro em 1989, com mais de 6.000 t, e outro com mais de 6.000 t em 1992 e 1993, em Rio Grande e Santa Catarina. As flutuações na pesca de chicharro no sudeste parecem associadas à pesca da sardinha, aumentando nos anos de baixa produção.

Tabela 14.2. Desembarques registrados (em toneladas) por estados no período 1986-2000. (Fontes: IBAMA/CEPERG; CEPSUL; SUPES/RJ e IPESCA/SP).

Ano	RS	SC	SP	RJ	Total
1986	9	401	41	1272	1.723
1987		404	687	484	1.574
1988	872	1.380	322	615	3.190
1989	65	3.710	550	1.776	6.102
1990	899	1.367	492	604	3.362
1991	326	239	19	585	1.168
1992	3.685	3.383	180	400	7.648
1993	4.385	2.063	3	60	6.511
1994	200	496	3	31	730
1995	>10	390	10	35	435
1996	>10	327	29	20	376
1997	>10	281	1	11	293
1998	>10	34	4	14	52
1999	>10	2		3	5
2000	256	3	13	13	284

14.10. Referências bibliográficas

BASHIRULLAH, A.K. & ACUÑA, A. 1988 Analisis del contenido estomacal del carite pintado, *Scomberomorus brasiliensis* Collete, Russo y Zavala-Camin, 1978 en el oriente de Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 27: 117-122. *Cit in*: Crispino, R.L. 1995

BERRY, F.H. & COHEN, L. 1974. Synopsis of the species of *Trachurus* (Pisces: Carangidae) Q.Jl Fla. Acad. Sci., 5 (4): 177-211.

CASTELLO, J.P. 1997. Pelagic Teleosts. In “Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic” , (Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J.P; Eds.) Springer; :123-128.

FISHER, W. (ed.) (1978). FAO species identification sheets for fishery purposes. Western central Atlantic (fishing area 31). Vols. 1-7. Rome, FAO, pag. var.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S & VIEIRA, P.C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol., *56*(1):27-50.

KATSURAGAWA, K. 1990. Estudo sobre o desenvolvimento, a distribuição e a abundância de larvas de carangídeos da costa sudeste do Brasil. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 155 p.

KATSURAGAWA, M. & MATSUURA, Y. 1992. Distribution and abundance of carangid larvae in the southeastern Brazilian Bight during 1975-1981. Bolm. Inst. oceanogr., S Paulo, 40: 55-78.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J.F. & SPACH, H.L. 1993. O ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). Publção esp. Inst. Oceanogr., São Paulo, 10: 85-121

MELLO, R.M.; CASTELLO, J.P. & FREIRE, K.M.F. 1992. Asociación de especies pelágicas marinas en el sur de Brasil durante invierno y primavera. Frente Maritimo, 11(Sec.A): 63-69.

MENEGHETTI, J.O. & ALVES, C.C. 1971. Nota preliminar sobre o hábito alimentar de chicharro (*Trachurus lathami*, Nichols) e seu significado ecológico. Ciên. Cult., S Paulo, 23: 388-389.

MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 100p.

NATALI-NETO, J.F & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1991. Ocorrência de peixes pelágicos em arrastos de fundo durante o Projeto Integrado (IOUSP-CIRM), Ubatuba-SP. *In*: II Simpósio Sobre Oceanografia - IOUSP, São Paulo. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Resumos. 12 p.

PEDREIRA, M.M. 1997. Alimentação e hábito alimentar de larvas de *Trachurus lathami* (Família Carangidae), na região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 129 p.

SACCARDO, S.A. & KATSURAGAWA, M. 1995. Biology of rough scad *Trachurus lathami*, on the southeastern coast of Brazil. Sci. Mar., 59: 265-277.

SACCARDO, S.A. 1980. Biologia e bionomia de *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Teleostei:Carangidae) na plataforma continental brasileira entre 23°S (RJ) e 30°S (RS). Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 158p.

SACCARDO, S.A. 1987. Morfologia, distribuição e abundância de *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Teleostei:Carangidae) na região Sudeste-Sul do Brasil. Bolm Inst. Oceanogr., S Paulo, 35: 65-95.

SCHWINGEL, P.R. 1991. Alimentação de *Engraulis anchoita* (Clupeiformes, Engraulididae) na plataforma continental do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. Rio Grande, Universidade Federal de Rio Grande. 99 p.

VAZZOLER, G. & IWAI, M. 1971. Relatório sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Contrões Inst. Oceanogr., Univ. S Paulo, sér. Oceanogr., biol., (25):11-12.

VAZZOLER, G.; KAWAKAMI, E. & ZANETI, E.M. 1973. Distribuição e abundância de peixes demersais. Publção esp. Inst. Oceanogr. Univ. S Paulo, (3, parte 1): 307-426.

15. SÍNTESE SOBRE O PEIXE-PORCO (*Balistes capriscus)*

Roberto Ávila Bernardes e Manuel Haimovici

15.1. Introdução

Balistes capriscus (Gmelin, 1788) é uma espécie demersal da família Balistidae, da ordem Tetraodontiformes, conhecido também como “triggerfish” por possuir um mecanismo de trava nos espinhos dorsais. *Balistes carolinensis* Gmelin, 1788 é considerado uma sinonímia. Segundo Bohlke & Chaplin (1968, in: Aiken, 1975), *B. capriscus* vive associada a recifes de corais, mas pode ocorrer também em fundos de pedra e fundos arenosos. Possui ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrado na região tropical e temperada do Atlântico oeste, desde Nova Escócia (Canadá) até o Rio da Prata (Argentina). No Brasil é vulgarmente chamado de “peixe-porco”, “peroá” e “cangulo”, respectivamente no Sudeste-Sul, Espírito Santo e Norte-Nordeste.

15.2. Reprodução

Estudos histológicos mostraram que o desenvolvimento dos ovários apresenta características que permitem classificá-los em 5 fases de desenvolvimento para fêmeas e 4 fases para machos, bastante coerente com a escala de classificação macroscópica dos estágios de maturação gonadal (Bernardes e Dias, 2000).

No Estado de São Paulo, o ciclo anual dos diferentes estágios de maturação e dos índices gonadossomáticos (IGS) de fêmeas indica um período de desova, iniciando-se provavelmente em outubro com a máxima atividade reprodutiva em dezembro e que se prolonga até março ou abril (**Figura 15.1**). A análise conjunta dos estádios de maturação, IGS e fator de condição indicam a ocorrência de uma desova do tipo total na estação quente (Bernardes e Dias 2000).

Os ovócitos e ovos de *B. capriscus* são bentônicos e não apresentam gotas de óleo. Estudos sobre desova, realizados em aquário por Garnaud (1960), mostraram que a fêmea do peixe-porco prepara um ninho no substrato enquanto o macho afasta animais indesejáveis. A desova ocorre no fim do dia com dezenas de milhares de óvulos formando uma massa cinza. A fêmea protege os ovos e, em 55 horas nasce uma larva de 1,7 milímetros que logo assume uma condição planctônica.

Segundo Bernardes (1988), a baixa ocorrência de indivíduos em desova e desovados no desembarque da frota comercial de parelhas do Estado de São Paulo deve-se, provavelmente, ao comportamento de construção de ninhos de desova no período de reprodução, o que poderia torná-los menos acessíveis à arte de pesca.

Matsuura & Katsuragawa (1981) encontraram larvas e juvenis do peixe-porco somente no verão, especialmente nos cruzeiros de pesquisa realizados em janeiro, reforçando os resultados aqui descritos sobre o período reprodutivo.

Os menores indivíduos machos maduros, no estudo realizado em 1985 (Bernardes, 1988) mediram 168 mm de comprimento furcal (CF), e as menores fêmeas 182 mm. Os comprimentos médios de primeira maturação sexual (CF_{50}) foram estimados em 169 mm e 200 mm, respectivamente, e todos os exemplares maiores de 210 mm eram sexualmente maduros.

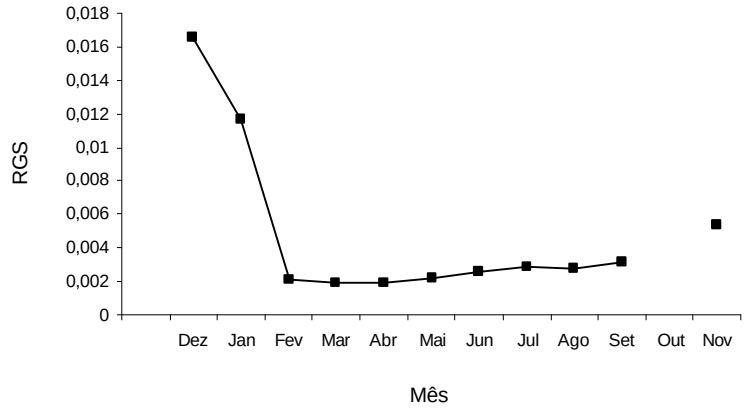


Figura 15.1. Variação mensal do valor médio da relação gonadossomática (RGS), de fêmeas de *B. capriscus* capturadas na costa do estado de São Paulo (N=1.171) (Bernardes & Dias, 2000).

15.3. Hábitos Alimentares e Relações Tróficas

Segundo Fisher (1978), *Balistes capriscus* tem preferência por invertebrados bentônicos, alimentando-se também de presas que ocorrem na coluna de água como pequenos peixes, lulas e gastrópodes pelágicos. A alimentação do peixe-porco foi estudada apenas no Rio Grande do Sul por Nogueira *et al*., (2000), que analisaram o conteúdo do trato digestivo de 146 exemplares de peixe-porco desembarcados pela pesca comercial de arrasto em Rio Grande. Foram identificadas várias espécies de crustáceos, a grande maioria de hábitos bentônicos, cefalópodes e peixes, anelídeos poliquetas da família *Onuphidae* e ofiuróides. A identificação destes últimos foi prejudicada pela trituração prévia à ingestão (**Tabela 15.1**). Uma característica marcante observada foi a homogeneidade da composição das presas nos conteúdos dos exemplares obtidas nas mesmas amostras. Isto sugere que o peixe-porco se alimenta em cardume.

Como presa, há relatos em que a espécie foi encontrada no conteúdo estomacal de *Thunnus albacares* no Atlântico centro oriental, tendo constituído o item mais importante em termos de volume (Valle, Mesentseva & Rodriguez, 1980).

Tabela 15.1. Lista de itens alimentares em 146 tratos digestivos de *Balistes capriscus* capturados pela frota de arrasto de fundo do sul do Brasil (extraído de Nogueira, Haimovici e Capitoli, 2000).

Crustacea	Echinodermata
Amphipoda	Ophiuroidea
Gammaridea	Mollusca
Hyperiidea	Bivalvia
Decapoda	Cephalopoda
Anomura	Octopoda
Diogenidae	Incirrata
Dardanus insignis	*Argonauta nodosa*
Loxopagurus loxochelis	Teuthoidea
Paguridae	Myopsida
Porcellanidae	*Loligo plei*
Porcellana sayana	*Loligo sanpaulensis*
Brachyura	Gastropoda
Calappidae	
Hepatus pudibundus	Polychaeta
Majidae	Onuphidae

Inachoidinae *Leurocyclus tuberculosus* Pisinae *Libinia* sp. Portunidae Portuninae *Portunus spinicarpus* Xanthidae Penaeidea *Artemesia longinaris* Isopoda *Dies* sp. *Synidothea marplatensis*	Teleostei Perciformes Sciaenidae *Cynoscion guatucupa* *Paralonchurus brasiliensis*

15.4. Ciclo de Vida e Movimentos Ontogenéticos

Em ambientes tropicais, pós-larvas de *Balistes capriscus* de 10 mm de comprimento total são comumente capturadas por redes de plâncton entre raízes escoras de *Rhizophora mangle* (Aiken, 1975). Cervigón (1966) cita que exemplares jovens são encontrados entre *Sargassum* flutuantes e que os adultos são associados a fundos rochosos e coralinos. Adultos vivem em profundidades de 6 a 100 m, havendo estratificação de tamanho com a profundidade, encontrando-se os indivíduos maiores em profundidades maiores (Aiken, 1975). A **Figura 15.2** apresenta de forma esquemática, os movimentos migratórios da espécie ao longo do seu ciclo de vida.

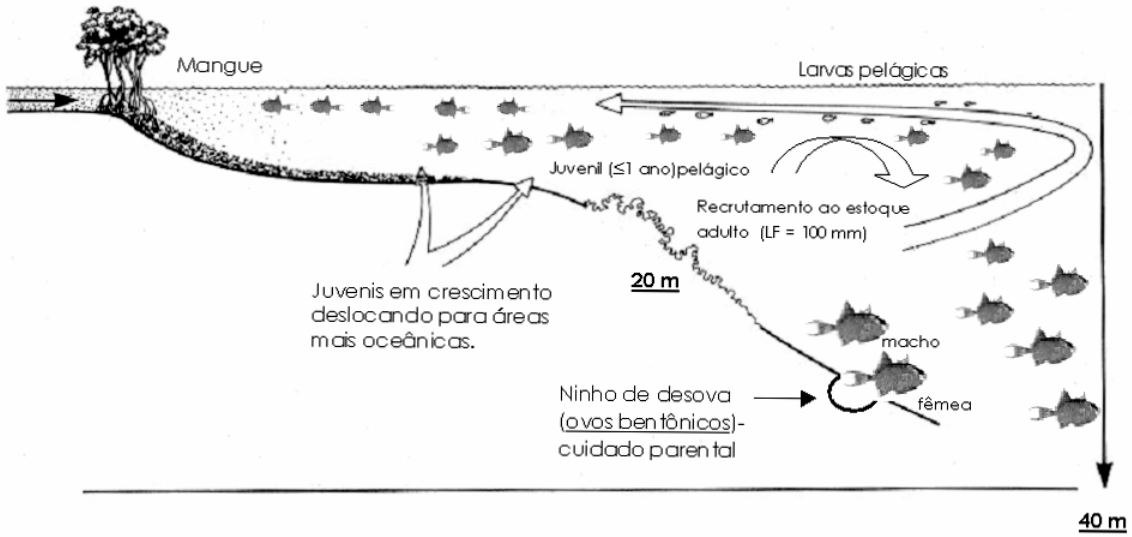


Figura 15.2. Representação esquemática do circuito migratório e das fases de desenvolvimento ontogenético de *Balistes capriscus* (modificado de Dooley, 1972; Aiken, 1975 e Smith, 1976).

No litoral de São Paulo, ocorrem concentrações da espécie próximas à Ilha de Bom Abrigo, região próxima a um importante sistema de manguezal localizado na região de Cananéia, conhecida pelos pescadores como “ninho do peixe-porco”.

Matsuura & Katsuragawa (1981) coletaram larvas e juvenis de *B. capriscus* em sete cruzeiros realizados entre 1975 a 1978 na região sudeste do Brasil. As larvas ocorreram apenas durante o verão, ao longo da margem da plataforma continental de Cabo Frio a São Sebastião e próximo à costa, ao largo de

Iguape (SP). Juvenis ocorreram principalmente em locais afastados da costa, com concentrações ao longo de Cabo Frio, Ilha-Grande, São Sebastião, Iguape e Florianópolis.

15.5. Idade, Crescimento e Longevidade

As idades e o crescimento de *B. capriscus* do litoral de São Paulo foram determinadas em cortes de secções transversais do primeiro espinho dorsal de peixes amostrados no litoral de São Paulo entre fins de 1984 e 1985 (Bernardes, 1988; 2002). A análise mensal dos incrementos marginais, mostrou que os anéis se formam com periodicidade bi-anual (Bernardes 2002). Os de crescimento rápido, ocorrem nos meses de abril a maio e setembro a novembro (**Figura 15.3**). Os de crescimento lento, formados de junho a agosto, foram associados à baixa temperatura e/ou redução da alimentar no inverno; e os formados de novembro a fevereiro, para os indivíduos que já atingiram o comprimento de primeira maturação, foram associados ao período de desova.

Os indivíduos jovens apresentam formação do primeiro anel hialino no inverno (idade=6 meses, CF=60-70 mm) e do segundo anel hialino, correspondente ao 1° ano de vida (CF=90-120 mm), ao se recrutarem ao estoque adulto, provavelmente no verão. Este anel de recrutamento seria formado devido à mudança de hábitat pelágico para o demersal e da dieta alimentar. O terceiro anel hialino seria formado no verão seguinte devido à entrada no período de reprodução (idade=1,5 anos; CF fêmeas=169 mm e CF machos=200 mm).

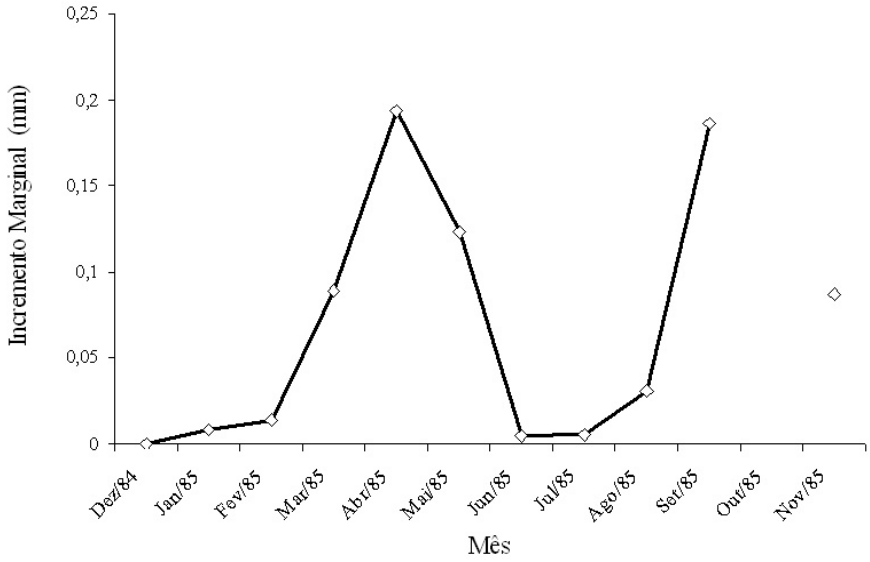


Figura 15.3. Variação mensal do incremento marginal nos primeiros raios dorsais de *B. capriscus* capturado na costa do estado de São Paulo (Bernardes, 2002).

A relação entre peso total (PT, g) e comprimento furcal (CF, mm) para o período (dezembro/84 a dezembro/85) foi representada pelas expressões:

Machos: $P_t = 0{,}000004612\ CF^{3{,}265}$, ($r^2 = 0{,}97$; n = 813);

Fêmeas: $P_t = 0{,}000003134\ CF^{3{,}340}$, ($r^2 = 0{,}96$; n = 1.240);

Ambos os sexos: $P_t = 0{,}000003084\ CF^{3{,}340}$, ($r^2 = 0{,}96$; n = 2.053).

Os expoentes das relações foram significativamente diferentes de 3 (P= 0,005), assinalando o crescimento alométrico da espécie.

As equações de crescimento encontradas a partir do retrocálculo dos comprimentos médios por idade segundo os métodos de Ford e Walford foram:

Machos : $CF = 514\ [1 - e^{-0{,}2327\ (t + 0{,}1202)}]$;

Fêmeas : $CF = 502\ [1 - e^{-0,2434\ (t + 0,1387)}]$;

Ambos os Sexos: $CF = 506,5\ [1 - e^{-0,2381\ (t + 0,1299)}]$.

O maior peixe datado naquele estudo mediu 347 mm e apresentou 9 anéis hialinos no espinho dorsal e nas vértebras, correspondendo a 4,5 anos de idade. Como o maior indivíduo capturado tinha cerca de 410 mm, acredita-se que esta espécie deposita um número superior de anéis ao longo do seu ciclo de vida (Bernardes, 1988).

A longevidade calculada a partir dos parâmetros de crescimento pela fórmula proposta por Taylor (1960) foi de 11 anos para ambos os sexos e a taxa instantânea de mortalidade natural, estimada através da equação de Taylor (1962) foi de 0,26 para machos, e de 0,27 para fêmeas.

15.6. Estrutura em Comprimentos, Idade e Mortalidade

As capturas de peixe-porco desembarcadas pelas parelhas em São Paulo, de dezembro de 1984 a dezembro de 1985, estavam compostas por exemplares de 110 a 410 mm de comprimento furcal (**Figura 15.4**), sendo a maioria de 160 a 230 mm, correspondente às classes de idade II a V. Os indivíduos de CF menor de 150 mm eram rejeitados a bordo, não sendo possível determinar a idade de recrutamento. Dado o formato do corpo, pequenos peixes-porco seriam retidos pelos tamanhos de malha utilizados na pesca de parelha de São Paulo. No entanto é provável que o recrutamento ocorra no segundo ano de vida, já que indivíduos desta espécie com até 100 mm vivem na coluna d'água (Aiken, 1975).

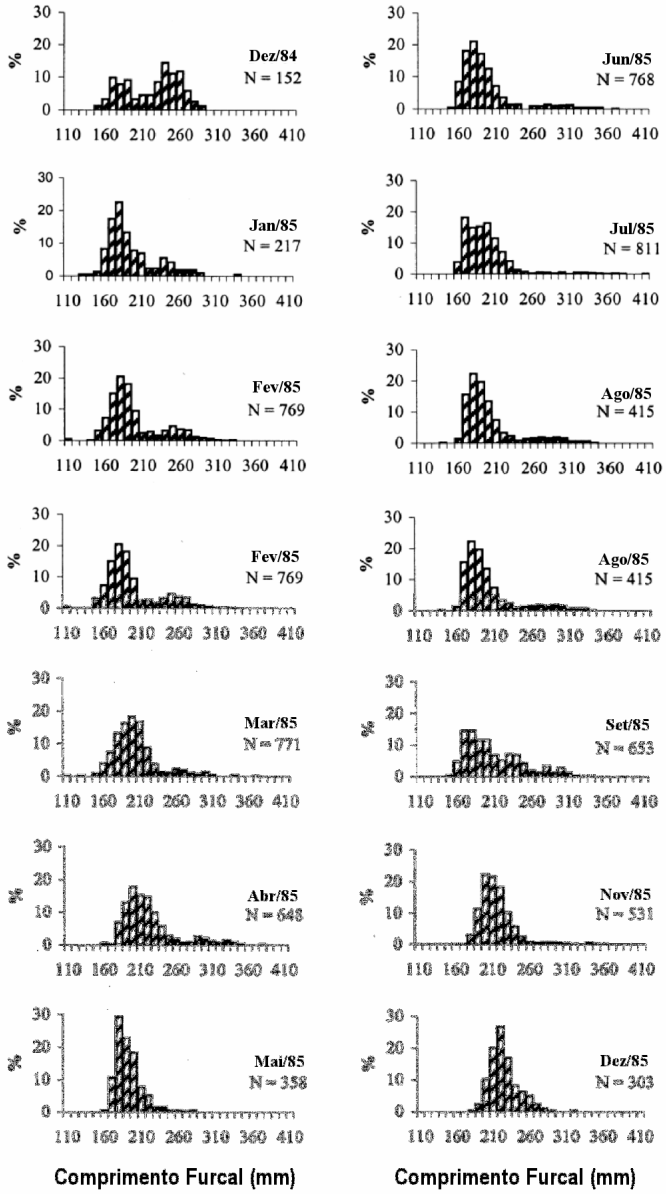


Figura 15.4. Histogramas de comprimento de *Balistes capriscus* capturado pela frota comercial na costa de São Paulo entre dezembro de 1984 e dezembro de 1985 (percentagem do número). Fonte: Bernardes (1988).

Haimovici *et al.* (1996) analisaram a distribuição e abundância relativa e composições de comprimentos de teleósteos demersais em seis cruzeiros de prospecção com redes de arrasto na plataforma continental sul do Brasil, entre as latitudes 30°43'S e 33°45'S, e a isóbata de 10 e 120 m, entre abril 1981 e novembro 1983. *Balistes capriscus* ocorreu principalmente no verão e outono, em águas com temperaturas de fundo superiores a 20°C e em profundidades inferiores a 40 m. Os valores de CPUE variaram de 0,1 kg/h, nos invernos de 1981 e 1983, a 12,5 kg/h no outono de 1983 (**Figura 15.5**). Os comprimentos furcais variaram de 80 a 320 mm; recrutas menores do que 160 mm ocorreram apenas em janeiro de 1982 e exemplares maiores de 250 mm apenas nos cruzeiros de outono (**Figura 15.5**).

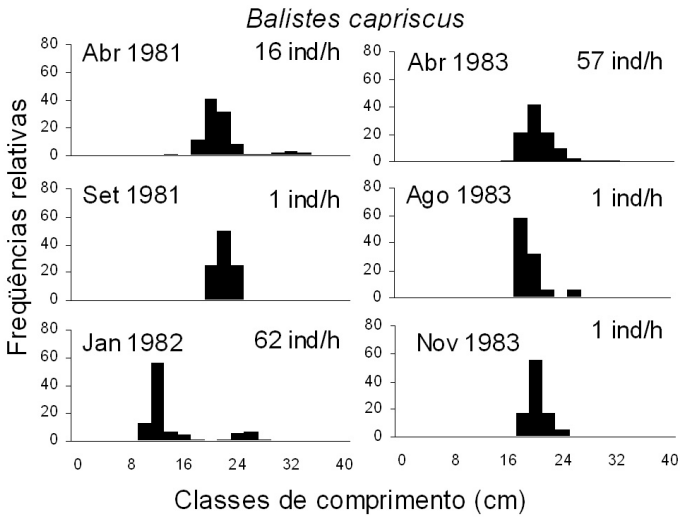


Figura 15.5. Composições de comprimentos e indivíduos capturados por hora de arrasto em seis cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma do extremo sul do Brasil. Fonte: Haimovici *et al.* (1996).

15.7. Estimativas de abundância

Em um cruzeiro de primavera realizado na plataforma continental do Rio Grande do Sul, a espécie mostrou-se freqüente, mas em pequeno número (Chao *et al*, 1982). Também foi pouco abundante em coletas efetuadas no estuário da Lagoa dos Patos e na região costeira adjacente (n < 0,01%), tendo ocorrido apenas na primavera e no verão, entre 10 e 36 m de profundidade (Haimovici & Habiaga, 1982).

Haimovici *et al.* (1996) relataram que a maior ocorrência de recrutas de *B. capriscus* menores do que 160 mm de comprimento furcal, na plataforma continental do sul do Brasil, foram mais abundantes nas faixas de profundidade menores que 40 m, no verão. Os mesmos autores constataram que o peixe-porco é descartado em sua maior parte na pesca no extremo sul, comparando os percentuais em peso nos cruzeiros de prospecção (0,73%), e nos desembarques em Rio Grande de arrasteiros de porta e parelha em 1981 (0,18%) e 1983 (0,55%).

Nos levantamentos com rede de arrasto na região da plataforma externa (50-100 m) ao largo de Ubatuba (1985-1987), *B. capriscus* ocorreu em 14% dos lances e contribuiu com 0,3% da captura em número e peso, ocorrendo apenas no inverno, entre 50 e 75 metros de profundidade, o que pode indicar que a espécie acompanha os deslocamentos da Água Costeira (Natali Neto, 1994).

15.8. Desembarques

Os desembarques na região Sudeste-Sul, entre 1986 e 2001, são apresentados na **Tabela 15.2**. Os desembarques no Rio Grande do Sul e Santa Catarina foram relativamente modestos. No extremo sul, a pesca do peixe-porco é marcadamente sazonal, iniciando-se em outubro-novembro e se estendendo até fevereiro-março; essa sazonalidade reforça as observações nos cruzeiros de pesquisa, indicando o comportamento migratório desta espécie na região.

Tabela 15.2. Desembarques totais controlados (em kg) da pesca extrativa de peixe-porco, na costa sul (RJ, SP, PR, SC, RS) nos anos de 1986 a 2001 (Fontes: IBAMA/CEPERG; CEPSUL; POCOF-Paranaguá; SUPES/RJ e IPESCA/SP.

Ano	RS	SC	PR	SP	RJ	Total
1986	302			3.109		3.412
1987	436			4.842		5.279
1988	1.366	20		3.450		4.836
1989	391	94		793		1.278
1990	201	1.293		3.457		4.951
1991	603	1.276		2.978		4.857
1992	267	735		2.742		3.744

1993	112	160		1.355		1.628
1994	<10	64		638		702
1995	<10	54	0	187	1.192	1.434
1996	78	81	1	508	2.013	2.680
1997	116	248	1	750	4.327	5.440
1998	108	628	1	651	4.187	5.573
1999	28	2.883	1	1.779	4.395	9.086
2000	177	551	1	445	5.685	6.859
2001	1	535	2	314	5.119	5.970

No litoral de São Paulo, os registros de desembarques de peixe-porco tiveram início em 1967, (**Figura 15.6**). Até fins da década de 1970 a espécie fazia parte, entre outras, da fauna acompanhante das pescadas e corvina, compondo parte da categoria de pescado denominada “mistura” (Bernardes, 1988). A partir de 1970, talvez em função de um progressivo decréscimo no rendimento das capturas das outras espécies, o *Balistes* passou a adquirir valor comercial, suficiente para garantir sua conservação a bordo e desembarque nos entrepostos e indústrias pesqueiras, passando a ser registrado como uma categoria separada. De 1970 até 1985, a captura média anual situou-se em torno de 335t. Entre 1986 e 1992, à exceção de um ano, os desembarques oscilaram entre 3.200 e 5.200 t e sofreram uma forte redução em quase todos posteriores (**Tabela 15.2**).

Já do Rio de Janeiro se carece de dados para os anos anteriores a 1995 (a espécie era incluída na categoria “outros”), e nos posteriores se observa um marcado crescimento até atingir mais de 5.100 t em 2001, que representaram mais de 80% do desembarcado na região como um todo.

15.9. A pesca no litoral de São Paulo

Na costa de São Paulo a pesca ocorre durante todo o ano, com uma captura mensal que varia em virtude de períodos de safra e entressafra de outras espécies, acompanhando as flutuações ocorridas na pesca da corvina e pescadas (Bernardes, 1988). As maiores capturas da espécie pela frota comercial de São Paulo, no período de 1984/85, foram registradas no verão e outono, na região compreendida entre a Barra de Santos e Ilha de Bom Abrigo e, de forma menos expressiva, a espécie é capturada e desembarcada no litoral norte, em Ubatuba, São Sebastião e em Iguape.

A área de maior captura da espécie no Estado de São Paulo está compreendida entre as Ilhas Queimada e Queimada Pequena até a Ilha de Bom Abrigo entre as isóbatas de 10 e 25 m, e em direção ao norte na isóbata de 40 metros. As capturas efetuadas nestes locais são desembarcadas principalmente no entreposto e indústrias pesqueiras de Santos.

Os arrasteiros de parelha foram responsáveis por 60 a 78% da captura de peixe-porco desembarcado em São Paulo, entre 1991 a 1998 (Castro, 2000). Nesse período, os rendimentos variaram entre um máximo de 217 kg/lance em 1991, e 10,3 kg/lance em 1995.

O peixe-porco representou 25% das capturas das parelhas em 1991 e 28% em 1992, superando as capturas de corvina, goete e pescada, mas as capturas não se sustentaram, e em 1998 representaram apenas 8% do total (**Figura 15.6**).

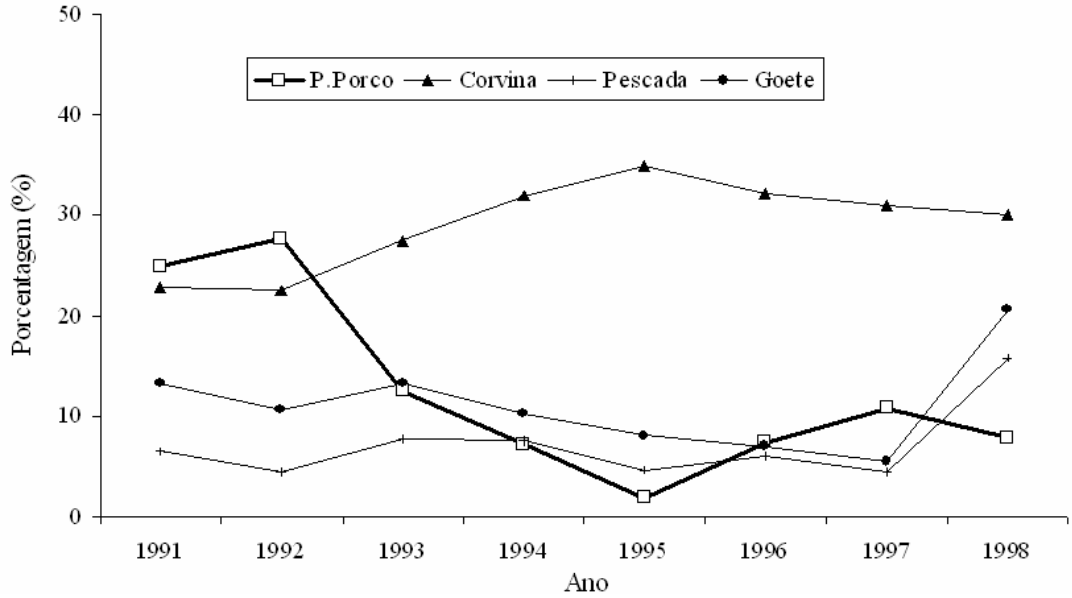


Figura 15.6. Proporção de peixe-porco, corvina, pescada e goete nas capturas da frota de parelha do Estado de São Paulo.

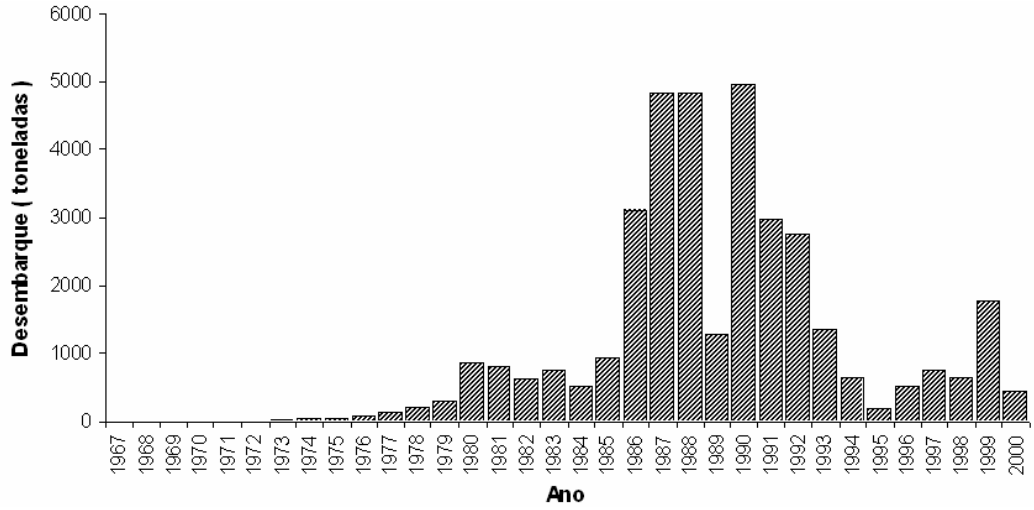


Figura 15.7. Desembarque de peixe-porco nos entrepostos e indústrias pesqueiras do estado de São Paulo, no período de 1967 a 2000.

15.10. Considerações sobre o manejo

A estratégia de vida da espécie envolve fecundidade relativamente alta, proteção da prole e alimentação em vários ambientes e níveis tróficos, o que lhe confere uma grande capacidade de proliferação quando alguma causa de mortalidade diminui a abundância de outras espécies que ocupam partes do mesmo nicho. Em particular, quando submetida à mesma pressão de pesca que a corvina, goete ou outras espécies, os juvenis, geralmente rejeitados a bordo, sofrem menor mortalidade, devido à robustez das escamas e à proteção da cavidades branquiais, que lhe permitem sobreviver à triagem a bordo prévia ao descarte (Caveriviére *et al.*, 1981).

O aumento do desembarque em São Paulo observado de 1986 a 1992 (**Tabela 15.2; Figura 15.7**) pode ter sido um resultado combinado da proliferação da espécie devida à sobrexplotação de outras espécies e maior interesse comercial, com um maior direcionamento da pesca de parelhas às áreas de concentração de peixe-porco, em função da diminuição dos rendimentos das outras espécies.

O conhecimento sobre a espécie na costa brasileira ainda é insuficiente para explicar a causa imediata da proliferação e queda na produção do *Balistes* em São Paulo. ,

15.11. Referências Bibliográficas

AIKEN, K.A. 1975. The biology, ecology and biodinamics of the triggerfishes, Balistidae. ICLARM -7, 1983. Phillipines.

BERNARDES, R.A. 2001. Age growth and longevity of the gray triggerfish *Balistes capriscus* (Tetraodontiformes, Balistidae) from the Southeastern Brazilian coast. Scientia Marina, 66(2):167-173.

BERNARDES, R.A. & DIAS, J.F. 2000. Aspectos da reprodução do peixe-porco, *Balistes capriscus* (Gmelin) (Actinopetrygii, Tetraodontiformes, Balistidae) coletado na costa sul do Estado de São Paulo, Brasil. *Revta. Bras. Zool.,* 17(3): 687-696.

BERNARDES, R.A. 1988. Idade, crescimento, reprodução e pesca do peixe-porco *Balistes capriscus* (Gmelin, 1788), capturado na costa sul do Estado de São Paulo - Brasil. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 127 p.

BOHLKE & CHAPLIN (1968, in: AIKEN, K.A. 1975. The biology, ecology and biodinamics of the triggerfishes, Balistidae. ICLARM -7, 1983. Phillipines.

CASTRO, P.M.G. 2000. Estrutura e Dinâmica da Frota de Parelhas do Estado de São Paulo e Aspectos Biológicos dos Principais Recursos Pesqueiros Demersais Costeiros da Região Sudeste/Sul do Brasil (23° - 29° S*).* Dr.Sc. thesis, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, (Brasil).

CAVERIVIERE, A.; KULBICKI, M.; KONAN, J. & GERLOTTO, F. 1981. Bilan des connaissances actuelles sur *Balistes carolinensis* dans Golfe de Guinee. Doc. Sci. Centre Rech. Océan. Abidjan, **12** (1):

CERVIGON, M.F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Caracas, Monografias Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 2v.

CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.; BEMVENUTI, M.A. & CUNHA, L.P.R. 1982. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, Rio Grande, **5**: 67-75.

DOOLEY. 1972. In: JONHSON, A.G. & SALOMAN C.H. 1984. Age, growth, and mortality of gray triggerfish, ***Balistes capriscus***, from the Northeastern Gulf of Mexico. Fishery Bulletin: vol. 82,no.3: 485-492.

FISHER, W. (Ed.) 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western central Atlantic (fishing area 31). Vols. 1-7. Rome, FAO, pag. var.

GARNAUD, J. 1960. La ponde, l'eclosion, la larve du balistes *Balistes capriscus* (Linné 1758). Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, n° 1169.

HAIMOVICI, M. & HABIAGA, R.P. 1982. Rejeição a bordo na pesca de arrasto de fundo no litoral do Rio Grande do Sul num cruzeiro de primavera. Sér. Doc. téc. oceanogr., FURG, Rio Grande, **2**: 1-14.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S & VIEIRA, P.C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol., *56*(1):27-50.

JONHSON, A.G. & SALOMAN, C.H. 1984. Age, growth, and mortality of gray triggerfish, ***Balistes capriscus***, from the Northeastern Gulf of Mexico. Fishery Bulletin: vol. 82,no.3: 485-492.

MATSUURA, Y. & KATSURAGAWA, M. 1981. Larvae and juveniles of grey triggerfish , Balistes capriscus, from Southern Brazil. Jap.-J.Ichthyol., **28**(3): 267-275.

NATALI-NETO, J. F. 1994. Ictiofauna do ecossistema tropical marinho de Ubatuba , SP, Brasil, entre 50 e 100 metros de profundidade: composição, distribuição, abundância e diversidade, vol 1 e 2. Dissertação de mestrado, Instituto Oceanográfico da USP.

NOGUEIRA, R.X.; HAIMOVICI, M. & CAPITOLI, R. Dieta alimentar do peixe porco, *Balistes capriscus* (Gmelin,1788), capturado pela frota de arrasteiros na plataforma do Rio Grande do Sul. In: XIV Semana Nacional de Oceanografia, 2001, Rio Grande. Anais da XIV Semana Nacional de Oceanografia, 2001.

SMITH, G.B. 1976. Ecology and distribution of eastern Gulf of Mexico reef fishes. Fla. Mar. Res. Publ. 19. 78pp.

TAYLOR, C.C. 1960. Temperature, growth and mortality - The pacific cockle. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 26: 117-124.

VALLE, S.; MEZENTSEVA, N. & RODRIGUEZ, A. 1979. Contenido estomacal del atun de aleta amarilla (*Tunnus albacares*) en el Atlantico centro oriental. ICCAT Rec. Doc. ICCAT Actes du Programme de l'Année Albacore (YYP,Yellowfin Year Program) Special Rec Doc Sci 36 Sci.9 (1) ;199-208.

16. SÍNTESE SOBRE O PARGO (*Lutjanus purpureus*)

Antônio Adauto Fonteles-Filho

16.1. Caracterização ambiental e área de distribuição

As condições ambientais no hábitat natural do pargo são características da zona bentônica da plataforma externa e talude continental, e dos bancos oceânicos ao largo da região Nordeste. Quanto à composição sedimentológica do substrato, verifica-se a predominância das fácies sedimentares *algas calcárias* em frente aos Estados do Ceará e Piauí, *litorânea arenosa* em frente ao Maranhão e parte do Pará, e *lamosa* (com areia fina quartzosa e biodetrítica, e matéria orgânica dispersa), em frente ao oeste do Pará e ao Estado do Amapá (Coutinho & Morais, 1970). O talude continental tem um substrato predominantemente areno-rochoso, já que se encontra fora da influência do deságüe fluvial das grandes bacias hidrográficas da região Norte, favorecendo a concentração de uma abundante e variada biocenose nas zonas bentônicas, em decorrência de processos mecânicos que causam uma convergência entre as massas d'água e suas encostas, determinando o revolvimento dos sedimentos ricos em nutrientes minerais e matéria orgânica.

A direção predominante das correntes em toda a área de pesca é de W e NNW, no quarto quadrante, com velocidades médias de 1,33 nós (plataforma) e 1,21 nós (bancos oceânicos). Fonteles-Filho & Ferreira (1987) encontraram uma correlação inversa entre captura diária e velocidade da corrente, provavelmente porque a maior velocidade dificulta a operação das linhas de fundo (pargueiras) e o controle da embarcação quanto ao posicionamento correto ao longo dos cardumes de pargo.

Os ventos apresentam direções predominantes de E/SSE (segundo quadrante) e N/NNE (primeiro quadrante), sendo esta provavelmente responsável pela direção predominante das correntes no quarto quadrante. A força do vento, na escala de Beaufort, varia de 0 (calmaria, aspecto espelhado e velocidade de 0-0,2 m/s) a 8 (vento muito forte, caracterizado por mar grosso, vagas de 4,8 m de altura e velocidade de 17,3-20,8 m/s). A força média variou de 3,5 (mar com grandes ondulações de 60 cm, princípio de arrebentação e alguns carneiros), na plataforma, a 4,7 (mar com vagas de 1,50 m, com frequentes caneiros), nos bancos oceânicos.

Quanto à profundidade, esta variou nas faixas de 31-140 m (bancos oceânicos) e 41-160 m (plataforma continental). O volume de captura independe da profundidade, provavelmente pelo seguinte motivo: enquanto as camadas superiores são habitadas por indivíduos de menor porte, mais numerosos, as camadas inferiores são habitadas por indivíduos de maior porte, menos numerosos, registrando-se assim uma compensação em termos de peso, que estabiliza a produção ao longo da coluna d'água.

Dentre as espécies de peixes demersais das regiões Norte e Nordeste merece destaque o pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, como espécie dominante numa biocenose formada por várias espécies, principalmente das famílias Lutjanidade (vermelhos), Serranidae (garoupas, sirigado) e Carangidae (guarajubas, xaréus, arabaianas), certamente em decorrência de sua maior capacidade de utilizar os recursos alimentares disponíveis, promover a ocupação do espaço territorial e manter seu *status* através do maior potencial reprodutivo.

A área de distribuição do pargo (**Figura 16.1**) é influenciada pelo ramo norte da Corrente Sul Equatorial, sendo sua massa d'água predominante nos locais de captura representada pelas águas tropicais, com temperatura média de 23°C e salinidade média de 36,7. A principal termoclina ocorre na faixa de 100-200 metros, coincidindo com a localização do máximo sub-superficial de salinidade.

A área total de captura dos estoques do pargo cobre uma superfície de 89.164 km^2, determinada através de registros da atividade pesqueira por entrevistas com mestres de barco e sistema de mapas de bordo, e do controle estatístico das exportações. No entanto, devido a estratégias de pesca relacionadas com a depleção dos estoques em áreas mais próximas dos portos-bases, á área total foi dividida em três subáreas: I - Bancos Oceânicos (BO); II - Plataforma Continental Nordeste (PCNE), em frente aos Estados do Ceará, Piauí e Maranhão; e III - Plataforma Continental Norte (PCN), em frente aos Estados do Pará e Amapá.

16.1.1. Bancos Oceânicos (BO)

Esta subárea se localiza entre 32°W e 39°W compreendendo o Atol das Rocas, e os Bancos de Caiçara (Rio Grande do Norte), Ceará e Aracati (Ceará), a uma distância média de 100 milhas da costa, e com profundidades entre 30 e 140 metros, mas separados por profundidades abissais de até 3.600 metros. Sua explotação comercial teve início em 1962, com o término da pesca de atuns pela frota japonesa baseada em Recife, e deslocamento de grandes barcos atuneiros para os bancos oceânicos (Fonteles Filho, 1972).

16.1.2. Plataforma Continental Nordeste (PCNE)

Esta subárea se localiza entre 39°W e 46°W, e as pescarias são realizadas nas proximidades do talude continental, a uma distância média de 50 milhas da costa, em profundidades entre 40 e 140 metros. Sua explotação se iniciou em agosto de 1966, quando a produtividade na subárea BO caiu para 9,18 kg/anzol-dia (em relação a 18,63 kg/anzol-dia, em 1965), evidenciando o início do processo de depleção. As pescarias se transferiram para a plataforma continental da região Nordeste, tendo a cidade de Fortaleza como porto-base.

16.1.3. Plataforma Continental Norte (PCN)

Esta subárea se localiza entre 46°W e 52°W, com as pescarias sendo realizadas nas proximidades do talude continental, a partir de 1974, tendo como base o porto de Bragança, no Estado do Pará. Inicialmente com baixas produções anuais, esta subárea se firmou como a mais importante a partir de 1983, e, apesar de grande parte da frota pesqueira ainda pertencer a empresas cearenses, os barcos se mantêm em portos-bases da região Norte.

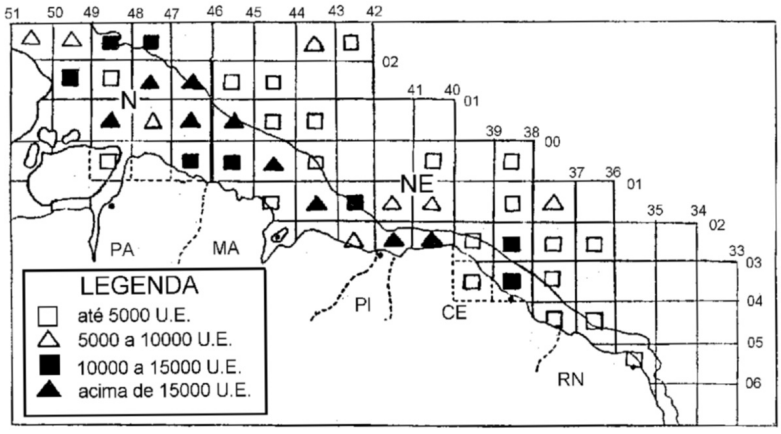


Figura 16.1. Distribuição espacial do esforço de pesca aplicado aos estoques do pargo, *Lutjanus purpureus*, no Norte e Nordeste do Brasil.

16.2. Ciclo Reprodutivo, Maturação Sexual e Dieta Alimentar

O pargo é uma espécie que tem ciclo longo, dominante nos biótopos bentônicos da plataforma/talude continentais, e bancos oceânicos das regiões Norte/Nordeste. Para minimizar a competição por espaço e alimento dentro da biocenose, as espécies da família Lutjanidae se distribuem em diferentes faixas de profundidade (Carpenter, 1965), escolhidas em função do tamanho individual (que aparentemente regula a resistência à pressão hidrostática) e do regime alimentar (em função do tamanho das presas).

A reprodução do pargo ocorre por acasalamento emparelhado do macho com a fêmea (sem contato direto), e os óvulos são liberados diretamente para o meio aquático marinho, sendo sujeitos a uma grande taxa de mortalidade. Os indivíduos de uma coorte nascem através de desova total e periódica, mas tendo em vista a extensão da área territorial, e a variedade ambiental dos biótopos, pode-se encontrar fêmeas em estágio reprodutivo na maior parte do ano, com um período principal de desova coletiva em dezembro-março (Fonteles-Filho, 1970; Ivo, 1973) e outro, de menor intensidade, em outubro (Gesteira & Ivo, 1973).

Desse modo, Ivo & Hanson (1982) sugerem a existência de dois grupos de fêmeas desovantes em diferentes épocas do ano, dando origem a duas coortes anuais, as quais se reuniriam nas mesmas áreas de alimentação na plataforma continental.

A primeira maturidade sexual das fêmeas ocorre no comprimento total médio de 43,5 cm (com a idade média de 6,1 anos), equivalente a 46,8% do comprimento total máximo teórico, $CT\infty = 92,9$ cm.

O pargo é uma espécie ovulípara, portanto, com fecundação e desenvolvimento embrionário externos, sendo seus ovos pelágicos. A relação fecundidade/comprimento é medida através da equação de regressão:

$F = (-8,170 + 0,185\ CT)\ 10^5$ (Gesteira & Ivo, 1973)

As fecundidades absoluta e relativa, que apresentam valores médios de 130.200 óvulos e 84 óvulos/g, podem ser consideradas relativamente baixas em comparação, por exemplo com a cavala, *S. cavala* (Ivo, 1974). No entanto, esses valores são uma conseqüência da posição elevada do pargo, no 4° nível trófico da cadeia alimentar como predador de 2ª ordem, e o fato provável de que as taxas de mortalidade nas fases iniciais do ciclo vital (ovo e larva) sejam proporcionalmente menores. A dieta alimentar confirma o nicho ecológico desta espécie, com a seguinte composição dos itens, agrupados como: *alimentos essenciais*: peixes; *alimentos secundários*: moluscos pelágicos e tunicados; *alimentos ocasionais*: protozoários, espongiários, celenterados, briozoários, moluscos bentônicos e anelídeos (Furtado-Ogawa & Menezes, 1972).

16.3. Ciclo Migratório

Ao longo do ciclo de vida, o pargo adota uma estratégia de dispersão entre os bancos oceânicos e a plataforma continental, de acordo com o seguinte esquema: as larvas produzidas nos bancos (considerados como áreas de reprodução), a partir da desova das diversas coortes, são trazidas para as áreas de criação (localizadas na zona costeira do Golfão Amazônico) pela Corrente Sul Equatorial e outras correntes que se deslocam mais próximas e paralelas à linha de costa. Os indivíduos na fase juvenil seriam recrutados para o estoque adulto na plataforma continental, onde se encontram as áreas de alimentação (Ivo & Hanson, 1982).

O recrutamento apresenta uma componente de dispersão que se viabiliza através do deslocamento dos indivíduos no sentido vertical como mecanismo de integração do estoque jovem ao estoque capturável, principalmente nos grupos-de-idade III e IV anos, e concentrando-se nos meses de março-maio e novembro-dezembro. Esse padrão se reflete na disponibilidade dos indivíduos à pesca, fazendo com que o rendimento das pescarias seja maior no segundo e quarto trimestres do ano. Verifica-se, também, que o pargo parece realizar deslocamentos de caráter estacional, habitando as regiões mais profundas nos meses de setembro-abril e subindo para a superfície nos meses de maio-agosto (Fonteles-Filho & Ferreira, 1987).

16.4. Crescimento e Longevidade

Na Zona Tropical, as variações estacionais de temperatura não excedem a faixa de 4-5°C e a luminosidade é praticamente constante ao longo do ano. Desse modo, à falta de um fator oceanográfico preponderante, a formação de anéis etários em escamas do pargo parece estar relacionada com a ocorrência de chuvas nas bacias hidrográficas, causa de variações no ciclo de reposição do alimento na zona costeira, onde se inicia o recrutamento. Pode-se também considerar como fator determinante na formação dos anéis o "ritmo fisiológico congênito", que explicaria a ocorrência de periodicidade na desova coletiva, mesmo em peixes tropicais marinhos.

Ximenes & Fonteles-Filho (1988) comprovaram o cumprimento das duas exigências básicas para o uso do modelo de crescimento de Bertalanffy (1938): correlação entre os tamanhos da escama e do peixe, e periodicidade na formação dos anéis etários. A análise dos dados disponíveis resultou na determinação das seguintes equações de crescimento em comprimento total (cm), válidas para dois diferentes períodos de tempo:

1967/78: $CT_t = 98,9\ (1 - e^{-0,090\ t})$ (Menezes & Gesteira, 1974)

1979/92: $CT_t = 92,9\ (1 - e^{-0,103\ t})$ (Ximenes & Fonteles-Filho, 1988)

A relação peso (kg)/comprimento total (cm):

$\ln W = - 4{,}445 + 2{,}995 \ln CT$

permite obter a seguinte equação de crescimento em peso (kg), para o período mais recente:

$$W_t = 9.200 \left[\left(1 - e^{-0{,}103\, t} \right) \right]^{2{,}995}$$

O crescimento do pargo segue o padrão tradicional de uma curva assintótica, com uma taxa média de 3,2 cm/ano, e taxas variáveis ao longo do ciclo vital, que podem ser agrupadas em três categorias: jovem = 7,1 cm/ano; adulto intermediário = 3,9 cm/ano; adulto avançado = 1,6 cm/ano.

As longevidades do pargo no estoque capturável e no ciclo vital, durante o período 1967/78 eram de 23,6 anos e 76,6 anos, reduzindo-se para 20,9 anos e 63,9 anos no período 1979/92. Admitindo-se a condição provável de crescimento indefinido, determinado pela presença de bexiga natatória e menor efeito da pressão hidrostática, esta espécie dificilmente chegaria a alcançar idades tão elevadas, em vista da grande intensidade predatória do esforço de pesca representado por milhões de anzóis utilizados num período anual.

Os valores mais recentes de $CT\infty$ e **K**, se comparados àqueles obtidos por Gesteira & Menezes (1974), demonstram que população registrou um decréscimo de 6,1% no comprimento máximo teórico e um acréscimo de 14,4% no coeficiente de crescimento, variações resultantes de mudanças na estrutura etária e redução no tamanho da população, determinadas pelo aumento do esforço de pesca.

16.5. Estrutura Etária e Mortalidade

A população do pargo é formada por dois estoques, com as respectivas áreas de distribuição correspondentes às plataformas e taludes continentais das regiões Nordeste e Norte, que podem se distinguidos através das seguintes características indicadas na **Tabela 16.1** (Salles, 1997).

Tabela 16.1. Características distintivas dos estoques de pargo das regiões Nordeste e Norte (extraída de Salles, 1997).

	Nordeste	Norte
Comprimento médio(cm)	49,1	45,6
Estoque jovem (%)	35,3	30,1
Caracteres morfométricos		
CC (cm) e % de CZ	26,3 (58,4)	22,7 (50,4)
DO (cm) e % de CZ	14,1 (31,3)	15,3 (34,0)
BA (cm) e % de CZ	9,0 (20,0)	6,6 (14,7)
Caracteres merísticos (freqüência de 3/9 raios/acúleos da NA)	96,8%	86,2%
Caracteres bioquímicos		
Gene do citocromo b do DNA mitocondrial	Genótipos dos grupos CD	Genótipos dos grupos AB
Parâmetros do rendimento		
Máximo sustentável (t)	6.600	4.661
Esforço ótimo (10^6 anzol-dia)	2,370	3,484
$(P/f)_{ms}$ (kg/anzol-dia)	2,8	1,3
Coeficiente Instantâneo de mortalidade por pesca (grupo-de-idade VII)	0,345	0,497

Esses dados confirmam a existência de dois estoques na área total de pesca do pargo, através da diferenciação dos gens do citocromo **b** do DNA mitocontrial, em dois grupos distintos, com destaque para os seguintes aspectos: o pargo da plataforma continental Norte é de menor porte, o estoque jovem é relativamente menor; seus indivíduos têm cabeça e base da nadadeira dorsal relativamente menores, e diâmetro do olho relativamente maior, os rendimentos sustentáveis absoluto e relativo são menores e o coeficiente de mortalidade por pesca no grupo-de-idade inicial do estoque capturável (VII anos) é maior.

A explotação do pargo tem passado por várias etapas, que refletem tanto um estado de sobrepesca como modificações tecnológicas no processo de captura (por exemplo, aumento do tamanho do barco, uso da linha pargueira com e sem "bicicleta", e uso de caíques), que têm influenciado diretamente na qualidade do produto e, por conseqüência, no seu preço e demanda pelo mercado externo. Portanto, houveram

períodos, principalmente a partir de 1990, em que se registrou um virtual desinteresse das empresas pela pesca desse recurso, principalmente devido à queda do preço do filé de pargo nos Estados Unidos, com reflexos diretos sobre a quantidade de esforço que, proporcionalmente, ficou bastante reduzido. Esta situação, obviamente, acarretou desvantagens financeiras para as indústrias, mas para a "saúde" de um recurso biológico sobrexplorado foi vantajosa, já que deve ter contribuído para uma recuperação parcial da biomassa perdida devido ao excesso de mortalidade por pesca.

No período de 1967 a 1987, a pesca do pargo atingiu indivíduos pertencentes aos grupos-de-idade de III anos (28,1 cm CT) a XX anos (81,6 cm CT). Por outro lado, observam-se duas fases distintas de concentração das capturas: (a) 1967/78, quando os grupos-de-idade de V a X anos (40,2 – 61,4 cm CT) contribuíram com a maior parte da produção; (b) 1979/87, quando os grupos-de-idade de IV a VIII anos (34,4 – 54,2 cm CT) contribuíram com a maior parte da produção (Ivo & Sousa, 1988).

Entre os períodos 1967/73 e 1979/87, verificou-se um aumento da participação do estrato jovem, de 13,4% para 42,6%, e de decréscimo da participação dos estratos de idade madura (de 84,7% para 56,7%), e idade avançada (de 2,3% para 0,7%), tendências que correspondem a adaptações da população ao aumento da predação pela pesca (Ximenes & Fonteles-Filho, 1988).

A população do pargo, independente de estoques, está submetida aos coeficientes de mortalidade total (Z): 0,835 (56,6%); natural (M): 0,278 (18,8%); e por pesca (F): 0,557 (37,8%). Esses valores indicam uma pressão pesqueira importante.

A forma *normal* da curva de seleção do aparelho-de-pesca (anzol) utilizado para sua captura, segundo a qual os indivíduos de grande e pequeno porte têm, igualmente, menor chance de serem capturados. Este padrão daria uma proteção natural aos jovens (considerados como o potencial de reprodução) e aos adultos de idade avançada (considerados como potencial de recrutamento). Na realidade, vem ocorrendo uma ruptura desse modelo, pois com o decréscimo no comprimento médio dos indivíduos, houve uma gradual diminuição no tamanho do anzol, de 613 (abertura = 2,66 cm, l_c = 69,7 cm) para 617 (abertura = 1,57 cm, l_c = 41,1 cm), determinando uma mudança na proporção de 1,3% de probabilidade de captura do estoque jovem, para 52,8% (Ivo & Rocha, 1988). Desse modo, confirma-se que a população do pargo está sendo submetida a sobrepesca do crescimento, caracterizada pela captura excessiva do estoque jovem, e conseqüente redução do estoque reprodutor potencial.

A mortalidade por pesca em função da idade, segundo a Análise de Coortes, apresenta tendência crescente na faixa de IV-VIII anos (F=0,269), estabiliza-se na faixa de IX-XVI anos (F=0,482), e aumenta rapidamente na faixa de XVII-XIX anos (F=0,832), segundo Salles (1997).

16.6. Potencial Pesqueiro

16.6.1. Estimativas Indiretas da Abundância

Considerando-se a evolução da pesca desde 1962, a abundância do pargo apresentou as seguintes tendências de variação em quatro fases distintas:

Fase 1 – nos anos de 1962/71, quando as pescarias se concentraram nos bancos oceânicos, com produção e esforço crescentes até 1967, e tendência decrescente da CPUE em todo o período. Os valores médios da produção, esforço e CPUE foram, respectivamente, 2.355 t, 293 x 10^3 anzóis-dia e 8,04 kg/anzol-dia. A produção atingiu seu máximo em 1967, com 4.862 t, mas logo em seguida começou um processo de depleção das zonas de captura, principalmente em função de seu isolamento da plataforma e das próprias limitações de espaço do hábitat, com encerramento das atividades de pesca em 1970, quando a produção anual atingiu 1.008 t (Paiva, 1997). A frota em operação estava baseada nos portos de Recife (1962/66) e Fortaleza (1967/71).

Fase 2 – nos anos de 1972/81, quando as pescarias se concentraram na subárea PCNE, com tendências crescente da produção em 1972/1977 e decrescente em 1978/81, tendência crescente do esforço de pesca e decrescente da CPUE. Os valores médios da produção, esforço e CPUE foram, respectivamente, 5.439 t, 2.177x10^3 anzóis-dia e 2,57 kg/anzol-dia. A atividade pesqueira atingiu seu ápice em 1977, com 6.746 t, seguindo-se um período de declínio, à semelhança do que ocorreu na subárea BO, o que estimulou a procura de novas áreas de pesca na subárea PCN. A frota pesqueira em operação estava baseada em Fortaleza.

Fase 3 – nos anos de 1982/87, quando as pescarias se concentraram na subárea PCN, com tendências decrescentes da produção e CPUE, e crescente do esforço de pesca até o ano de 1984, após a qual registrou-se uma gradual retração das pescarias. Os valores médios da produção, esforço e CPUE

foram, respectivamente, 4.601 t, 3.374 x 10^3 anzóis-dia e 1,35 kg/anzol-dia. A frota pesqueira estava baseada no porto de Bragança (Estado do Pará), mas Fortaleza continuou sendo a sede do sistema de comercialização, com o processamento do pescado nas empresas de pesca e posterior exportação para o mercado internacional.

Fase 4 – nos anos de 1988/97, quando as pescarias continuaram a se concentrar na subárea PCN, mas com um gradual retorno da frota pesqueira às antigas áreas de pesca da subárea PCNE, principalmente no Estado do Maranhão. A produção continuou seu processo de redução iniciado na fase 2, agora principalmente devido ao desinteresse do mercado externo importador (Estados Unidos), mas a partir de 1992 passou a ocorrer uma tendência crescente, enquanto o esforço, que vinha também decrescente, mostrou sinais de recuperação, bem como a CPUE. Os valores médios da produção, esforço e CPUE foram, respectivamente, 2.943 t, 981 x 10^3 anzóis-dia e 3,00 kg/anzol-dia. Nessa fase, a tendência de recuperação da captura se deveu à redução drástica no esforço de pesca, mas as informações carecem de uma maior confiabilidade, já que o sistema de controle dos desembarques foi praticamente desativado.

O método da Análise de Coortes mostra que a população total, em número e peso, é de 20.864.698 indivíduos e 20.726 t (Estoque 1) e 15.367.353 indivíduos e 13.951 t (Estoque 2), com respectivas biomassas de 10.048 t e 7.894 t, disponíveis para captura. Destas, foram efetivamente obtidas as seguintes produções: 8.559 t, correspondente a 85,2% da biomassa disponível, e 4.443 t, correspondente a 56,3% da biomassa disponível. A queda na taxa de explotação no Estoque 2 foi uma conseqüência direta da redução na intensidade de pesca registrada a partir de 1988, estimulada pelos aspectos biológico-pesqueiros (ocorrência de sobrepesca) e comercial (falta de interesse do mercado importador devido a perda de qualidade pelo produto exportado, sob a forma de filé congelado).

16.6.2. Produção Sustentável

Com base na série histórica de produção e esforço nos períodos 1962-1970 (subárea BO), 1966-1980 (subárea PCNE) e 1974-1992 (subárea PCN) (**Tabela 16.1**) foram obtidas as estimativas da produção máxima sustentável, esforço ótimo e CPUE máxima sustentável, através do modelo exponencial de Fox (1970), por este ter determinado o maior coeficiente de correlação entre CPUE e esforço de pesca, no caso r= -0,863, em comparação com aquele obtido pelo modelo linear de Schaefer (1954), no caso r= -0,662.

Tendo em vista as diferenças ambientais identificadas nos bancos oceânicos e nas plataformas continentais Norte e Nordeste, as bandas de produção sustentável estimadas nas três subáreas e respectivos períodos multianuais refletem a interação da estratégia de pesca com fatores oceanográficos. A **Tabela 16.2** mostra os resultados obtidos:

Tabela 16.2. Bandas de produção e produtividade (CPUE) sustentáveis do pargo, *Lutjanus purpureus*.

Subárea	Período	Produção (t)	Produtividade (kg/anzol-dia)
BO	1962 - 1970	2.588	6,62
PCNE	1966 - 1980	5.971	2,81
PCN	1974 - 1992	4.443	2,59
Área total	1962 - 1992	5.623	2,09

Ao contrário das pescarias de lagosta, em que a frota cobre uma grande área total, com superposição constante das atividades pesqueiras entre as subáreas Norte, Nordeste Setentrional e Nordeste Oriental, no caso do pargo verificou-se uma real transferência da frota de uma subárea para outra, com curtos períodos de superposição. Portanto, a produção máxima sustentável apresenta as seguintes proporções da produção máxima sustentável do recurso *pargo*, nas regiões Norte e Nordeste, nos correspondentes períodos de pescaria: subárea BO=46,0%; subárea PCNE=106,2%; subárea PCN=79,0%. Esses dados mostram que a região mais produtiva é a plataforma continental da região Nordeste, onde a produção sustentável foi 6,2% superior ao valor médio para toda a área de captura.

A análise conjunta dos parâmetros estatísticos (captura, esforço de pesca e CPUE) evidencia a situação preocupante em que se encontra a população do pargo no Norte/Nordeste do Brasil, com sinais claros de sobrepesca, caracterizada por uma redução dos valores médios do comprimento e peso individuais, bem como da produção anual, resultantes da tendência crescente do esforço de pesca. Deve-se ressaltar que, com a redução do esforço em anos recentes (embora as estatísticas sejam insuficientes), houve uma recuperação da CPUE, o que indica a capacidade de recuperação dos estoques desde que as adequadas medidas de conservação sejam adotadas.

As diversas avaliações da situação dos estoques realizadas pelo Grupo Permanente de Estudos (GPE), do IBAMA, têm sido de fundamental importância nos seguintes aspectos:

(**1**) Implementação da medida regulatória que estabelece 40 cm CT como o tamanho mínimo de captura, com uma tolerância de 15% abaixo desse limite, do total de indivíduos capturados.

(**2**) Orientação ao setor pesqueiro quanto aos riscos da utilização de anzóis de números 617 e 618, que capturam uma grande proporção de indivíduos jovens, com comprimento total médio inferior ao tamanho mínimo de captura. Nesse contexto, sabe-se que alguns barcos vêm fazendo uso de um tipo de armadilha semelhante ao covo utilizado na pesca da lagosta, aparelho não-seletivo que deverá agravar ainda mais a situação de sobrepesca a que vem sendo submetida a população do pargo, desde 1987.

16.7. Aspectos para Estudos Futuros

Revisão do sistema de amostragem biológica dos desembarques, que tem como objetivos determinar a estrutura de comprimento da população. Tendo em vista a decisão de se fazer cumprir efetivamente a medida regulatória que estabelece o tamanho mínimo de 40 cm CT, a captura desembarcada nos locais de amostragem já chega pré-selecionada em relação ao segmento considerado "ilegal", gerando um grande vício positivo na estimação dos parâmetros de tendência central (média, moda e mediana) e, por extensão, nos parâmetros de dispersão (variância, desvio padrão e coeficiente de variação). A estimação dos parâmetros da dinâmica populacional (crescimento, recrutamento e mortalidade) será também afetada.

Reestruturação do sistema de mapas de bordo, imprescindível para a obtenção de dados sobre a quantificação e distribuição (espacial e temporal) das abundâncias absoluta (produção) e relativa (CPUE), e do esforço de pesca.

Implantação de um sistema de ordenamento regionalizado da pesca do pargo, em duas áreas administrativas: Área I - Estados do Amapá e Pará (sede: Belém); Área II - Estados do Maranhão, Piauí, Ceará e R.G. do Norte (sede: Fortaleza), nas quais seria feito o controle dos desembarques (dados sobre produção e esforço), amostragem biológica e administração da pesca, dentro de uma metodologia padronizada.

Realização de estudos da seletividade do covo utilizado na pesca do pargo, visando a definir os parâmetros de seleção (comprimento médio e fator de seleção) e avaliar o impacto da captura sobre a fauna acompanhante.

16.8. Referências Bibliográficas

BARROSO, L.M., 1965. Regime alimentar do pargo, (*Lutjanus aya*, Bloch, 1785) no Nordeste brasileiro. *Bol. Est. Pesca*, Recife, *5* (3): 7-16.

CARPENTER, J.S., 1965. A review of the Gulf of Mexico red snapper fishery. *Circ. Bur. Comm. Fish.*, Washington, (208): 1-41.

COELHO, R.R., 1974. Efeitos da pesca sobre o pargo (*Lutjanus purpureus* Poey) na costa do Nordeste brasileiro. *Boletim de Recursos Naturais*, Recife, *12* (2): 47-67.

COUTINHO, P.N. & MORAIS, J.O. 1970. Distribución de los sedimentos, em la plataforma continental norte y nordeste del Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *10*(1): 79-90.

FONTELES-FILHO, A.A. 1969. Estudo preliminar sobre a pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *9* (1): 83-88.

FONTELES-FILHO, A.A. 1970. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *10* (1): 73-78.

FONTELES-FILHO, A.A. & FERREIRA, F.T.P. 1987. Distribuição geográfica da captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, e sua relação com fatores oceanográficos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. *Bol. Ciên. Mar*, Fortaleza, (45): 1-23.

FONTELES-FILHO, A.A. & OLIVEIRA, P.R. 1987. *Influência do recrutamento sobre a produção do pargo,* ***Lutjanus purpureus*** *Poey, no Norte e Nordeste do Brasil.* Anais do III Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, pp. 334-348, Manaus.

FURTADO-OGAWA, E. & MENEZES, M.F. 1972. Alimentação do pargo, *Lutjanus purpureus,* Poey, no Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar,* Fortaleza, *12* (2): 105-108.

GESTEIRA, T.C.V. & IVO, C.T.C. 1973. Estudo da reprodução e fecundidade do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *13* (2): 109-112.

IVO, C.T.C. 1975. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste brasileiros (74). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *15* (2): 119-123.

IVO, C.T.C. & EVANGELISTA, S.E.V. 1977. Tamanho e idade ótimos de captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *17* (1): 41-44.

IVO, C.T.C. & HANSON, A.J. 1982. Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *22* (1/2): 1-41.

IVO, C.T.C. & SOUSA, M.S.B. 1988. Sinopse de informações sobre o pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *27*: 57-67.

IVO, C.T.C. & ROCHA, C.AS. 1988. Estudo da seletividade do anzol na captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces: Lutjanidae), no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *27*: 49-56.

LIMA, A.C.N. 1992. Aspectos do estudo da biologia pesqueira do pargo, *Lutjanus Purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Tese de graduação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 28 p., Fortaleza.

MENEZES, M.F. & GESTEIRA, T.C.V. 1974. Idade e crescimento do pargo. *Lutjanus purpureus* Poey, do Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *14* (2): 81-85.

MORAES, N.U.A. 1970. Sobre a desova e a fecundidade do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro. B*ol. Est. Pesca*, Recife, *10* (1): 1-20.

MOTA ALVES, M.I. 1971. Sobre a maturação sexual do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, do Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *11* (2): 153-158.

PAIVA, M.P. 1997. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil.* Edições UFC, 286 p., Fortaleza.

PEREIRA, E.P. & COELHO, R.R. 1974. Sobre a análise econômica da pesca do pargo, *Lutjanus purpureurs* Poey, no Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 14(2): 129-130.

ROCHA, C.A.S.; IVO, C.T.C. & LOPES, J.A.C. 1982. Análise da distribuição do esforço de pesca nas áreas de captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 22: 73-81.

SALLES, R. 1997. *Identificação dos estoques do pargo,* ***Lutjanus purpureus*** *Poey, nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, entre 43^{o}W e 49^{o}W*. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 91 p., Fortaleza.

XIMENES, M.OC. & A.A. FONTELES-FILHO, 1988. Estudo da idade e crescimento do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces: Lutjanidae), no Norte e Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *27*: 69-81.

17. SÍNTESE SOBRE A LAGOSTA-VERMELHA (*Panulirus argus*) E A LAGOSTA-VERDE (*Panulirus laevicauda*) DO NORDESTE DO BRASIL.

Antônio Adauto Fonteles-Filho

17.1. Caracterização ambiental e área de distribuição

O hábitat natural das lagostas, animais gregários, é constituído pelo substrato de algas calcárias bentônicas, formado por algas vermelhas da família Rhodophiceae, principalmente do gênero *Lithothamnium*, com teores de 75-95% de carbonato de cálcio e 4-10% de carbonato de magnésio. Algas verdes da família Chlorophyceae, principalmente dos gêneros *Halimeda, Udotea* e *Penicillus*, também fazem parte do sedimento. Todos estes são importantes fornecedores de carbonato de cálcio para o meio ambiente, matéria-prima essencial para a formação do exoesqueleto durante a série de mudas que cada lagosta terá que realizar ao longo do seu ciclo (Fonteles-Filho, 1992). Este substrato incorpora, também, uma certa quantidade de areia e de pequena fração de lama, também calcária, procedentes do processo de sua própria destruição, sendo que o teor de carbonatos no sedimento é sempre superior a 90%.

As algas calcárias constituem a fácies sedimentar dominante entre os estados do Pará e Rio de Janeiro, numa extensão única do mundo, com cerca de 4.000 km, sem descontinuidade, entre o Rio Pará e Cabo Frio (Coutinho, 1979). Ocupam grande parte da plataforma entre um limite inferior variável em função das condições ambientais e o início do talude continental, e seus organismos se apresentam sob a forma de artículos ramificados livres, de nódulos verrugosos ou arborescentes, com tamanho variável, vivos apenas na sua superfície superior.

A plataforma tem uma largura variável, mas com notável homogeneidade do perfil em toda sua extensão. Em profundidades até 50 m, a superfície é bastante plana, sendo que uma ruptura acentuada do declive se inicia entre 60 e 100 m (Coutinho & Morais, 1970), característica que explica a concentração do esforço de pesca com covos numa área relativamente estreita, bem como facilita o uso de aparelhos mais frágeis, como as redes, e a coleta manual por mergulho.

A extensa cobertura da plataforma continental na fácies de algas calcárias se deve à escassez de deságüe fluvial, devido à ausência de grandes rios desembocando na mesma, que dá origem a água costeira com alta salinidade. Desse modo, a pluviosidade adquire grande importância como fator de modificação do meio ambiente, principalmente da zona costeira, tanto em termos do teor de salinidade como do suprimento de material orgânico e inorgânico. Fonteles-Filho (1986) verificou que a variação da pluviosidade tem influência sobre o recrutamento, isto é, este tenderia a ser mais intenso nas épocas de menor pluviosidade, nos segundos semestres e existiria uma relação parabólica entre pluviosidade e índice de recrutamento. Com baixa pluviosidade, ocorreria um decréscimo no volume de descarga fluvial com conseqüente redução na quantidade de material orgânico/inorgânico que enriquece a zona bentônica costeira, habitada por pós-larvas e juvenis. Com alta pluviosidade poderia ocorrer uma redução da salinidade a níveis inferiores a 20 ups, valor considerado letal para as lagostas, segundo Mota Alves & Mota (1981).

Dentre esses dois efeitos, a redução da pluviosidade devido a períodos de estiagem parece ter sido o preponderante para a queda do índice de recrutamento em anos posteriores as secas periódicas no Nordeste (Fonteles-Filho, 1986), ratificando a de que estas seriam prejudicais à produção de lagostas.

As lagostas capturadas na plataforma continental das regiões Norte e Nordeste pertencem ao gênero *Panulirus* White, com três espécies em ordem decrescente de importância: lagosta-vermelha, *P. argus*, lagosta-verde*, P. laevicauda* e lagosta-pintada, *P.echinatus*, esta última de insignificante participação nas pescarias. A participação relativa das duas principais espécies tem sido, em média, de 56,5% e 43,5%, em número, e 70,6% e 29,4%, em peso, com produções máximas sustentáveis de 6,464 t e 2,724 t (Fonteles-Filho, 1997).

A distribuição espacial das espécies *P. argus* e *P. laevicauda* apresenta uma sobreposição parcial, ambas com que a primeira tem abundância com tendência crescente no sentido perpendicular à costa e atinge seu máximo na faixa de profundidade 41-50 metros, enquanto a abundância da segunda tem seu máximo na faixa de 31-40 metros (Sousa, 1987).

A área total de captura dos estoques de lagosta se distribuiu entre os estados do Amapá e Espírito Santo. Através de registros da atividade pesqueira, por pescadores, armadores e empresas, e pelo sistema

de mapas de bordo foi determinado que área de captura foi se estendendo gradativamente ate cobrir atualmente uma superfície de 74.607 km^2. Tendo em vista que o substrato não é uniformemente distribuído nos diversos blocos geográficos (quadrados com 50 km de lado e superfície de 2.500 km^2), a região efetivamente habitada por lagostas deve ser estimada considerando-se as diferentes proporções de área coberta, fato que determina uma redução da abundância de lagostas desde a zona a costeira em direção a zonas mais profundas, como verificado por Fonteles-Filho (1997).

Em função da distribuição das lagostas e das características oceanográficas, a área total de captura) foi dividida em três subáreas: Norte, Nordeste Setentrional e Nordeste Oriental (**Figuras 17.1** e **17.2**).

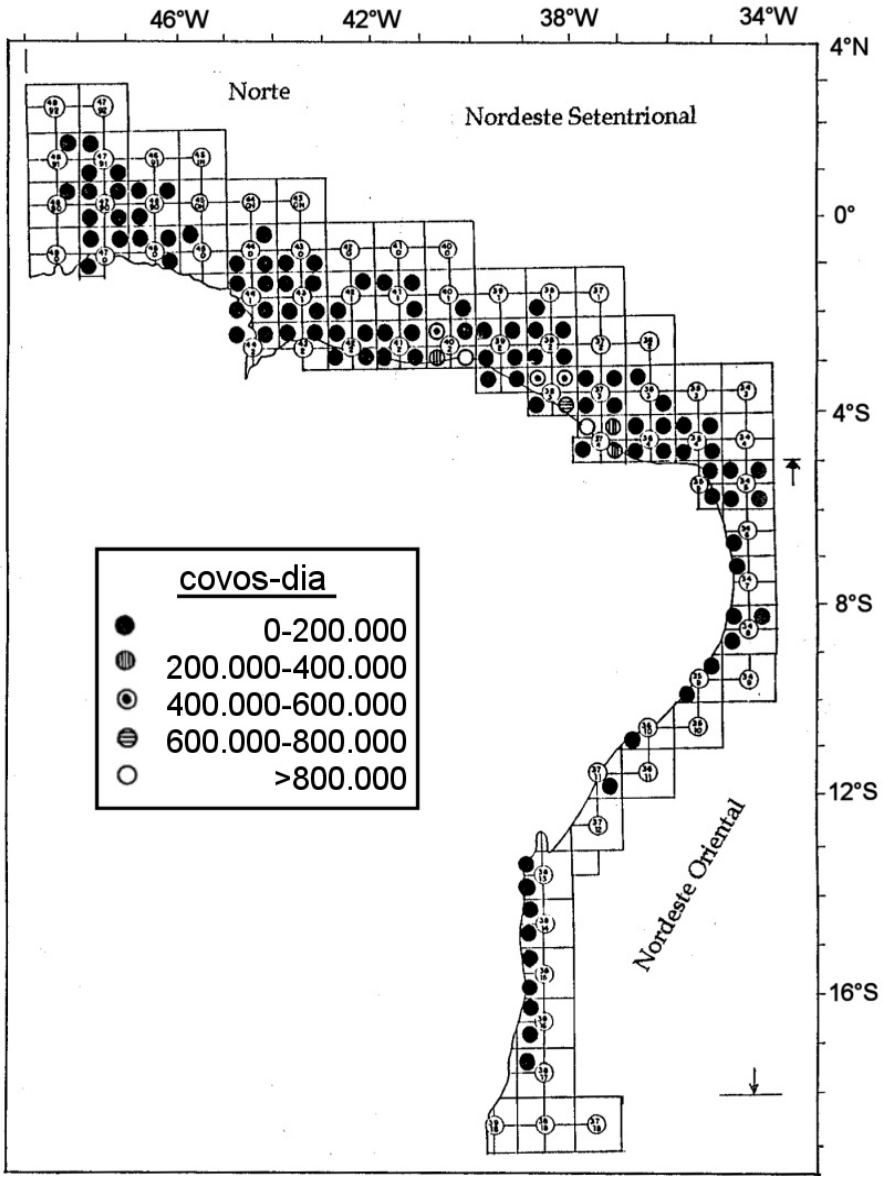


Figura 17.1. Distribuição espacial do esforço de pesca anual médio (1974-1989) aplicado sobre os estoques de lagostas no Norte Nordeste do Brasil.

Subárea Norte (SN) localiza-se entre 42°W e 48°W, constitui-se de 42 blocos distribuídos nas faixas de profundidade I, II, III e IV, nas seguintes proporções: I= 9 blocos (6,25% de substrato); II= 12 (50%); III= 11 (25%); IV= 10 (12,5%), com uma área total de cobertura com algas calcárias de 25.341 km². O substrato desta subárea é caracterizado pela predominância da fácies sedimentar arenosa (Coutinho & Morais, 1970), onde se destaca a presença de areia, juntamente com material organogênico bastante rico, que favorece principalmente o desenvolvimento de pequenos camarões e moluscos bentônicos. A fácies sedimentar tem sua concentração reduzida em zonas mais afastadas da costa, onde a influência do deságüe fluvial dos grandes rios da região Norte do Brasil já se encontra bastante diminuída. Portanto, a produção de lagosta

será, de certo modo, proporcional à área coberta por este substrato e à probabilidade da frota pesqueira ter acesso aos indivíduos, provavelmente distribuídos com baixa densidade devido ao tamanho da área total.

Subárea Nordeste Setentrional (SNS) está localizada entre 35°W e 41°W, constituída de 44 blocos distribuídos em número de 25, 13, 11 e 3 nas respectivas faixas de profundidade, que apresentam as seguintes proporções estimadas de cobertura de algas calcárias: I= 65%; II= 20,%; III= 11,25%; IV= 3,755, com uma área total de 26.745 km². O substrato é composto, predominantemente, pela fácies sedimentar *algas calcárias*, o que explica sua maior produção pesqueira, em função dos seguintes fatores: (a) plataforma continental mais extensa; (b) existência de condições ótimas para a formação e manutenção do substrato de algas calcárias, e para a sobrevivência das lagostas.

Subárea Nordeste Oriental (SNO) localiza-se entre 5°S e 18°S, estando constituída de 25 blocos geográficos distribuídos nas faixas de profundidade de acordo com os seguintes números, seguidos da proporção de cobertura pelo substrato de algas calcárias: I= 19 blocos (50%); II= 3 blocos (25%); III= 2 blocos (12,5%); IV= 1 bloco (6,25%), com área total de 22.521 km². Nesta subárea predomina o substrato rochoso, com destaque para os recifes coralinos, que se estendem ao longo de todo o litoral. Na sua parte sul, destaca-se o Arquipélago dos Abrolhos, famoso por sua rica biocenose de peixes demersais das famílias Serranidae, Lutjanidae, Sparidae e Carangidae (Neiva & Moura, 1977). A abundância de lagostas parece ser a menor dentre as três subáreas, devido à menor densidade biológica e tamanho da área habitada. Mesmo assim, tem-se desenvolvido desde 1980 uma importante pescaria de lagostas, com predominância da espécie *P. argus* (Cavalcante, 1982; Silva & Cavalcante, 1994).

A distribuição espacial da captura reflete tanto uma relação bioecológica dos indivíduos com o substrato, como as relações interespecíficas, no sentido de que *P. argus* é a espécie dominante, de maior tamanho, mais abundante e que ocupa maior território, principalmente nas subáreas Norte e Nordeste Setentrional. Já *P. laevicauda* tem menor tamanho, sendo menos abundante e ocupando menor espaço territorial, de localização mais costeira e habitando principalmente a subárea Nordeste Setentrional.

17.2. Ciclo reprodutivo e maturidade sexual

O ciclo de reprodução da lagosta compreende três etapas: (1) acasalamento emparelhado do macho com a fêmea, em contato direto das respectivas regiões ventrais, caracterizado pela presença de massa espermatofórica sobre o esterno da fêmea, após a fecundação; (2) desenvolvimento embrionário, identificado pela presença de ovos aderidos aos pleópodos, característica responsável pela alta taxa de fertilização e que, em parte, explica a resiliência das populações de lagosta à mortalidade pela pesca; (3) pós-desova, identificada pela presença de restos de massa espermatofórica e ausência de ovos no abdômen.

São espécies ovulíparas, com fecundação interna e desenvolvimento embrionário externo. O período de incubação dura 4-6 semanas, após o qual ocorre a eclosão da filosoma, larva transparente de hábitos pelágicos e fototropismo positivo, que passa por até 11 estágios e chega a 10 meses de idade. Através de metamorfose, a filosoma se transforma em *puerulus*, pós-larva já com a forma definitiva com 12 meses de idade, que tem inicialmente hábitos pelágicos, passando a pós-puerulus, com hábitos bentônicos após o endurecimento da carapaça, de coloração marrom-avermelhada. A partir desse estágio, já como juvenis (24-36 meses de idade), as lagostas adquirem a coloração típica da espécie e definem as características sexuais. Após atingirem a maturidade sexual, tornam-se adultos (a partir de 36 meses) e reprodutores (a partir de 48 meses) capazes de fechar o ciclo de formação de uma coorte, no período de uma geração.

As lagostas do gênero *Panulirus* têm desovas parceladas individual e populacional. Deste modo, são encontrados indivíduos em reprodução durante todos os meses do ano, devido a essa característica reprodutiva e à grande extensão da área de distribuição. No entanto, existe uma época de maior intensidade reprodutiva: em janeiro-abril e setembro-outubro (*P. argus*) e fevereiro-maio (*P. laevicauda*), segundo Soares & Cavalcante (1985) e Soares (1994). O período de tempo necessário para que a totalidade das fêmeas de uma coorte desove, equivale a 3,3 meses (Fonteles-Filho,1979). A desova ocorre longe da costa, nas profundidades de 40-50 metros, em um processo que envolve uma migração com elevada componente direcional, à velocidade média de 133 m/dia (Fonteles-Filho & Ivo, 1980).

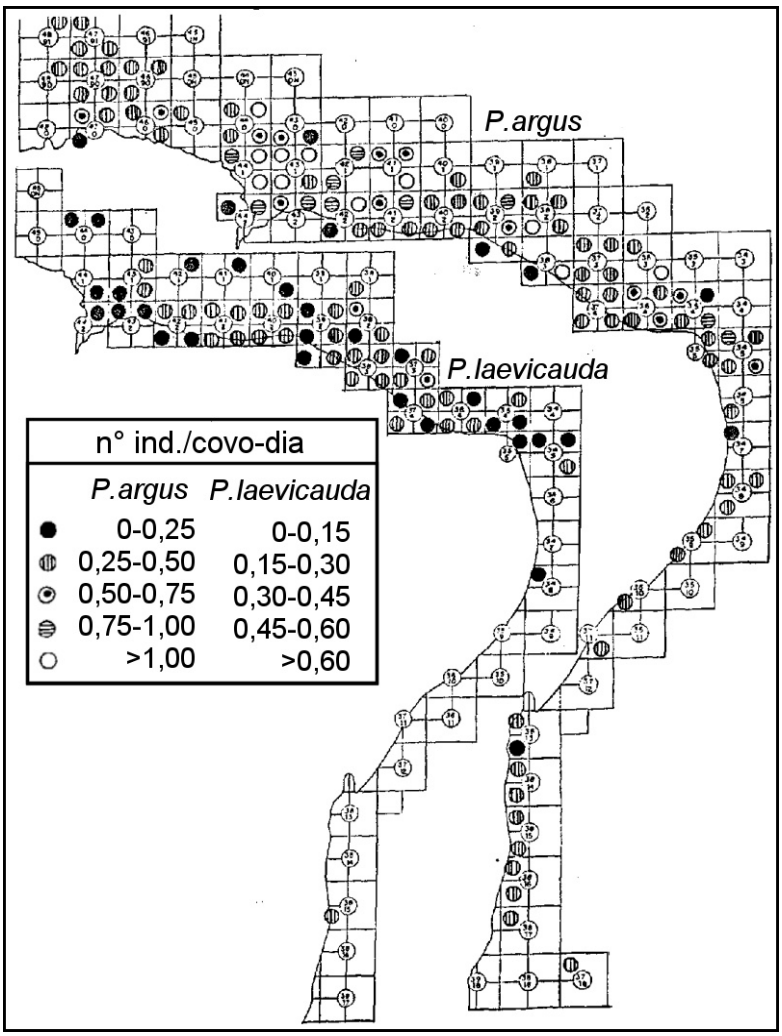


Figura 17.2. Distribuição espacial da abundância relativa das lagostas *Panilurus argus* e *P. laevicauda*, no Norte e Nordeste do Brasil.

O comprimento médio das fêmeas na primeira maturidade sexual foi estimado em 20,1 cm de comprimento total (CT) e 13,0 cm de cauda (*P. argus* e 17,0 cm CT e 11,0 cm de cauda (*P. laevicauda*), ressaltando-se que o comprimento da cauda é o valor utilizado para definir o tamanho mínimo de captura, já que esta é parte realmente comercializada no mercado consumidor.

Ambas espécies apresentam grande fecundidade absoluta e relativa, com valores médios de 294.175 ovos e 630 ovos/g (*P. argus*), e 166.036 e 597 ovos/g (*P. laevicauda*), que confirmam a lagosta-vermelha como a espécie dominante (Fonteles-Filho,1992). Verifica-se uma predominância numérica de machos no estoque capturável (provavelmente também na população), parecendo indicar que esta decorre da necessidade da realização de vários acasalamentos para assegurar a fecundação da fêmea.

17.3. Ciclo migratório

O ciclo migratório tem início quando as larvas *filosoma* derivam para a zona costeira, levadas por correntes, prossegue com a descida das pós-larvas *puerulus* para a zona bentônica, após o endurecimento da carapaça, atingem o estágio juvenil nas zonas de criação e se dispersam para as zonas de alimentação. A partir destas, quando se tornam maduros, migram para zonas ainda mais afastadas da costa para realizar a desova, dando início a um novo ciclo.

Em geral, as lagostas realizam, numa mesma fase do ciclo vital, um ou mais dos seguintes tipos de movimento: (1) migração, que consiste de deslocamentos com grande componente direcional e pequena componente aleatória, principalmente entre as zonas de desova (migração genética) e alimentação (migração trófica); (2) dispersão, que consiste de deslocamentos com grande componente aleatória e

pequena componente direcional, principalmente na fase de recrutamento, quando os indivíduos se afastam da zona de criação para a zona de alimentação; (3) vagueação, que consiste de deslocamentos de pequena duração e distância, geralmente à procura de alimento e abrigo.

Ao longo do ciclo vital os indivíduos formam grandes grupos que realizam movimentos diários e aleatórios, de curta distância, e movimentos estacionais, de longa distância, em busca de zonas mais adequadas para reprodução (Fonteles-Filho & Ivo, 1980). A maior densidade populacional ocorre principalmente nas partes mais profundas dos bancos de algas calcárias, formados de pequenos cabeços de até 2 metros de altura e circundados por areia fina e lama, que devem formar seus abrigos diurnos.

As pós-larvas planctônicas (*puerulus*) são levadas para a zona costeira por correntes de maré, em movimento de deriva, onde assumem um hábitat bentônico, e desenvolvem-se até atingir o estágio juvenil. No Estado do Ceará, Rolim & Rocha (1972) observaram que as lagostas habitam os recifes costeiros com comprimento total médio de 6,0 cm CT (0,7 anos) de *P. argus* e 6,5 cm CT (1,9 anos) de *P. laevicauda*, num processo de recrutamento espacial contínuo que tem sua maior intensidade durante os meses de abril a agosto. Nesse período, os jovens se dispersam gradualmente desde as áreas costeiras em direção a locais mais afastados da costa e mais profundos. As lagostas adultas encontram nos substratos de algas calcárias e locais próprios para se reproduzir e/ou evitar o estresse devido a variações ambientais mais comuns na zonas de criação (Lipcius & Cobb, 1994).

O padrão sazonal migratório mostra que durante o primeiro e segundo trimestres existe um predomínio da componente direcional do movimento sobre a componente aleatória, com deslocamento do centro de densidade de zonas menos profundas para as mais profundas, num sentido perpendicular à costa. Durante o terceiro e quatro trimestres, o movimento passa a ter um sentido paralelo à costa, com aumento da área total de dispersão dos indivíduos em torno do centro de densidade, com grande componente aleatória devido à predominância da vagueação, associada à procura de alimento em locais na zona costeira onde este é mais abundante (Fonteles-Filho & Ivo, 1980).

17.4. Crescimento, dieta alimentar e longevidade

As lagostas são animais omnívoros (preferencialmente carnívoros), oportunistas, que predam sobre presas sedentárias ou de movimentos lentos. Os hábitos alimentares das lagostas são noturnos, motivo pelo qual as pescarias são realizadas à noite, sendo a isca e a forma dos aparelhos-de-pesca (armadilhas e redes) elementos importantes no processo de captura, pois funcionam como fonte de alimento e de abrigo contra predadores.

A dieta alimentar consiste de moluscos gastrópodos e crustáceos (alimentos essenciais), equinodermos, algas, cnidários e briozoários (alimentos secundários), e esponjas (alimentos ocasionais). A presença de carapaça de lagostas resultantes da ecdise, no conteúdo estomacal, é indício de um processo natural de alimentação e não de canibalismo, como inicialmente se pensava. As duas espécies e ambos os sexos apresentam regime alimentar muito semelhante, com variação apenas na freqüência de ocorrência de alguns itens (Fernandes, 1985; Menezes, 1989). A presença de elementos fortemente calcificados na dieta alimentar parece estar relacionada com a carência de carbonato de cálcio, substância muito importante para a formação do exoesqueleto, ao longo do ciclo de muda.

As lagostas apresentam dimorfismo sexual representado pelas seguintes distinções anatômicas: (1) aberturas genitais na base do quinto par de patas, no macho, e do terceiro par de patas, na fêmea; (2) pleópodos duplos na fêmea; (3) presença de uma quela na extremidade do quinto par de patas da fêmea, para o rompimento da massa espermatofórica depositada no esterno. Apresentam, também, dimorfometria sexual, determinada basicamente pela condição reprodutiva: (1) o macho tem o cefalotórax e o terceiro par de patas (utilizado no acasalamento) mais longos; (2) a fêmea apresenta maior abdômen por ser esta a parte em cujos pleópodos fica aderida externamente a massa de ovos para incubação, característica que as torna economicamente mais importantes, pois sua cauda tem 2,6% de peso a mais que a do macho; (3) o macho tem menor comprimento total mas pesa mais devido ao maior comprimento do cefalotórax, que corresponde a 2/3 do peso individual (Paiva, 1960; Silva *et al*., 1994).

Considerando-se que a fecundação é externa, verifica-se uma nítida demarcação entre os períodos de reprodução e crescimento, os quais se alternam regularmente: durante a época de maior intensidade de desova (janeiro-abril), verificam-se baixas freqüências de fêmeas em muda e, após a mesma, de maio a agosto, ocorre a fase de mais rápido crescimento.

Apesar do desenvolvimento descontínuo, devido à ocorrência de curtos períodos de muda e longos períodos de intermuda, é possível aplicar modelos de crescimento contínuo, em função do artifício de se considerar que os indivíduos apresentam um intervalo constante de crescimento entre períodos de

intermuda sucessivos, que correspondem aos meses de fevereiro-junho e setembro-janeiro (Fonteles-Filho, 1979). Deste modo, pode-se apresentar as seguintes equações de crescimento em comprimento total (cm), para ambos sexos agrupados, já que, segundo Ivo (1996), não há diferença significante entre as respectivas taxas de crescimento:

Panulirus argus: $CT = 43,8\ (1 - e^{-0,163t})$

Panulirus laevicauda: $CT = 38,0\ (1 - e^{-0,171t})$

transformadas em equações de crescimento em peso (g):

Panulirus argus: $PT = 3.163\ [(1 - e^{-0,163t})]^{2,91}$

Panulirus laevicauda: $PT = 1.805\ [(1 - e^{-0,171t})]^{2,70}$

através das seguintes relações alométricas peso/comprimento:

Panulirus argus: $\ln PT = - 9,64 + 2,91 \ln CT$

Panulirus laevicauda: $\ln PT = - 8,54 + 2,70 \ln CT$

As lagostas se encontram no quarto nível trófico da cadeia alimentar, são espécies de ciclo longo, tendo como característica uma taxa de crescimento apenas mediana. A lagosta-vermelha cresce mais lentamente, mas atinge um maior comprimento máximo que a lagosta-verde, apresentando as seguintes taxas anuais de crescimento, em termos absoluto e relativo: 2,6 cm/ano e 24,4%/ano (vermelha), e 2,4 cm/ano e 25,7%/ano (verde). Os valores da longevidade no estoque capturável e no ciclo vital são os seguintes: 13,9 anos e 37,3 anos (*P.argus*), e 12,5 anos e 34,7 anos (*P.laevicauda*).

17.5. Estrutura etária e mortalidade

O estoque capturável é composto de indivíduos nos grupos-de-idade de II-XIV anos (*P. argus*) e de II-XII anos (*P. laevicauda*) e correspondes faixas de 11,4 - 39,3 cm CT e 10,1 - 33,5 cm CT. Em *P. argus,* os grupos-de-idade IV-VI anos (22,8-28,6 cm CT), recém-adultos, foram predominantes no início da explotação, quando os estoques virgens eram constituídos principalmente por indivíduos de maior porte. No período seguinte 1972/79 foram predominantes os grupos-de-idade II-III anos (14,7-19,0 cm CT), juvenis, devido à intensificação do esforço, e conseqüente estado de sobrepesca no período 1974/79. Quanto à *P. laevicauda*, os grupos-de-idade II-III anos (13,2–17,1 cm CT) formados por indivíduos jovens, sempre foram predominantes, numa proporção média de 63,9%, por ser a espécie mais vulnerável aos vários tipos de aparelhos-de-pesca, com destaque para a rede-de-espera e a coleta manual por mergulho, tendo em vista sua distribuição mais costeira e menor área total de distribuição (Fonteles-Filho, 1992 e 1994).

A participação de jovens na captura ocorre durante todo o ano, mas com maior intensidade no segundo (*P.argus*) e terceiro (*P. laevicauda*) trimestres. A aparente ausência de sincronismo na entrada de recrutas para o estoque capturável resulta de estratégia populacional para evitar a competição direta entre os jovens das duas espécies por espaço e alimento.

Fonteles-Filho (1979) mostra que, de cada fêmea em reprodução, sobrevivem três indivíduos para chegar à idade média de captura, e que do potencial reprodutivo de 1 milhão de ovos, sobrevivem 25 indivíduos para atingir a idade adulta.

No período 1965-1990, os estoques de *Panulirus argus* estiveram submetidos aos seguintes valores médios dos coeficientes instantâneos de mortalidade e respectivas taxas relativas: total (Z): 1,212 e 70,2%, natural (M): 0,375 e 21,7% e por pesca (F): 0,837 e 48,5% e os de Panulirus laevicauda: total: 1,336 e 73,7%, natural: 0,394 e 21,7%, por pesca: 0,942 e 52,0% (Fonteles Filho, 1994). A mortalidade das lagostas é bastante elevada, tanto aquela causada por fatores naturais (principalmente predação) como aquela causada pelos aparelhos-de-pesca, que atuam também com grande capacidade predatória, estimulada pela intensa demanda comercial por produtos de grande valor econômico. Isto significa que, de 100 indivíduos do estoque disponível de *P. argus* apenas 30 lagostas sobreviverão, sendo que 22 morrerão por causas naturais, e 48 serão capturadas pelos diversos métodos de pesca com covo, rede, cangalha e coleta manual por mergulho. Do mesmo modo, para *P. laevicauda*, de 100 indivíduos apenas 26 lagostas sobreviverão, sendo que o restante morrerá por causas naturais (22 lagostas) e pela pesca (52 lagostas).

Ao longo do ciclo vital, a população de ambas as espécies esteve sujeita a taxas variáveis de mortalidade por pesca, sendo os grupos-de-idade III-V anos submetidos à maior predação pela pesca, por serem compostos de indivíduos recém -integrados ao estoque capturável e terem, obviamente, a maior biomassa disponível para captura. Esses dados se refletem no coeficiente de capturabilidade (q), com

média de 0,48 e valores de 0,16, 0,90 e 0,34 nas subáreas Norte, Nordeste Setentrional e Nordeste Oriental (Menezes, 1992). Nota-se que o valor de **q** está muito próximo da estimativa da taxa de explotação, principalmente da espécie *P. argus* (48,5%).

O esforço de pesca se distribui homogeneamente ao longo da costa (**Figura 17.1**), mas tende a se concentrar na faixa de profundidade até 40 metros, com tendência decrescente à medida que as zonas de pesca se tornam mais distantes da costa, confirmando a compatibilização espacial entre intensidade de pesca e densidade populacional (Fonteles-Filho, 1997). Deve-se ressaltar a ocorrência de um aporte crescente de embarcações de pequeno porte (tanto motorizadas como a vela), o que contribui para a concentração das pescarias em zonas da plataforma continental interna. Das duas espécies, *P. laevicauda* é, certamente, a mais vulnerável pois está mais sujeita à ação de todos os tipos de aparelho-de-pesca, com destaque para a rede-de-espera e a coleta manual, tanto mais eficientes quanto mais próximas as zonas de pesca (Silva, 1998). Isto explica o maior valor da taxa de explotação, fato confirmado pelos valores do Índice de Concentração do esforço, Ig = 0,80 (*P. argus*) e Ig = 1,23 (*P.laevicauda*), segundo Fonteles-Filho (1997).

O aumento do esforço de pesca não resultou em crescimento proporcional da captura e, conseqüentemente, produziu uma redução na abundância relativa. No entanto, ao longo do período 1965/94, foram identificados, pelo menos, três períodos de sobrepesca, que devem ter sido determinados pela saturação temporária da área de pesca. A recuperação do estoque pode ter os seguintes benefícios: (a) redução da mortalidade, com a redução da intensidade de pesca pela diluição do esforço numa área de maior superfície; (b) estabilidade do recrutamento determinado pela diversificação espacial das áreas de desova, que são distribuídas ao longo de toda a área de pesca.

Sendo as lagostas espécies de ciclo longo, estão sujeitas principalmente à sobrepesca do crescimento. Em outras palavras, o período crítico se localiza na fase jovem, que deve ser mais protegida que a fase reprodutiva. Ficou evidenciada a dependência entre a mortalidade na fase jovem e o potencial reprodutivo, isto é, o aumento do número de fêmeas e/ou da fecundidade determina uma redução do número de recrutas. Por outro lado, existe uma relação curvilínea semi-parabólica entre estoque reprodutor e recrutamento, significando que a partir de estoque reprodutor ótimo, as fêmeas em reprodução podem ser capturadas sem qualquer prejuízo para a população e com a vantagem adicional de contribuírem para o volume de captura e a receita econômica gerada com sua comercialização.

17.6. Potencial pesqueiro

17.6.1. Estimativas indiretas da abundância

O Brasil é o terceiro maior produtor de lagostas espinhosas (após Austrália e Cuba) e o maior produtor da espécie *P. laevicauda*, cuja distribuição praticamente se resume à costa brasileira (Baisre & Alfonse, 1994). A lagosta-vermelha é a espécie predominante em tamanho em número de indivíduos (57%) e biomassa (71%), tendo distribuição mais ampla e atingindo maior profundidade do que a lagosta-verde, que se concentra na plataforma interna.

A distribuição espacial da abundância, a exemplo do esforço de pesca, também não é homogênea, repetindo a tendência de concentração nos blocos geográficos imediatamente adjacentes à linha de costa. A distribuição temporal da abundância também não é uniforme ao longo do ano, registrando-se uma interação “área x tempo” resultante da interdependência das funções biológicas e dos padrões de dispersão (Fonteles-Filho, 1997).

A primeira estimativa da abundância relativa das lagostas data de 1964, com 8,4 ind./covo-dia (3,536 kg/covo-dia), dando início a uma série temporal de valores da CPUE com tendência decrescente até os anos mais recentes. Analisando-se a série histórica do período 1965/94, pode-se identificar três fases, que podem ser interpretadas como resultante da variação do esforço de pesca em termos de quantidade de aparelhos e poder relativo de captura e da expansão da área de pesca: A **Fase 1** estende-se de 1965 a 1971, com médias anuais do esforço de pesca de 9,4 x 10^6 covos-dia e CPUE de 0,806 kg/covo-dia, caracterizada por uma redução lenta da produtividade, com taxa de 31,8% entre os anos extremos, quando comparada com a brusca elevação do esforço de pesca (531,9%). Segue-se a **Fase 2** (1972/79), caracterizada por grande estabilidade do esforço de pesca e CPUE, com variações entre anos de 24,4% e 0,1%, com respectivos e valores médios de 24,3 x 10^6 covos-dia e 0,331 kg/covo-dia. Na **Fase 3** (1980/94), acentuam-se as tendências crescentes do esforço (variação de 163,6%) e decrescentes da CPUE (60,9%), cujos valores médios foram 43,0 x 10^6 covos-dia e 0,194 kg/covo-dia (Ivo, 1996).

16.6.2. Produção sustentável

As estimativas da produção máxima sustentável, esforço ótimo e CPUE máxima sustentável foram obtidas através do modelo exponencial de Fox (1970), por ter este produzido o maior coeficiente de correlação (r = - 0,953; P < 0,01) entre CPUE (espécies em conjunto) e esforço de pesca. Por outro lado, tendo em vista as diferenças observadas na composição das fácies sedimentares da plataforma continental (que refletem variações ambientais), as bandas de produção sustentável estimadas para as subáreas Norte, Nordeste Setentrional e Nordeste Oriental refletem a interação da estratégia de pesca com fatores oceanográficos. A **Tabela 17.1** mostra os resultados obtidos, segundo Paiva (1997).

Tabela 17.1. Bandas de produção e produtividade sustentáveis (CPUE) da lagostas *P. argus* e *P. laevicauda.*

Subárea	Produção sustentável (t)		
	P. argus	*P. laevicauda*	Total
Norte	1.130	200	1.531
Nordeste Setentrional	3.537	1.582	5.119
Nordeste Oriental	2.326	482	2.808
Área Total	6.706	2.744	9.468

Da produção máxima sustentável para toda a área de captura (9.468 t), *P. argus* participa com 6.706 t (70,8%) e *P. laevicauda*, com 2.744 t (29,2%). Apesar de as pescarias não estarem dirigidas para uma determinada espécie, o esforço que gera a produção sustentável mostrou-se maior para *P. argus*, nas três subáreas, principalmente no Nordeste Oriental, onde esta espécie recebeu o dobro do esforço recebido por *P. laevicauda*. Os motivos que determinam esta diferença podem ser os seguintes: (a) a espécie *P. argus* tem distribuição mais ampla, de modo que o esforço está presente num maior número de blocos onde se registra captura; (b) *P. laevicauda* é mais vulnerável à pesca, por ser mais concentrada, de modo que, relativamente, menos esforço de pesca é necessário para produzir a captura máxima sustentável; por exemplo, dos 111 blocos em que se registrou captura, esta espécie esteve presente em, apenas, 26 blocos (62%) na subárea Norte (SN), 39 blocos (88%), na subárea Nordeste Setentrional (SNS) e 11 blocos (44%), na subárea Nordeste Oriental (SNO).

As participações relativas da produção sustentável e do esforço ótimo (E_{ot}), por subárea, foram as seguintes: **SN**= 1.531 t. (16,2%) e 3.432.735 covos-dia (13,1%); **SNS**= 5.119 t. (54,1%) e 14.501.416 covos-dia (55,2%); e **SNO**= 2.808 t. (29,7%) e 8.332.344 covos-dia (31,7%). Quanto à participação das espécies na geração desta produção, temos os seguintes valores por subárea: **SN**=86,9% e 13,1%; **SNS**= 69,1% e 30,9%; **SNO**=82,8% e 17,2% (Paiva, 1997).

Pelo método da Análise de Coortes, a biomassa instantânea de lagostas é de 25.701 t, sendo 18.233 t de *P. argus* e 7.468 t de *P. laevicauda*. Destas, pode-se chegar a uma produção máxima sustentável de 10.280 t, considerando-se que o a biomassa do estoque disponível para captura equivale à metade desse valor, e que a probabilidade de captura pelos aparelhos-de-pesca é de 80%. Essa estimativa se aproxima razoavelmente daquelas determinadas pelos modelos logístico (9.309 t) e analítico (9.818 t).

Considerando-se que a fase de estabilidade na produção de lagostas ocorreu no período 1972/79, quando a CPUE média anual (0,331 kg/covo-dia) se aproxima da CPUE máxima sustentável (0,376 kg/covo-dia), foi a partir de 1980 que as populações de lagostas passaram a sofrer um estado crônico de sobrepesca, com produções anuais quase sempre abaixo da produção máxima sustentável. Isto significa a perda da capacidade de repor a biomassa retirada pela pesca, de modo que o sistema de explotação tem-se mantido razoavelmente em operação apenas em função da grande área de captura, em constante expansão. No entanto, a partir de 1996, nota-se um agravamento desta situação, pois os níveis de produção e produtividade apresentados nas estatísticas de captura (ainda não processadas) indicam uma queda drástica na capacidade de auto-renovação dos estoques.

17.7. Aspectos para estudos futuros

Revisão do sistema de amostragem biológica dos desembarques, que tem como objetivos determinar a estrutura de comprimento da população e estimar parâmetros relacionados com a reprodução. Tendo em vista a imposição de um tamanho mínimo legal de captura, pelo IBAMA, a captura desembarcada

nos locais de amostragem já chega pré-selecionada em relação ao segmento considerado “ilegal”, gerando um grande vício positivo na estimação dos parâmetros de tendência central (média, moda e mediana) e, por extensão, nos parâmetros de dispersão (variância, desvio padrão e coeficiente de variação). A estimação dos parâmetros da dinâmica populacional (crescimento, recrutamento e mortalidade) vem sendo também afetada.

Reestruturação do sistema de mapas de bordo, imprescindível para a obtenção de dados sobre a quantificação e distribuição (espacial e temporal) das abundâncias absoluta (produção) e relativa (CPUE), e do esforço de pesca.

Implantação de um “calendário de pesca” visando à organização global das atividades pesqueiras (independentemente de serem de grande-escala ou de pequena-escala), em que os recursos de peixe seriam considerados tão importantes como os recursos de lagosta, atualmente capturados principalmente por processos artesanais. Portanto, o estabelecimento do defeso deve considerar a possibilidade de sua coincidência com um período anual em que os recursos de peixe sejam mais abundantes e/ou disponíveis para captura.

Implantação de um sistema de ordenamento regionalizado da pesca da lagosta, em quatro áreas administrativas: Área I- Estados do Pará e Maranhão (sede: São Luís); Área II- Estados do Piauí, Ceará e R.G. do Norte (sede: Fortaleza); Área III- Estados de Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe (sede: Recife); Área IV- Estados da Bahia e Espírito Santo (sede: Ilhéus). Nessas áreas seria feito o controle dos desembarques (dados sobre produção e esforço), amostragem biológica e administração da pesca, dentro de uma metodologia padronizada.

Implementação de medidas regulatórias diferenciadas em termos de valores e época do ano, guardadas as peculiaridades regionais e dentro de um processo gradual de adaptação das diversas frotas e métodos de captura (covo, rede-de-espera, cangalha, captura manual por mergulho), buscando uma racionalização do processo de acordo com as características locais dos “grupos populacionais” e as alternativas de explotação de outros recursos pesqueiros.

17.8. Referências Bibliográficas

BAISRE, J.A. & ALFONSE, I. 1994. Late stage larvae of *Panulirus guttatus* (Latreille, 1804) (Decapoda, Palinuridae) with notes on the identification of phyllosoma of *Panulirus* in the Caribbean Sea. *Crustaceana*, 6(1):25-34.

COUTINHO, P.N., 1979. Ecología bentónica y sedimentación de la plataforma continental del atlántico sur, p. 415-421, *in* Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación, UNESCO, Montevidéo.

COUTINHO, P.N. & MORAIS, J.O. 1970. Distribución de los sedimentos, em la plataforma continental norte y nordeste del Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, *10*(1): 79-90, 3 figs.

CAVALCANTE, P.P.L. 1982. A pesca da lagosta no litoral sul do Estado da Bahia. *Pesca e Aquicultura,* Brasília, (12):2-3.

FERNANDES, L.M.B. 1969. Sobre a alimentares da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) 1804-I. Estágio juvenil. *Bol. Est. Pesca*, Recife, *9*(1):23-33.

FERNANDES, L.M.B. 1972. Sobre a alimentares da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) 1804-II. Estágio pós-pnerulus e adulto. *SUDENE, Bol. Est. Pesca*, Recife, (1):7 -17.

FONTELES-FILHO, A.A. 1979. Biologia pesqueira e dinâmica populacional da Lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Nordeste setentrional do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *19*(1/2):1-43.

FONTELES-FILHO, A.A. 1986. Influência do recrutamento e da pluvisidade e abundância das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *25*:13-31.

FONTELES-FILHO, A.A. 1992. Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea:Palinuridae) in Norhteast Brazil. *Ciência e Cultura*, 44:192-196.

FONTELES-FILHO, A.A. 1994. A pesca predatória de lagostas no Estado do Ceará: causas e consequências. B*ol. Téc. Cient. CEPENE*, *2*(1):107-131.

FONTELES-FILHO, A.A. 1994. State of the lobster fishery in North-east Brazil, p. 108-118, *in* Phillips, B.F.; Cobb, J.S. & Kittaka, J. (eds.), *Spiny lobster management*. Fishing News Books, Oxford. 550 p.

FONTELES-FILHO, A.A. 1997. Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *P. laevicauda* in northern and northeastern Brazil in relation to the distribution of fishing effort. *Ciência e Cultura***,** São Paulo, 49 (3):172-176.

FONTELES-FILHO, A.A. &. IVO, C.T.C. 1980. Comportamento migratório da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em frente ao Estado do Ceará, Brasil. B*ol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, *29*(2):173-176.

FONTELES-FILHO, A.A. & MAIA, L.R.E. 1987. *Estudo da dinâmica populacional da lagosta Panulirus laevicauda (Latreille), pelo método da Análise de Coortes, no Nordeste do Brasil*. Anais do V Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Fortaleza.

FONTELES-FILHO, A.A.; XIMENES, M.O.C. & MONTEIRO, P.H.M. 1988. Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *27*:1-19.

IVO, C.T.C. 1975. Novo estudo sobre o crescimento e idade da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), em águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *15*(1):29-32.

IVO, C.T.C. 1996. *Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas Panulirus argus e Panulirus laevicauda (Laterille) (Crustacea; Palinuridae), capturados ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os Estados do Amapá e Espírito Santo.* Tese de Doutorado - Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 279 p.

IVO, C.T.C. &. GESTEIRA, T.C.V. 1986. Potencial reprodutivo das lagostas *Panulirus argus e Panulirus laevicauda* (Latreille) *(Crustacea; Palinuridae)*, no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *25*: 1-12.

LIPCIUS, R.N. & COBB, J.S. 1994. Introduction: ecology and fisheries of spiny lobsters, p. 1-30, *in* Phillips, B.S.; Cobb, J.S & Kittaka, J. (eds.), *Spiny lobster management*. Fishing News Books, Oxford. 550 p.

MENEZES, M.F. 1989. Alimentação da lagosta do gênero *Panulirus* White, na plataforma continental do Ceará, Brasil, pp. 67-80, *in* Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 273 p., Teresina.

MOTA, M.I. & MOTA, R.V.C. 1981. *Sobre a influência das variações de salinidade em* ***Panulirus laevicauda*** *(Latreille) (Decapoda:Palinuridae)*, p. 299-309, *in* Seminários de Biologia Marinha, Rio de Janeiro.

NEIVA, G.S. & MOURA, S.J.C. 1977. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. *SUDEPE/PDP, Doc. Téc*., (37): 1-48.

PAIVA, M.P. 1960. Dimorfismo sexual observado em relações de peso e comprimento da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). *Rev. Bras. Biol*., Rio de Janeiro, 20(1):51-62

PAIVA, M.P.; BEZERRA, R.C.F. & FONTELES-FILHO, A.A. 1971. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, 11(1):1-43.

PAIVA, M.P. , 1973. Pescarias experimentais da lagosta com redes de espera, no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *13*(2):121-134.

PAIVA FILHO, D.L. & ALCÂNTARA-FILHO, P. 1975. Pescarias comerciais de lagostas com redes de espera, no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *15*(1): 41-44.

ROLIM, A.E. & ROCHA, C.A.S. 1972. Biometria de lagostas jovens do gênero *Panulirus* Gray. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *12*(2): 91-97.

SANTOS, E.P. & IVO, C.T.C. 1973. Estimação de medidas de mortalidade da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em águas costeiras do Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 13(1): 57-60.

SANTOS, E.P.; ALCÂNTARA-FILHO, P. & ROCHA, C.A.S. 1973. Curvas de rendimento de lagostas no Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 13(1): 9-12.

SILVA, J.R.F.; GESTEIRA, T.C.V. & ROCHA, C.A.S. 1994. Relações morfométricas ligadas à reprodução da lagosta espinhosa, *Panulirus laevicauda* (Latreille) do Estado do Ceará. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, 2(1): 59-88.

SILVA, S.M.M.C. 1998. *Pescarias de lagosta no Estado do Ceará: características e rendimento*. Dissertação de Mestrado - Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 126 p.

SILVA, S.M.M.C. & CAVALCANTE, P.P.L. 1994. Perfil do setor lagosteiro nacional. *IBAMA, Est. Pesca*, Brasília, (12):1-80.

SOARES, C.N.C. 1994. *Época de reprodução da lagosta* ***Panulirus argus*** *(Latreille), no litoral do Estado do Ceará, Brasil*. Dissertação de Mestrado - Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 119 p.

SOARES, C.N.C. & CAVALCANTE, P.L.L., 1985. Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) and smoothtail spiny lobster (*Panulirus laevicauda*) reproductive dynamics on the Brazilian northeastern coast. *FAO Fish. Rep*., (327): 200-217.

SOARES, C.N.C.; FONTELES-FILHO, AA. & GESTEIRA, T.C.V., 1998. Reproductive dynamics of the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille,1804) off northeastern Brazil (Crustacea : Palinuridae). *Rev. Bras. Biol.* Rio de Janeiro, 58(2): 181-191

SOARES, W.J.M. 1987. Experimento com redes de espera para lagostas. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste CEPENE.

SOUSA, M.J.B. 1987. Distribuição espacial e relação interespecífica das lagostas Panulirus argus e Panulirus laevicauda no Nordeste do Brasil. Monografia de Graduação - Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 33 p., Fortaleza.

VASCONCELOS, J.A.; VASCONCELOS, E.M.S & OLIVEIRA, J.E.L. 1994. Captura por unidade de esforço dos diferentes métodos de pesca empregados na pesca lagosteira do Rio Grande do Norte (Nordeste-Brasil). *Bol. Téc. Cient.* CEPENE, *2*(1): 133-154.

18. SÍNTESE SOBRE A CAVALA (S*comberomorus cavalla*) E A SERRA (S*comberomorus brasiliensis*) DO LITORAL DO CEARÁ.

Antônio Adauto Fonteles-Filho

18.1. Caracterização ambiental e área de distribuição

O ambiente da plataforma continental do estado do Ceará é bastante uniforme, pois a linha de costa é praticamente reta, com poucas reentrâncias e afetada por rios cuja descarga de água não é suficiente para determinar modificações de caráter permanente na zona costeira, quanto aos fatores ambientais salinidade e pH. Desse modo, à exceção dos locais imediatamente próximos dos estuários, pode-se dizer que a salinidade tem média de 36,2 e a temperatura média superficial é de 25,8°C, constante ao longo do ano. Desse modo, apesar de serem espécies de hábitat epipelágico, a profundidade torna-se o "fator ambiental " indireto de maior influência sobre a distribuição e abundância da cavala e da serra, pelo fato de haver uma relação da profundidade com a distância da costa, que influencia a distribuição espacial e sazonal dos indivíduos nas zonas de criação, alimentação e reprodução. Nesse contexto, Ximenes (1978) encontrou uma relação direta entre profundidade e comprimento individual da cavala.

A cavala e a serra se distribuem ao longo de toda a plataforma continental do Estado do Ceará, a primeira se concentrando em sua porção externa e a segunda, em sua porção interna (**Figura 18.1**). Por serem de hábitos pelágicos, são capazes de se movimentar com extrema rapidez, o que determina sua maior vulnerabilidade a aparelhos de pesca que operam com a embarcação em movimento (linha-de-corso) ou que funcionam como barreiras a seu deslocamento e aprisionamento, como rede-de-espera e curral-de-pesca, estes destinados principalmente à serra, por causa de sua distribuição mais costeira.

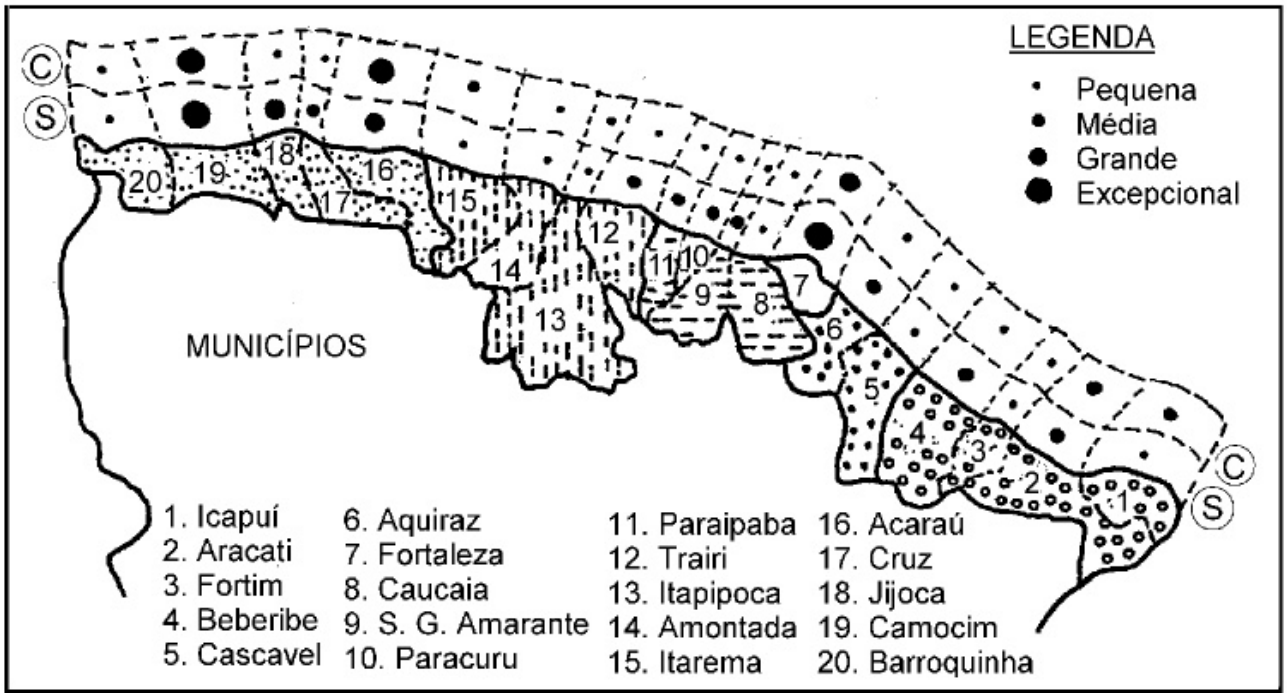


Figura 18.1. Distribuição espacial da abundância relativa da cavala, *Scomberomorus cavalla* (C), e da serra, *S. brasiliensis* (S), na plataforma continental do Estado do Ceará.

18.2. Ciclo reprodutivo, maturidade sexual e dieta alimentar

Tendo em vista a regularidade dos fatores ambientais, principalmente da temperatura superficial, espera-se que a cavala e a serra tenham condições de se reproduzir durante todo o ano. No entanto, com

base em dados sobre o peso médio dos ovários, Gesteira & Mesquita (1976) verificaram uma época de desova coletiva mais intensa de outubro a março (cavala) e setembro a março (serra), meses correspondentes à primavera e verão. Quanto à freqüência, a desova é periódica (anual) e total, e o fato de que a desova coletiva se estende por várias meses demonstra que os indivíduos amadurecem sexualmente em diferentes épocas do ano (Mota Alves & Tomé, 1967).

Não existem informações diretas sobre os locais onde a cavala e a serra desovam, mas pode-se inferir através dos dados obtidos por Fonteles-Filho (1968) sobre os índices de abundância para diferentes faixas de profundidade, que estas espécies desovam sobre a plataforma continental, provavelmente entre as isóbatas de 15 e 36 metros, com distância de 10 a 30 milhas da costa.

A primeira maturidade sexual da cavala e da serra ocorre quando as fêmeas têm em média, 63,0 cm CF (4,0 anos de idade) e 48,6 cm CF (3,7 anos de idade), respectivamente (Gesteira & Mesquita, 1976).

A cavala e a serra são espécies ovulíparas, portanto, têm fecundação e desenvolvimento embrionário externos, sendo os seus ovos pelágicos. Ivo (1974) e Gesteira (1972) determinaram as seguintes as equações de regressão entre fecundidade, **F** (número de óvulos) e comprimento furcal, **CF** (cm)

Cavala	$F = (-18{,}763 + 0{,}321\ CF)\ 10^5$ ($r= 0{,}891$; $P < 0{,}01$)
Serra	$F = (-3.273 + 95\ CF)\ 10^3$ ($r= 0{,}932$; $P < 0{,}01$)

Os valores absolutos da fecundidade média individual da cavala e da serra são, respectivamente, 1.089.000 óvulos e 2.047.000 óvulos. Tendo em vista a diferença de comprimento e peso entre as duas espécies, foi feita uma comparação através da fecundidade relativa, em número de óvulos por grama, com os seguintes resultados: cavala= 181 óvulos/g e serra= 1.400 óvulos/g. Pode-se observar que as fecundidades absoluta e relativa da serra são, respectivamente, duas e oito vezes maior que as da cavala, o que explica a maior biomassa e produção pesqueira da primeira espécie, apesar de seu menor porte individual.

Quanto à proporção sexual, verifica-se uma predominância das fêmeas nas populações de cavala e serra, principalmente desta última quando capturada por currais-de-pesca.

A dieta alimentar é eminentemente onívora, tendo como *alimentos essenciais* Peixes de diversas espécies, mas principalmente Clupeidae e Engraulididae, como alimentos secundários os Crustáceos (principalmente camarões da família Penaeidae) e Moluscos (principalmente lulas), e como alimentos ocasionais Vegetais Superiores (família Graminae) e Inferiores (algas), Celenterados, e outros Crustáceos e Moluscos (Menezes, 1969 e 1970). Sendo estas espécies da zona epipelágica, um ambiente onde não existem abrigos e as presas têm ampla distribuição, sua velocidade permite cobrir grandes extensões, com grande taxa de consumo de energia e rápida digestão, como o atesta a grande proporção de estômagos vazios, no período de dezembro a março, também devido à demanda energética para a reprodução. A redução do apetite nesse período deve estar relacionada com a desova, quando as fêmeas diminuem a procura por alimento. A partir do segundo trimestre, aumenta o consumo de alimento, coincidindo com a maior abundância de sardinha-bandeira. Segundo Nomura (1967) e Nomura & Rodrigues (1967), o fator de condição diminui com o comprimento individual, podendo implicar em perda relativa de capacidade predatória.

18.3. Idade, crescimento e longevidade

Não existem informações sobre as fases de desenvolvimento embrionário e larval destas espécies, mas o padrão de crescimento em toda a amplitude de comprimento furcal (CF, cm) dos indivíduos em sua forma definitiva, pode ser determinado pelas seguintes equações:

	Macho	**Fêmea**	**Ambos sexos**
Cavala	$113{,}3\ (1 - e^{-0{,}229\ t})$	$131{,}7\ (1 - e^{-0{,}164\ t})$	$124{,}9\ (1 - e^{-0{,}185\ t})$
Serra	$81{,}6\ (1 - e^{-0{,}243\ t})$	$101{,}9\ (1 - e^{-0{,}176\ t})$	$106{,}7\ (1 - e^{-0{,}160\ t})$

A relação peso (PT, g)/ comprimento furcal (cm) pode ser calculada através das seguintes equações de regressão (Nomura & Costa, 1968):

	Macho	**Fêmea**
Cavala	$\log PT = -2{,}042 + 2{,}962 \log CF$	$\log PT = -1{,}989 + 2{,}933 \log CF$
Serra	$\log PT = -2{,}051 + 2{,}973 \log CF$	$\log PT = -2{,}154 + 3{,}035 \log CF$

Com estas equações, foram obtidos os valores do peso máximo teórico ($P\infty$), em gramas:

	Macho	Fêmea	Ambos sexos
Cavala	11.031	19.008	15.706
Serra	4.290	8.726	9.841

As fêmeas da cavala e da serra apresentam maior taxa absoluta de crescimento (5,3 cm/ano e 4,1 cm/ano) do que os machos (4,5 cm/ano e 3,2 cm/ano), segundo Ximenes *et al*. (1978) e Ximenes (1981). Embora esta taxa seja praticamente a mesma para machos e fêmeas na fase jovem, na fase adulta é bem maior para as fêmeas, talvez em decorrência do fato de que estas atingem um maior comprimento máximo teórico.

As expectativas de vida da cavala no estoque capturável e na população alcançam 17,3 anos e 30,7 anos (machos), 19,4 anos e 43,8 anos (fêmeas); para a serra, os valores são os seguintes: 12,9 anos e 27,6 anos (machos), 15,4 anos e 39,4 anos (fêmeas). Mesmo admitindo-se o padrão descrito pelas equações de crescimento e a condição provável de crescimento indefinido, estas espécies dificilmente atingirão idades próximas da máxima teórica, tendo em vista o nível relativamente elevado do esforço de pesca, devido a seu elevado valor comercial dentro do conjunto de espécies capturadas nas pescarias artesanais.

O "aniversário" de uma classe etária pode ser colocado em 1 de abril, pois as análises da margem hialina dos otólitos e da variação trimestral do comprimento médio mostram que, provavelmente, a população muda de idade entre o primeiro e segundo trimestres do ano (Ximenes *et al*., 1978; Ximenes, 1981).

18.3. Estrutura etária e mortalidade

Os estoques capturáveis da cavala e da serra se distribuem na faixa de II-XVIII anos (38,6-120,4 cm) e II-XV anos (29,2-97,0 cm), respectivamente, com destaque para os grupos III-V anos (53,2-83,6 cm), para a cavala, e III-V anos (40,7-65,7 cm), para a serra. Isto indica uma grande concentração das capturas sobre indivíduos com tamanhos intermediários, ou seja, jovens pré-recrutas e recém-adultos, o que não é muito desejável, pois sabe-se que nesses grupos se concentra o potencial reprodutivo da população devido à ocorrência de valores maiores do fator de condição das fêmeas, fertilidade e chance de sucesso da desova.

Considerando-se 63,0 cm (cavala) e 48,6 cm (serra) como os tamanhos limitantes dos estoques jovem e adulto da população, as capturas da cavala e da serra têm sido constituídas por 31,5% e 33,8% de indivíduos imaturos, valores considerados aceitáveis para a manutenção da capacidade de reposição da biomassa. Isto se deve ao caráter seletivo dos principais aparelhos-de-pesca utilizados (anzol e rede-de-espera), apesar do emprego de um aparelho não seletivo, o curral-de-pesca, que tem uma pequena contribuição no volume total de captura e, ainda, apenas para a serra, por ter distribuição mais costeira.

O recrutamento pesqueiro da cavala e da serra, no qual os indivíduos atingem o comprimento médio de seleção (l_c) de 56,4 cm e 43,5 cm, e entram na fase exploratória, ocorre no segundo e terceiro trimestres. A idade com que os estoques ficam sujeitos a máxima vulnerabilidade aos aparelhos-de-pesca corresponde ao grupo-de-idade IV, coincidindo com a idade com que as fêmeas atingem a 1ª maturidade sexual e, assim, realizam o recrutamento biológico. Isto significa que os estoques estão sendo submetidos a um nível mediano de sobrepesca, já que, sendo os l_c da cavala e da serra menores 6,6 cm e 5,1 do que o comprimento na primeira maturidade sexual, 12,5% e 21,1% de indivíduos recrutas estão sendo capturados antes de atingirem a maturidade sexual.

Os estoques estão submetidos aos seguintes coeficientes de mortalidade e respectivas taxas:

	total (Z):	natural (M)	por pesca (F)
Cavala	0,640 (47,3%)	0,228(16,8%)	0,412 (30,4%)
Serra	0,882 (58,6%)	0,216 (14,4%)	0,667 (44,3%)

Esses valores indicam que ambas as espécies estão submetidas a baixos níveis de explotação, já que são capturadas pelo sistema de pesca artesanal. A serra está submetida a maior explotação pela pesca do que a cavala, como era de se esperar tendo em vista sua vulnerabilidade a três tipos de aparelhos-de-pesca, enquanto a cavala é capturada apenas por linha-de-corso. A taxa de mortalidade natural é baixa para ambas as espécies devido a suas elevadas posições na cadeia trófica, equivalente a carnívoros de 2ª ordem, portanto, sujeitos a baixos níveis de predação.

As estimativas estacionais são bastante semelhantes, mas os maiores valores ocorrem no quarto trimestre e os menores, no primeiro trimestre. Verifica-se uma tendência de variação crescente da mortalidade em função da idade até os grupos-de-idade VII (cavala) e VIII (serra), a partir dos quais a tendência passa a ser decrescente. Supõe-se que isto se deve à forma *normal* das curvas de seleção do anzol e da rede-de-espera, aparelhos-de-pesca que são mais eficientes na captura de indivíduos na faixa intermediária de tamanhos.

18.4. Potencial pesqueiro

18.4.1. Estimativas diretas da abundância

Não existem levantamentos direcionados para esta espécie, mas a cavala aparece nas estimativas da produção potencial ao largo do Nordeste, em experimentos de captura com corrico múltiplo destinado à captura de peixes oceânicos, principalmente atuns. Este estava constituído por 12 linhas com anzóis duplos (soldados em V), dispostas em dois tangones de 12 metros de comprimento. Os experimentos de prospecção foram realizados pelo N/Pq. “Diadorim”, da SUDEPE, com 23,78 m de comprimento total e 147,19 TBA, no ano de 1977. Os resultados mostram que apenas quatro cavalas, pesando 20 kg, foram capturadas na plataforma continental (apesar da área de prospecção cobrir os bancos oceânicos, Atol das Rocas e Fernando de Noronha), constituindo 0,09% (número) e 0,074% (peso) da captura total (Moreira, 1978).

18.4.2. Estimativas indiretas da abundância

Como importantes recursos da pesca artesanal nas regiões Norte e Nordeste, a cavala e a serra apresentaram produções anuais de 2.082 t e 3.885 t no período1980-1984, de acordo com dados da IBGE (Paiva, 1997). No Estado do Ceará, onde a pescaria destas espécies é a mais importante, a captura anual foi de 886 t de cavala e 1.553 t de serra, no período 1965-1978. Pode-se notar a superioridade da serra que, embora de menor porte, se destaca como a espécie dominante, provavelmente por sua maior capacidade de fazer uso de um espectro mais amplo dos recursos alimentares disponíveis em toda a plataforma continental, embora com distribuição mais restrita à sua parte interna.

Tendo em vista que: (1) os estoques são capturados por linha-de-corso (anzol), rede-de-espera e curral-de-pesca, cujos esforços individuais não podem ser agrupados devido a diferenças na seletividade, poder de pesca e distribuição espacial e (2) apenas a linha-de-corso captura simultaneamente as duas espécies, o índice de abundância escolhida para avaliar as variações na abundância foi “n° de indivíduos/anzol-dia”, com os seguintes valores: cavala=0,38 ind./anzol-dia (1.085 g/anzol-dia) e serra=0,50 ind./anzol-dia (605 g/anzol/dia). Como se verifica, a CPUE em peso da serra (determinada apenas pela linha-de-corso) não reflete a maior biomassa da sua população, evidenciada nas estatísticas de produção anual controlada no período 1965/78 (886 t de cavala e 1.553 t de serra). Esta discrepância poderia ser corrigida se fosse possível padronizar todo o esforço em termos de “número de anzóis da linha-de-corso” (Fonteles-Filho, 1988).

A sazonalidade da produção reflete, de certo modo, a interação dos estágios de desenvolvimento do ciclo vital com os fatores ambientais, evidenciados na ocorrência de um período de *safra* (outubro-março), quando a população atinge o maior número de indivíduos e biomassa e/ou torna-se mais disponível para a captura (Fonteles-Filho, 1968).

18.4.3. Produção sustentável

No cálculo da produção sustentável da cavala e da serra foi utilizado o modelo analítico de Beverton & Holt (1957), a partir dos seguintes dados:

Parâmetros	**Cavala**	**Serra**
K	0,185	0,160
t_c (ano)	4	3
t_o (ano)	0	0
M	0,2	0,2
F	0,0 – 3,0	0,0 – 3,0

Woo (g)	14.573	9.786

A curva de rendimento por recruta, com um pico acentuado no valor correspondente ao coeficiente de mortalidade por pesca ótimo, se refere a espécies que são submetidas a níveis de esforço de pesca medianamente elevados, mas ainda com um certo componente de mortalidade natural. O modelo analítico fornece estimativas do rendimento máximo por recruta que, para as duas espécies, foi de $(Y/R)_{max}$ = 2.670 g e $(Y/R)_{max}$ = 1.019 g, produzidos por coeficientes de mortalidade por pesca, F = 0,4 e F = 0,3, respectivamente (Fonteles-Filho, 1988).

Para a estimação da produção máxima sustentável, correspondente ao rendimento máximo por recruta, foi utilizada a seguinte equação:

$$YMS = (Y/R)_{max} . R$$

onde o recrutamento absoluto (R) foi estimado como o número de indivíduos nos grupos-de-idade IV anos (cavala) e III anos (serra), com os seguintes resultados: 335.619 indivíduos (cavala) e 1.306.649 indivíduos (serra). Os correspondentes valores de YMS foram 896 t e 1.331 t, para o estado do Ceará.

Os valores de produção máxima sustentável da cavala foi 1,1% superior ao volume de captura anual médio para o período 1965-1978 (886 t), e 14,3% inferior àquela obtido para a serra, no mesmo período. Esta discrepância provavelmente se deve ao fato de que a serra é uma espécie explorada com mais intensidade do que a cavala, tendo fornecido produções anuais bem maiores do que seu valor sustentável, portanto, apresentando chances relativamente maiores de sobrepesca.

18.5. Aspectos para estudos futuros

Implantação de um "calendário de pesca" visando à organização global das atividades pesqueiras ao longo do ano em função da distribuição espacial dos recursos artesanais, que devem ser considerados tão importantes quanto os industriais.

Aumento da produtividade biológica da plataforma continental, através da implantação de uma cadeia de atratores (recifes) artificiais ao longo da costa, principalmente nos municípios considerados de baixo rendimento pesqueiro.

18.6. Referências Biliográficas

ALCÂNTARA-FILHO, P. 1972. Sobre a captura da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), com redes-de-espera, no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *12*(2):133-138.

ALCANTARA-FILHO, P. 1972. Sobre a captura da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), com redes-de-espera, no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *12*(1):77-84.

FONTELES-FILHO, A.A. 1968. Sobre a captura e abundância da cavala e da serra nos pesqueiros do Estado do Ceará. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 8(2):133-137.

FONTELES-FILHO, A.A. 1988. Sinopse de informações sobre a cavala, *Scomberomorus cavalla*, e a serra, *S. brasiliensis*, no Estado do Ceará: *Arq. Ciên. Mar*, *27*:21-48.

FONTELES-FILHO, A.A. 1997. Diagnóstico e perspectivas do setor pesqueiro artesanal do Estado do Ceará, p. 7-17. *In:* Fonteles-Filho, A.A. (ed.), *Anais do Workshop Internacional sobre a Pesca Artesanal.* Imprensa Universitária da UFC, Fortaleza. 170 p.

GESTEIRA, T.C.V. 1972. Sobre a reprodução e fecundidade da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, *12*(2):117-122.

GESTEIRA, T.C.V. & MESQUITA, A.L.L. 1973. Curvas de rendimento da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), e da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchiel), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza, *13*(1):13-15.

GESTEIRA, T.C.V. & MESQUITA, A.L.L. 1976. Época de reprodução, tamanho e idade na primeira desova da cavala e da serra, na costa do Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza, *16*(2):83-88.

IVO, C.T.C. 1972. Época de desova e idade na primeira maturação da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza, *12*(1):27-29.

IVO, C.T.C. 1974. Sobre a fecundidade da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), em águas costeiras do Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza, *14*(2):87-89.

MENEZES, M.F. 1969. Alimentação da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), em águas costeiras do Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza, 9(1):15-20.

MENEZES, M.F. 1970. Alimentação serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), em águas costeiras do Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza, 10(2):171-176.

MOREIRA, J.A. 1978. *Pescarias experimentais com currico múltiplo, na costa do Estado do Rio Grande do Norte*. Tese de Graduação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Cará, Fortaleza. 25 p.

MOTA-ALVES, M.I. & TOMÉ, G.S. 1967. Alguns aspectos do desenvolvimento maturativo das gônadas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará.* Fortaleza. 7(1):1-9.

NOMURA, H. 1967. Dados biológicos sobre a serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), das águas cearenses. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará.* Fortaleza. *7*(1):29-39.

NOMURA, H. & RODRIGUES, M.S.S. 1967. Biological notes on king meecerel, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), from northeastern Brazil. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará.* Fortaleza. *7*(1):79-85.

NOMURA, H. & COSTA, R.S.. 1968. Length-weight relationship of two species of Scombridae fishes from northeastern Brazil. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará.* Fortaleza. *8*(1):95-99.

PAIVA, M.P. 1997*. Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, Fortaleza. 286 p.

RODRIGUES, M.S.S. &. BEZERRA, R.C.F. 1968. Nota sobre a mortalidade da cavala e da serra no Estado do Ceará. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará.* Fortaleza. *8*(2):157-161

XIMENES, C.A.M. 1978. Análise da distribuição espacial da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), em águas costeiras do Estado do Ceará, Brasil. Monografia de Graduação - Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 12 p.

XIMENES, M.O.C. 1981. Idade e crescimento da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza. *21*(1/2):.47-54.

XIMENES, M.O.C.; MENEZES, M.F. & FONTELES-FILHO, A.A. 1978. Idade e crescimento da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar.* Fortaleza. *18*:73-81.

19. SÍNTESE SOBRE OS GRANDES PEIXES PELÁGICOS DO NORDESTE (ATUNS, AGULHÕES E TUBARÕES).

Fábio Hissa Vieira Hazin

19.1.Introdução

O grupo dos grandes peixes pelágicos na costa nordestina inclui os atuns, família Scombridae, os agulhões, Famílias Istiophoridae e Xiphiidae, e os tubarões, principalmente da família Carcharhinidae. Os nomes vulgares e científicos das principais espécies de peixes pelágicos capturados na costa nordeste encontram-se na **Tabela 19.1**.

O aparelho de pesca mais comumente empregado na captura desses peixes na região tem sido o espinhel pelágico, embora outros petrechos, como a rede de emalhar de deriva e o corrico, tenham sido também utilizados. Todas essas espécies apresentam uma distribuição marcadamente oceânica, praticamente não ocorrendo sobre a plataforma continental.

O objetivo deste trabalho é fornecer uma síntese dos resultados de pesquisas desenvolvidas no país, sobre os grandes peixes pelágicos da costa nordestina, incluindo informações sobre a área de pesca, evolução das pescarias e aspectos biológicos das principais espécies, tais como distribuição, abundância relativa, biologia reprodutiva, hábito alimentar, movimentos migratórios, crescimento e estrutura populacional.

Como as espécies abordadas são altamente migratórias, com seus estoques apresentando áreas de distribuição que se estendem, em alguns casos, por todo o Oceano Atlântico, preferiu-se dar ênfase à descrição dos resultados de pesquisas desenvolvidas na própria região, com base nas operações de pesca realizadas na ZEE nordestina e nas amostras coletadas localmente. Não se pretende, portanto, que o presente trabalho se constitua em uma sinopse do estado da arte do conhecimento acerca da biologia das espécies presentes na ZEE, mesmo porque um documento com tal alcance só se justificaria ao nível global, como realizado aliás por organismos internacionais, como FAO (*e.g.* Nakamura, 1985) e ICCAT (Miyake, 1990), ou mesmo por pesquisadores independentes (Fonteneau, 1997). Pelo mesmo motivo, não se justifica qualquer tentativa de avaliação dos estoques explorados ou estimativas de capturas sustentáveis, tendo por base exclusivamente os dados de uma região.

Tabela 19.2. Nome vulgar e científico das principais espécies de peixes pelágicos capturados com espinhel na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste brasileiro.

	Nome Vulgar	Nome Científico
Atuns	Albacora-laje	*Thunnus albacares*
	Albacora-bandolim	*Thunnus obesus*
	Albacora-branca	*Thunnus alalunga*
Agulhões	Espadarte	*Xiphias gladius*
	Agulhão-de-vela	*Istiophorus albicans*
	Agulhão-branco	*Tetrapturus albidus*
	Agulhão-verde	*Tetrapturus pfluegeri*
	Agulhão-negro	*Makaira nigricans*
Tubarões	Azul	*Prionace glauca*
	Toninha	*Carcharhinus signatus*
	Estrangeiro	*Carcharhinus longimanus*
	Cavala	*Isurus oxyrinchus*
	Mestiço	*Isurus paucus*
	Raposa	*Alopias superciliosus*
	Cachorro	*Pseudocacharias kamoharai*
	Martelo	*Sphyrna lewini*
	Lombo-preto	*Carcharhinus falciformis*
	Sucuri	*Carcharhinus plumbeus*
	Fidalgo	*Carcharhinus limbatus*
	Cabeça-de-cesto	*Carcharhinus obscurus*
	Tigre	*Galeocerdo cuvier*

Não foram também considerados na presente síntese dados oriundos de operações de pesca e pesquisa oceanográfica mais recentes, já inseridas no contexto do Programa REVIZEE, incluindo-se aí as informações geradas pelo Projeto ECOTUNA e JOPS II, uma vez que a análise e consolidação das mesmas deverão integrar o relatório final do Programa REVIZEE, na Região Nordeste.

19.2. Descrição da área

A costa nordestina, no trecho compreendido entre a foz do Rio Parnaíba e a cidade de Salvador, área de abrangência do Subcomitê para a Região Nordeste (SCORE-NE) do Programa REVIZEE, apresenta um perfil razoavelmente regular, sendo quebrado nos extremos norte e sul por estuários e deltas de grandes rios, notadamente o Parnaíba e o São Francisco. Característica notável da costa, especialmente entre Natal e Aracaju, é a barreira de recifes que a margeia. A plataforma continental é relativamente estreita, com largura variando de 10 m.n., no extremo sul, a cerca de 40 m.n., na porção norte, e profundidade, na borda, entre 60 e 100 m.

Na área oceânica, a topografia submarina é dominada pelas Planícies Abissais do Ceará e de Pernambuco, ao norte e ao sul, respectivamente (Palma, 1984). Adicionalmente, vários grupos de ilhas e rochedos encontram-se nas águas da ZEE do nordeste do Brasil, sendo estes o Atol das Rocas (3°52'S-32°24'W), o Arquipélago de Fernando de Noronha (3°52'S-32°24'W) e o Arquipélago de São Pedro e São Paulo (00°56'N-29°22'W). Além das ilhas oceânicas, ao largo da plataforma continental do nordeste brasileiro existe uma série de bancos oceânicos rasos (*seamounts*), pertencentes às Cadeias Norte-brasileira e de Fernando de Noronha, notadamente em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Esses bancos são altamente produtivos, constituindo-se em importantes áreas de pesca.

A climatologia na região é, em grande escala, determinada pela distribuição da pressão atmosférica no Atlântico Sul, marcada pela presença de um centro de alta, em torno de 30°S, o qual faz com que os Ventos Alísios de Sudeste predominem durante quase todo o ano (Höflich, 1984). A posição e intensidade do mesmo, contudo, varia sazonalmente, fazendo com que se modifique também, o padrão geral de circulação dos ventos (Perry e Walker, 1977). Durante o primeiro semestre do ano, o centro de alta pressão subtropical encontra-se localizado em torno de 32°S/5°W, com menor intensidade, e por conseguinte os Ventos Alísios de Sudeste encontram-se mais fracos, ultrapassando o equador somente nas proximidades do Golfo de Guiné.

Durante o segundo semestre, o desenvolvimento da Zona de Baixa Pressão Antártica força o centro de alta pressão do Atlântico Sul na direção noroeste, além do mesmo também se intensificar. O resultado é que a partir do segundo semestre do ano ocorre uma intensificação significativa dos Ventos Alísios de Sudeste, os quais alcançam até 10°N. Consequentemente, a Zona de Convergência Intertropical, desloca-se de próxima ao equador, em janeiro, para cerca de 10 a 15°N, em julho. A zona de calmaria equatorial, por sua vez, que no período de verão austral encontra-se restrita a uma zona triangular entre a linha do equador e a costa africana, durante o inverno estende-se da América do Sul (em torno de 5°N), à África (entre 10 e 15 °N) (Tchernia, 1980).

O ambiente oceanográfico da ZEE nordestina é dominado pela Corrente Sul Equatorial, a qual ao encontrar a massa continental do território brasileiro, bifurca-se, entre 5° e 10°S, na Corrente Norte do Brasil, que segue rumo às Guianas, e na Corrente do Brasil, que dirige-se ao sul. A intensificação dos Ventos Alísios de Sudeste no segundo semestre do ano resulta também em uma intensificação do sistema equatorial de correntes, notadamente da Contracorrente Norte Equatorial e da Corrente Equatorial Submersa, correntes estas que praticamente inexistem a oeste de 20°S durante o primeiro semestre do ano.

Existem 5 massas de água predominantes na Região, sendo estas, da superfície para o fundo: Água Equatorial Superficial, Água Central do Atlântico Sul, Água Antártica Intermediária, Água Profunda do Atlântico Norte e Água Antártica de Fundo. As duas primeiras constituem a "troposfera" oceânica, estendendo-se até a profundidade de 500 m. A Água Equatorial Superficial vai da superfície até cerca de 100/150 m, incluindo a camada misturada e a porção superior da termoclina. A temperatura varia entre 26°C (inverno) e 30°C (verão), na superfície, até 19°/20°C, no meio da termoclina. A Água Central do Atlântico Sul estende-se deste ponto até cerca de 500/600 m, onde a temperatura situa-se em torno de 6°C. A salinidade é geralmente constante ao longo da camada misturada, entre 35,5 e 36,5, sobe abruptamente no topo da termoclina para cerca de 37,5, declinando daí em diante até atingir valores entre 34,5 e 35,0, em torno de 500 m.

Na área oceânica uma termoclina bastante marcada se faz presente durante todo o ano, com seu topo situando-se entre 50 e 100 m. Sua profundidade, contudo, varia com a latitude e com a estação do

ano, sendo mais profunda no inverno e nas maiores latitudes. Na área de bancos oceânicos rasos, devido à turbulência provocada pelo atrito das correntes com o relevo submarino, a termoclina apresenta-se comumente erodida, sendo freqüente a ocorrência de ressurgências.

Os níveis de oxigênio dissolvido são bastante elevados em toda a ZEE do nordeste, durante todo o ano. Perfis típicos de oxigênio nesta região exibem valores elevados próximo à superfície (> 4,0 ml/l), comumente acima do ponto de saturação, um mínimo em torno de 200/600 m (± 3,0 ml/l) e um máximo por volta dos 3.000/4.000 m (> 5,0 ml/l). Os valores de pH flutuam muito pouco, situando-se comumente entre 8,1 e 8,3. Do ponto de vista biológico a ZEE nordestina é uma região oligotrófica, com baixa densidade de fito- (produtividade primária comumente abaixo de 100 mgC/m²/d) e zooplâncton (*standing crop* < 200 mg/m^3).

O conhecimento atual sobre os recursos vivos da costa do nordeste brasileiro na faixa de até 200 m de profundidade indica a ocorrência de biotas tropicais e subtropicais que se caracterizam por apresentar estoques limitados, de baixa densidade, mas de alta diversidade de espécies e elevado valor comercial. A faixa compreendida entre 200m e o limite da ZEE, a 200 m.n., contudo, é ainda pouco conhecida, sem um dimensionamento adequado do potencial dos recursos aí existentes.

19.3. Histórico das pescarias de grandes peixes pelágicos, na costa nordeste do Brasil.

Os primeiros trabalhos de prospecção de atuns na costa brasileira foram realizados em 1956, pela FAO (Lee, 1957) e pelo navio oceanográfico japonês, “Toko Maru” (Moraes, 1962). A pesca comercial de atuns e afins com barcos espinheleiros na costa nordeste do Brasil teve início no mesmo ano, a partir do arrendamento de barcos japoneses, pertencentes à Nippon Reizo Kabushiki Kaisha, pela empresa de pesca INBRAPE- Indústria Brasileira de Pesca e Frio S/A. A primeira dessas embarcações a operar em águas brasileiras, o “Kaiko Maru” 13, no primeiro cruzeiro de pesca, realizado entre junho e julho de 1956, obteve uma CPUE total igual a 7,7 peixes por 100 anzóis, 77,2% deles sendo albacora-laje e 17,9% albacora-branca (Lee, 1957). Em 1964, as atividades desses barcos arrendados, baseados no Porto de Recife, foram suspensas por motivos de ordem política e econômica. Apesar de terem sido descontinuadas, as operações dessa frota, que chegou a ser composta por 12 embarcações, demostraram a ocorrência de importantes concentrações de atuns na costa nordestina, refletidas na elevada produtividade alcançada, com valores médios de CPUE (captura por unidade de esforço) para albacora-laje e branca, principais espécies capturadas, iguais a 2,66 e 3,56, respectivamente (Lima e Wise, 1962).

Concomitantemente, entre 1960 e 1963, 2 barcos de pequeno porte, pertencentes à Escola de Pesca de Tamandaré, o “Tamandaré III” (33,4 tba) e o “Albacora” (16,5 tba) também realizaram a pesca de atuns com espinhel, de forma experimental, com o objetivo de treinar mão-de-obra especializada (Paiva e Mota, 1961; Paiva e Muniz, 1964). Durante essa mesma época, foram realizadas, ainda, operações de pesca de cunho empresarial, com 3 embarcações nacionais, cujas capacidades situavam-se em torno de 9 toneladas (Fonseca, 1962, 1963). Ambas as atividades, entretanto, foram suspensas em 1963, como conseqüência, em parte, da paralização dos barcos japoneses, em decorrência da dificuldade resultante para a aquisição de material de pesca.

As atividades de pesca com barcos estrangeiros foram reiniciadas em fins do ano de 1976, com 3 embarcações coreanas de comprimentos entre 35 e 45 m, aparelhadas para a pesca de espinhel, arrendadas pela Atlantum S/A. Esses barcos tiveram um curto período de atuação e já em novembro de 1977 encerraram suas atividades em águas brasileiras.

Em junho de 1978, a Norte Pesca S/A, empresa sediada em Natal-RN, obteve resultados bastante positivos com experimentos de pesca de atuns com espinhel, utilizando o barco pargueiro “Tarpão”, adaptado para tal fim (Barros e Azevedo, 1981). Estes resultados, associados ao forte declínio dos índices de produtividade obtidos na pesca da lagosta e do pargo na região, levaram a empresa a investir na pesca de atuns e afins com espinhel, a partir da adaptação de um barco de pequeno porte, de nome “Argus”, com cerca de 16 m de comprimento total (Hazin, 1986).

As operações do Argus tiveram início em julho de 1983 e perduram até o momento atual. Em função dos bons resultados alcançados, mais 2 embarcações foram introduzidas nesta pesca, uma em 1985 e outra em 1986. Em 1989, a partir do ingresso de uma nova empresa na atividade, a Brazilian Tuna, a frota alcançou o número de 8 embarcações, elevando-se para 10 em 1990. Esses barcos possuíam comprimento entre 16 e 26 m, apresentando a sua maioria casco em aço. Já em 1991, contudo, essa empresa paralisou as suas operações, sendo a frota reduzida novamente para 3 barcos (IBAMA, 1991). De 1996 em diante, a

partir do arrendamento de um barco norte-americano equipado para a pesca do espadarte com monofilamento, a frota atuneira do Rio Grande do Norte voltou novamente a crescer, alcançando 16 barcos em 1998, 4 dos quais arrendados (3 dos Estados Unidos e 1 do Panamá) (IBAMA, 1998) (**Tabela 19.2**).

Ao longo do seu desenvolvimento, a pesca de atuns e afins com espinhel, a partir do porto de Natal, apresentou 5 fases distintas. Na primeira fase, entre 1983 e meados de 1986, as espécies-alvo eram as albacoras, que respondiam pela maior parte das capturas. A partir desse ano, a comissão paga aos pescadores pela captura de tubarões, até então equivalente a 50% daquela paga pelas albacoras e agulhões, foi equiparada a essa e, como conseqüência, os tubarões passaram a ser as espécies mais capturadas, particularmente o tubarão-azul. Na terceira fase, a partir de 1988, os barcos passaram a concentrar o seu esforço de pesca nas proximidades do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, durante o primeiro trimestre do ano, obtendo elevados índices de captura de albacora-laje. A partir de junho de 1991, teve início a quarta fase, a partir da constatação de que os tubarões do gênero *Carcharhinus*, particularmente o tubarão-toninha, *C. signatus*, concentravam-se sobre os bancos oceânicos localizados ao norte do Rio Grande do Norte e Ceará, tornando-se os mesmos o principal componente das capturas. A partir de meados de 1997, inicia-se a quinta fase, com um aumento substancial dos índices de captura do espadarte, *Xiphias gladius*, decorrente da introdução da técnica de pesca de espinhel de monofilamento, utilizando lula e *light-stick* como isca, por embarcações arrendadas, técnica esta rapidamente assimilada pelos barcos nacionais. Atualmente praticamente todos os barcos atuneiros que operam a partir do porto de Natal, tanto os nacionais como os arrendados, pescam com espinhel de monofilamento, tendo o espadarte como principal espécie-alvo, o qual representa normalmente cerca de 50% da captura total. Para o período de julho de 1983 a julho de 1997, anterior à introdução do espinhel de monofilamento, os espinheleiros brasileiros, operando a partir de Natal-RN, obtiveram uma CPUE média igual a 2,64 peixes por 100 anzóis, com a captura total apresentando a seguinte composição aproximada: 30% albacoras, 54% tubarões, 12% agulhões e 4% outros peixes (Tabela 3). Após a introdução do espinhel de monofilamento, a CPUE média dos barcos brasileiros passou a se situar entre 4,0 e 4,5 peixes por 100 anzóis, contra a média próxima a 5,5, obtida pelos barcos arrendados.

Além de Natal-RN, a pesca de atuns e afins com espinhel na costa nordeste do Brasil passou a ser desenvolvida também a partir de Cabedelo, na Paraíba. Em 1995, 14 barcos atuneiros arrendados a China-Taiwan passaram a operar a partir desse Porto, tendo como espécie-alvo das capturas principalmente a albacora-branca e a albacora-bandolim. A partir de 1996, barcos da Espanha e Belize passaram a operar também a partir de Cabedelo, tendo como espécie-alvo o espadarte. Em 1998, havia 16 barcos atuneiros baseados na Paraíba, todos arrendados, sendo 5 de Belize, 5 da Espanha, 1 de Portugal, 1 de Taiwan e 4 de Guiné Equatorial (IBAMA, 1998) (**Tabela 19.2**).

Por fim, em 1997, um barco nacional passou a operar a partir de Recife-PE, com uma segunda embarcação aderindo a esta pesca, em 1998. Atualmente, portanto, existem 34 atuneiros operando a partir de portos localizados na costa nordestina, sendo 16 em Natal (4 arrendados e 12 nacionais), 16 em Cabedelo (todos arrendados) e 2 em Recife (ambos nacionais) (**Tabela 19.2**).

Tabela 19.1. Número de barcos de espinhel em operação, por ano, estado e frota, nas pescarias industriais de atuns e afins, no período 1985-1998.

Estado	**Bandeira**	**número de barcos/ ano**													
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
SP	Brasil	7	6	6	9	10	11	13	14	14	13	13	15	13	11
RS	Brasil	2	2	2											
PE/RN	Brasil	2	3	3	3	8	10	3	3	5	3	3	7	11	12
PE	Brasil													1	2
SC	Brasil												1	6	8
Total Nacional		11	11	11	12	18	21	16	17	19	16	16	23	31	33
RS	Japão	3	6	5	5	5	5	2	1	2	2	2			
RS	Taiwan							11	15	18	10				
RS	Coréia										2	2			
Subtotal		3	6	5	5	5	5	13	16	20	14	4			
RN	Eua												1	1	3
RN	Panamá													1	1
Subtotal													1	2	4
SC	Honduras						1	1							
Subtotal							1	1							

PA	Taiwan								11	14	10				
Subtotal									11	14	10				
SP	Portugal							2	2						
SP	Panamá									1	1		1		
SP	Honduras								1	1	1	1	2	2	2
SP	Barbados											2	2	2	1
Subtotal								2	3	2	2	3	5	4	3
PB	Belize												9	8	5
PB	Espanha												3	3	5
PB	Portugal														1
PB	Taiwan											14	9		1
PB	G. Equat.														4
Subtotal												14	21	11	16
Total arrendado		3	6	5	5	5	6	16	30	36	26	21	27	17	23
Total nacional arrendado		14	17	16	17	23	27	32	47	55	42	37	50	48	56

Entre meados de 1995 e inícios de 1997, paralelamente à pesca de atuns com espinhel, a partir do Porto de Natal-RN, ocorreu também a pesca de tubarões com rede de emalhar de deriva, realizada por 4 embarcações de pesca oriundas das regiões sudeste e sul do Brasil. O curto período de atuação desta atividade deveu-se aos baixos índices de captura observados, com uma participação muito baixa de tubarão martelo (menos de 3% do total de exemplares capturados), alvo principal desta pesca na costa sudeste-sul, onde responde pela maior parcela das capturas.

Na área costeira, prospecções pioneiras de pesca de tubarão foram realizadas pela SUDENE, entre 1971 e 1978 (SUDENE, 1983). Pescarias experimentais foram realizadas nas plataformas continentais dos Estados do Maranhão, entre 10 e 130 m, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, entre 10 e 60 m. Foram gerados apenas dados de CPUE total, em número e em peso, não tendo sido coletado praticamente nenhum dado biológico.

Mais recentemente, entre dezembro de 1994 e junho de 1996, em função do surto de ataques de tubarão na costa do Estado de Pernambuco, foi desenvolvido um trabalho de pesca experimental de tubarões, através do Projeto ETEPE- Ecologia de tubarões na costa do estado de Pernambuco, tendo sido gerado uma grande quantidade de dados biológicos acerca das principais espécies de tubarão capturadas (Mattos e Hazin, 1997; Wanderley Jr., 1998).

Tanto por meio da pesca experimental como das capturas comerciais de grandes peixes pelágicos na costa nordeste do Brasil, desde os primeiros barcos japoneses arrendados em 1956, foi possível obter um grande volume de informações biológicas sobre as principais espécies ocorrentes nas capturas. As mesmas foram coletadas, sistematizadas e analisadas por várias instituições de pesquisa regionais, destacando-se entre elas, a SUDENE, o LABOMAR/ UFC, o CEPENE/ IBAMA e o Depto. de Pesca/ UFRPE.

19.4. Informações biológicas sobre as principais espécies de grandes peixes pelágicos, capturados na costa nordeste do Brasil.

A pesca de atuns e afins com espinhel é realizada sempre em áreas oceânicas além da plataforma continental. As condições ambientais, assim como os diferentes padrões de distribuição das diversas espécies, configuram 4 áreas de pesca na costa nordeste do Brasil, com características distintas, a saber:

a) Área ao norte de 5^{o}S e oeste de 35^{o}W. Esta é uma área rica em bancos oceânicos rasos e abundante em tubarões do gênero *Carcharhinus* e albacora-laje.

b) Área ao norte de 5^{o}S e oeste de 35^{o}W. Área oceânica, rica em tubarão-azul e albacora-laje.

c) Área ao sul de 5^{o}S e leste de 35^{o}W. Área oceânica com elevada abundância de tubarão-azul e albacora-branca.

d) Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Localizado a 0^{o}55'N e 29^{o}21'W, este afloramento da Dorsal Meso-Atlântica apresenta uma elevada abundância de albacora-laje, no primeiro trimestre do ano.

Um sumário das informações biológicas mais relevantes das principais espécies capturadas na pesca de espinhel, é fornecido a seguir:

19.4.1. Atuns

Albacora-laje, *Thunnus albacares*

A albacora-laje, *Thunnus albacares*, é uma espécie oceânica, epipelágica, de distribuição circumglobal, com sua maior abundância ocorrendo em águas equatoriais e tropicais. Os limites de temperatura da água do mar para a sua ocorrência situam-se entre 18 e 31°C, aproximadamente. Sua distribuição em relação à profundidade é determinada pela estrutura vertical da temperatura, ocorrendo em maior abundância normalmente dentro ou acima da termoclina. Durante as fases juvenil e de desova, contudo, costuma formar grandes cardumes na superfície, ocasião em que é capturada em operações de pesca com redes-de-cerco (Fonteneau e Marcille, 1988; Batalyants, 1992). Ocorre em toda a costa brasileira, sendo capturada principalmente com espinhel pelágico.

Desde que dados de recaptura de indivíduos de albacora-laje marcados evidenciaram a ocorrência de migrações transatlânticas da costa dos Estados Unidos para a costa africana (Bard e Scott, 1991), as avaliações de estoques para a espécie, têm sido feitas considerando-se a existência de um único estoque em todo o Oceano Atlântico (Fonteneau, 1991) (**Figura 19.1**).

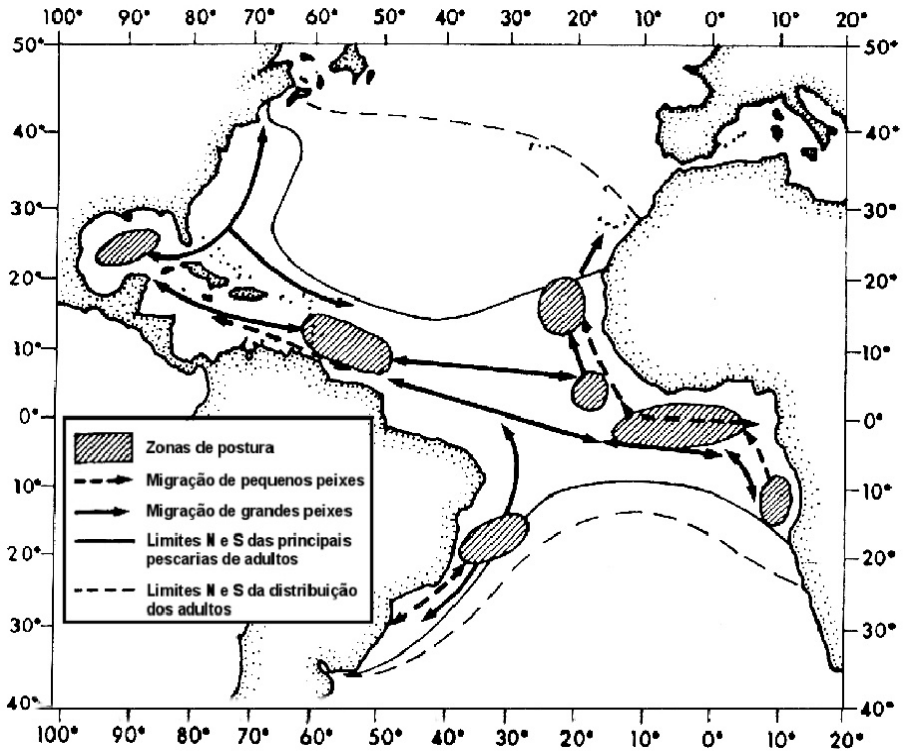


Figura 19.1. Estrutura dos estoques de albacora-laje no Oceano Atlântico, conforme sugerido durante o Programa do Ano da Albacora-Laje (Yellowfin Year Program) (segundo ICCAT, 1991).

A albacora-laje é a principal espécie de atum capturada na ZEE da região nordeste, respondendo por cerca de 24% da captura total dos atuneiros nacionais (**Tabela 19.3**). As maiores capturas ocorrem entre janeiro e março (Aragão, 1977; Aragão e Lima, 1985; SUDEPE, 1979; Hazin, 1986), quando a isoterma de 27^{o}C localiza-se no seu limite extremo sul e, em conseqüência, os cardumes encontram-se na sua máxima proximidade da costa brasileira. Analogamente, as menores capturas são observadas entre julho e setembro, quando a isoterma de 27^{o}C situa-se no seu limite extremo norte. Comportamento semelhante parece se repetir na costa sudeste do Brasil, com as maiores capturas ocorrendo no período de verão (Zavala-Camin, 1978). Em função de sua preferência por águas mais quentes, a abundância da albacora-laje na ZEE nordestina tende a aumentar na direção norte, com uma maior proximidade do equador (Hazin, 1993).

Tabela 19.3. Captura em número, captura por unidade de esforço (CPUE= número de indivíduos capturados por 100 anzóis) e participação relativa, no grupo (%g) e no total (%t), dos atuns, agulhões, tubarões e outros peixes, capturados com espinhel na Zona Econômica Exclusiva da costa nordeste do Brasil, entre 1983 e 1997 (segundo Hazin *et al.*, 1998a).

Nome Vulgar	n	%g	%t	CPUE
albacora-laje	20.980	80,0	24,1	0,64
albacora-branca	3.451	13,2	4,0	0,11
Albacora- bandolim	1.774	6,8	2,0	0,05
Atuns	**26.205**	**-**	**30,1**	**0,80**
espadarte	5.443	53,6	6,3	0,17
agulhões branco e verde	2.759	27,2	3,2	0,08
agulhão-vela	1.327	13,1	1,5	0,04
agulhão-negro	623	6,1	0,7	0,02
Agulhões	**10.152**	**-**	**11,7**	**0,31**
Tubarões	**47.100**	**-**	**54,2**	**1,44**
Outros peixes	**3.477**	**-**	**4,0**	**0,11**
Total	**86.934**	**-**	**100,0**	**2,65**

Com base em dados de captura e de distribuição de freqüência de comprimento, Hazin (1993) propôs um ciclo migratório da albacora-laje no Atlântico equatorial, associado à variação sazonal da temperatura da superfície do mar e das correntes oceânicas. De uma forma simplificada, os movimentos dos cardumes seguiriam o seguinte modelo:

janeiro a março: concentração para desova no Atlântico sudeste equatorial, no Golfo de Guiné, na costa da África;

abril a junho: migração transatlântica no sentido leste $\Rightarrow$ oeste, ao longo da Corrente Sul Equatorial;

julho a setembro: concentração para desova no Atlântico noroeste equatorial, ao norte da Venezuela;

outubro a dezembro: migração transatlântica no sentido oeste $\Rightarrow$ leste, ao longo da Contracorrente Norte Equatorial.

O padrão de distribuição vertical da albacora-laje, verificado na costa nordeste, é coincidente com o descrito na literatura (Carey e Olson, 1982; Fonteneau e Marcille, 1988), com os indivíduos distribuindo-se preferencialmente na camada misturada e na termoclina, entre a base desta e a superfície do mar (Pantoja Jr., 1992; Hazin, 1993).

Análises do conteúdo estomacal da albacora-laje mostram uma predominância de peixes (83,4%) e moluscos (13,1%), com uma pequena participação de crustáceos (1,9%) (Fonseca e Moraes, 1963). A elevada abundância de albacora-laje durante o primeiro trimestre do ano, na área do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, parece ser resultado de uma concentração alimentar. Aparentemente, os cardumes de albacora-laje concentram-se no entorno do Arquipélago, durante este período do ano para se alimentar de peixes-voadores, *Cypselurus cyanopterus*, os quais se agregam nessa área, no mesmo período, para realizar a desova.

Desde o início da pesca de atuns com espinhel no Atlântico Sul, o comprimento médio das albacoras laje tem declinado continuamente. Em meados da década de 50, quando se iniciou a pesca, a vasta maioria dos indivíduos capturados possuía mais de 150 cm. Em inícios da década de 60, o tamanho médio já havia declinado para 140 cm (Fonseca e Barros, 1963). Em fins da década de 70, a maioria dos peixes possuíam entre 110 e 170 cm (Suzuki, 1988). Em meados da década de 80, o tamanho médio dos peixes caiu ainda mais, com a maioria situando-se entre 110 e 150 cm (Diouf, 1991). No início da década de 90, por fim, a maioria dos indivíduos amostrados possuía comprimentos entre 90 e 140 cm (2 a 4 anos) (Hazin, 1993).

Analogamente ao comprimento médio dos exemplares capturados, o índice de captura por unidade de esforço também caiu de forma marcante, declinando de cerca de 8 peixes por 100 anzóis, no início da pesca (Diouf, 1991), para menos de 1 (Hazin, 1993). Paiva e Le Gall (1975) mostram, por exemplo, que a CPUE da albacora-laje capturada por embarcações japonesas na costa nordeste do Brasil, na área ao norte de 5°S e a oeste de 35°W, declinou de 9,13 peixes por 100 anzóis, em 1956, para apenas 0,77, em 1971.

Estudos de biologia reprodutiva realizados na costa nordestina mostram que a vasta maioria dos indivíduos capturados, ao longo de todo o ano, encontravam-se sexualmente imaturos (mais de 97% das albacoras amostradas)(Coimbra, 1993; Coimbra *et al*., 1993; Hazin, 1993). Zavala-Camin (1978) concluiu que a maioria dos exemplares de albacora-laje capturados no sudeste e sul do Brasil encontravam-se entre 60 e 148 cm, não apresentando igualmente atividade reprodutiva. Como a maturidade sexual da albacora-laje capturada com espinhel situa-se em torno de 140 cm (Fontana e Fonteneau, 1978), tanto na costa

nordeste como na sudeste e sul, a maior parte dos peixes capturados eram, certamente, pequenos demais para estarem sexualmente maduros.

Yanez e Barbieri (1980), contudo, encontraram índices gonadosomáticos elevados para albacoras-laje capturadas no Atlântico leste, central e oeste, entre fevereiro e abril e agosto e setembro. Baseados nesses resultados, eles propuseram a existência de duas grandes áreas de desova no Oceano Atlântico: uma no Golfo de Guiné, no primeiro trimestre do ano, e outra no norte da América do Sul, no terceiro trimestre. Os mesmos autores observaram que os períodos e locais de desova coincidiriam, assim, com os dados relativos à distribuição larval, os quais indicam uma maior concentração de larvas de albacora-laje no Golfo de Guiné, entre Fevereiro e Abril, e outra no norte da América do Sul, entre agosto e outubro (Richards e Potthof, 1979).

A aparente discrepância entre os resultados obtidos por Yanez e Barbieri (1980) e pelos autores brasileiros deve-se provavelmente às diferentes faixas de tamanho dos indivíduos amostrados, em decorrência dos diferentes momentos em que as amostragens foram realizadas. Os dados examinados por Yanez e Barbieri (1980) foram coletados entre 1957 e 1974, encontrando-se quase a metade dos indivíduos amostrados acima de 140 cm, enquanto que nos trabalhos dos autores brasileiros, menos de 5% dos indivíduos amostrados apresentavam comprimento superior a este valor.

A relação peso eviscerado (Pe, em kg) x comprimento furcal (CF, em cm) para 234 albacoras capturadas na costa nordestina foi: $Pe= 1{,}2933 \times 10^{-5} \times CF^{3{,}048}$. Uma comparação morfométrica detalhada de várias medidas corpóreas entre exemplares de albacora-laje capturados no nordeste e outros capturados na costa de Angola não indicou diferenças significativas, sugerindo que ambas as amostras podem pertencer a um mesmo estoque (Hazin, 1993). Lessa *et al*. (1993), entretanto, também compararam relações morfométricas de albacoras-laje capturadas em Angola e no nordeste brasileiro, encontrando diferenças significativas em várias das medidas examinadas. Resultados conclusivos provavelmente só poderão ser obtidos a partir de análises de DNA mitocondrial.

As capturas de albacora-laje no Oceano Atlântico atingiram um máximo de aproximadamente 180.000 t, em 1990, declinando a partir de então até atingir cerca de 130.800 t, em 1997. O rendimento máximo sustentável foi estimado entre 147.500 t e 155.800 t, encontrando-se, portanto, o estoque já bastante próximo do seu nível máximo de explotação, de tal sorte que qualquer esforço de pesca adicional poderá resultar em sobrepesca (ICCAT, 1998).

Albacora-branca, *Thunnus alalunga*

A albacora-branca é uma espécie oceânica que ocorre em águas tropicais e temperadas de todos os oceanos, incluindo o Mar Mediterrâneo, sendo, porém, pouco abundante em áreas equatoriais (Mahon e Mahon, 1986). No Oceano Atlântico, ocorre desde a superfície até pelo menos 600 m, sendo a sua distribuição fortemente influenciada pela estrutura térmica vertical (Kawai, 1969). No Atlântico Sul, é capturada principalmente com espinhel e isca viva (**Figura 19.2**). Na área equatorial, ocorre normalmente abaixo da termoclina, entre 200 e 300 m (Saito e Sasaki, 1974). Encontra-se presente em toda a costa brasileira, sendo porém bem mais abundante na costa sudeste.

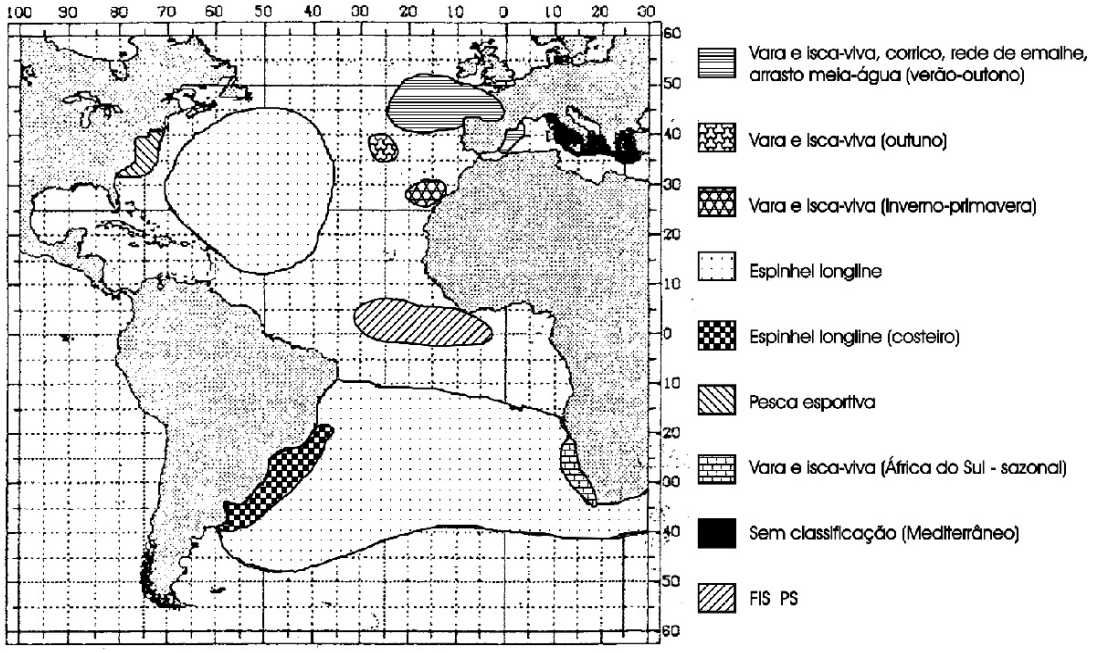


Figura 19.2. Áreas de pesca da albacora-branca no Oceano Atlântico e Mar Mediterrâneo, conforme o tipo de petrecho de pesca (segundo ICCAT, 1996a).

Na ZEE nordestina, a sua abundância cai de forma marcada ao norte de 5°S, latitude em que a Corrente Sul Equatorial bifurca-se na Corrente Norte do Brasil, que flui na direção noroeste, e na Corrente do Brasil, que dirige-se ao sul (Lima e Wise, 1962; Hazin, 1993). Esses resultados coincidem com os de Wise e Davis (1973), os quais mostraram que as menores capturas de albacora-branca no Oceano Atlântico ocorrem entre 15°N e 5°S.

A albacora-branca é a segunda espécie de atum mais capturada na pesca com espinhel na costa nordestina, respondendo por cerca de 4% do total capturado (**Tabela 19.3**). Os seus índices de captura exibem uma nítida variação sazonal, com os maiores valores ocorrendo entre outubro e dezembro (Lima e Wise, 1962; Barros, 1965; Barros e Fonseca, 1965; Aragão, 1977; Aragão e Lima, 1985; Hazin, 1993). Segundo os modelos de migração propostos por Beardsley (1969) (**Figura 19.3**) e Coimbra (1995) (**Figura 19.4**), essa variação sazonal de abundância seria conseqüência de uma migração reprodutiva, em que indivíduos adultos de albacora-branca estariam migrando para a costa nordestina para realizar a desova. Dessa forma, seus ovos e larvas seriam transportados pela Corrente do Brasil para a costa sudeste. Isso explicaria, também, porque a latitude de 5°S parece constituir o limite da zona de maior abundância da espécie na costa nordestina: caso a desova ocorresse ao norte dessa latitude os ovos e larvas seriam transportados pela corrente norte do Brasil para o Mar do Caribe, onde o desenvolvimento larval certamente não teria sucesso. Essa hipótese parece ser confirmada, ainda, pela distribuição de larvas, uma vez que as maiores quantidades na costa brasileira são encontradas em dezembro (Le Gall, 1974).

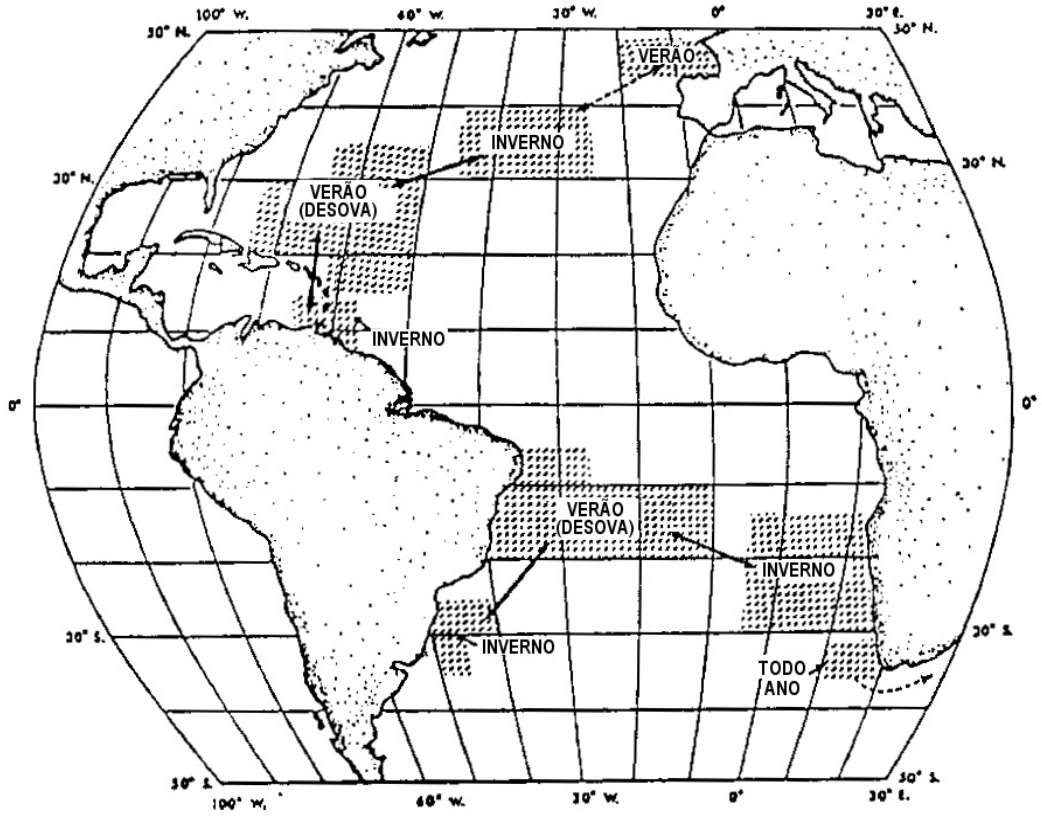


Figura 19.3. Áreas de concentração e de desova, e prováveis movimentos migratórios da albacora-branca no Oceano Atlântico (segundo Beardsley, 1969).

Koto (1969) observou que, tanto no Oceano Atlântico como no Índico, indivíduos imaturos costumam concentrar-se nas altas latitudes, onde formam grandes cardumes na superfície, enquanto os adultos, ocorrem em maior abundância nas baixas latitudes e em maiores profundidades. Embora informações acerca da biologia reprodutiva da albacora-branca na costa nordestina sejam bastante escassas (Barros, 1965), dados de distribuição de freqüência de comprimento, tanto dos barcos nacionais (Hazin, 1993) como das frotas taiwanesas e japonesas (Coimbra, 1995), mostram que os indivíduos capturados são na sua maioria adultos, variando entre 100 e 125 cm. Como a maturidade sexual da albacora-branca, no Atlântico, é alcançada em torno de 94 cm (Collete e Nauen, 1983), os dados disponíveis indicam que a grande maioria dos exemplares capturados no nordeste já atingiram a maturidade sexual, o que parece dar suporte à hipótese de que a maior abundância observada durante o quarto trimestre do ano seria resultado de uma migração reprodutiva para desova.

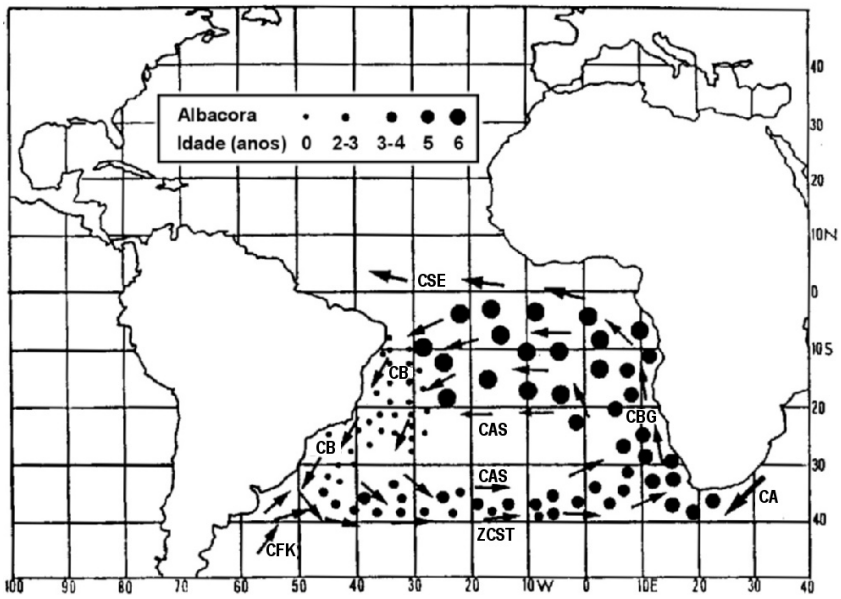


Figura 19.4. Movimentos migratórios da albacora-branca, no Atlântico Sul, em relação às principais correntes oceânicas. CES= Corrente Sul Equatorial; CB= Corrente do Brasil; CFK= Corrente das Falkland; ZCST= Zona de Convergência Subtropical; CA= Corrente das Agulhas; CBG= Corrente de Benguela; e CAS= Corrente do Atlântico Sul (segundo Coimbra, 1995).

A CPUE da albacora-branca, capturada por barcos nacionais, na costa nordestina, declinou de 0,56 peixes por 100 anzóis, em 1983, para apenas 0,001, em 1993 (Hazin *et al*., 1998a). Grande parte deste declínio, contudo, deveu-se às mudanças na estratégia de captura, descritas no item 3, supra, as quais resultaram em uma forte redução do esforço de pesca na área localizada ao sul de 5°S, onde a albacora-branca exibe a sua maior abundância. Analogamente, a CPUE da albacora-branca obtida pela frota japonesa no Atlântico Sul, declinou de cerca de 2,0, em 1962, para menos de 0,1, em 1992, em função da introdução, em inícios da década de 70, do espinhel profundo, voltado para a captura da albacora-bandolim (Uozumi, 1996). Uma mudança similar na estratégia de captura foi também observada nas operações da frota taiwanesa, em fins da década de 80 (Wu *et al*., 1996).

O ICCAT tem considerado a existência de 3 estoques distintos de albacora-branca no Oceano Atlântico: Atlântico Norte, Atlântico Sul e Mar Mediterrâneo. O estoque do Atlântico Sul tem sido tradicionalmente explorado pela frota espinheleira de China-Taiwan, e, mais recentemente, pela pesca de superfície, com isca-viva, na costa da África do Sul. A captura total no Atlântico Sul, em 1997, foi próxima a 27.000 t, enquanto o rendimento máximo sustentável para a espécie foi estimado em 28.400 t, caraterizando, assim, uma condição já próxima à plena explotação (ICCAT, 1998).

Albacora-bandolim, *Thunnus obesus*

A albacora-bandolim é uma espécie cosmopolita, presente em todos os oceanos do mundo, ocorrendo tanto em águas tropicais como subtropicais (Mahon e Mahon, 1986). Sua distribuição é fortemente influenciada pela temperatura da água do mar, ocorrendo em maior abundância em águas com temperatura entre 10 e 15°C (Gaikov e Fedoseev, 1985; Hanamoto, 1987), na porção inferior da termoclina ou abaixo desta (Saito, 1975; Suda *et al*., 1969; Suzuki *et al*., 1977). Ocorre em toda a costa brasileira, onde é capturada principalmente com espinhel.

Wise e Davis (1973) observaram os maiores índices de abundância da albacora-bandolim na costa brasileira, durante o terceiro trimestre do ano. Zavala-Camin (1978), analisando dados de captura de barcos brasileiros baseados em Santos-SP, durante os anos de 1970 a 1977, identificou o segundo e terceiro trimestres do ano como o período de maior abundância, particularmente os meses de maio a agosto, com CPUE média mensal variando de 0,28 a 1,81 peixes por 100 anzóis. Na costa nordestina, a CPUE média trimestral entre julho de 1983 e dezembro de 1992, variou de 0,01 a 0,22 peixes por 100 anzóis, com uma discreta tendência de maiores capturas durante o segundo e terceiro trimestres do ano (Hazin, 1993), coincidindo assim com os resultados dos autores supra citados. Os baixos índices de captura da albacora-

bandolim obtidos pelos atuneiros nacionais que operam na costa nordestina dificultam estudos biológicos mais aprofundados sobre a espécie.

Embora a participação da albacora-bandolim nas capturas dos atuneiros baseados em Natal-RN tenha sido sempre pequena, com um percentual correspondendo a apenas 2% do total capturado (**Tabela 19.3**), nas operações dos barcos japoneses a mesma representa a espécie mais importante, respondendo por mais de 70% das capturas. Esta diferença deve-se principalmente ao fato dos barcos japoneses utilizarem um espinhel profundo, com até 20 anzóis por samburá, enquanto os barcos brasileiros empregam um espinhel mais superficial, com apenas 6 ou 7 anzóis. Uma outra razão é que a área de pesca de espinhel com os maiores índices de abundância localiza-se na região central do Atlântico equatorial, de 5 a 25°W e de 5 a 10°S (**Figura 19.5**), inacessível, portanto, aos barcos nacionais.

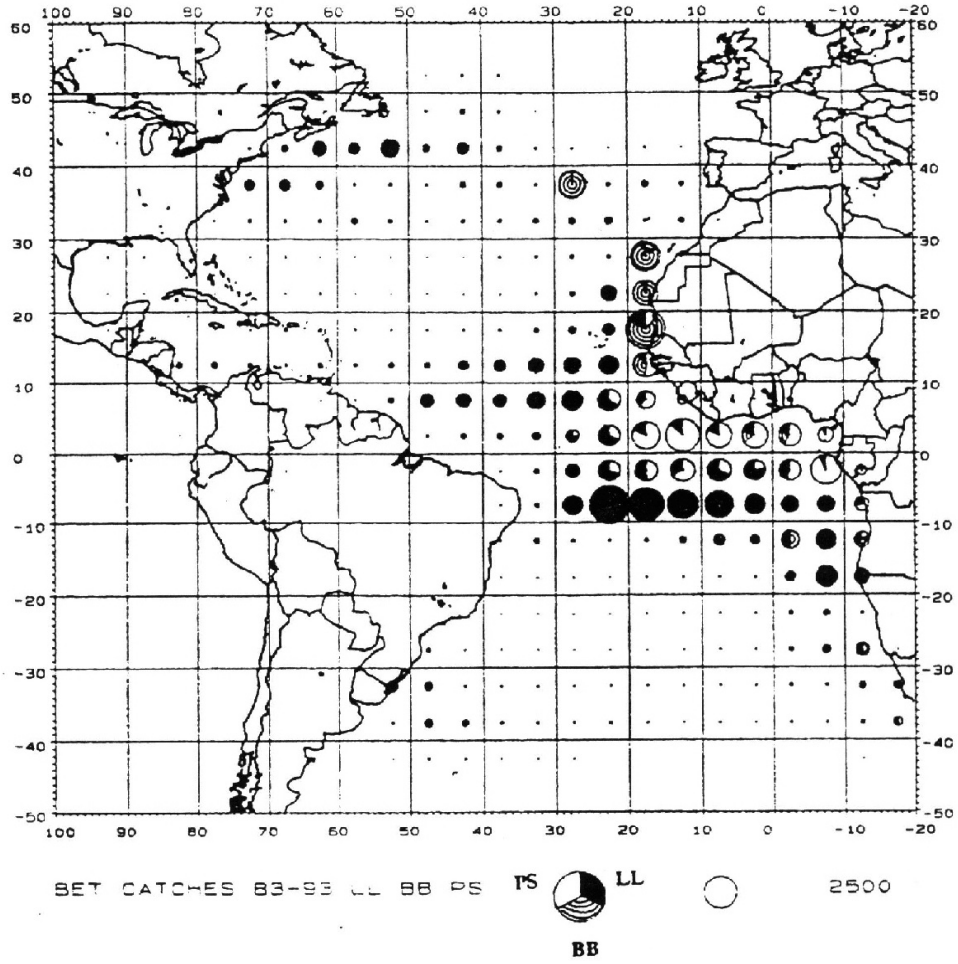


Figura 19.5. Distribuição geográfica das capturas de albacora-bandolim, em peso, no Oceano Atlântico. PS= rede de cerco; LL= espinhel; e BB= isca-viva (segundo ICCAT, 1996b).

O ICCAT atualmente considera a hipótese de um único estoque de albacora-bandolim para todo o Oceano Atlântico, embora os seus movimentos migratórios não sejam ainda bem compreendidos. No ano de 1997, foram capturadas quase 90.000 t, enquanto o rendimento máximo sustentável foi estimado entre 70.000 e 90.000 t, caraterizando uma situação de sobrepesca. Desde 1992, tem havido aumentos significativos na mortalidade por pesca e uma tendência acelerada de decréscimo na biomassa do estoque desovante, de forma que, mantidos os níveis de esforço e recrutamento iguais à média dos anos recentes, deverá haver uma redução das capturas para níveis abaixo do rendimento máximo sustentável (ICCAT, 1998).

Albacora-azul, *Thunnus thynnus*

A albacora-azul é a maior e mais valiosa espécie de atum, podendo alcançar até 500 kg de peso. Na década de 60, a costa nordeste do Brasil constituía a principal área de captura da albacora-azul no Oceano Atlântico (**Figura 19.6**). A captura estimada de atuneiros japoneses operando na costa nordeste do Brasil, no ano de 1962, foi superior a 5.000 t (Paiva e Le Gall, 1975). Já a partir da década de 70, contudo, as capturas apresentaram um forte declínio, praticamente desaparecendo, nos anos 90. Durante 14 anos, de julho de 1983 a agosto de 1997, jamais foi verificada a ocorrência desta espécie nas capturas dos barcos brasileiros operando com espinhel na costa nordeste do Brasil, embora, durante este período, um total de 26.205 atuns tenham sido capturados (**Tabela 19.3**).

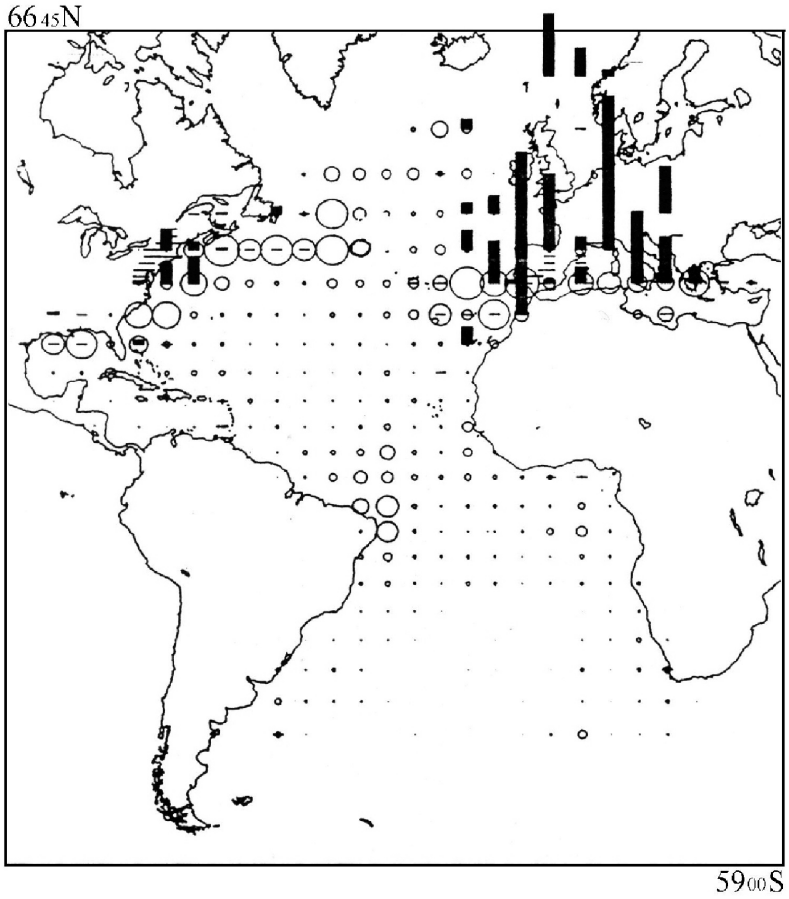


Figura 19.6. Captura total acumulada da albacora-azul, com espinhel (círculos) e métodos de pesca de superfície (barras), por zonas de 5° x 5° , entre 1950 e 1994 (segundo ICCAT, 1997).

Albacorinha, *Thunnus atlanticus*

A albacorinha é a única espécie de atum cuja distribuição se restringe ao Atlântico ocidental, onde ocorre desde a Nova Inglaterra até o Rio de Janeiro (Collete e Nauen, 1983) (**Figura 19.7a**). É uma espécie de pequeno porte, com peso médio, quando adulto, entre 3 e 4 kg, apresentando uma distribuição mais superficial e costeira que as outras espécies de atum (Mahon e Mahon, 1986). Em Cuba, é alvo de uma pescaria importante, ao lado do bonito-listrado, *Katsuwonus pelamis*, principal espécie capturada naquela região (Valle-Gomez, 1992).

No Brasil, esta espécie não é muito explotada, embora haja registros ocasionais nas pescarias com espinhel. Na costa sudeste, há registros de captura em lances experimentais realizados com linha-de-mão e vara (Zavala-Camim *et al.*, 1991).

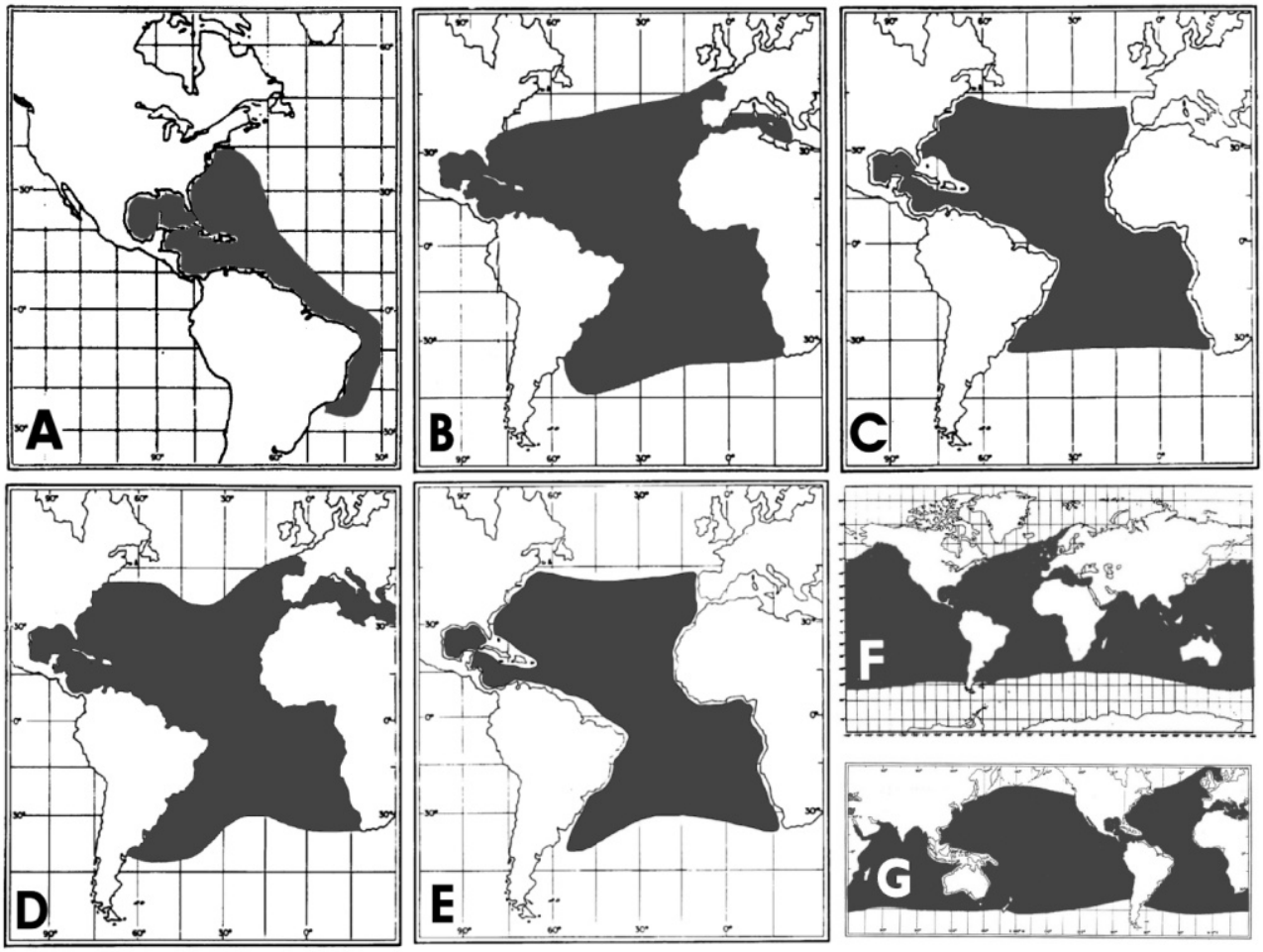


Figura 19.7. Área de distribuição de (A) albacorinha, *Thunnus atlanticus* (segundo Collete e Nauen, 1983), (B) agulhão-branco, *Tetrapturus albidus*, (C) agulhão-verde, *Tetrapturus pfluegeri*, (D) agulhão-de-vela, *Istiophorus albicans*, (E) agulhão-negro, *Makaira nigricans*, espadarte, *Xiphias gladius* (segundo Nakamura, 1985), (G) tubarão-azul, *Prionace glauca* (segundo Compagno, 1984).

Já na costa nordestina a pesca da albacorinha ocorre de forma artesanal, principalmente em Baía Formosa, no sul do Estado do Rio Grande do Norte (6^{o} 25'S e 34^{o} 58'S), por meio de barcos a vela, com comprimento entre 7 e 9 m, e utilizando como apetrecho de pesca o corrico (Paiva *et al*., 1971). A pesca em Baía Formosa ocorre principalmente no quarto trimestre do ano, quando até 100 barcos engajam-se na atividade, a qual incide sobre indivíduos adultos em reprodução, com comprimento e peso médio igual a 60 cm e 4 kg, respectivamente. Na safra de 1963, Monte (1964) encontrou exemplares de albacorinha com comprimento variando entre 50 e 80 cm, sendo todos provavelmente adultos, uma vez que o tamanho médio da primeira maturação sexual é de aproximadamente 50 cm. Observou também um predomínio de machos sobre fêmeas (1,6:1), não havendo fêmeas maiores que 70 cm. A relação peso eviscerado (Pe, em g) x comprimento total (CT, em cm) para a espécie é: $Pe = 6{,}638 \times 10^{-6}\ CT^{3{,}249}$ (PDP, 1974).

As estatísticas de pesca do Estado apresentam os dados de desembarque desta espécie juntamente com os outros tunídeos, sob a designação de "albacora", não sendo possível, assim, quantificar a sua participação nas capturas.

Bonito-de-barriga-listrada, *Katsuwonus pelamis*

O bonito-de-barriga-listrada, ou bonito-listrado, é uma espécie oceânica cosmopolita que costuma formar grandes cardumes na superfície. Ocorre nos Oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, em temperaturas superiores a 15°C. É uma espécie de pequeno tamanho que atinge a maturidade sexual em torno de 50 cm, com 2 anos de idade (Matsuura, 1982).

Na costa nordeste do Brasil, a captura de bonito-listrado se dá de forma esporádica e em pequeno volume. A ocorrência das maiores concentrações de larvas é observada na zona equatorial, entre 5°N e 5°S, de forma difusa, entre o Mar do Caribe e o Golfo de Guiné (Ueyanagi, 1971).

Entre 30 de março e 4 de abril de 1979, 5 sobrevôos foram realizados na tentativa de localizar cardumes de bonito na superfície, na costa nordestina, entre 4°N e 14°S e de 30° a 38°W, sem sucesso (Streta, 1979). As tripulações dos barcos de pesca de espinhel têm relatado avistagens ocasionais de cardumes de bonito-listrado, particularmente na área dos bancos oceânicos ao norte do Rio Grande do Norte e Ceará. Elevadas capturas de bonito nessa área foram também registradas nas operações com rede de emalhar, entre 1995 e 1997, sendo os mesmos utilizados como isca para a pesca de tubarões com espinhel (Hazin *et al*., 1997).

19.4.2. Agulhões

Agulhão-branco, *Tetrapturus albidus*

O agulhão-branco é uma espécie pelágica, oceânica, com distribuição superficial, encontrando-se comumente acima da termoclina (Nakamura, 1985). Ocorre exclusivamente no Oceano Atlântico e Mar Mediterrâneo, entre 45°S e 45°N (**Figura 19.7b**). Sua distribuição, contudo, varia sazonalmente, estando presente nas maiores latitudes somente durante os períodos mais quentes do ano (Ueyanagi *et al*., 1970). É normalmente encontrado em áreas com profundidade superior a 100m, temperatura da superfície do mar acima de 22°C e salinidade entre 35 e 37 $^{o}/_{oo}$ (Mahon e Mahon, 1986).

O agulhão-branco é capturado em toda a costa brasileira, tanto por barcos espinheleiros, como pela pesca esportiva (Arfelli *et al*., 1994). Na costa sudeste do Brasil, a sua abundância na pesca com espinhel é máxima no quarto trimestre do ano, enquanto na costa sul os maiores índices de captura são obtidos no primeiro trimestre (Antero-Silva *et al*., 1994). Já na costa nordeste do Brasil, o agulhão branco é mais abundante no terceiro trimestre do ano (Hazin, 1986; Hazin *et al*., 1994a). A espécie responde por cerca de apenas 3% da captura total, representando, contudo, perto de 30% dos agulhões capturados (**Tabela 19.3**). Com base na variação sazonal da CPUE do agulhão-branco ao longo da costa brasileira, Hazin (1993) concluiu que esta espécie realiza uma migração ao longo da costa brasileira, no sentido norte ⇒ sul, do terceiro ao primeiro trimestre do ano, acompanhando aproximadamente o deslocamento sazonal da isoterma de 25°C da temperatura da superfície do mar, a qual localiza-se em torno de 15°S, durante o terceiro trimestre do ano, e de 34°S, durante o primeiro trimestre (**Figura 19.8**).

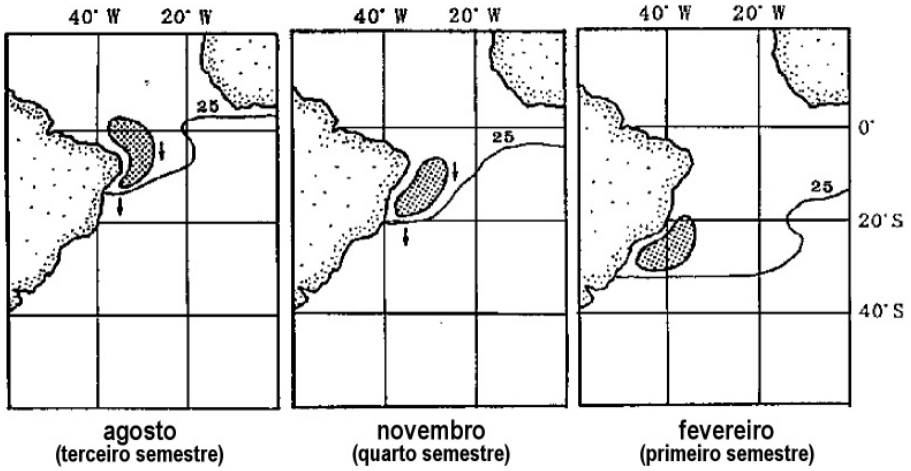


Figura 19.8. Movimentos migratórios do agulhão-branco (área hachurada) ao longo da costa brasileira, em relação ao deslocamento sazonal da isoterma de 25^{o}C (segundo Hazin, 1993).

As informações disponíveis acerca da biologia reprodutiva da espécie na costa nordestina indicam que a mesma não desova na região, encontrando-se a maioria dos indivíduos abaixo de 130 cm, comprimento correspondente ao tamanho de primeira maturação sexual (Ueyanagi *et al*., 1970), e, portanto, sexualmente imaturos (Souza *et al*., 1994). O mesmo autor, observou um número de fêmeas maior que o de

machos (fêmeas/machos= 2 a 2,6:1), ao longo do ano, exceto no primeiro trimestre, quando o número de machos superou o de fêmeas (1:5).

Já na costa sudeste do Brasil, Amorim *et al*. (1998) observaram uma proporção de machos superior ao de fêmeas (1:2,9). Os mesmos autores encontraram a seguinte relação peso total (Pt) x comprimento mandíbula-furca (Cmf): $Pt = 2 \times 10^{-5}\ Cmf^{2,78}$. Ao contrário da região nordeste, cerca de 90% dos indivíduos amostrados possuíam mais de 130 cm. Arfelli *et al*. (1986), por sua vez, encontraram exemplares maduros de agulhão-branco apenas entre dezembro e março.

Os dados gerados pelos autores brasileiros coincidem com os de Ueyanagi *et al*. (1970) que verificou uma maior abundância de agulhão-branco no sul do Brasil durante o quarto e primeiro trimestre do ano, particularmente neste último, quando a grande maioria das fêmeas encontravam-se sexualmente maduras. A migração realizada por esta espécie ao longo da costa do Brasil, no sentido norte $\Rightarrow$ sul, entre o terceiro e o primeiro trimestre do ano constitui, portanto, uma migração reprodutiva, culminando com a desova (Hazin, 1993).

Até 1995, acreditava-se que haviam 2 estoques distintos de agulhão-branco no Oceano Atlântico, um ao norte e outro ao sul, separados pela latitude de 5°N. Dados recentes oriundos de trabalhos de marcação e estudos genéticos de DNA mitocondrial, contudo, têm indicado a provável existência de um estoque único para todo o Atlântico. Estimativas apontam para uma captura máxima sustentável do estoque em torno de 2.200 t/ano e, embora a produção total desembarcada para o ano de 1997 não esteja disponível, há indicações de que o estoque encontra-se em condição de severa sobrepesca (ICCAT, 1998). A captura total em 1996 foi próxima a 1.500 t.

Agulhão-verde, *Tetrapturus pfluegeri*

Com ampla distribuição ao largo de todo o Oceano Atlântico, onde ocorre em águas tropicais e subtropicais (**Figura 19.7c**), o agulhão-verde é uma das espécies menos capturadas e de menor tamanho entre os agulhões atlânticos, atingindo um comprimento máximo (mandíbula-furca) de cerca de 200 cm. É uma espécie oceânica epipelágica que distribui-se preferencialmente em mar profundo, em águas superficiais, acima da termoclina (Nakamura, 1985).

Como é uma espécie raramente capturada, os dados disponíveis sobre a mesma são bastante escassos. Em decorrência de sua relativa semelhança com o agulhão-branco, o agulhão-verde é comumente lançado agrupado com o mesmo nos mapas de bordo das embarcações atuneiras (Hazin, 1986), não havendo portanto informações específicas sobre a captura desta espécie. Dados preliminares fornecidos por Hazin (1993), contudo, sugerem que o agulhão-verde responde por cerca de apenas 2% dos agulhões brancos desembarcados. Souza *et al*. (1994) examinou 26 exemplares capturados na costa nordestina, encontrando uma forte predominância de fêmeas (1,9:1) e comprimentos variando entre 100 e 180 cm. A exemplo do agulhão-branco, a maior parte dos espécimes encontravam-se sexualmente imaturos, também provavelmente em função do pequeno tamanho dos mesmos, uma vez que a primeira maturação sexual ocorre entre 160 e 170 cm (Robins, 1975). Não existem estimativas de estoque disponíveis para a espécie (ICCAT, 1998).

Agulhão-de-vela, *Istiophorus albicans*

O agulhão-de-vela é uma espécie epipelágica, normalmente encontrada na camada de águas mais quentes, acima da termoclina (entre 21 e 28°C), embora realize incursões eventuais em águas de maior profundidade. É talvez o menos oceânico dos agulhões atlânticos, ocorrendo freqüentemente sobre a plataforma continental (Nakamura, 1985). Embora sua presença tenha sido registrada desde 50°N até 40°S, em ambos os lados do Oceano Atlântico (**Figura 19.7d**), é particularmente abundante no Golfo do México, Mar do Caribe e costa nordeste do Brasil. De forma análoga ao agulhão-branco, também realiza migrações associadas ao deslocamento sazonal das isotermas de superfície, situando-se normalmente em temperaturas acima de 26°C (Ueyanagi *et al*., 1970). No Atlântico noroeste, a desova costuma ocorrer em águas costeiras, nos meses mais quentes do ano, entre abril e agosto (de Sylva, 1974).

Na costa sudeste e sul do Brasil, maiores capturas na pesca de espinhel ocorrem apenas nos meses de águas mais quentes, entre outubro e março, quando a espécie concentra-se nesta região para realizar a desova (Hazin *et al*., 1994b). Dados da pesca esportiva também exibem tendência semelhante, com capturas elevadas de agulhão-de-vela ocorrendo apenas entre o fim de setembro e março.

Na costa nordestina, é capturado na pesca com espinhel ao longo de todo o ano, embora apresente uma leve tendência de capturas mais elevadas durante o terceiro trimestre. Responde, contudo, por apenas 1,5% da captura total, representando cerca de 13% dos agulhões capturados (**Tabela 19.3**). O comprimento furcal de espécimes desembarcados em Natal-RN variou entre 110 e 180 cm (Hazin, 1993), próximo, portanto, da faixa de comprimento de maior freqüência de ocorrência entre os agulhões-de-vela capturados pela frota japonesa no Atlântico sudoeste, situada entre 120 e 170 cm (Ueyanagi *et al*., 1970). Como o tamanho de primeira maturação sexual para machos é igual a 110 cm e para fêmeas, 130 cm (Jolley Jr., 1977), presume-se que a maioria dos exemplares capturados na costa nordestina já sejam adultos. Estudos de biologia reprodutiva, por meio do cálculo do índice gonadosomático e análise histológica de gônadas, contudo, indicaram que esta espécie não costuma desovar nesta região (Coimbra, 1993).

A migração realizada por esta espécie ao longo da costa do Brasil coincide, portanto, com o padrão observado no Atlântico norte, acima citado. Assemelha-se também, à migração reprodutiva descrita para o agulhão-branco, com um deslocamento em direção à costa sul do Brasil, nos meses mais quentes do ano, acompanhando o deslocamento sazonal das isotermas de superfície para realização da desova. Não existem estimativas recentes de estoque disponíveis para esta espécie (ICCAT, 1998).

Agulhão-negro, *Makaira nigricans*

O agulhão-negro é uma espécie oceânica, epipelágica, com preferência por águas mais quentes, acima de 24°C (Mahon e Mahon, 1986). Sendo o mais tropical de todos os agulhões atlânticos, embora ocorra desde 45°N até 40°S, a sua presença em regiões temperadas limita-se normalmente aos períodos mais quentes do ano (Nakamura, 1985). É mais abundante no Atlântico ocidental do que no oriental, apresentando concentrações particularmente elevadas no Golfo do México e Caribe e costa leste da América do Sul, entre 5° e 20°S (Wise e Davis, 1973) (**Figura 19.7e**). As fêmeas crescem mais rápido e atingem um tamanho máximo maior que os machos (ICCAT, 1998).

Na costa sul e sudeste do Brasil, os maiores índices de captura são observados entre janeiro e março, durante o período de águas mais quentes (Amorim *et al*., 1994). De acordo com Ueyanagi *et al*. (1970), durante o primeiro trimestre do ano, esta espécie costuma concentrar-se na costa sul do Brasil, entre 20° e 30°S, para realizar a desova. Embora dados de autores nacionais acerca da biologia reprodutiva do agulhão-negro sejam extremamente escassos, algumas fêmeas maduras foram observadas nos meses de janeiro e fevereiro na costa sul e sudeste (Amorim *et al*., 1998). Os mesmos autores encontraram a seguinte relação peso total (Pt) x comprimento mandíbula-furca (Cmf): $Pt = 7 \times 10^{-7} Cmf^{3,47}$.

Diferentemente do agulhão-branco e do agulhão-de-vela, a CPUE do agulhão-negro é maior na costa nordeste do que na costa sudeste e sul, embora responda por apenas pouco mais de 6% do número total de agulhões capturados (Tabela 3). O peso médio dos indivíduos capturados, por outro lado, tende a ser bem maior no sul do que no nordeste, indicando que a migração sazonal de desova é realizada de forma diferenciada por tamanho, com uma maior participação de indivíduos de maior porte. Não há dados de reprodução disponíveis para a costa do nordeste (Hazin, 1993).

Além do *M. nigricans*, a ocorrência do *M. indica* também tem sido citada para o Oceano Atlântico, tanto oriental como ocidental (Ueyanagi *et al*., 1970). Apesar de haver indicações da presença desta espécie na costa nordestina (Fonseca e Barros, 1963; Paiva e Le Gall, 1975), a sua ocorrência parece ser basta rara, não tendo sido confirmada durante o período de atuação dos atuneiros sediados em Natal, entre 1983 e 1998.

Dados de marcação e recaptura, além de estudos genéticos baseados em análises de DNA mitocondrial, apontam para a existência de um único estoque de agulhão-negro no Oceano Atlântico. A captura total no ano de 1996 foi próxima a 4.500 t e considera-se que há indicações de que o estoque encontre-se sob intensa sobrepesca.

Espadarte, *Xiphias gladius*

O espadarte é uma espécie oceânica cosmopolita, epi e mesopelágica, distribuindo-se em águas tropicais e temperadas de todos os oceanos (**Figura 19.7f**). Apresenta a mais ampla tolerância térmica dentre todas as espécies de peixes de bico, ocorrendo de 5° a 27°C, desde a superfície até profundidades superiores a 600 m (Nakamura, 1985). As fêmeas crescem mais rápido que os machos, atingindo também um maior tamanho máximo. Segundo Nakamura (1974), os maiores índices de abundância desta espécie na pesca de espinhel no Atlântico sul são observados na costa sudeste e sul do Brasil, entre 20° e 40°S.

Até o desenvolvimento do Programa REVIZEE na costa nordestina, o qual vem permitindo a geração de um grande volume de dados biológicos sobre a espécie, praticamente nada se sabia sobre a mesma. A única informação biológica disponível era, até então, o comprimento mandíbula-furca de 56 exemplares desembarcados em Natal, entre 1988 e 1989, o qual variou entre 61 e 203 cm, encontrando-se 86% da amostra, contudo, entre 80 e 160 cm (Hazin, 1993). Atualmente, o espadarte é a espécie mais capturada na pesca com espinhel no Nordeste, representando cerca de 50% dos peixes capturados (Hazin *et al*., 1998b). No período de 1983 a 1997, contudo, o espadarte respondeu por apenas pouco mais de 6% do total desembarcado, representando, porém, mais da metade dos agulhões (**Tabela 19.3**).

Com base em exemplares capturados na costa sudeste e sul do Brasil, Arfelli (1996) encontrou um $L\infty$ igual a 243 cm (comprimento olho-forquilha), um K igual a 0,159, e a seguinte relação peso eviscerado (Pe) x comprimento peitoral-forquilha (Cpf): $Pe = 4{,}13 \times 10^{-6}\ Cpf^{3{,}38}$. O mesmo autor observou também uma ligeira predominância de fêmeas, concluindo ainda que a costa sudeste e sul do Brasil deve constituir uma área de crescimento para a espécie, além de ser também uma área de desova, conforme indicado por trabalhos anteriores.

Quanto à estrutura da população de espadarte no Oceano Atlântico, a hipótese atualmente mais aceita é de que existem dois estoques distintos, um no Atlântico norte e outro no Atlântico sul, separados, aproximadamente, pela latitude de 5°N. Além destes, haveria ainda um terceiro estoque, no Mar Mediterrâneo. A estimativa de captura máxima sustentável para o estoque do Atlântico sul situa-se em torno de 14.200 t, enquanto a produção desembarcada em 1997 foi igual a 17.565 t, caracterizando, portanto, uma situação de clara sobrepesca (ICCAT, 1998). Atualmente, tanto o estoque norte como o estoque sul do espadarte encontram-se regulados sob um sistema de quotas de captura.

19.4.3. Tubarões

Até 1994, havia sido registrada a ocorrência de 41 espécies de tubarão na costa norte e nordeste do Brasil, pertencentes às seguintes famílias: Hexanchidae, Squalidae, Squatinidae, Ginglymostomatidae, Rhincodontidae, Pseudocarchariidae, Alopiidae, Lamnidae, Scyliorhinidae, Triakidae, Sphyrnidae e Carcharhinidae, sendo que esta última responde por mais de 40% (17) das espécies observadas (Gadig, 1994). Recentemente, o Programa REVIZEE tem ensejado o registro de algumas espécies nunca antes observadas na região, de tal maneira que este número atualmente já deve encontrar-se próximo a 50.

Na área costeira, nas prospecções realizadas pela SUDENE foi identificada a ocorrência de pelo menos 4 espécies (*Carcharhinus leucas*, *C. obscurus*, *Galeocerdo cuvier* e *Ginglymostoma cirratum*), alcançando-se um índice de captura médio igual a 269 kg/100 anzóis/dia. A captura máxima sustentável para a plataforma continental nordestina foi estimada em torno de 36.000 t (SUDENE, 1983).

Mattos e Hazin (1997) examinaram 87 exemplares de tubarões capturados na costa do Estado de Pernambuco, ao longo de 6 cruzeiros de pesquisa, realizados entre setembro de 1994 e maio de 1996, identificando a presença de 9 espécies. Destas, o tubarão-flamengo, *Carcharhinus acronotus*, e o tubarão-sucuri, *Carcharhinus plumbeus*, representaram cerca de 70% dos exemplares capturados. Wanderley Jr. (1998), examinou vários aspectos relacionados à distribuição dos tubarões presentes na costa pernambucana, identificando, entre outras coisas, um claro padrão de segregação por profundidade, com uma nítida predominância do tubarão-sucuri em áreas mais profundas (entre 50 e 60 m), próximo à quebra da plataforma, e do tubarão-flamengo, na faixa mais rasa, com profundidade inferior a 20 m.

Velázquez (1992) estudou a distribuição dos tubarões oceânicos na costa nordestina, identificando, entre outros aspectos, um comportamento mais oceânico do tubarão-azul e mais costeiro dos tubarões do gênero *Carcharhinus*.

Hazin (1990, 1993), registrou a ocorrência de 13 espécies na área oceânica da costa nordestina, sendo que duas delas, o tubarão-azul, *Prionace glauca*, e o tubarão-toninha, *Carcharhinus signatus*, representaram em conjunto, entre 1986 e 1997, mais de 96% do número total de tubarões capturados (**Tabela 19.4**). Informações biológicas mais detalhadas sobre estas 2 espécies, as mais abundantes na área oceânica, serão fornecidas abaixo. Recentemente, o Programa REVIZEE tem gerado um grande volume de dados sobre as várias espécies de tubarão que ocorrem na Zona Econômica Exclusiva da costa nordestina. Estas informações, contudo, não serão aqui discutidas uma vez que comporão o relatório final do Programa.

Tubarão-azul, *Prionace glauca*

O tubarão-azul é uma espécie vivípara placentária, pelágica e oceânica, presente em todos os oceanos do mundo, tanto em águas tropicais como temperadas. Apresenta uma grande tolerância térmica, sendo provavelmente, entre os condríctes, a espécie de mais ampla distribuição (Compagno, 1984) (**Figura 19.7g**). Ocorre em toda a costa brasileira, sendo mais abundante na costa sul e sudeste do que na costa nordestina (Hazin, 1991).

Hazin *et al*. (1994c) observaram o caráter marcadamente oceânico da espécie na ZEE nordestina, notando que nesta região as fêmeas são mais abundantes durante o primeiro semestre do ano, enquanto os machos são bem mais numerosos no segundo. A proporção sexual totalizada para todo o período, mostrou uma forte predominância de machos (4,12 machos: 1 fêmea). Durante o primeiro semestre do ano, quando machos e fêmeas estão presentes, as fêmeas exibem uma distribuição mais superficial, encontrando-se portanto em águas mais quentes, do que os machos, presentes em águas mais profundas e mais frias. Os mesmos autores informam ainda que, durante o período analisado, as fêmeas apresentaram um comprimento furcal entre 162 e 226 cm, enquanto os machos mediram entre 156 e 250 cm, com as modas correspondendo aproximadamente a 6 e 7 anos, respectivamente.

Tabela 19.4. Captura em número, CPUE (n°/100 anzóis) e percentual em peso tubarões capturados com espinhel na ZEE da costa nordeste do Brasil, entre 1986 e 1997 (segundo Hazin *et al.*, 1998a).

Nome vulgar	n	%t	CPUE
azul	8.561	21,6	0,36
toninha	29.459	74,5	1,25
raposa	143	0,4	0,01
cavala	420	1,1	0,02
estrangeiro	260	0,6	0,01
cachorro	68	0,2	0,00
outros	625	1,6	0,03
Total	**39.536**	**100,0**	**1,68**

Hazin *et al*. (1994d), estudaram a biologia reprodutiva do tubarão-azul na costa do nordeste e concluíram que esta região constitui uma zona de ovulação para a espécie. Fêmeas de tubarão-azul migram para a costa do nordeste durante o primeiro semestre do ano, período de águas mais quentes, para realizar a ovulação e fertilização de seus óvulos. Uma vez iniciada a gestação, as fêmeas abandonam esta área. Considerando que as fêmeas desta espécie, no período de ovulação, migram para a costa nordestina, na região equatorial do Oceano Atlântico (de elevadas temperaturas), entre janeiro e junho, época mais quente do ano, e distribuem-se em águas mais rasas e mais quentes que os machos, é provável que as mesmas façam uso das temperaturas mais altas para acelerar o processo de ovulação e maximizar o grau de sucesso na fertilização dos seus óvulos (Hazin, 1993).

Hazin *et al*. (1994e) estudaram o conteúdo estomacal de tubarões-azuis capturados na costa nordestina, encontrando como itens mais freqüentes cefalópodes e pequenos teleósteos. Os mesmos autores observaram também um grande número de exemplares com o estômago vazio ou mesmo protraído. Outros itens alimentares incluíram outros elasmobrânquios, crustáceos decápodes e aves marinhas.

Hazin *et al*. (1991) compararam 25 diferentes medidas corpóreas de tubarões-azuis capturados na costa nordestina, com exemplares de outras regiões, encontrando diferenças significativas em algumas medidas, entre espécimes do Atlântico norte e do Atlântico sul, parecendo confirmar, assim, a existência de diferentes populações nos 2 hemisférios, já indicada por um grande volume de dados de marcação e recaptura. Os mesmos autores fornecem as seguintes relações peso eviscerado (Pe) x comprimento furcal (Cf) para machos: $Pe = 9{,}821 \times 10^{-8}\ Cf^{3{,}695}$, e fêmeas: $Pe = 1{,}827 \times 10^{-6}\ Cf^{3{,}154}$.

Por fim, Hazin (1993), após sumariar todas as informações disponíveis até então sobre o tubarão-azul no Oceano Atlântico e Mar Mediterrâneo, propôs um modelo para o ciclo de vida da espécie no Atlântico sul (**Figura 19.9**), segundo o qual a área de parto estaria localizada no Atlântico Sul, fora da costa brasileira e provavelmente próxima da zona de convergência subtropical. Após o parto, os filhotes concentrar-se-iam na costa sul da África, onde permaneceriam até o estágio sub-adulto. Nesse momento, cruzariam o Atlântico rumo à costa sudeste do Brasil onde machos, com 7 anos, e fêmeas, com 6 anos, realizariam a cópula, principalmente entre novembro e fevereiro. Após a cópula, as fêmeas migrariam para a costa do nordeste, na região equatorial do Atlântico sul, onde realizariam a ovulação e fertilização dos óvulos, fazendo uso dos espermatozóides armazenados na glândula oviducal, iniciando assim a gestação 3 meses após a cópula, entre fevereiro e junho. Após a fertilização dos óvulos as fêmeas abandonariam a costa nordestina, migrando para a área de parto, devendo esta migração estender-se por aproximadamente 1 ano, período correspondente à gestação do tubarão-azul.

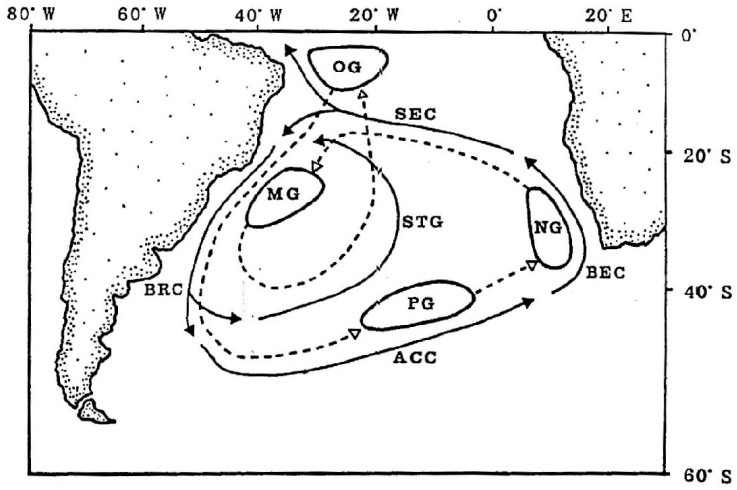


Figura 19.9. Movimentos migratórios do tubarão-azul no Oceano Atlântico (linhas tracejadas), em relação às principais correntes oceânicas (linhas cheias). OG= área de ovulação; MG= área de cópula; PG= área de parto; NG= área de berçário; ACC= Corrente Circumpolar Antártica; BEC= Corrente de Benguela; SEC= Corrente Sul Equatorial; BRC= Corrente do Brazil; STG= Giro Subtropical (segundo Hazin, 1993).

Mais recentemente, Hazin e Pinheiro (1997), a partir de análises histológicas dos testículos de machos de tubarão-azul, indicaram a ocorrência de um ciclo sazonal de espermatogênese para a espécie, além de proporem uma nova rota migratória baseada em dados recentes acerca de tamanho de embriões obtidos no Golfo de Guiné (Castro e Mejuto, 1995) (**Figura 19.10**).

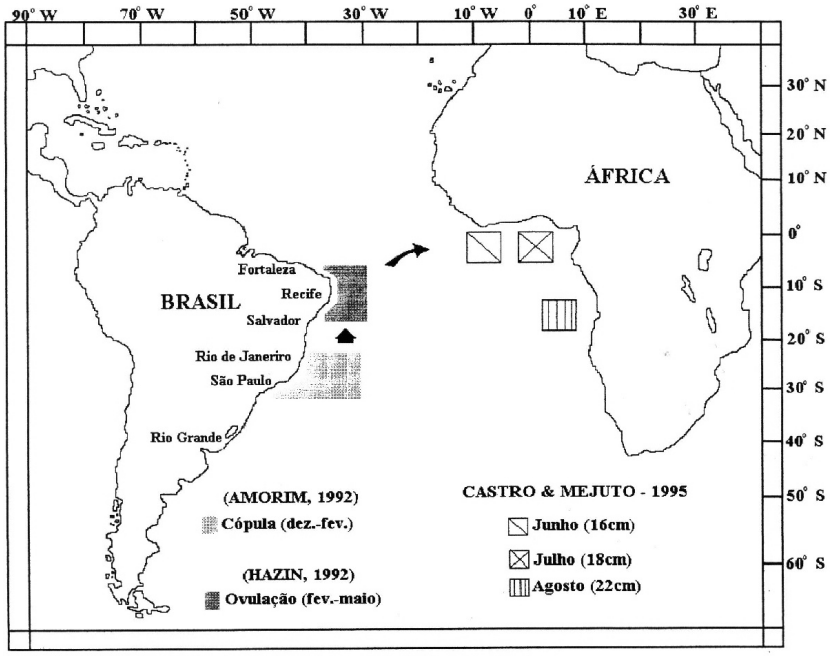


Figura 19.10. Ciclo reprodutivo das fêmeas de tubarão-azul no Atlântico sudoeste equatorial (segundo Hazin e Pinheiro, 1997).

Tubarão-toninha, *Carcharhinus signatus*

O tubarão-toninha é uma espécie semi-oceânica comum em regiões de talude continental e ilhas oceânicas, ocorrendo desde a superfície até profundidades superiores a 600m. Embora suspeite-se que possa ocorrer no Oceano Pacífico, na costa do Panamá, sua presença só é confirmada para o Oceano Atlântico. Apesar da espécie já haver sido registrada em ambos as margens deste oceano, é

particularmente abundante na porção ocidental, onde habita águas desde Delaware, EUA, até a Argentina (Compagno 1984).

Na costa nordestina, o tubarão-toninha costuma se concentrar sobre os bancos oceânicos presentes na costa do Ceará e Rio Grande do Norte, particularmente sobre aqueles cujo topo encontra-se entre 230 e 370 m (Hazin *et al*., 1998a). Bancos nesta faixa de profundidade apresentam um grau muito mais elevado de turbulência e fenômenos de ressurgência associados, do que os bancos muito rasos ou mesmo ilhas oceânicas, ocorrendo nos mesmos, inclusive, a provável formação de colunas de Taylor (Travassos *et al*.,1998).

Hazin (1993), examinando exemplares de tubarão-toninha capturados por barcos espinheleiros na costa nordestina, encontrou uma variação de comprimento total entre 120 e 211 cm, para machos, e 127 a 252 cm, para fêmeas. Foram calculadas as seguintes relações de peso eviscerado (Pe) x comprimento total (Ct) para machos: $Pe = 1{,}24 \times 10^{-6}\ Ct^{3{,}24}$, e fêmeas: $Pe = 1{,}06 \times 10^{-5}\ Cf^{2{,}82}$

Dados acerca da biologia reprodutiva indicam que os machos provavelmente alcancem a primeira maturação sexual com um comprimento total de 180 cm e fêmeas com 190 cm.

19.5. Referências Bibliográficas

AMORIM, A.F. 1992. Estudo da biologia, pesca e reprodução do cação azul, *Prionace glauca*, L. 1758, capturado no sudeste e sul do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil. 176 pp.

AMORIM, A.F.; ARFELLI, C.A.; HAZIN, F.H.V.; ANTERO-SILVA, J.N. & ARRAES, R.R. 1994. Blue marlin (*Makaira nigricans*) fisheries off Brazilian coast by national and leased longliners (1971-1991). ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 41:208-213.

AMORIM, A.F.; ARFELLI, C.A.; ANTERO-SILVA, J.N.; FAGUNDES, L.; COSTA, F.E.S. & ASSUMPÇÃO, R. 1998. Blue marlin (*Makaira nigricans*) and white marlin (*Tetrapturus albidus*) caught off the Brazilian coast. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 47:163-184.

ANTERO-SILVA, J.N.; AMORIM, A.F.; LESSA, R.P.T.; HAZIN, F.H.V. & ARFELLI, C.A. 1994. White marlin (*Tetrapturus albidus*) fisheries off Brazilian coast from national and leased longliners fleet. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 41:189-198.

ARAGÃO, J.A.1977. Informações preliminares sobre a pesca industrial de atuns no nordeste do Brasil. SUDEPE/PDP, Série Documentos Técnicos, (25):16 pp.

ARAGÃO, J.A.N. & LIMA, H.M.L. 1985. Análise comparativa da atuação das frotas atuneiras (espinhel) arrendadas na costa brasileira. SUDEPE/PDP, Série Documentos Técnicos, (35):185-293.

ARFELLI, C.A. 1996. Estudo da pesca e aspectos da dinâmica populacional de espadarte, *Xiphias gladius* L. 1758, no Atlântico sul. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil. 175 pp.

ARFELLI, C.A.; AMORIM, A.F. & GALHARDO-AMADO, J.C. 1986. Analysis on *Tetrapturus albidus* Poey (1861), caught off south and southeast Brazil (1971-1984). ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 25:202-217.

ARFELLI, C.A.; AMORIM, A.F. & GRAÇA-LOPES, R. 1994. Billfish sport fishery off Brazilian coast. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 41:214-217.

BARD, F.X. & SCOTT, E.L. 1991. Sept traversees transatlantiques d'albacores marques, thons migrateurs ou sedentaires ? ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 36:205-222.

BARROS, A.C. 1965. Alguns aspectos sobre a biologia e pesca da albacora-branca, *Thunnus alalunga* (Gmelin), no Atlântico tropical. Bol. Estudos da Pesca, 5 (5):12-27.

BARROS, A.C. & AZEVEDO, J.P. 1981. Projeto de ampliação Norte Pesca- Justificativa técnico- econômica. SUDENE, Recife, 88pp.

BARROS, A.C. & FONSECA, J.B.C. 1965. Análise das pescarias de atuns e espécies correlatas no Atlântico tropical no ano de 1963. Bol. Estudos da Pesca, 5 (2):23-32.

BATALYANTS, K.Ya. 1992. State of yellowfin tuna females (*Thunnus albacares*) ovaries and oocytes in longline and purse seine catches during spawning period. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 40(2):134-139.

BEARDSLEY, G.L. 1969. Proposed migrations of albacore, *Thunnus alalunga*, in the Atlantic Ocean. Trans. Am. Fish. Soc., 98:589-93.

CAREY, F.G. & OLSON, R.J. 1982. Sonic tracking experiments with tunas. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 17(2):458-466.

CASTRO, J.A. & MEJUTO, J. 1995. Reproductive parameters of blue shark, *Prionace glauca*, and other sharks in the Gulf of Guinea. Marine and Freshwater Res., 46 (6):967-973.

COIMBRA, M.R.M. 1993. Aspectos da reprodução da albacora-laje (*Thunnus albacares*) no Atlântico sudoeste equatorial. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 34 pp.

COIMBRA, M.R.M. 1995. Proposed movements of albacore tuna, *Thunnus alalunga*, in the South Atlantic Ocean. Tese de Mestrado. Universidade de Pesca de Tóquio, Tóquio, Japão. 110 pp.

COIMBRA, M.R.M.; LESSA, R.P.T.; HAZIN, F.H.V. & SOUZA, R.C. 1993. Premières etudes sur la reproduction du thon jaune, *Thunnus albacares*, de l'Atlantique équatorial sud-ouest. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 40(2):126-133.

COLLETE, B.B. & NAUEN, C.E. 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop., 125(2):137 pp.

COMPAGNO, L.J.V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. FAO Fish. Synop., 125(4):655 pp.

DE SYLVA, D.P. 1974. A review of the world sport fishery for billfishes (Istiophoridae and Xiphiidae). NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF, 675:12-33.

DIOUF, T. 1991. Les pecheries thonieres d'albacore de l'Atlantique. Bilan de l'evolution durant la period recente. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 36:289-325.

FONSECA, J.B.G. 1962. Observações sobre o emprego do espinhel- "long-line" na captura de tunídeos. Bol. Est. Pesca, 2(1):13-16.

FONSECA, J.B.G. 1963. Pescaria de atuns e espécies afins em águas costeiras. Bol. Est. Pesca, 3(2):17-18.

FONSECA, J.B.G. & BARROS, A.C. 1963. Sobre as pescarias de atuns e afins e suas áreas de ocorrência no Atlântico tropical no biênio 1961-1962. Bol. Est. Pesca, 3(7):18-22.

FONSECA, J.B.G. & MORAES, S.B. 1963. Conteúdo estomacal e evolução sexual dos atuns e espécies afins. Bol. Est. Pesca, 3(9,10):3-6.

FONTANA, A. & FONTENEAU, A. 1978. Note sur les indices gonado-somatiques des albacores (*Thunnus albacares*) capturé à la senne et à la palangre. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 7(1):67-72.

FONTENEAU, A. 1991. Modeling a single Atlantic yellowfin stock with a mixing model. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 30:272-285.

FONTENEAU, A. 1997. Atlas des pêcheries thoniéres tropicales- captures mondiales et environnement. ORSTOM, Paris, 192 pp.

FONTENEAU, A. & MARCILLE, J. 1988. Resources, pêche et biologie des thonides tropicaux de l'Atlantique centre-est. FAO Doc. Tech. Peches, (292):391 pp.

GADIG, O.B.F. 1994. Fauna de tubarões da costa norte/nordeste do Brasil (Chondrichthyes, Elasmobranchii). Tese de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 230 pp.

GAIKOV, V.Z. & FEDOSEEV, YU.P. 1985. The influence of temperature and biotic factors on vertical distribution of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the Atlantic Ocean. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap./ SCRS 85/59, 113-118.

HANAMOTO, E. 1987. Effect of oceanographic environment on bigeye tuna distribution. Bull. Japan. Soc. Fish. Oceanogr., 51(3):203-216.

HAZIN, F.H.V. 1986. Pesca de atuns e afins com embarcação de pequeno porte no nordeste brasileiro. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 107 pp.

HAZIN, F.H.V. 1991. Ecology of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic. Tese de Mestrado. Universidade de Pesca de Tóquio, Tóquio, Japão. 163 pp.

HAZIN, F.H.V. 1993. Fisheries-oceanographical study on tunas, billfishes and sharks in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. Tese de Doutorado. Universidade de Pesca de Tóquio, Tóquio, Japão. 286 pp.

HAZIN, F.H.V.; COUTO, A.A.; KIHARA, K.; OTSUKA, K. & ISHINO, M. 1990. Distribution and relative abundance of pelagic sharks in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. J. Tokyo Univ. Fish., 77(1):51-64.

HAZIN, F.H.V.; LESSA, R.P.T.; ISHINO, M.; OTSUKA, K. & KIHARA, K. 1991. Morphometric description of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. J. Tokyo Univ. Fish., 78(2):137-144.

HAZIN, F.H.V.; LESSA, R.P.T.; ARRAES, R.R.; COIMBRA, M.R.M.; SOUZA, R.C.; MATSUI, N. & PANTOJA JR., P.S. 1994a. Distribution and relative abundance of tunas and billfishes in the southwestern equatorial Atlantic. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 41:309-324.

HAZIN, F.H.V.; LESSA, R.P.T.; AMORIM, A.F.; ARFELLI, C.A. & ANTERO-SILVA, J.N. 1994B. Sailfish (*Istiophorus platypterus*) fisheries off Brazilian coast by national and leased longliners (1971-91). ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 41:199-207.

HAZIN, F.H.V.; BOECKMAN, C.E.; LEAL, E.C.; LESSA, R.P.T.; KIHARA, K. & OTSUKA, K. 1994C. Distribution and relative abundance of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. Fishery Bulletin, 92:474-480.

HAZIN, F.H.V.; KIHARA, K.; OTSUKA, K.; BOECKMAN, C.E. & LEAL, E.C. 1994d. Reproduction of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. Fisheries Science, 60(5):487-491.

HAZIN, F.H.V.; LESSA, R.P.T. & CHAMMAS, M. 1994e. First observations on stomach contents of the blue shark, *Prionace glauca*, from southwestern equatorial Atlantic. Rev. Bras. Biol., 54(2):195-198.

HAZIN, F.H.V.; FERREIRA, M.P. & MELO, I.C.D. 1997. Estudo comparativo da distribuição e abundância relativa de grandes pelágicos capturados em uma pesca consorciada: rede de deriva/ espinhel pelágico. I Reunião da Soc. Bras. para Estudo dos Elasm.- SBEEL, Ilhéus-BA, 27/8 a 2/8/97, Livro de Resumos, 163-164.

HAZIN, F.H.V.; ZAGAGLIA, J.R.; BROADHURST, M.K.; TRAVASSOS, P.E.P.F. & BEZERRA, T.R.Q. 1998a. Review of small-scale pelagic longline fishery off northeast Brazil. Marine Fisheries Review, *in press*.

HAZIN, F.H.V.; BROADHURST, M.K. & HAZIN, H.G. 1998b. Redistribution of effort to small artisanal vessels in the sub-surface longline fishery off northeastern Brazil. Fisheries Research, *in press*.

HAZIN, F.H.V. & PINHEIRO, P.B. 1997. Biologia reprodutiva do tubarão azul, *Prionace glauca* (Elamobranchii, Carcharhiniformes), no Atlântico sudoeste equatorial. I Reunião da Soc. Bras. para Estudo dos Elasm.- SBEEL, Ilhéus-BA, 27/8 a 2/8/97, Livro de Resumos, 59-60.

HÖFLICH, O. 1984. Climate of the South Atlantic Ocean. **In** H. Van Loon (Ed.), World Survey of Climatology, Vol. 15: Climates of the Oceans. Elsevier, Amsterdam. 191 pp.

IBAMA. 1991. Relatório da VI Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins. Brasília. 44 pp.

IBAMA. 1998. Relatório da VIII Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins. Brasília. 50 pp.

ICCAT. 1991. Report of the Yellowfin Year Program. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 36: 586 pp.

ICCAT. 1996a. Report of the final meeting of the ICCAT Albacore Research program. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 43: 395 pp.

ICCAT. 1996b. Tropical tunas, small tunas. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 45(3): 388 pp.

ICCAT. 1997. Bluefin tuna. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 46(2): 367 pp.

ICCAT. 1998. Eleventh Special Meeting of the Commission- Report of the Standing Committee on Research and Statistics. Madrid. 144 pp.

JOLLEY JR., J.W. 1977. The biology and fishery of Atlantic sailfish, *Istiophorus platypterus*, from southeast Florida. Florida Mar. Res. Publ., 28:28pp.

KAWAI, H. 1969. On the relationship between thermal structure and distribution of longline fishing grounds of tunas in the Intertropical Atlantic. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 2:275-303.

KOTO, T. 1969. Distribution and movement of the albacore in the Indian and Atlantic Oceans based on the catch statistics of Japanese tuna longline fisheries. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 1:115-129.

LEE, R.E.K.D. 1957. Tuna fisheries development (northeastern coast of Brazil). FAO Fish. Report, 739: 29 pp.

LE GALL, J.Y. 1974. Exposé synoptique des données biologiques sur le germon Thunnus alalunga (Bonaterre, 1788) de l'Ocean Atlantique. FAO Synopsis sur les Pêches, 109: 70 pp.

LESSA, R.P.T. ; AMORIM, M.N. ; HAZIN, F.H.V. ; COIMBRA, M.R.M. & SOUZA, R.C. 1993. Preliminary biometric studies on *Thunnus albacares* from southwestern equatorial Atlantic. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 40(2):91-102.

LIMA, F.R. & WISE, J.P. 1962. Primeiro estudo da abundância e distribuição da albacora-laje e albacora-branca na região ocidental do Oceano Atlântico Tropical (1957-1961). Bol. Inst. Pesca, 2(10):12-17.

MAHON, R. & MAHON, S. 1986. Seasonality and migration of pelagic fishes in the eastern Caribbean. FAO expert consultation on shared fishery resources in the Lesser Antilles. Mayaguez, Puerto Rico. 273 pp.

MATSUURA, Y. 1982. Perspectiva de pesca de bonitos e atuns no Brasil. Ciência e Cultura, 34(3):333-339.

MATTOS, S.M.G. & HAZIN, F.H.V. 1997. Análise de viabilidade econômica da pesca de tubarões no litoral do Estado de Pernambuco. Bol. Técnico-Científico do CEPENE, 5(1):89-114.

MIYAKE, M. 1990. Manual de operaciones para las estadisticas y el mustreo de tunidos y especies afines en el Oceano Atlantico. ICCAT, Madrid. 188 pp.

MONTE, S. 1964. Observações sobre a estrutura histológica das gônadas da albacora, *Thunnus atlanticus* (Lesson), no Nordeste do Brasil. Bol. Inst. Biol. Mar. Univ. R.G. Norte, 1:17-31.

MORAES, M.N. 1962. Development of the tuna fishery of Brazil and preliminary analysis of the first three years data. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, 2(2):35-57.

NAKAMURA, I. 1974. Some aspects of the systematics and distribution of billfishes. NOAA Tech. Rep. NMFS (Spec. Sci. Rep. Fish. Ser.), 657(2):45-53.

NAKAMURA, I. 1985. FAO species catalogue. Vol. 5. Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. FAO Fish. Synop., 125(5):65 pp.

PAIVA, M.P. & LE GALL, J.Y. 1975. Catches of tunas and tuna-like fishes in the longline fishery areas off the coast of Brazil. Arq. Ciên. Mar, 15(1):1-18.

PAIVA, M.P. & MOTA, M.I. 1961. Atividades do Albacora em 1960. Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, 4:1-7.

PAIVA, M.P. & MUNIZ, E.J. 1964. Pescarias de pequeno atuneiro ao largo do nordeste brasileiro. Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, 6:1-11.

PAIVA, M.P.; BEZERRA, R.C.F. & FONTELES-FILHO, A.A. 1971. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. Arq. Ciên. Mar, 11(1):1-43.

PALMA, J.J.C. 1984. Fisiografia da área oceânica. **Em**: Schobbenhaus, C. (Ed.), Geologia do Brasil. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Brasília. 501 pp.

PANTOJA JR., P.S. 1992. Distribuição vertical da albacora-laje, *Thunnus albacares* (Bonaterre, 1788), no Atlântico sudoeste equatorial. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 32 pp.

PDP. 1974. Relatório da Primeira Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T.) sobre avaliação de estoques. Santos, São Paulo, 4 a 29 de março de 1974. PDP, Série Doc. Técnicos, 7:149 pp.

PERRY, A.H. & WALKER, J.M. 1977. The Ocean-atmosphere System. Longman, New York. 160 pp.

RICHARDS, W.J. & POTTHOF, T. 1979. Larval distributions of Scombrids (other than bluefin tuna) and swordfish in the Gulf of Mexico, in the spring of 1977 and 1979. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 9(3):680-694.

ROBINS, C.R. 1975. Synopsis of biological data on the longbill spearfish, *Tetrapturus pfluegeri* Robins and de Sylva. NOAA Tech. Rep. NMFS (Spec. Sci. Rep. Fish. Ser.) 675(3):28-38.

SAITO, S. 1975. On the depth of capture of bigeye tuna by further improved vertical longline in the tropical Pacific. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 41(8):831-841.

SAITO, S.; SASAKI, S. 1974. Swimming depth of large sized albacore in the South Pacific Ocean II- Vertical distribution of albacore catch by an improved vertical longline.

SOUZA, R.C.; LESSA, R.P.T. & HAZIN, F.H.V. 1994. First observations on reproductive biology of billfishes (*Tetrapturus albidus*, *Istiophorus albicans* e *Tetrapturus pfluegeri*) in southwestern equatorial Atlantic (Brazil). ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 42 (2):329-334.

STRETA, J.M. 1979. Conditions hydrologiques et peche thoniere dans le nord-est du Bresil du 30 mars au 4 avril 1979.Centre de Recherches Océanographiques, Abidjan, Côte D'Ivoire. 7 pp.

SUDA, A.; KUME, S. & SHIOHAMA, T. 1969. An indicative note on a role of permanent thermocline as a factor controlling the longline fishing ground for bigeye tuna. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 1:99-114.

SUDENE. 1983. Avaliação do potencial de tubarões da costa nordeste do Brasil. SUDENE, Sér. Est. Pesca, 10:1-31.

SUDEPE. 1979. Pesca de atuns- Diretrizes para o desenvolvimento. Brasília. 41 pp.

SUZUKI, Z.; WARASHINA, Y. & KISHIDA, M. 1977. The comparison of catches by regular and deep tuna longline gears in the western and central equatorial Pacific. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 15:51-89.

TCHERNIA, P. 1980. Descriptive Regional Oceanography. Pergamon Press, London. 253 pp.

TRAVASSOS, P.E.P.F.; HAZIN, F.H.V.; ZAGAGLIA, J.R.; ROCHA, R.A. & SCHOBER, J. 1998. Thermocline structure around seamounts and islands off northeast Brazil. Arc. Mar. Fish. Mar. Res. *In Press*.

UEYANAGI, S.; KIKAWA, S.; UTO, M. & NISHIKAWA, Y. 1970. Distribution, spawning and relative abundance of billfishes in the Atlantic Ocean. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 3:15-55.

UEYANAGI, S. 1971. Larval distribution of tunas and billfishes in the Atlantic Ocean. FAO Fish. Rep., 71(2):297-305.

UOZUMI, Y. 1996. A historical review of Japanese longline fishery and albacore catch in the Atlantic Ocean. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 43:163-170.

VALLE-GOMEZ, S.V. 1992. Caracterizacion de los cardumes de listado (*Katsuwonus pelamis*) y atun aleta negra (*Thunnus atlanticus*) en aguas de Cuba. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 39(1):12-26.

VELÁZQUEZ, G.A.M. 1992. Distribuição e abundância relativa de tubarões no Atlântico sudoeste equatorial. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 57 pp.

WANDERLEY JR, J.A.M. 1998. Distribuição e abundância relativa de tubarões no litoral do Estado de Pernambuco. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 75 pp.

WISE, J.P. & DAVIS, C.W. 1973. Seasonal distribution of tunas and billfishes in the Atlantic. NOAA Tech. Rep. NMFS (Spec. Sci. Rep. Fish. Ser.), 622: 24 pp.

WU, C.L.; YEH, S.Y. & LIU, H.C. 1996. Standardization of south Atlantic albacore CPUE by using GLM with area-time-species adjustments on Taiwanese data. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 43:289-293.

YANEZ, R.E. & BARBIERI, M.A. 1980. Analyse de la prise par unité d'effort saisonniére et de l'évolution de l'indice gonado-somatique de la pêche palangriére (1956-77) et de surface (1969-78) du yellowfin (*Thunnus albacares*) de l'Atlantique. ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap., 9(1):76-91.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1978. Distribución del patudo (*Thunnus obesus*) en el sudeste y sur del Brasil (1969-1977). Bol. Inst. Pesca, 5(1):40-50.

ZAVALA-CAMIM, L.A.; GRASSI, R.T.B.; SECKENDORFF, R.W. & TIAGO, G.G. 1991. Ocorrência de recursos pesqueiros epipelágicos na posição 22^{o} 11'S – 39^{o} 55' W, Brasil. B. Inst. Pesca, 18: 13-21.

20. SÍNTESE, LACUNAS E CONCLUSÕES

Manuel Haimovici e Luciano Fischer

20.1. Abrangência e principais resultados das prospecções por artes de pesca e da avaliação dos recursos selecionados

Ao longo do trabalho, o número total de documentos levantados referentes às prospecções foi de 345 (**Anexo 1**) que corresponderam a pelo menos **4.114** dias de mar. Nesses documentos constam informações de **8.660** operações de pesca com diversas artes (**Tabela 20.1**). A maior parte, 51% provêm da região Sudeste-Sul, 14% da Central, 25% da Nordeste e 10% da Norte. O arrasto de fundo representou 61%, incluindo pesca dirigida a peixes, camarões e lulas. As prospecções com anzol (espinhel de fundo e de superfície, linha de fundo e superfície, corrico, vara e isca-viva) representaram em conjunto 25%, emalhe 3% e outras modalidades 12% (**Figura 20.1**).

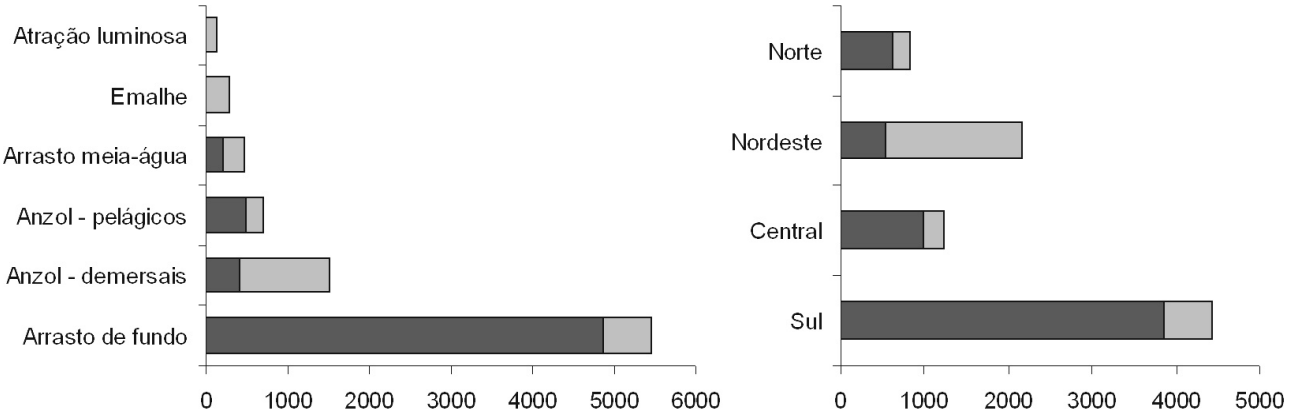


Figura 20.1. Número de operações de pesca mencionadas nos documentos consultados. Em azul as incluídas no banco de dados.

Do total de operações de pesca mencionadas nos documentos consultados, **5.994** incluem a posição das operações de pesca e a composição das capturas e foram incluídas no banco de dados, das quais 85% são de arrasto e quase 15% de artes de anzol, com uma representação muito pequena das outras artes (**Tabela 20.2**). No banco de dados a representação da região Sul se eleva a 64%, da Central a 16%, enquanto é de 10% no Norte e apenas 9% na região Nordeste (**Figura 20.1**), onde a qualidade da documentação das prospecções foi inferior à das demais regiões, como explicado no **Capítulo 4**. A posição das operações registradas no Banco de Dados Pretéritos por arte de pesca é mostrada na **Figura 20.2**.

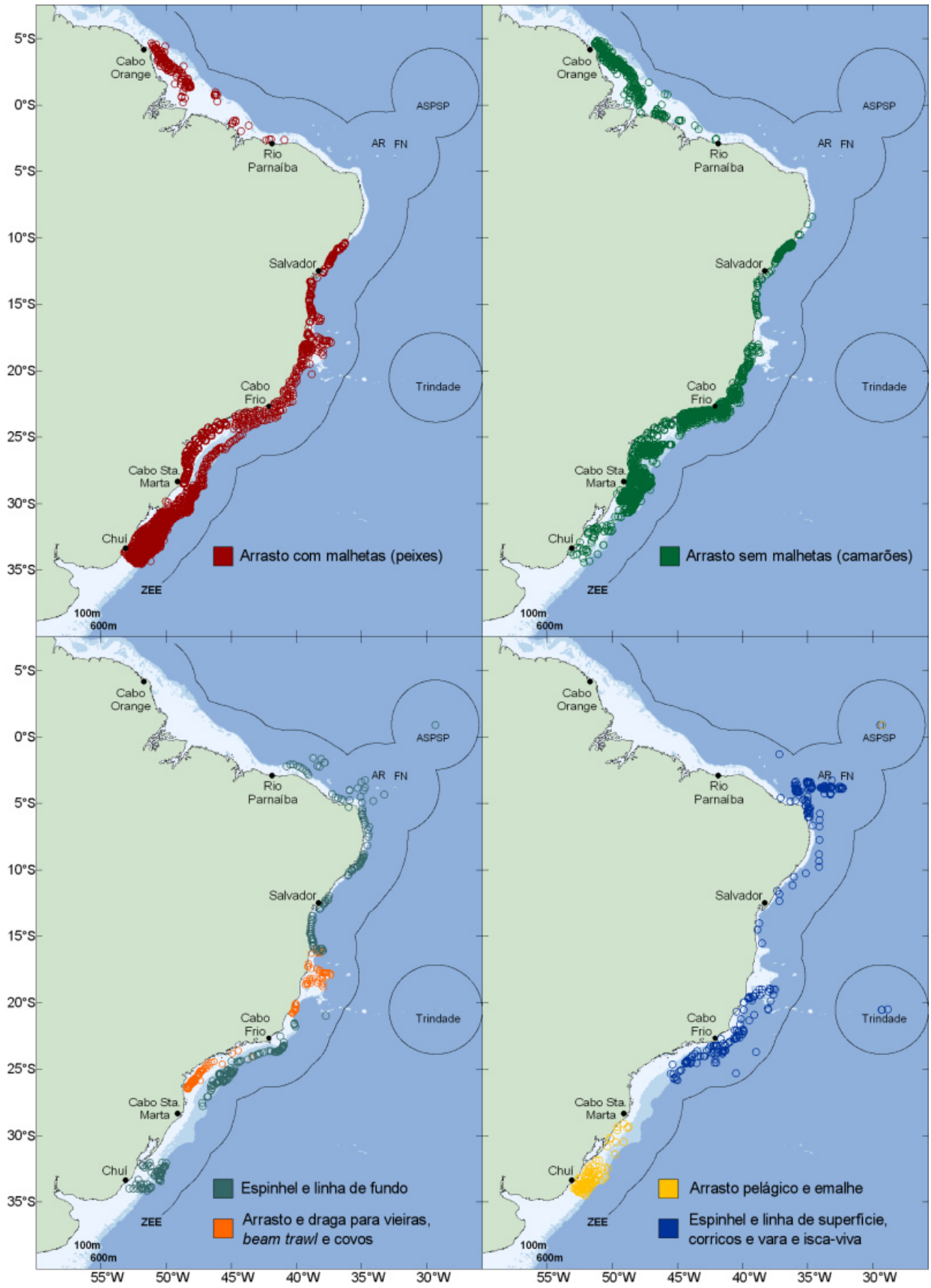


Figura 20.2. Operações de pesca registradas no Banco de Dados Pretéritos originadas das prospecções pesqueiras realizadas no período de 1965 a 1992 na costa brasileira.

20.1.1. Prospecções de arrasto de fundo

Constituiram a maior parte das operações de pesca nos levantamentos e abrangeram os fundos regulares de plataforma de todo Brasil e do talude superior ao sul do Cabo São Tomé. O arrasto de fundo fornece estimativas de densidade e abundância. Por tratar-se de uma arte pouco seletiva, também fornece informações sobre as comunidades de peixes e outros organismos demersais e bentônicos, sendo útil para o levantamento da composição faunística de regiões pouco exploradas.

De uma área total de plataforma de 744.000 km², excluídas as águas rasas do golfão amazônico, estimou-se que 67,5% destes são compostos de fundos moles e predominantemente livres de obstáculos, adequados para o arrasto, localizados principalmente na região Sul-Sudeste e Norte (**Tabela 20.1**).

As informações das operações registradas no banco de dados foram utilizadas para estimar as biomassas vulneráveis às redes de arrasto de fundo na plataforma continental das diferentes regiões do Brasil, calculadas a partir de uma metodologia padronizada e analisadas em conjunto no **Capítulo 10**. A densidade média da biomassa arrastável, derivada das estimativas nas diferentes regiões e faixas de profundidades foi de 23,8 kg/km^2 e a biomassa total vulnerável desta arte foi de 1,436 milhões de toneladas, com um intervalo de 90% de confiança (+/- 22%), entre 1.127 e 1.749 milhões de toneladas (**Tabela 20.1**).

A biomassa total inclui uma fração de espécies sem valor comercial e exemplares pequenos de espécies com valor comercial. A fração sujeita a descarte por regiões e faixas de profundidades foi calculada no **Capítulo 9,** e de um modo geral foi elevada (**Tabela 9.9**)

Tabela 20.1. Área total e adequada ao arrasto, amplitudes das estimativas da biomassa demersal vulnerável ao arrasto, produção pesqueira potencial para F=0,2 x M e F=0,5 x M (x 1000 t) na plataforma continental das diferentes regiões do Brasil.

	Área em km²		Número de	Biomassa estimada			Produção potencial	
Regiões	Total	% arrastável	arrastos	-IC90%	Média	+IC90%	F=0,2	F=0,5
Sul	125.800	100%	1137	611,8	873,4	1134,9	58,9	147,4
Sudeste	147.358	100%	259	144,0	226,9	309,8	14,9	37,2
Central	105.917	33%	259	33,1	69,1	105,1	5,1	12,8
Nordeste	98.985	<20%	64	-25,2	38,2	101,6	3,0	7,7
Norte (oeste)	151.400	100%	175	86,9	209,3	331,6	1,3	3,2
Norte (leste)	111.300	<20%	93	-14,4	21,8	58,1	17,6	44,0
Total	740.760	67,5%	1987,0	1127,4	1438,7	1749,9	101,0	252,5

O potencial pesqueiro de arrasto na plataforma continental brasileira foi estimado em 101.000 e 252.5000 t (**Tabela 20.1**). O valor foi calculado a partir da estimativa da biomassa anterior ao início da explotação; um descarte equivalente à metade do estimado nas prospecções; mortalidades naturais médias e mortalidades por pesca (F= 0,2 M e F= 0,5 M) compatíveis com a sustentabilidade segundo a literatura recente, como por exemplo Pauly (1996) (**Tabela 10.3**).

A região **Sul** foi a mais intensamente prospectada, e a única onde o talude superior também foi pesquisado. As estimativas apresentaram amplos intervalos de confiança que refletem, além da heterogeneidade espacial, a variação sazonal e interanual devida às migrações de muitos dos recursos pesqueiros da região. (Yesaki, 1974; Yesaki *et al*.,1976; Haimovici *et al*., 1996). A biomassa da plataforma sul foi estimada em 873.000 t, e incluindo o talude superior até a profundidade de 500 m, em 968.000 t, com predomínio de cienídeos e raias na faixa mais costeira e cações na mais profunda. O descarte variou entre 28 e 32% na plataforma, mas foi superior a 90% a mais de 200 m de profundidade. A produção potencial variou entre 58.900 e 147.400 t.

A biomassa estimada para a região **Sudeste** até 200 m de profundidade foi de 226.900 t. As capturas aproveitáveis incluíram principalmente cienídeos e cações em Santa Catarina e sul de São Paulo, e pargo-rosa, castanha, trilha e elasmobrânquios no norte de São Paulo e Rio de Janeiro. O descarte variou de 33% a 38%. A produção potencial estimada variou entre 14.900 e 37.200 t.

Na região **Central**, os arrastos foram realizados em profundidades inferiores a 100 m e mostraram de uma forma geral, a pobreza de recursos demersais de fundos moles da região, e um potencial pesqueiro limitado de camarões nas áreas próximas às desembocaduras dos grandes rios. A biomassa explotável foi de 69.100 t, na qual predominaram o cangulo *Balistes* sp., o roncador *Conodon nobilis*, a corvina

Micropogonias furnieri e a trilha *Mullus argentinae*. O descarte na faixa costeira representou mais de 50% da captura. A produção potencial estimada variou entre 5.100 e 12.800 t.

As pesquisas de arrasto no **Nordeste** estiveram restritas às proximidades dos estuários dos grandes rios que desembocam entre as latitudes de 10°S e 13°S, compreendendo em torno de 20% da estreita plataforma da região, onde a biomassa total foi estimada em 38.200 t. A maior parte da biomassa aproveitável esteve composta de pescadas do gênero *Cynoscion*, elasmobrânquios, pargos do gênero *Lutjanus* e o camarão-barba-ruça. A fração rejeitada, composta de peixes pequenos foi próxima da metade do total capturado. A produção potencial estimada variou entre 3.000 e 7.700 t.

A região **Norte**, considerando sua amplitude e diversidade de ambientes, foi a menos prospectada. Entre os rios Parnaíba e Pará apenas 20% dos fundos até 50 m foram considerados arrastáveis, e toda a área a oeste do Rio Pará foi considerada adequada para o arrasto. As capturas nos arrastos sem malhetas, dirigidos à pesca de camarões, foram superiores aos lances de pesca com malhetas, direcionados aos peixes, evidenciando as dificuldades de operação com malhetas em razão dos fundos lamosos e correntes intensas. A biomassa de recursos vulneráveis às redes de arrasto, a **leste** do Rio Pará, foi estimada a partir de alguns poucos lances em apenas 21.800 t, e a **oeste** em 209.300 t. A produção potencial estimada variou entre 1.200 e 3.200 t no **leste** e 17.500 e 43.900 t no **oeste**. A faixa entre 40 e 80 m de profundidade foi a mais produtiva na pesca de camarões. A maior parte da biomassa aproveitável da região Norte esteve composta por pescadinha, bagres, pescadas, elasmobrânquios e camarões. Um terço das capturas na pesca com malhetas e a metade na pesca sem malhetas estiveram compostas por peixes de espécies ou tamanhos sem valor comercial.

As estimativas de biomassas apresentadas devam ser interpretadas com cautela devido às diferenças nas redes e operações de pesca, a intensidade da amostragem e aos erros nas premissas da metodologia de cálculo empregada. O potencial pesqueiro foi calculado tomando em consideração os descartes e as mortalidades naturais. As biomassas estimadas, com base em critérios mais cautelosos, de acordo com o estado atual do conhecimento da ecologia de recursos pesqueiros, foram substancialmente inferiores às previamente estimadas e mais compatíveis com o histórico da explotação pesqueira marinha das três últimas décadas nas diferentes regiões do Brasil.

20.1.2. Prospecções de pesca de vieiras com redes de arrasto e dragas

Foram realizados na região sudeste após a descoberta de banco desses moluscos no litoral do Paraná e sul de São Paulo (**Item 3.3.9**). As pesquisas coincidiram com uma intensa pesca comercial que levou a um rápido colapso do recurso do qual não houve recuperação (Pezzuto e Borzone, 2004).

20.1.3. Prospecções com covos

Limitaram-se a acompanhar 160 dias de mar de pesca exploratória de caranguejo de profundidade realizada por barcos japoneses na década de 1980 (**Item 3.3.11**). Não houve uma procura sistemática intensa, e quase toda a atividade se concentrou no extremo sul, onde os rendimentos do caranguejo de profundidade *Chaceon notialis* foram maiores (Lima e Branco, 1991).

As prospecções de lagostas com covos se restringiram à plataforma na região Central entre 15° e 20°S, com rendimentos inferiores aos obtidos comercialmente no Nordeste (**Item 4.3.2.2**). A pescaria de lagosta se desenvolveu no Ceará e Pernambuco, a partir da década de 1960, se expandindo para o sul da Bahia e o Maranhão na década de 1980. Três espécies compõem as capturas, cuja biologia, análise da distribuição e potencial pesqueiro foram amplamente estudados por Fonteles-Filho (**Capítulo 17**). Este autor considera que, se recuperados os estoques e adequadamente administrados, a produção anual de lagosta da região como um todo poderia ter sido próxima as 10.000 t.

20.1.4. Prospecções com espinhéis de fundo e linhas de fundo

As prospecções do final dos anos 70 no extremo sul (**Item 3.3.3**) objetivaram na primeira fase avaliar a abundância e distribuição das espécies de maior interesse econômico na plataforma e talude, e na segunda a captura de cações na plataforma continental. Os resultados mostraram a existência de estoques comerciais de peixes ósseos grandes como chernes, peixe-batata, namorados, congro-rosa e cações, principalmente o cação bico-de-cristal *Galeorhinus galeus* (Santos & Rahn, 1978; Rahn & Santos, 1979). No Sudeste a prospecção com longos espinhéis de fundo de cabo de aço na década de 1990 (**Item 3.3.12**)

evidenciou a possibilidade de identificar as áreas de concentração de peixes de alto valor, como chernes, peixe-batata e namorado (Ávila-da-Silva *et al.*, **Capítulo 7**). Os peixes vulneráveis ao espinhel de fundo foram intensamente explotados (Miranda e Vooren, 2003; Peres e Haimovici, 1999; Haimovici e Velasco, 2003; Ávila-da-Silva *et al*., 2003) até o virtual colapso das pescarias.

As pesquisas das prospecções com espinhel e linha de fundo sobre a plataforma e os bancos e ilhas oceânicas do Nordeste foram, em sua maioria documentadas de forma precária, o que dificultou sua interpretação (**Itens 5.3.6, 5.3.7, 5.4.1 e 5.4.2**). Nestas pesquisas, foram localizadas algumas concentrações de lutjanídeos e carangídeos nos bancos já intensamente explorados desde a década de 1960. A biologia e pesca dessas espécies foram estudadas desde o início da pescaria (Fonteles Filho **Capítulo 16**). A redução da abundância do pargo *Lutjanus purpureus* na plataforma e bancos oceânicos nordestinos, levou a frota cearense a procurar os bancos da região Norte a partir do início da década de 1980. Fonteles Filho, analisando a evolução da pesca do pargo e aplicando o modelo de excedente de produção de equilíbrio logístico, considera possível uma produção sustentável total de em torno de 5.600 t. Para isso, segundo o mesmo autor, o esforço de pesca total teria de ser reduzido e regionalizado, o que demandaria um manejo baseado em informações atualizadas e uma fiscalização adequada. Utilizando um enfoque mais precautório, de 2/3 do rendimento máximo sustentável, para os três estoques citados em conjunto, se considera que, uma vez recuperado, o pargo poderia render de forma sustentável em torno de 4.000 t anuais. Na região Nordeste houve também prospecções que por terem gerado capturas elevadas de cações na época, levaram a estimativas pouco realistas do seu potencial pesqueiro (**Item 5.4.1**).

20.1.5. Prospecções com espinhéis e linhas de mão de superfície, cerco, vara e isca-viva e corricos

Ocorreram em todas as regiões à exceção da Norte. No Sul se restringiram a 31 operações de cerco em 150 dias de mar na década de 1980, que tiveram como principal alvo o bonito-listrado (**Item 3.3.10**). A pescaria de bonito-listrado com vara e isca-viva na região Sul e Sudeste tem se mostrado uma das poucas pescarias industriais sustentáveis (Castello, **Capítulo 12**). A região Sudeste foi alvo de prospecções com vara e linha e isca-viva e corrico da década de 1980 ao início de 1990, fornecendo informações sobre as abundâncias relativas e distribuições das principais espécies (**Item 3.3.7**). Os resultados dessas prospecções foram analisados por Ávila-da-Silva & Vaz-dos-Santos (2000) no contexto do levantamento de dados pretéritos e resumidos no **Capítulo 8**.

No Nordeste foram realizadas intensas operações de corrico tendo a família Scombridae como principal alvo. Os rendimentos foram baixos na plataforma e talude e mais elevados em alto-mar e principalmente nos bancos e ilhas oceânicos (**Item 5.39**). Prospecções com espinhel de superfície abrangeram poucos experimentos apenas na plataforma do Rio Grande do Norte, bancos oceânicos, Arquipélago de Fernando de Noronha e Atol das Rocas, sobre estoques pouco explotados, que apresentaram elevados rendimentos, destacando-se o cação lombo-preto e a albacora-laje (**Item 5.3.1 e 5.4.1**). Em relação aos grandes pelágicos do Nordeste, o Levantamento de Dados Pretéritos inclui um capítulo sobre a estratégia de vida e biologia (Hazin, **Capítulo 19**). Fonteles-Filho (**Capítulo 18**) analisou a dinâmica, distribuição e potencial pesqueiro da cavala *Scomberomorus cavalla* e da serra *S. brasiliensis* também no Nordeste. Segundo este autor, o potencial pesqueiro das cavalas em conjunto no litoral do Ceará estaria próximo de 2.000 t anuais.

20.1.6. Prospecções de pequenos peixes pelágicos

As pesquisas de pequenos peixes pelágicos foram iniciadas na década de 1970 pelo SUDEPE/PDP (**Item 3.3.6**), e incluíram o uso de ecossondas com ecointegrador, redes de meia-água e cerco, ao longo de toda a região Sudeste, Sul e parte da Central. Essas pesquisas confirmaram que os principais recursos eram *Engraulis anchoita* no Sul e *Sardinella brasiliensis* no Sudeste, e indicaram também a baixa abundância de pequenos pelágicos ao norte do Rio de Janeiro.

Nos períodos 1980-1982 e 1987-1991, a FURG realizou pesca exploratória com redes de meia-água e prospecção hidroacústica com ecointegrador na plataforma da região Sul, e em conjunto com o IO-USP, na região Sudeste em 1988 (**Item 3.3.10**). A abundância de anchoíta na região Sul variou entre 35.000 t e 1.900.000 t (Castello, *et al*., 1991). No cruzeiro realizado na região Sudeste em 1988, foi registrada uma biomassa da sardinha inferior a 77.000 t, e de anchoíta próxima de 400.000 t (Castello *et al*., 1991) (**Item 3.3.10**). Uma síntese sobre a biologia e potencial pesqueiro da anchoíta foi elaborada por Castello (**Capítulo 11)** e outra sobre o sardinha (Castello, **Capítulo 13**). O potencial pesqueiro de outros pequenos peixes

pelágicos foi pouco investigado. O **Capítulo 14**, elaborado por Saccardo, resume os conhecimentos sobre a biologia, distribuição e abundância do chicharro *Trachurus lathami*, capturado ocasionalmente pela frota de arrasteiros, e e mais recentemente com redes de cerco nas regiões Sul e Sudeste.

As prospecções com redes de emalhar realizadas no Nordeste começaram em 1966 por iniciativa da SUDENE, e na sua maioria, destinaram-se a detectar estoques de peixe-voador (Exocoetidae). Nos cruzeiros direcionados ao peixe-rei, o N/Pq "Riobaldo" obteve capturas de bonito-cachorro, bonito-pintado, voador-holandês e agulhão-branco no talude, alto-mar e Banco Caiçara, enquanto o "Diadorim" não obteve resultados nos Bancos Grande e Pequeno. O N/Pq "Diadorim obteve capturas expressivas de peixe-voador-holandês no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. O "Venezuela" realizou operações direcionadas à sardinha na plataforma do Ceará, capturando basicamente peixe-voador. O "Serro Azul" e o "Ilha de Itamaracá" fizeram lances para peixe-voador, o primeiro no Arquipélago de São pedro e São Paulo, e o segundo na plataforma continental da Paraíba, obtendo altos rendimentos de abril a outubro, principalmente no Cabo Branco e em frente a Recife e Santo Agostinho. A maior parte do esforço com redes de emalhe foi destinada à plataforma continental do Rio Grande do Norte, 146 de um total de 281 lances (**Item 5.4.4**). O voador-holandês foi a única espécie importante detectada nas capturas. Não se observaram diferenças entre as capturas diurnas e as noturnas. As concentrações de peixe-voador-holandês ao longo do talude sugerem um padrão homogêneo de distribuição, mas com densidades visivelmente inferiores àquelas observadas em torno do Arquipélago de São pedro e São Paulo. Entretanto, numa região de notável escassez de pequenos pelágicos, esta espécie pode ter um papel relevante na sustentação dos estoques de grandes pelágicos.

20.1.7. Prospecção com atração luminosa

Experiências com esta técnica foram tentadas com diferentes objetivos e diversos equipamentos de iluminação foram utilizados combinando lâmpadas externas e submersas.

Houve uma tentativa por parte da SUDEPE/PDP, em 1974, de pesca de lulas com garatéias e atração luminosa, abrangendo do sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, em toda a plataforma e águas oceânicas adjacentes (**Item 3.3.4**). Foram registrados apenas cardumes de lulas muito dispersos, mesmo sob ação luminosa. As capturas em 76 operações, realizadas em 33 noites de pesca, se restringiram a alguns exemplares que não foram identificados. A falta de capturas significativas determinou a interrupção das pesquisas.

O emprego da atração luminosa em conjunto com uma rede levadiça pelo "Diadorim" deu início ao programa de avaliação do potencial de isca-viva no Nordeste para um futuro programa de tunídeos. O objetivo era a captura de pequenos carangídeos para fornecimento de isca para a pesca de vara, mas não obteve êxito. Foram realizados lances ao redor do Alto Fundo Drina, Banco Sudeste, Grande, Pequeno, Atol da Rocas, São Pedro e São Paulo e Fernando de Noronha, sendo que neste último foram capturadas apenas pequenas quantidades de sardinha (*Harengula* sp.). O "Riobaldo" operou no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, conseguindo boas capturas de sardinha e peixe-voador. O "Ilha de Itamaracá", em 1968, operou sobre a plataforma de Pernambuco e Paraíba, onde a sardinha-laje (*Opisthomena oglinum*) representou 99% das capturas em número, com os melhores resultados entre Recife e Porto de Galinhas. Concluiu-se que o método é eficaz para a sardinha e lula *Loligo sanpaulensis*, ocorrendo também garapau *Selar crumenophtalmus*, agulha *Hemirramphus brasiliensis*, agulhão *Belone belone* e juvenis de voadores.

20.2. Objetivos atingidos e lacunas de conhecimento

As pesquisas desenvolvidas tiveram em geral como objetivos: (**1**) identificar novos recursos, delimitar suas distribuições e abundâncias com propósito de definir seus potenciais pesqueiros; (**2**) realizar pesca exploratória para localizar as áreas de maior concentração dos recursos; e (**3**) pesca experimental à procura de artes mais adequadas para os diferentes recursos potenciais. O grau com que estes objetivos foram alcançados entre as décadas de 1960 e 1990 variou entre regiões e projetos.

A região **Sudeste-Sul**, a de maior potencial pesqueiro e de maior interesse para o desenvolvimento da pesca industrial pela proximidade dos mercados consumidores, foi pesquisada com maior intensidade e com objetivos que refletem os estados de explotação de diferentes recursos potenciais. Algumas pesquisas foram anteriores ao desenvolvimento das pescarias, como foi o caso da pesca de arrasto de fundo e de espinhel de fundo na plataforma externa e talude superior do extremo sul. Ambas levaram à localização de recursos facilmente explotáveis com a tecnologia disponível na época. A frota de arrasto respondeu rapidamente, transferindo-se para as novas áreas de pesca, o que levou a uma rápida depleção do estoque

de pargo-rosa, e a intensa explotação de cação-bico-doce e castanha nas décadas de 1970 e 1980 (Haimovici, 1989 e 1998). Em contraste, os estoques detectados com espinhel de fundo foram moderadamente explotados até o final da década de 1980, quando mudanças tecnológicas, como a utilização de espinhéis verticais e espinhéis de cabo de aço aumentaram o poder de pesca das embarcações, e na ausência de um controle do esforço total, levaram, na década seguinte, à depleção dos estoques de cação–bico-doce, cherne-poveiro e batata (Peres & Haimovici, 1999; Haimovici *et al*., 2003). Na década de 1970, o camarão-rosa já era intensamente explotado na plataforma interna da região Sudeste; as pesquisas se focalizaram na localização de pesqueiros de camarões na plataforma externa, mas não tiveram êxito. Já as pesquisas de prospecção de pequenos peixes pelágicos identificaram estoques importantes como o de anchoíta, que por problemas de mercado até o presente não são explotados (Castello, **Capítulo 11**). Outras linhas de pesquisa foram dirigidas ao desenvolvimento de novas tecnologias de pesca sobre recursos em fases iniciais de explotação e ao dimensionamento e distribuição dos estoques. Entre elas estão a pesca exploratória e experimental de bonito-listrado com cerco na região Sul (Castello, **Capítulo 12**), a pesca com vara e isca-viva e corrico de bonitos, atuns e outros grandes pelágicos na Sudeste (Ávila-da-Silva & Vaz-dos-Santos, **Capítulo 8**) e de vieiras com dragas e redes de arrasto (Zenger & Agnes, 1977). As lacunas de conhecimento mais óbvias na região Sul-Sudeste, ao inicio do Programa Revizee, referiam-se à prospecção de pequenos peixes pelágicos na plataforma externa e talude superior, de grandes peixes pelágicos com espinhel no Sul e de recursos demersais com redes de arrasto de fundo do talude superior da região Sudeste.

As pesquisas desenvolvidas na região **Central** foram em sua totalidade de prospecção. Em parte tratou-se de projetos que abrangeram tanto o Sudeste e parte da região Central. Em sua maior parte foram direcionadas ao levantamento dos fundos adequados para arrasto de peixes e camarões. Os levantamentos mostraram uma pobreza de recursos demersais de fundos moles, e que o potencial pesqueiro de camarões está restrito às áreas próximas às desembocaduras dos grandes rios da região (Victer *et al*., 1974; Carvalho & Victer,1975). As pesquisas com espinhel e linha de mão mostraram que a pesca de anzol é a mais adequada aos níveis de produtividade e tipos de recursos demersais da plataforma da região Central, com destaque para os tubarões no espinhel e o cangulo *Balistes capriscus* na linha de mão. As pesquisas de médios e grandes pelágicos mostraram que estes recursos são importantes, porém menos abundantes que na região Sudeste (**Capítulo 8**). As pesquisas de pequenos peixes pelágicos indicaram a ausência de estoques importantes de plataforma ao norte do Cabo de São Tomé (Rijavec & Amaral, 1977; Rahn, 1980). Os resultados obtidos indicaram um potencial pesqueiro baixo, em consonância com a baixa produtividade das águas marinhas da região Central. Em termos pesqueiros no entanto, a baixa produtividade pesqueira pode ser parcialmente compensada pelo alto valor econômico dos peixes demersais de fundos duros, dos grandes peixes pelágicos e das lagostas que existem na região. Como lacuna pode se assinalar que até o início da década de 1990 foram escassas as pesquisas além da plataforma continental.

A região **Nordeste** foi objeto de numerosas pesquisas desenvolvidas pela SUDENE, SUDEPE e IBAMA. O número de operações de pesca é apenas menor que na região Sudeste-Sul. No entanto, a maior parte delas foi pouco documentada, em sua maioria, as posições e composição de espécies nas capturas não foram registradas por lances em mapas de bordo ou relatórios de cruzeiros. Predominaram as pesquisas de pesca exploratória e experimental de fundo com artes de anzol sobre a plataforma, águas e bancos oceânicos. Essas pesquisas evidenciaram a existência de estoques de tubarões, principalmente da família Carcharhinidae que, à época das prospecções, pensava-se que poderiam sustentar pescarias de milhares de toneladas anuais, o que não veio a se confirmar, já que os rendimentos diminuíram rapidamente. Os levantamentos com linhas de mão revelaram a existência de estoques de pargo em bancos antes não explorados, mas que posteriormente foram rapidamente depletados (Fonteles Filho, **Capítulo 16**). As pesquisas pelágicas com corricos, espinhéis e linhas de mão foram, em sua maior parte, na plataforma do Rio Grande do Norte, “altos fundos” e bancos oceânicos, onde se evidenciou a existência de estoques explotáveis de albacora-laje, cavala-empinge e bicuda. Hazin (**Capítulo 19**) fornece uma síntese da biologia, distribuição, migrações e evolução da pesca dos grandes peixes pelágicos (atuns, agulhões e tubarões) que ocorrem na região Nordeste. Em relação aos pequenos peixes pelágicos, uma prospecção realizada em 1974 pela SUDENE e com apoio da FAO, utilizando registros hidroacústicos, entre a Bahia e o Maranhão, com o N/Pq “Lamatra”, estimou a biomassa pelágica em toda a região em 479.000 t, com as maiores concentrações nas proximidades dos bancos e ilhas oceânicas e na borda da plataforma entre o Ceará e a Bahia. Essas estimativas não se confirmaram, e pesquisas posteriores com redes de emalhar mostraram que o potencial pesqueiro de pequenos peixes pelágicos se restringe praticamente a peixes voadores da família Exocoetidae, que tiveram os maiores rendimentos no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, onde também ocorrem albacora-laje, peixe-rei e xaréu-preto. As prospecções de recursos demersais vulneráveis ao arrasto mostraram um potencial muito limitado e que apresentou uma queda de 2/3 na entre as prospecções de 1975/77 e 1986. Em termos de pesca exploratória, as pesquisas foram bastante abrangentes, faltando apenas pesquisas de recursos demersais e bentônicos além da plataforma, que devido ao aumento abrupto de profundidade do talude superior, se restringiram ao uso de espinhéis de

fundo e armadilhas. O planejamento e execução da maioria das prospecções no Nordeste foi pouco satisfatório: em muitas campanhas a multiplicidade de objetivos prejudicou a qualidade das pesquisas; o registro incompleto dos dados e a elaboração ineficiente dos relatórios também foi comum. O Nordeste foi também a região onde a preservação dos relatórios contendo as informações sobre as pesquisas realizadas foi mais deficiente.

A **região Norte** foi objeto de pesquisas de pesca exploratória por barcos estrangeiros dirigidas à localização de pesqueiros de camarões desde o final da década de 1950. Na década de 1970, a SUDENE realizou uma série de prospecções no litoral do Maranhão com espinhéis de fundo para tubarões, que registraram concentrações superiores às do litoral da região Nordeste. Os relatórios das prospecções hidroacústicas do N/Pq "Lamatra", apresentam uma estimativa da biomassa de peixes pelágicos de cerca de 900.000 t de biomassa, que pode ser considerada altamente especulativa pela falta de comprovação através de capturas.

O levantamento de recursos demersais mais completo foi o realizado pela SUDEPE em 1978 a oeste do meridiano 46°W e entre 10 e 90 m de profundidade, onde existem grandes dificuldades de arrastar sobre fundos de lama fluida e nos locais de correntes intensas (Ueno *et al*., 1979). As pesquisas registraram um potencial relativamente alto de cienídeos demersais, bagres e raias em profundidades inferiores a 50 m, e de camarões em águas mais profundas. As prospecções com linha de mão registraram lutjanídeos e outros peixes de fundos duros na quebra do talude. Até o início Programa REVIZEE, o potencial pesqueiro da região Norte foi o menos estudado em comparação com o das outras regiões. Foram poucas as pesquisas direcionadas às espécies que habitam fundos irregulares, que predominam ao leste dos 46ºW, com espinhéis ou armadilhas. Pequenos e grandes pelágicos de um modo geral receberam pouca atenção. Não houve pesquisas com nenhum tipo de arte no talude e região oceânica adjacente.

O panorama da cobertura das pesquisas até o início do Programa REVIZEE mostra que, com maior ou menor qualidade, as prospecções demersais com arrasto e artes de anzol abrangeram todos os tipos de fundo e recursos potenciais da plataforma continental de cada região e do talude superior da região Sul. As prospecções de pequenos pelágicos com métodos hidroacústicos e redes de meia-água com resultados confiáveis se resumiram as regiões Sul e Central e prospecções de médios e grandes pelágicos do Sul ao Nordeste. O Sul e o Norte foram respectivamente as regiões mais e menos pesquisadas. Até o início do programa REVIZEE, não houveram prospecções demersais no talude ao norte do Cabo de Santa Marta. Tampouco foram realizadas pesquisas de pequenos pelágicos da plataforma externa à zona oceânica adjacente e de grandes pelágicos fora da plataforma.

As versões preliminares dos resultados dos levantamentos, diponibilizadas na página do Programa REVIZEE - MMA, foram de utilidade para o planejamento das pesquisas posteriores. A publicação deste documento ressalta a importância das pesquisas pretéritas para a avaliação do potencial pesqueiro e igualmente por se criar uma síntese organizada como subsídio para trabalhos futuros.

20.3. Referências Bibliográficas

ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & VAZ-DOS-SANTOS, A.M. 2000. Análise das capturas de atuns e afins baseadas pelos métodos de vara e isca-viva e corrico realizados pelo N/Pq Malacostraca de 1980 A 1991. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 26 (2): 211-221.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & MOREIRA, L.H.A. 2003. Análise da pesca de peixes demersais com linha-de-fundo pelas frotas do Rio de Janeiro e São Paulo de 1996 a 1999.. In: CERGOLE, M.C.; WONGTSCHOWSKI C.L.B.R. (Org.). Análise das Principais Pescarias Comerciais do Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica das Frotas Pesqueiras. São Paulo: Evoluir. p. 315-331.

CARVALHO, V.A. & VICTER, E.J. 1974. Relatório Síntese N/Pq "Riobaldo" 16 cruzeiros. M.A.-SUDEPE. 56p.

CASTELLO, J.P.; HABIAGA, R.P.; AMARAL, J.C. & LIMA, I.D. 1991. Prospecção hidroacústica e avaliação da biomassa de sardinha e anchoíta na região sudeste do Brasil (out/nov 1988). Publ. Esp. Inst. Oceanogr., (8): 15-29.

HAIMOVICI, M.; PEREIRA, S. & VIEIRA, P.C. 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el período l975-l985 Frente Marítimo Vol. 5 Sec. A: 151-163, Montevideo.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & VIEIRA, P.C. 1996. Distribuição e Abundância de Peixes Teleósteos Demersais sobre a Plataforma Continental do Sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol., Vol. 56 (1): 27-50.

HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P. & VOOREN, C.M. 1998. Pescarias. In: Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Seeliger, U.; C. Oderbretch & J. P. CASTELLO (eds.), Editora Ecoscientia. 205-219.

HAIMOVICI, M. & VELASCO, G. 2003. A pesca de espinhel de fundo no sul do Brasil em 1997 e 1998. In: CERGOLE, M.C.; WONGTSCHOWSKI C.L.B.R. (Org.). em Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Volume I: Dinâmica das frotas pesqueiras Programa Revizee/Score-Sul. Rio de Janeiro: FEMAR. p. 325-338.

HAIMOVICI, M.; SILVA, A.O.A.; VELASCO, G.; LUCATTO, S. & ARANTES, H. 2003. A pesca de linha-de-fundo na plataforma externa e talude superior da região sudeste-sul do Brasil em 1997 e 1998. In: CERGOLE, M.C.; WONGTSCHOWSKI, C.L.B.R. (Org.). em Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Volume I: Dinâmica das frotas pesqueiras Programa Revizee/Score-Sul. Rio De Janeiro: FEMAR. p. 339-356.

LIMA, J.H.M. & BRANCO, R. 1991. Análise das operações de pesca do caranguejo de profundidade (Geryon quinquedens Smith 1879) por barcos japoneses arrendados na região sul do Brasil - 1984/85. Atlântica, Vol. 13 (1): 179-187.

MIRANDA, L.V. & VOOREN, C.M. 2003. Captura e esforço da pesca de elasmobrânquios demersais no sul do Brasil nos anos de 1975 a 1997. Frente Maritimo, 19 (Sec. B.): 217-231.

PERES, M.B. & HAIMOVICI, M. 1998. A pesca dirigida ao cherne- poveiro Polyprion americanus no sul do Brasil. Revista Atlântica, v. 20, p. 141-161.

PEZZUTO, P.R. & BORZONE, C.A. 2004. The collapse of the scallop Euvola ziczac (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae) fishery in Brazil: changes in distribution and relative abundance after 23 years of exploitation. Brazilian Journal Of Oceanography, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 227-238.

RAHN, E. & SANTOS, A. 1979. Pesquisas com Espinhel de Fundo na Plataforma Continental e Talude do Estado do Rio Grande do Sul. M.A.-SUDEPE. Série Relatórios Síntese N. 6: 24p.

RAHN, E. 1980. Pesca Demonstrativa de Anchoíta (Engraulis anchoita) com Rede de Arrasto de Meia Água no Litoral do Estado do Rio Grande do Sul - 13 viagens. M.A.-SUDEPE. 31p.

RIJAVEC, L. & AMARAL, J.C. 1977. Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil, (resultados da pesquisa com ecointegrador) - 2 cruzeiros. PDP Documentos Técnicos, Vol. 24: 55p.

SANTOS, A. & RAHN, E. 1978. Sumário das explorações com espinhel de fundo ao longo da costa do Rio Grande do Sul. Rel.Sintese, Mestre Jeronimo. V.4, 41p.

UENO, F.; EVANGELISTA, J.E.V. & BAILON, M.A. 1979. Pesca Exploratória dos Recursos Demersais ao Longo da Costa do Estado do Pará e Território do Amapá. M.A.-SUDEPE.

VICTER, E.J.; SILVA, G. & ZENGER, J. 1975. Sumário das explorações com arrasto de fundo ao longo da costa da Bahia. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca/Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil. Relatório Síntese (2) - “Riobaldo”, 34 pp, Brasília.

YESAKI, M.; RAHN, E. & SILVA, G. 1976. Sumário das Explorações de Peixes de Arrasto de Fundo ao Largo da Costa Sul do Brasil. Documentos Técnicos N. 19 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, PNUD/FAO – M.A. SUDEPE, 44p.

YESAKI, M. 1974. Os recursos de peixes de arrasto ao largo da costa do Brasil. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro/ Série Documentos Técnicos, Rio de Janeiro, (8): I - II + 1 - 47, 7 fig.

ZENGER JR., H.H. & AGNES, J.L. 1977. Distribuição do Camarão-rosa (Penaeus brasiliensis e Penaeus paulensis) ao Longo da Costa Sudeste e Sul do Brasil. SUDEPE/PDP Documentos Técnicos, Vol. 21: 135p.

ANEXO I. LISTA DOS DOCUMENTOS DAS COLEÇÕES (32 VOLUMES)

Abaixo segue a lista dos títulos das 345 cópias ou fotocópias de relatórios de cruzeiros, mapas de bordo, documentos não publicados e publicações contidos nos 32 volumes da Análise/ Refinamento de Dados Pretéritos sobre Prospecção Pesqueira - Programa REVIZEE, recompilados em 2 coleções que estão depositadas nas bibliotecas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade Federal de Rio Grande.

Volume 1

Levantamento de Recursos Pesqueiros Demersais da Plataforma Sul-Brasileira.

Relatórios de Cruzeiro (1972-1974).

N/Pq "Mestre Jerônimo" e N/Pq "Zeus"

1. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1-2/72. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 3/72. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 4/72. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 5-6/72. M.A.-SUDEPE.
5. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 7/72. M.A.-SUDEPE.
6. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 8/72. M.A.-SUDEPE.
7. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1/73. M.A.-SUDEPE.
8. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 2/73. M.A.-SUDEPE.
9. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 3/73. M.A.-SUDEPE.
10. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 4/73. M.A.-SUDEPE.
11. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 5/73. M.A.-SUDEPE.
12. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 6/73. M.A.-SUDEPE.
13. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 7/73. M.A.-SUDEPE.
14. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 8/73. M.A.-SUDEPE.
15. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 9/73. M.A.-SUDEPE.
16. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 10/73. M.A.-SUDEPE.
17. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 11/73. M.A.-SUDEPE.
18. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 1/74. M.A.-SUDEPE.
19. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 2/74. M.A.-SUDEPE.
20. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 3/74. M.A.-SUDEPE.
21. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 4/74. M.A.-SUDEPE.
22. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 5/74. M.A.-SUDEPE.
23. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 6/74. M.A.-SUDEPE.
24. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 7/74. M.A.-SUDEPE.
25. SUDEPE, 1974. "Zeus" Relatório de cruzeiro 8/74. M.A.-SUDEPE.

Volume 2

Levantamento de Recursos Pesqueiros Demersais da Plataforma Sul-Brasileira.

Relatórios de Cruzeiro (1975, 1976, 1978).

N/Pq "Mestre Jerônimo" e N/Pq "Diadorim"

1. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/75. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 4/75. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1976. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/76. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1978. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1/78. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1978. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 2/78. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1978. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 3/78. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1978. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 4/78. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1978. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 5/78. M.A.-SUDEPE.

Volume 3

Levantamento de Recursos Pesqueiros Demersais da Plataforma Sul-Brasileira.

Mapas de Bordo (1972-1976, 1978).

N/Pq “Mestre Jerônimo”, N/Pq “Zeus” e N/Pq “Diadorim”

1. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº1 1-4/72. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1972. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº2 5-8/72. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº3 1, 4 e 5/73. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº4 2 e 3/73. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1973. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº5 6-11/73. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1974. "Zeus" Mapas de Bordo nº1 1-8/74. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Mapas de Bordo nº8 3-4/75. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1976. "Diadorim" Mapas de Bordo nº9 1/76. M.A.-SUDEPE.

9. SUDEPE, 1978. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº10 1-5/78. M.A.-SUDEPE.

Volume 4

Levantamento de Recursos Pesqueiros Demersais da Plataforma Sul-Brasileira.

Relatórios Síntese e Doc. Técnicos (1972-1976, 1978).

N/Pq “Mestre Jerônimo” e N/Pq “Zeus”

1. PRANZL, S. L., 1971. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 4 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

2. YESAKI, M. & E. RAHN, 1974. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 13 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

3. RAHN, E.; J. C. AMARAL & M. YESAKI, 1975. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 6 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

4. SILVA, G.; E. RAHN & M. YESAKI, 1975. Relatório Síntese N/Pq "Zeus" 8 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

5. PALUDO, M. L. d. & E. RAHN, 1978. Relatório Síntese N/Pq "Mestre Jerônimo" 5 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

6. YESAKI, M., 1973. Sumário dos Levantamentos de Pesca Exploratória ao Largo da Costa Sul do Brasil e Estimativa da Biomassa de Peixe Demersal e do Potencial Pesqueiro. PDP. Documentos Técnicos, Vol. 1: 27p.

7. YESAKI, M. & B. N. BARCELLOS, 1974. Desenvolvimento da Pesca do Pargo-Róseo ao Largo da Costa Sul do Brasil. PDP. Documentos Ocasionais, Vol. 6: 15p.

8. YESAKI, M., E. RAHN & G. SILVA, 1976. Sumário das Explorações de Peixes de Arrasto de Fundo ao Largo da Costa Sul do Brasil. PDP. Documentos Técnicos, Vol. 19: 44p.

Volume 5

Levantamentos Costeiros de Camarão no Centro-Sul do Brasil.

Relatórios de Cruzeiro (1973-1975, 1984-1985).

N/Pq “Diadorim”

1. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1-2/73. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/73. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 4/73. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 5/73. M.A.-SUDEPE.
5. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 6/73. M.A.-SUDEPE.
6. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7/73. M.A.-SUDEPE.
7. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 8/73. M.A.-SUDEPE.
8. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 9/73. M.A.-SUDEPE.
9. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/74. M.A.-SUDEPE.
10. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/74. M.A.-SUDEPE.
11. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/74. M.A.-SUDEPE.
12. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 4-5/74. M.A.-SUDEPE.
13. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 6/74. M.A.-SUDEPE.
14. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 9-10/74. M.A.-SUDEPE.
15. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 11/74. M.A.-SUDEPE.
16. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 12/74. M.A.-SUDEPE.
17. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 13/74. M.A.-SUDEPE.
18. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/75. M.A.-SUDEPE.
19. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/75. M.A.-SUDEPE.
20. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/84. M.A.-SUDEPE.
21. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/84. M.A.-SUDEPE.
22. SUDEPE, 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 5/85. M.A.-SUDEPE.

Volume 6

Levantamentos Costeiros de Camarão no Centro-Sul do Brasil.

Mapas de Bordo e Relatórios Síntese (1973-1975).

N/Pq “Diadorim”

1. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Mapas de Bordo nº1 1-6/73. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1973. "Diadorim" Mapas de Bordo nº2 7-9/73. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº3 1-3/74. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº4 4-6/74. M.A.-SUDEPE.
5. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº5 9-11/74. M.A.-SUDEPE.
6. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Mapas de Bordo nº6 12-13/74. M.A.-SUDEPE.
7. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Mapas de Bordo nº7 1-2/75. M.A.-SUDEPE.
8. AGNES, J. L.; Z. P. SACHET & H. H. ZENGER JR., 1974. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 3 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.
9. SACHET, Z. P.; J. L. AGNES & H. H. ZENGER JR., 1974. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 3 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

10. AGNES, J. L.; Z. P. SACHET & H. H. ZENGER JR., 1974. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 6 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.

11. SACHET, Z. P.; J. L. AGNES & H. H. ZENGER JR., 1974. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 4-6/74. M.A.-SUDEPE.

12. ZENGER JR., H. H.; Z. P. SACHET & J. L. AGNES, 1974. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 9-11/74. M.A.-SUDEPE.

13. AGNES, J. L. & H. H. ZENGER JR., 1975. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" 1-2/75. M.A.-SUDEPE.

Volume 7

Levantamentos Costeiros de Camarão no Centro-Sul do Brasil.

Doc. Técnico (1973-1975).

N/Pq "Diadorim"

1. ZENGER JR., H. H. & J. L. AGNES, 1977. Distribuição do Camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) ao Longo da Costa Sudeste e Sul do Brasil. PDP. Documentos Técnicos, Vol. 21: 135p.

Volume 8

Levantamentos Costeiros de Camarão no Centro-Sul do Brasil.

Relatórios de Cruzeiro (1973-1975).

N/Pq "Riobaldo"

1. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/73. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/73. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/73. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/73. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/73. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 6/73. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 7/73. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 8/73. M.A.-SUDEPE.

9. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 9/73. M.A.-SUDEPE.

10. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 10/73. M.A.-SUDEPE.

11. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/74. M.A.-SUDEPE.

12. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/74. M.A.-SUDEPE.

13. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/74. M.A.-SUDEPE.

14. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/74. M.A.-SUDEPE.

15. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/74. M.A.-SUDEPE.

16. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 6/74. M.A.-SUDEPE.

17. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 10/74. M.A.-SUDEPE.

18. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/75. M.A.-SUDEPE.

Volume 9

Levantamentos Costeiros de Camarão no Centro-Sul do Brasil.

Mapas de Bordo e Relatórios Síntese (1973-1975).

N/Pq “Riobaldo”

1. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº1 1-4/73. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1973. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº2 5-8/73. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº3 9-10/73 e 1-2/74. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº4 3-6/74, 10/74 e 1/75. M.A.-SUDEPE.
5. CARVALHO, V. A. & E. J. VICTER, 1974. Relatório Síntese N/Pq "Riobaldo" 16 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.: 56p.
6. VICTER, E. J.; G. SILVA & J. ZENGER, 1975. Sumário das Explorações com Arrasto de Fundo ao Longo da Costa da Bahia. M.A.-SUDEPE.

Volume 10

Pesca Exploratória com a Utilização do Espinhel de Fundo na Região Sul do Brasil.

Relatórios de Cruzeiros, Mapas de Bordo e Relatórios Sínteses (1975-1977).

N/Pq “Mestre Jerônimo”

1. SUDEPE, 1975. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1/75. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1975. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 2/75. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1975. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 3/75. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1/76. M.A.-SUDEPE.
5. SUDEPE, 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 5/76. M.A.-SUDEPE.
6. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 2/77. M.A.-SUDEPE.
7. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 4/77. M.A.-SUDEPE.
8. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 6/77. M.A.-SUDEPE.
9. SUDEPE, 1976. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº6 1-3/75,1/76. M.A.-SUDEPE.
10. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº8 5/76;2,4,6/77. M.A.-SUDEPE.
11. SANTOS, A. dos & E. RAHN, 1978. Sumário das Explorações com Espinhel de Fundo ao Longo da Costa do Rio Grande do Sul. M.A.-SUDEPE. n° 4: 40p.
12. RAHN, E. & A. dos SANTOS, 1979. Pesquisas com Espinhel de Fundo na Plataforma Continental e Talude do Estado do Rio Grande do Sul. M.A.-SUDEPE. n° 6: 24p.

Volume 11

Pescas Exploratórias e Experimentais de Lulas com Arrasto de Fundo e Garatéias na Costa Sudeste e Sul do Brasil.

Relatórios de Cruzeiros, Mapas de Bordo e Relatórios Síntese (1974, 1976, 1977, 1986).

N/Pq “Mestre Jerônimo” e N/Pq “Diadorim”

1. SUDEPE, 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 2/76. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 3/76. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1976. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 4/76. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 1/77. M.A.-SUDEPE.
5. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 3/77. M.A.-SUDEPE.
6. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Relatório de cruzeiro 5/77. M.A.-SUDEPE.
7. SUDEPE, 1976. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº7 2-4/76. M.A.-SUDEPE.
8. SUDEPE, 1977. "Mestre Jerônimo" Mapas de Bordo nº9 1,3,5/77. M.A.-SUDEPE.

9. RAHN, E. & A. dos SANTOS, 1978. Pesca Exploratória de Lulas (*Loligo* spp) e Calamares *(Illex argentinus*) nas Costas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. M.A.-SUDEPE.

10. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7-8/74. M.A.-SUDEPE.

11. SUDEPE, 1974. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 14-15/74. M.A.-SUDEPE.

12. SUDEPE, 1986. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 6/86. M.A.-SUDEPE.

Volume 12

Lançamento de Atratores e Pescas Experimentais com Rede de Cerco e Arrasto de Fundo na Região Sul. Pesca Exploratória de Vieiras.

Relatórios de Cruzeiros (1974, 1975, 1981, 1983-1986).

N/Pq "Diadorim" e N/Pq "Riobaldo"

1. SUDEPE, 1981. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/81. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1983. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/83. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/84. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 4/84. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 5/84. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 8/84. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 6/84. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1984. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7/84. M.A.-SUDEPE.

9. CEPSUL, 1984. Relatório Síntese N/Pq "Diadorim" Projeto "Tecnologia de Pesca". M.M.A.-IBAMA.

10. SUDEPE, 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/85. M.A.-SUDEPE.

11. SUDEPE, 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/85. M.A.-SUDEPE.

12. SUDEPE, 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/85. M.A.-SUDEPE.

13. SUDEPE, 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 6/85. M.A.-SUDEPE.

14. SUDEPE, 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7/85. M.A.-SUDEPE.

15. SUDEPE, 1985. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 8/85. M.A.-SUDEPE.

16. SUDEPE, 1986. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/86. M.A.-SUDEPE.

17. SUDEPE, 1974. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 8-9/74. M.A.-SUDEPE.

18. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2-3/75. M.A.-SUDEPE.

19. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7/75. M.A.-SUDEPE.

Volume 13

Levantamento de Recursos Pesqueiros Demersais da Costa dos Estados do Espírito Santo, Bahia, Sergipe e Alagoas.

Relatórios de Cruzeiros e Mapas de Bordo (1975-1978).

N/Pq "Riobaldo"

1. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/75. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/75. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 6/75. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 7/75. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 8/75. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 9/75. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 10-11/75. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 12/75. M.A.-SUDEPE.

9. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 13/75. M.A.-SUDEPE.

10. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 14-15/75. M.A.-SUDEPE.

11. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 16/75. M.A.-SUDEPE.

12. SUDEPE, 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/76. M.A.-SUDEPE.

13. SUDEPE, 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 6/76. M.A.-SUDEPE.

14. SUDEPE, 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 7/76. M.A.-SUDEPE.

15. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/77. M.A.-SUDEPE.

16. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/77. M.A.-SUDEPE.

17. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/77. M.A.-SUDEPE.

18. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/77. M.A.-SUDEPE.

19. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/77. M.A.-SUDEPE.

20. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº 5 4-7/75. M.A.-SUDEPE.

21. SUDEPE, 1975. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº 6 8-9, 12-13/75. M.A.-SUDEPE.

22. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº 7 3-5/77. M.A.-SUDEPE.

23. SUDEPE, 1978. "Sebastião Ramos" Relatório de cruzeiro 1-2/78. M.A.-SUDEPE.

24. SUDEPE, 1978. "Sebastião Ramos" Relatório de cruzeiro 3/78. M.A.-SUDEPE.

Volume 14

Levantamento de Recursos Pesqueiros Demersais da Costa dos Estados do Espírito Santo, Bahia, Sergipe e Alagoas.

Relatórios de Cruzeiros (1984-1986, 1988, 1989, 1991).

N/Pq “Riobaldo”

1. SUDEPE, 1985. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/85. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1985. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/85. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1986. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/86. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1986. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/86. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1986. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 6/86. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1986. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 7/86. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1986. Relatório Síntese N/Pq "Riobaldo" Camarão 84-86. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1988. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/88. M.A.-SUDEPE.

9. SUDEPE, 1988. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/88. M.A.-SUDEPE.

10. SUDEPE, 1988. Relatório síntese "Riobaldo". Cruzeiros 1-2/88. "Prospecção de camarão no estado de Sergipe". M.A.-SUDEPE.

11. SUDEPE, 1989. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/89. M.A.-SUDEPE.

12. IBAMA, 1991. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/91. M.M.A.-IBAMA.

13. IBAMA, 1991. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/91. M.M.A.-IBAMA.

Volume 15

Prospecção dos Recursos Pesqueiros Demersais da Região Norte com Arrasto de Fundo.

Relatórios de Cruzeiros (1977-1979, 1980).

N/Pq “Riobaldo”

1. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 7/77. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/78. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/78. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/78. M.A.-SUDEPE.
5. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/78. M.A.-SUDEPE.
6. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/78. M.A.-SUDEPE.
7. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 6/78. M.A.-SUDEPE.
8. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 7/78. M.A.-SUDEPE.
9. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 8/78. M.A.-SUDEPE.
10. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 9/78. M.A.-SUDEPE.
11. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/79. M.A.-SUDEPE.
12. SUDEPE, 1979. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/79. M.A.-SUDEPE.
13. SUDEPE, 1979. Arrasto de fundo - Riobaldo Camarão (cruzeiro especial). M.A.-SUDEPE.
14. SUDEPE, 1981. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/81. M.A.-SUDEPE.
15. SUDEPE, 1981. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/81. M.A.-SUDEPE.
16. SUDEPE, 1981. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/81. M.A.-SUDEPE.
17. SUDEPE, 1981. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/81. M.A.-SUDEPE.
18. SUDEPE, 1981. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/81. M.A.-SUDEPE.

Volume 16

Prospecção dos Recursos Pesqueiros Demersais da Região Norte com Arrasto de Fundo.

Mapas de Bordo e Relatórios Sínteses (1977-1978).

N/Pq “Riobaldo”

1. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº8 7/77. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº9 1-4/78. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº10 5-7/78. M.A.-SUDEPE.
4. SUDEPE, 1978. "Riobaldo" Mapas de Bordo nº11 8-9/78. M.A.-SUDEPE.
5. UENO, F.; J. E. V. EVANGELISTA & M. A. BAILON, 1979. Pesca Exploratória dos Recursos Demersais ao Longo da Costa do Estado do Pará e Território do Amapá. M.A.-SUDEPE.
6. OLIVEIRA, G. M., 1982. Resultados dos levantamentos da pesca de arrasto de fundo ao longo da costa do Estado do Pará e Território do Amapá. PDP. Documentos Técnicos.

Volume 17

Levantamento Hidroacústico e Pesca Exploratória dos Recursos Pesqueiros Pelágicos na Costa Sudeste e Sul do Brasil.

Relatórios de Cruzeiro (1975- 1979).

N/Pq “Cruz del sur” e N/Pq “Diadorim”

1. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 5-6/75. M.A.-SUDEPE.
2. SUDEPE, 1975. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 8/75. M.A.-SUDEPE.
3. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 1/76. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 2/76. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 3/76. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 4/76. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 5/76. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 6/76. M.A.-SUDEPE.

9. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 7/76. M.A.-SUDEPE.

10. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 8/76. M.A.-SUDEPE.

11. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 9/76. M.A.-SUDEPE.

12. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 10/76. M.A.-SUDEPE.

13. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 1/77. M.A.-SUDEPE.

14. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 2/77. M.A.-SUDEPE.

15. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 3/77. M.A.-SUDEPE.

16. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 4/77. M.A.-SUDEPE.

17. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 5/77. M.A.-SUDEPE.

18. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 6/77. M.A.-SUDEPE.

19. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 7/77. M.A.-SUDEPE.

20. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 8/77. M.A.-SUDEPE.

21. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 9/77. M.A.-SUDEPE.

22. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 1/78. M.A.-SUDEPE.

23. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 2/78. M.A.-SUDEPE.

24. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 3/78. M.A.-SUDEPE.

25. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 4/78. M.A.-SUDEPE.

26. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 5/78. M.A.-SUDEPE.

27. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 6/78. M.A.-SUDEPE.

28. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 7/78. M.A.-SUDEPE.

29. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 8/78. M.A.-SUDEPE.

30. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 9/78. M.A.-SUDEPE.

31. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 10/78. M.A.-SUDEPE.

32. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 11/78. M.A.-SUDEPE.

33. SUDEPE, 1978. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 12/78. M.A.-SUDEPE.

34. SUDEPE, 1979. "Cruz del sur" Relatório de cruzeiro 1/79. M.A.-SUDEPE.

Volume 18

Levantamento Hidroacústico e Pesca Exploratória dos Recursos Pesqueiros Pelágicos na Costa Sudeste e Sul do Brasil.

Mapas de Bordo, Relatórios Síntese e Doc. Técnicos (1975- 1979).

N/Pq “Cruz del sur”

1. SUDEPE, 1976. "Cruz del sur" Mapa de Bordo nº1 3-7/76. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1977. "Cruz del sur" Mapas de Bordo nº2 1, 3, 5, 6 e 8/77. M.A.-SUDEPE.

3. MELO, M. J., 1976. Sumário das Explorações com Arrasto de Meia Água na Costa Sul do Brasil - 5 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.: 18p.

4. JORGE, L. T. & J. X. MESQUITA, 1977. Sumário das explorações com arrasto de meia-água, em 1977, na região sul do Brasil - 6 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.: 58p.

5. JORGE, L. T., 1979. Pesquisas Experimentais com Redes de Cerco e Arrasto de Meia Água na Região Sul-Sudeste do Brasil - 10 cruzeiros. M.A.-SUDEPE.: 21p.

6. RAHN, E., 1980. Pesca Demonstrativa de Anchoíta (*Engraulis anchoita*) com Rede de Arrasto de Meia Água no Litoral do Estado do Rio Grande do Sul - 13 viagens. M.A.-SUDEPE.: 31p.

7. HANSEN, N. K. & E. RAHN, 1973. Levantamento com sonar e eco-sonda, costa sul do Brasil - 1 cruzeiro. PDP Documentos Ocasionais, Vol. 3: 4p.

8. RIJAVEC, L. & J. C. AMARAL, 1977. Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil, (resultados da pesquisa com ecointegrador) - 2 cruzeiros. PDP Documentos Técnicos, Vol. 24: 55p.

Volume 19

Pesquisas de Recursos Pesqueiros Pelágicos com Distintas Artes de Pesca na Plataforma Continental, Bancos e Ilhas do Nordeste.

Relatórios de Cruzeiros e Relatórios Sínteses (1976-1978).

N/Pq "Diadorim" e N/Pq "Riobaldo"

1. SUDEPE, 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/76. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/76. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/76. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1976. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 5/76. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/77. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/77. M.A.-SUDEPE.

7. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/77. M.A.-SUDEPE.

8. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 4/77. M.A.-SUDEPE.

9. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 5/77. M.A.-SUDEPE.

10. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 6/77. M.A.-SUDEPE.

11. SUDEPE, 1977. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 6/77. M.A.-SUDEPE.

12. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 7/77. M.A.-SUDEPE.

13. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 8/77. M.A.-SUDEPE.

14. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 9/77. M.A.-SUDEPE.

15. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 10/77. M.A.-SUDEPE.

16. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 11/77. M.A.-SUDEPE.

17. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 12/77. M.A.-SUDEPE.

18. SUDEPE, 1977. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 13/77. M.A.-SUDEPE.

19. SUDEPE, 1978. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/78. M.A.-SUDEPE.

20. SUDEPE, 1978. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/78. M.A.-SUDEPE.

21. SUDEPE, 1978. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/78. M.A.-SUDEPE.

22. SUDEPE, 1978. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 4/78. M.A.-SUDEPE.

23. SUDEPE, 1978. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 5/78. M.A.-SUDEPE.

24. VASCONCELOS, J. A. de & P. C. CONOLLY, 1980. Pesquisas de Recursos Pesqueiros Pelágicos com Distintas Artes de Pesca na Plataforma Continental, Bancos e Ilhas do Estado do Rio Grande do Norte. M.A.-SUDEPE.

25. VASCONCELOS, J. A. de & P. C. CONOLLY, 1978. Sumário das explorações com artes pelágicas ao longo da costa do Rio Grande do Norte. M.A.-SUDEPE.

Volume 20

Pesquisas de Recursos Pesqueiros Pelágicos com Distintas Artes de Pesca na Plataforma Continental, Bancos e Ilhas do Nordeste.

Relatórios de Cruzeiros (1979, 1980, 1986, 1991, 1992).

N/Pq "Diadorim" e N/Pq "Riobaldo"

1. SUDEPE, 1979. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/79. M.A.-SUDEPE.

2. SUDEPE, 1980. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 1/80. M.A.-SUDEPE.

3. SUDEPE, 1980. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 2/80. M.A.-SUDEPE.

4. SUDEPE, 1980. "Diadorim" Relatório de cruzeiro 3/80. M.A.-SUDEPE.

5. SUDEPE, 1986. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/86. M.A.-SUDEPE.

6. SUDEPE, 1986. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 3/86. M.A.-SUDEPE.

7. IBAMA, 1991. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/91. M.M.A.-IBAMA.

8. IBAMA, 1991. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 4/91. M.M.A.-IBAMA.

9. IBAMA, 1992. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 1/92. M.M.A.-IBAMA.

10. IBAMA, 1992. "Riobaldo" Relatório de cruzeiro 2/92. M.M.A.-IBAMA.

Volume 21

Levantamentos de Prospecção Pesqueira por Navios Estrangeiros.

1. UNIVERSIDADE DE PESCA DE SHIMONOSEKI, 1981. Observações Oceanográficas e Pesquisas Biológicas em Águas da Costa Norte do Brasil "Navio de Treinamento Koyo-Maru". Traduzido do original em inglês. Data of Oceanographic Observations and Exploratory Fishings, Vol. 10: 97p.

2. FAO, 1970. Informe de Estudos sobre Biologia Pesqueira y Oceanografia a bordo do Academic Knipovich, Cruzeiro no cero en el Mar Caribe, 21 junio – 28 julio 1969. TA 2888, 141 pp., Roma.

3. SUDEPE, 1977. "Inase Maru" Relatório de cruzeiro 1/77. M.A.-SUDEPE.

4. SILVA, J. N. A. da. 1983. Prospecção de bonitos e iscas no litoral brasileiro, Fortaleza (CE) a Rio Grande (RS). M.A.-SUDEPE. n° 5: 10p.

5. BULLIS, J. & J. R. THOMPSON, 1959. Shrimp Exploration by the M/V Oregon Along the Northeast Coast of South America. Commercial Fisheries Review, Vol. 21 (11): 9p.

6. NOMURA, H. & F. FAUSTO, 1966. Shrimp Survey in Coastal and Offshore Waters of Northeastern and Northern Brazil. Arq.Est.Biol.Mar.Univ.Fed.Ceará, Vol. 6 (1): 15-29.

7. JONES, A. C. & A. DRAGOVICH, 1973. Investigations and Management of the Guianas Shrimp Fishery Under the U.S. - Brazil Agreement.: 26p.

8. CUMMINS, J. & A. C. JONES, 1972. Distribution of Commercial Shrimp off the Northeastern Coast of South America. Marine Fisheries Review, Vol. 35 (3-4): 31-35.

Volume 22

Documentos e Publicações Diversas do SUDEPE/PDP.

1. YESAKI, M., 1974. Os Recursos de Peixes de Arrasto ao Largo da Costa do Brasil. PDP Documentos Técnicos, Vol. 8: 22p.

2. YESAKI, M. & K. J. BAGER, 1975. Histórico da Evolução da Pesca Industrial em Rio Grande. PDP Documentos Técnicos, Vol. 11: 15p.

3. BARCELLOS, B. N. & E. RAHN, 1976. Localização por Prospecção Aérea de Cardumes de Enchova e Afins na Plataforma Continental do Rio Grande do Sul. PDP Documentos Ocasionais, Vol. 19: 24p.

4. NEIVA, G. S. & S. J. C. de MOURA, 1977. Sumário sobre a explotação de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. PDP Documentos Ocasionais, Vol. 27: 44p.

5. VASCONCELOS, J. A. de & P. C. CONOLLY, 1980. Corrico múltiplo: uma opção de pesca. PDP Documentos Técnicos, Vol. 32: 1-38.

6. NETO, J. D. & J. X. de MESQUITA, 1988. Potencialidade e explotação dos recursos pesqueiros do Brasil. Ciência e Cultura, Vol. 40 (5): 427-441.

Volume 23

Relatórios de Levantamentos Realizados pela SUDENE.

1. ANÔNIMO, 1967. Boletim Estatístico de Pesca. n° 7: 10p.

2. SUDENE, 1965. Relatório da Prospecção do Peixe "Pargo" no Nordeste Brasileiro. SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

3. FONSECA, J. B. G. da, J. KOIKE, M. V. FERREIRA, S. B. de MORAIS, G. C. TEIXEIRA, A. de C. BARROS & F. R. LIMA, 1968. Relatório Preliminar Sobre o Emprego da Atração Luminosa como Método Auxiliar na Captura de Peixes Marinhos. B. Est. Pesca, Vol. 8 (2): 21-38.

4. BARROS, A. de C., 1968. Prospecção de Áreas de Pesca de Peixe-Voador (*Cypselurus cyanopterus*, Valenciennes, 1846) ao Longo do Litoral dos Estados de Pernambuco e Paraíba. B. Est. Pesca, Vol. 8 (3): 7-16.

5. SUDENE, 1969. Projeto Akarôa. Documento de Pesca, Vol. 19: 50p.

6. FERREIRA, M. V., 1973. Pesca de Tubarões nos Estados de Pernambuco e Paraíba. SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

7. SUDENE, 1979. Estudos sobre a potencialidade dos recursos pesqueiros e algológicos na plataforma continental do nordeste. SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

8. SUDENE, 1976. Pesquisas dos Recursos Pesqueiros da Plataforma Continental Maranhense. SUDENE - Estudos de Pesca, Vol. 6: 67p.

9. SUDENE, 1983. Avaliação do potencial de tubarões da costa nordeste do Brasil. Brasil.SUDENE.Estudos de Pesca, Vol. 10: 31p.

Volume 24

Relatórios e Levantamentos Realizados pela SUDENE.

1. MELO, G. J. de, 1974. Segundo Relatório de Execução de Serviços. SUDENE - Terminais Pesqueiros no Nordeste do Brasil.

Volume 25

Relatórios e Levantamentos Realizados pela SUDENE.

1. MELO, G. J. de, 1974. Terceiro Relatório de Execução dos Serviços. SUDENE - Terminais Pesqueiros no Nordeste do Brasil.

Volume 26

Relatórios de Levantamentos Realizados pela PESAGRO-RIO.

1. PESAGRO-RIO.UPM, 1982. Relatório anual concernente aos projetos de pesca exploratória de atuns e afins na costa do Estado do Rio de Janeiro e adjacências e de pesca experimental de atuns e afins no litoral dos Estados do Rio de Janeiro, do Espírito Santo e de São Paulo, relativo ao período de 2 de janeiro a 29 de dezembro de 1981. PESAGRO-RIO.UPM.: 48p.

2. PESAGRO-RIO.UPM, 1982. Relatório das atividades da unidade de pesquisa marítima - UPM. PESAGRO-RIO.: 28p.

3. PESAGRO-RIO.UPM, 1983. Relatório anual das atividades técnico-científicas. Exercício de 1983. PESAGRO-RIO.: 47p.

Volume 27

Relatórios de Levantamentos Realizados pela PESAGRO-RIO.

1. PESAGRO-RIO.UPM, 1984. Projeto de pesca exploratória de atuns e afins na costa do Estado do Rio de Janeiro e adjacências. PESAGRO-RIO.: 95p.

2. PESAGRO-RIO.UPM, 1989. Pesca exploratória de atuns e afins na costa do Estado do Espírito Santo e adjacências oceânicas. PESAGRO-RIO.: 43p.

Volume 28

Prospecção Pesqueira Demersal no Sudeste-Sul do Brasil.

Realizadas pelo IO-USP (1968-1975).

N/Oc "Prof. W. Besnard"

1. VAZZOLER, G., 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 34°41'S (Chuí). Bolm Inst.oceanogr., (24): 85-169.

2. IWAI, M., 1973. Pesca Exploratória e Estudo Biológico sobre Camarão na Costa Centro-Sul do Brasil do N/Oc. "Prof. W. Besnard" em 1969-1971. SUDELPA - IOUSP.

Volume 29

Prospecção Pesqueira Demersal no Sudeste-Sul do Brasil.

Realizadas pelo IO-USP (1968-1975).

N/Oc "Prof. W. Besnard"

1. VAZZOLER, G., E. KAWAKAMI & E. M. ZANETI, 1973. Distribuição e abundância de peixes demersais (GEDIP II). Publ.esp.Inst.oceanogr., (3): 309-426.

2. VAZZOLER, A. E. A., E. M. ZANETI & E. KAWAKAMI, 1973. Composição da população em classes de comprimento e aspectos da reprodução (GEDIP II). Publ.esp.Inst.oceanogr., (3): 241-291.

2. YAMAGUTI, N., E. M. ZANETI & E. KAWAKAMI, 1973. Composição da população em classes de idade e aspectos do crescimento (GEDIP II). Publ.esp.Inst.oceanogr., (3): 293-306.

3. PHONLOR, G., 1973. Estudo preliminar do ictioplâncton (GEDIP II). Publ.esp.Inst.oceanogr., (3): 429-464.

4. SILVA, C. P., 1973. Análise dos resultados da prospecção ecoica (GEDIP II). Publ.esp.Inst.oceanogr., (3): 465-534.

4. IWAI, M., 1973. Pesquisa e estudo biológico de camarões de valor comercial (GEDIP II). Publ.esp.Inst.oceanogr., (3): 501-534.

Volume 30

Prospecção Pesqueira Pelágica e Demersal no Sudeste-Sul do Brasil.

Realizadas pela FURG (1980-1987).

N/Oc "Atlântico Sul"

1. FURG, 1988. Projeto Bonito I e II - Relatório final: Convênio FIPEC/FURG (Processo nº 1619).

2. CASTELLO, J. P. & R. P. HABIAGA, 1982. Resultados preliminares da avaliação de pequenos peixes pelágicos usando técnicas hidroacústicas na plataforma do Rio Grande do Sul. Anais do I Simpósio Naval de sonar, Arraial do Cabo 14-17 de abril.: 1p.

3. HABIAGA, R. P. & J. P. CASTELLO, 1986. Experiências de pesca com rede de arrasto de meia-água na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Anais do IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca - 24/07 a 02/08/85 - Curitiba, PR.: 235p.

4. CASTELLO, J. P., R. P. HABIAGA, J. C. AMARAL & I. D. LIMA, 1991. Prospecção hidroacústica e avaliação da biomassa de sardinha e anchoíta na região sudeste do Brasil (outubro/novembro de 1988). Publ.esp.Inst.oceanogr., (8): 15-29.

5. MELLO, R. M., J. P. CASTELLO & K. M. F. FREIRE, 1992. Asociacion de especies pelagicas marinas en el sur de Brasil durante invierno y primavera. Frente Maritimo, Vol. 11 (Sec. A): 63-69.

6. LIMA, I. D. & J. P. CASTELLO, 1994. Distribucion y abundancia de la anchoíta (*Engraulis anchoita*) en la costa sur de Brasil. Frente Maritimo, Vol. 15 (Sec. A): 87-99.

7. HAIMOVICI, M., A. S. MARTINS, J. L. de FIGUEIREDO & P. C. VIEIRA, 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. Mar.Ecol.Prog.Ser., Vol. 108: 59-77.

8. LIMA, I. D. & J. P. CASTELLO, 1995. Distribution and abundance of south-west Atlantic anchovy spawners (*Engraulis anchoita*) in relation to oceanographic processes in the southern brazilian shelf. Fisheries Oceanography, Vol. 4: 1-16.

9. HAIMOVICI, M., A. S. MARTINS & P. C. VIEIRA, 1996. Distribuição e Abundância de Peixes Teleósteos Demersais sobre a Plataforma Continental do Sul do Brasil. Rev.Brasil.Biol., Vol. 56 (1): 27-50.

10. VOOREN, C. M. 1997. Demersal Elasmobranchs. In: Seeliger,U, C.Odrebrecht &.J.P.Castello (eds.). Subtropical Convergence Environments. The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. Berlin, Springer-Verlag, Chap. 141-146.

Volume 31

Pescas Exploratórias e Experimentais de Lulas com Arrasto de Fundo e Garatéia na Costa Sudeste e Sul do Brasil.

Projeto Vieira.

Pesca Exploratória de Caranguejo de Profundidade Realizada por Barcos Japoneses Arrendados na Região Sul do Brasil.

1. HAIMOVICI, M. & J. A. A. PEREZ, 1991. Abundância e distribuição de cefalópodes em cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil. Atlântica, Vol. 13 (1): 189-200.

2. BORZONE, C. A. & P. R. PEZZUTO, 1997. Relatório técnico dos cruzeiros do projeto Vieira. I. Cruzeiro I (4 a 9 de dezembro de 1995). Notas Técnicas da Facimar, Vol. 1: 67-79.

3. PEZZUTO, P. R. & C. A. BORZONE, 1997. Relatório técnico dos cruzeiros do projeto Vieira. II. Cruzeiros II (15 a 17 de março de 1996) e III (20 a 22 de abril de 1996). Notas Técnicas da Facimar, Vol. 1: 81-88.

4. PEZZUTO, P. R. & C. A. BORZONE, 1997. The scallop *Pecten ziczac* (Linnaeus, 1758) fishery in Brazil. Journal of Shellfish Research, Vol. 16 (2): 527-532.

5. LIMA, J. H. M. & R. LIMA BRANCO, 1991. Análise das operações de pesca do caranguejo de profundidade (*Geryon quinquedens* Smith 1879) por barcos japoneses arrendados na região sul do Brasil - 1984/85. Atlântica, Vol. 13 (1): 179-187.

6. SILVA, J. N. A. da, 1985. Introdução da pesca comercial de caranguejos de alta profundidade no Brasil. M.A.-SUDEPE.: 21p.

Volume 32

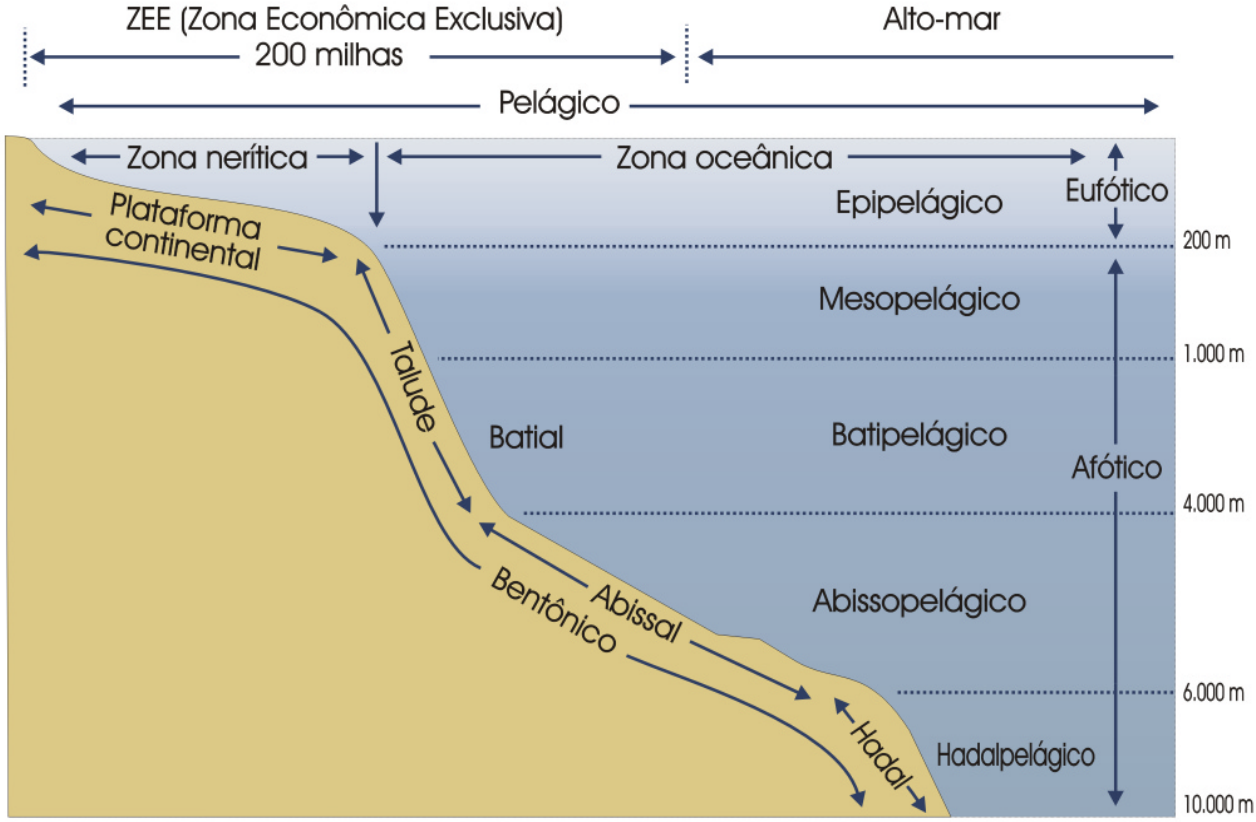
1. OLIVEIRA, G.M. e BARROS, A.C. 1997. Análise/ Refinamento dos dados pretéritos sobre prospecções pesqueiras - Região Nordeste. Relatório 103p + Anexo.

2. OLIVEIRA, G.M. 1997. Análise/ Refinamento dos dados pretéritos sobre prospecção pesqueira - Região Norte. Relatório 79p.

ANEXO II. ILUSTRAÇÕES DAS DIVISÕES DO MAR E DE PETRECHOS UTILIZADOS NAS PROSPECÇÕES PESQUEIRAS

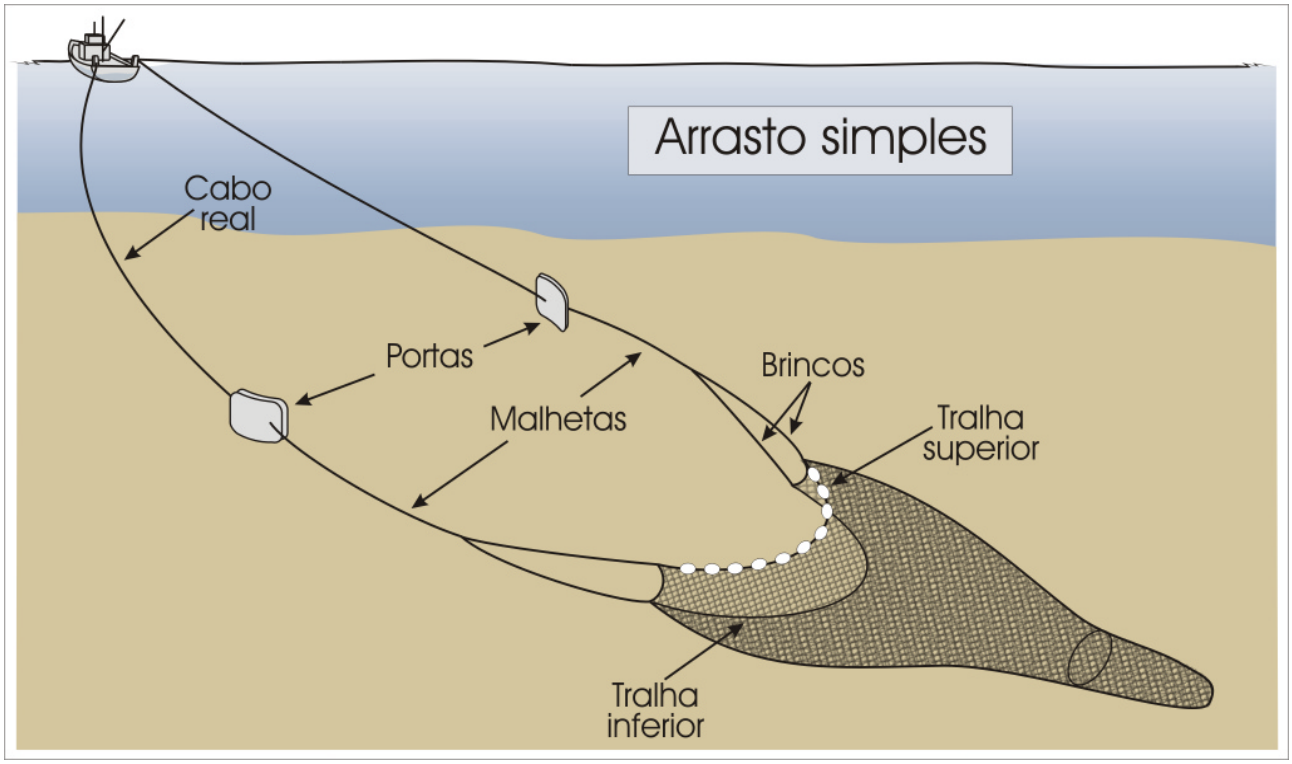
Luciano Gomes Fischer e Manuel Haimovici

As Divisões do Mar

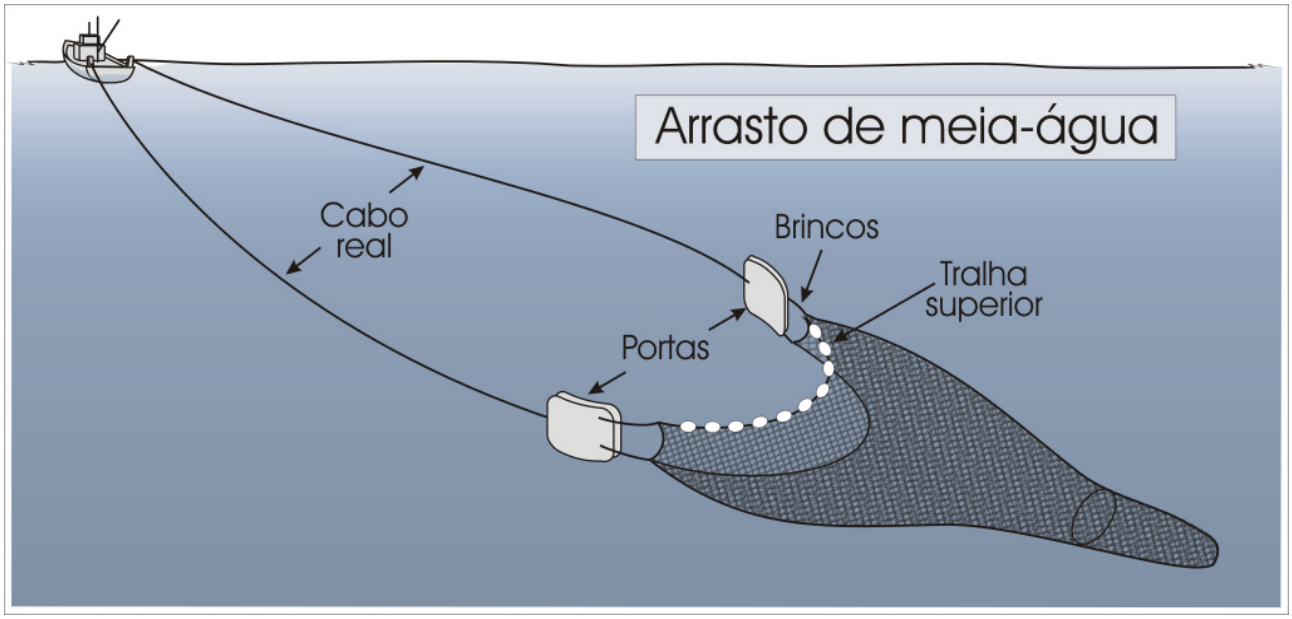


A figura acima ilustra as divisões do mar segundo critérios políticos e ecológicos. Na faixa costeira até as 12 milhas náuticas se estende o Mar Territorial, onde o país costeiro exerce a soberania plena. Até as 200 milhas náuticas da costa se extende a Zona Econômica Exclusiva (ZEE), com direitos de soberania para fins de explotação e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não vivos, das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito e seu subsolo, além de outras atividades com vistas à explotação e aproveitamento da zona para fins econômicos, como a produção de energia a partir da água, marés, correntes e ventos. O Alto-Mar inclui a área marítima situada além dos limites das jurisdições nacionais. O Brasil tem na sua ZEE cerca de 3,5 milhões de km². Desde o ponto de vista ecológico, em relação à distância da costa, são definidas uma região nerítica sobre a plataforma e outra oceânica, além da plataforma e que ocupa amplas extensões de área e grandes profundidades. A divisão pelágica inclui todas as águas do oceano por cima da divisão bêntica. Horizontalmente a divisão pelágica divide-se numa província nerítica e outra oceânica. Nesta última, verticalmente são definidos os ambientes eupelágico, que inclui a zona eufótica; mesopelágico, onde penetra a luz em algum grau; e em profundidades crescentes, batipelágico, abisopelágico e hadopelágico. A divisão bêntica oceânica se divide em talude, batial, abissal e hadal.

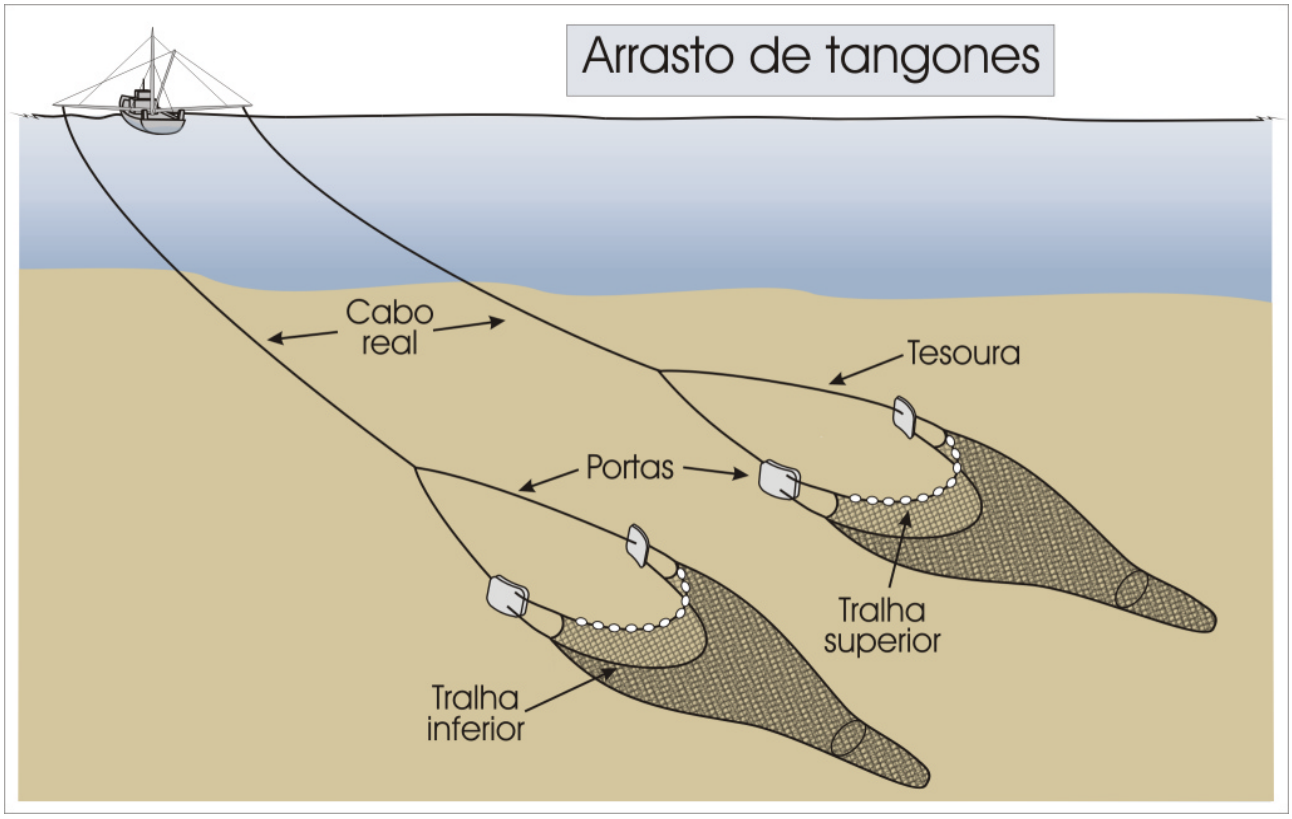
Os Petrechos de Pesca



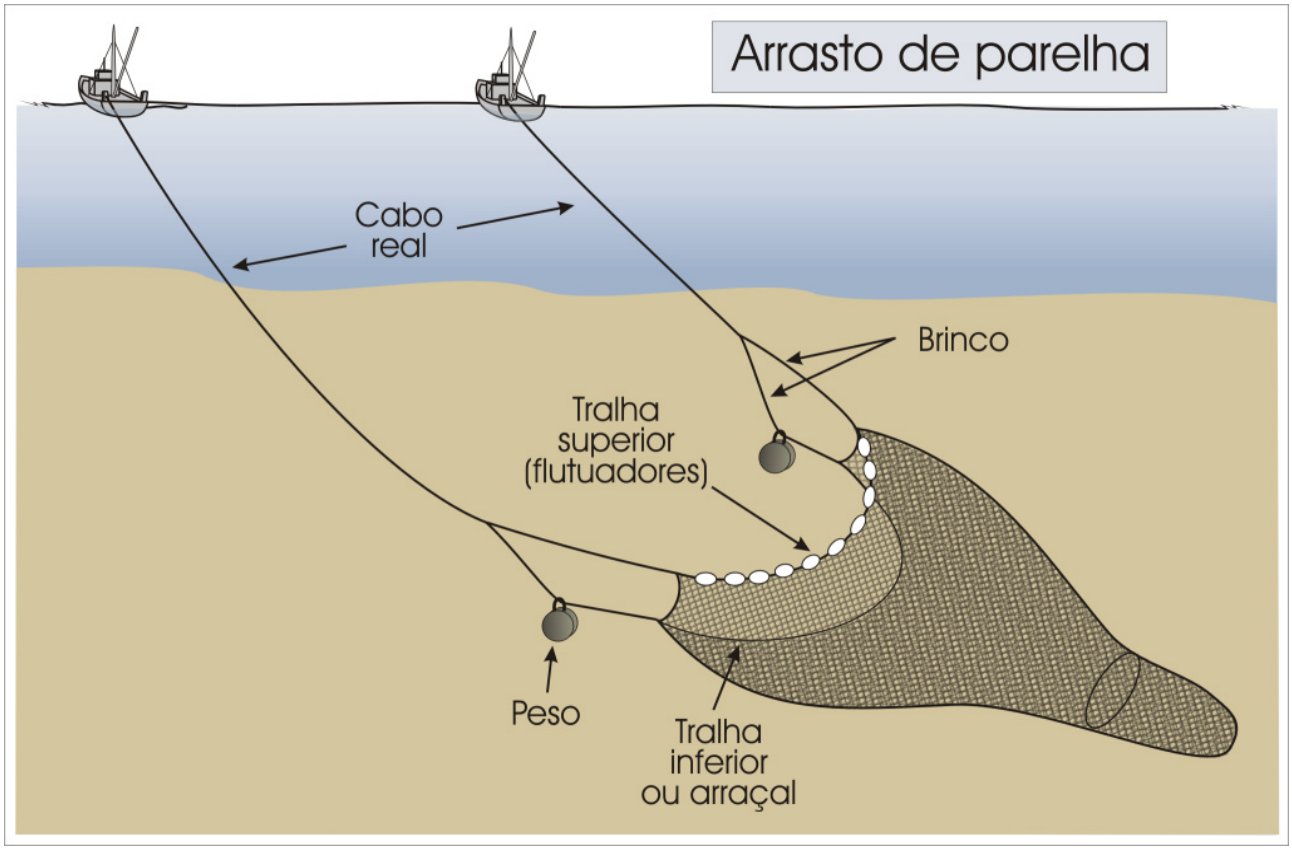
Rede de **arrasto de fundo simples**. Na pesca direcionada a peixes demersais, as portas são unidas às asas da rede por malhetas e brincos, proporcionando maior abertura horizontal da rede e concentrando os peixes à boca da rede. Na pesca direcionada aos camarões as portas são unidas diretamente aos brincos e é utilizada uma corrente unindo as portas na frente da rede chamada de “espantador”.



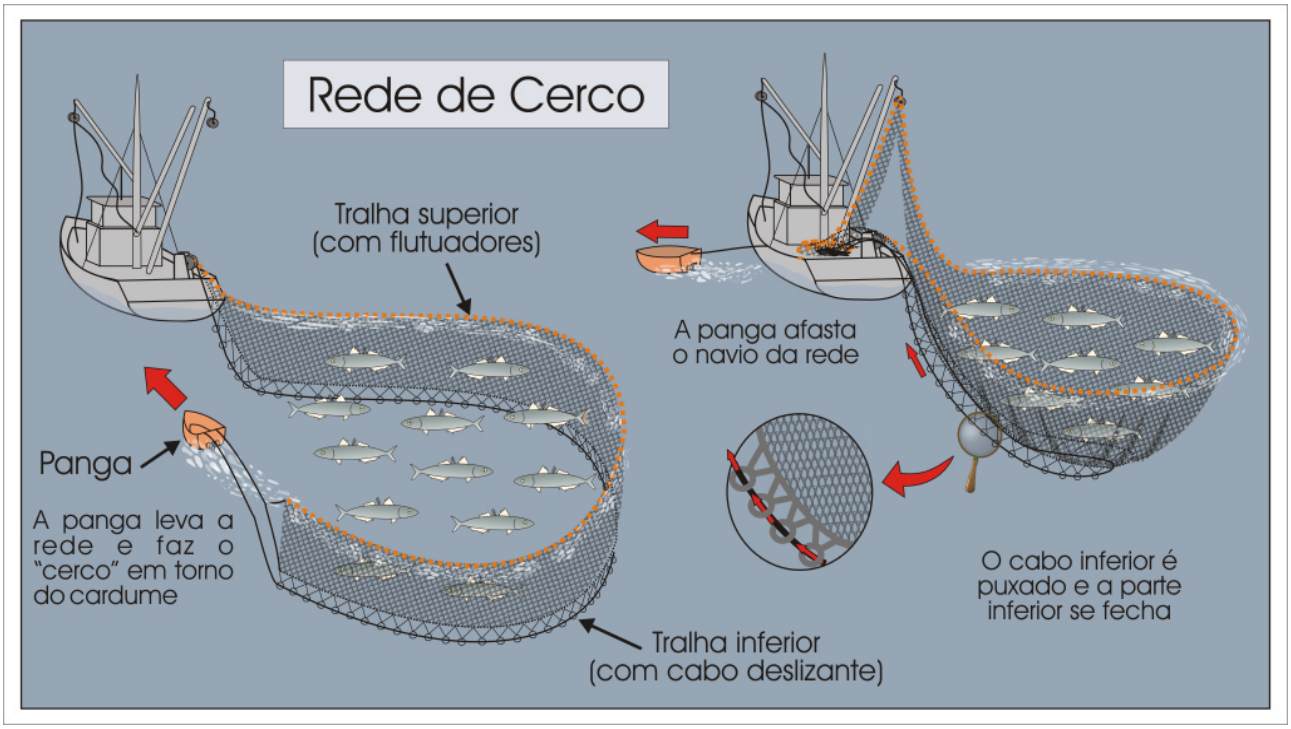
A rede de **arrasto de meia-água** não utiliza malhetas, sua abertura horizontal e a altura na coluna d’água são reguladas com a velocidade do barco e comprimento do cabo lançado. É utilizada para pequenos peixes pelágicos (anchoitas, sardinhas, etc.).



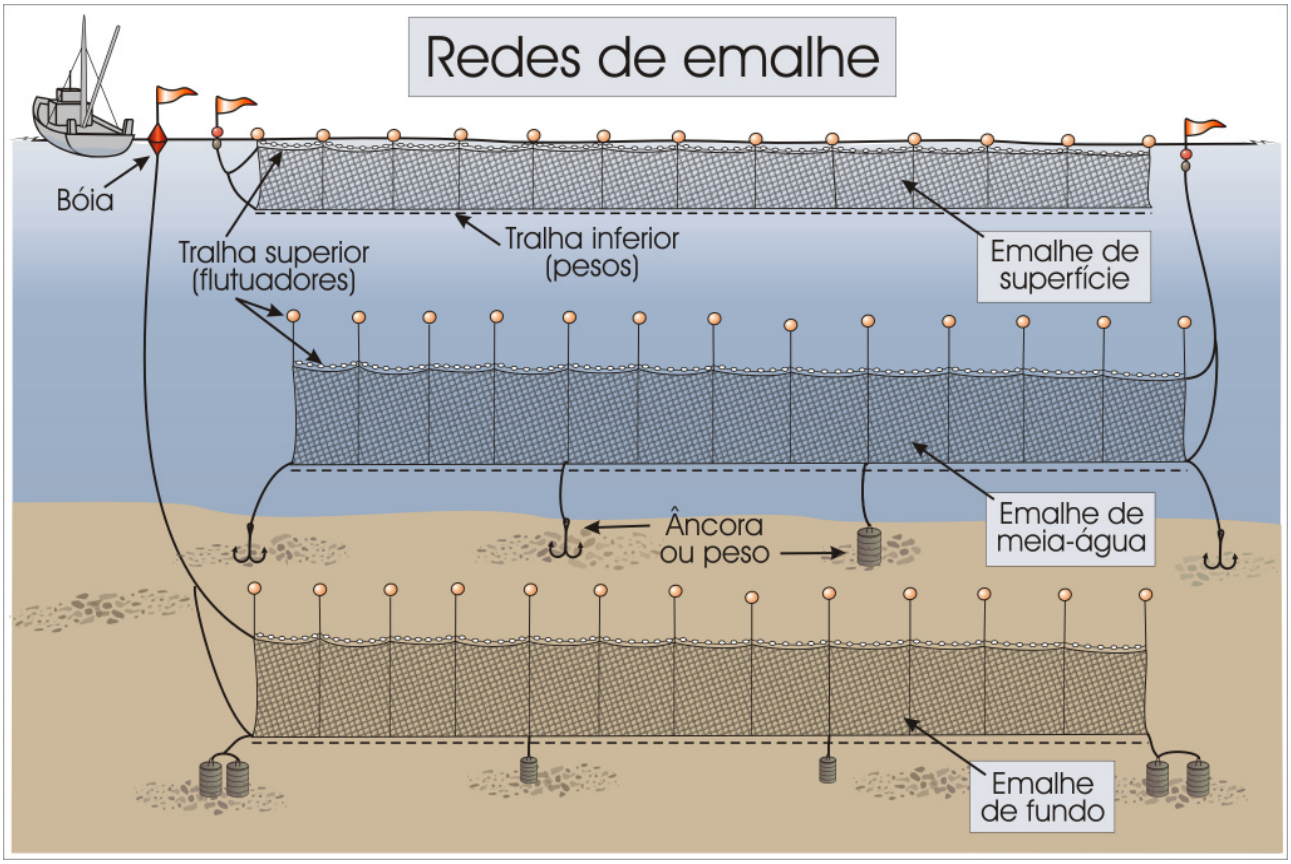
No **arrasto duplo** ou de **tangones**, um único barco utiliza duas redes gêmeas, cada uma com portas unidas às asas das redes. Utilizada na captura de camarões e peixes e bentônicos como linguados.



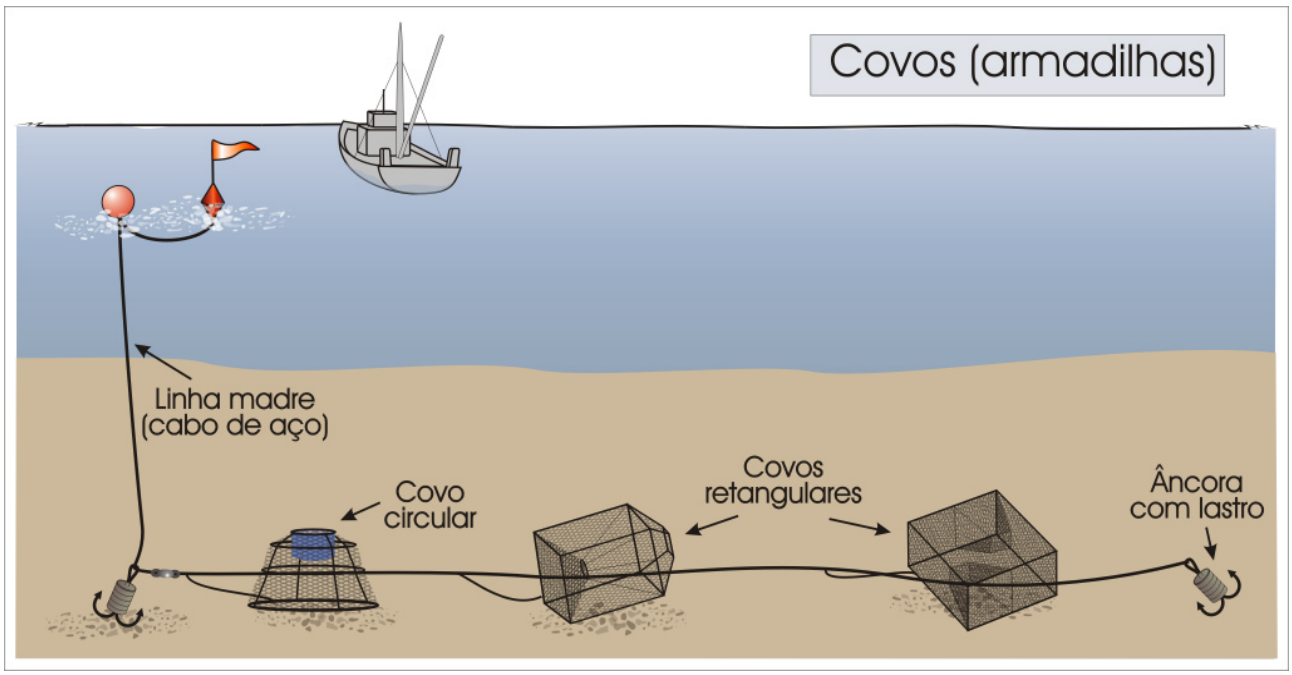
A rede de **arrasto de parelha** é arrastada por dois barcos, cada um puxando um cabo real unido às asas da rede por brincos, sem a utilização de portas e malhetas. Utilizada para peixes demersais. As dimensões destas redes costumam ser maiores que nas modalidades de arrasto anteriores.



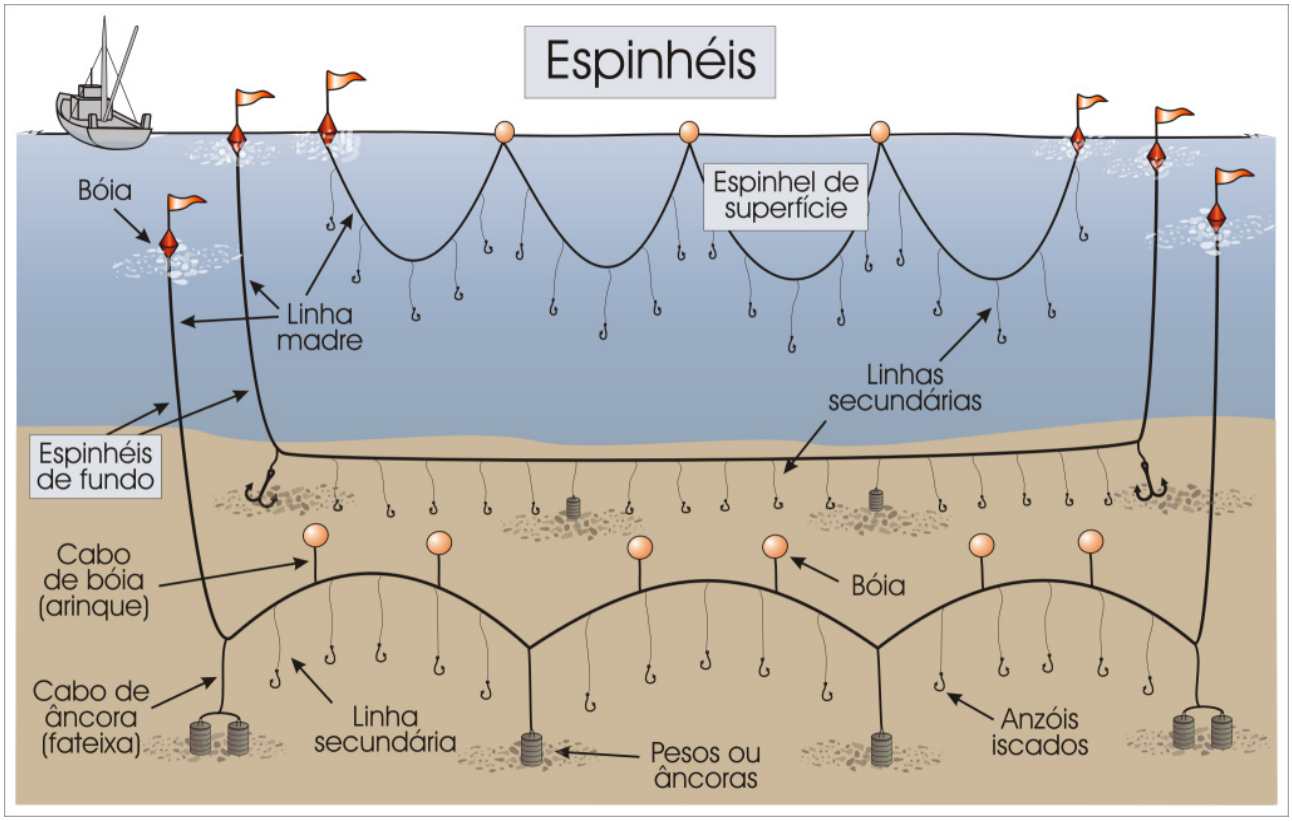
A pesca com **rede de cerco** envolve o uso de embarcações dotadas de guinchos hidráulicos e embarcações auxiliares (pangas). No Brasil são utilizadas para pequenos e médios peixes pelágicos como as sardinhas, a anchova e o bonito. Existe uma variação do método, usada em épocas anteriores e/ou por barcos artesanais, em que não existe panga, e neste caso, o próprio barco faz o cerco no cardume com uma rede mais alta, que geralmente toca o fundo.



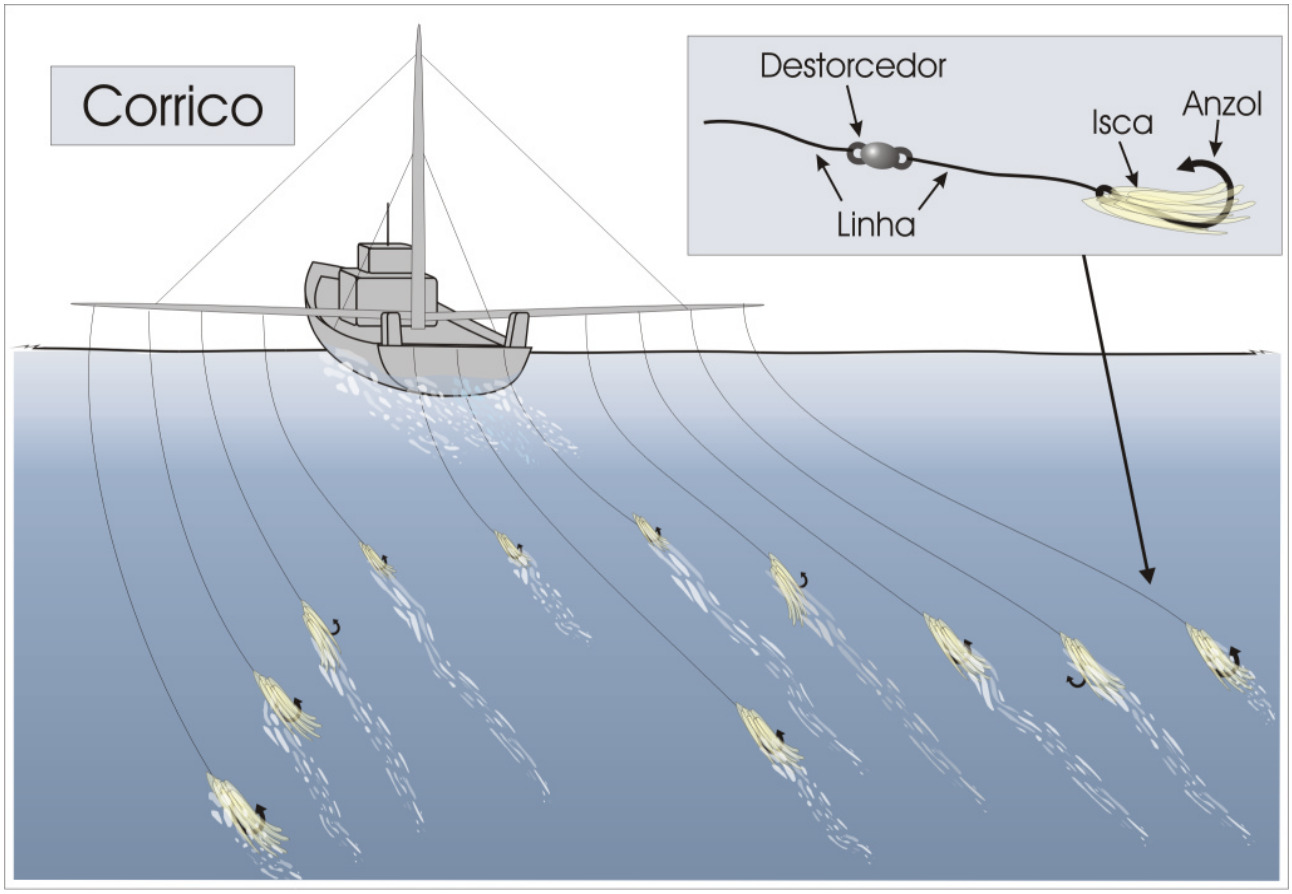
Redes de emalhe de superficie, de meia-água e de fundo são utilizadas para peixes pelágicos e demersais e lulas. O tamanho da malha utilizada influencia no tamanho das espécies capturadas.



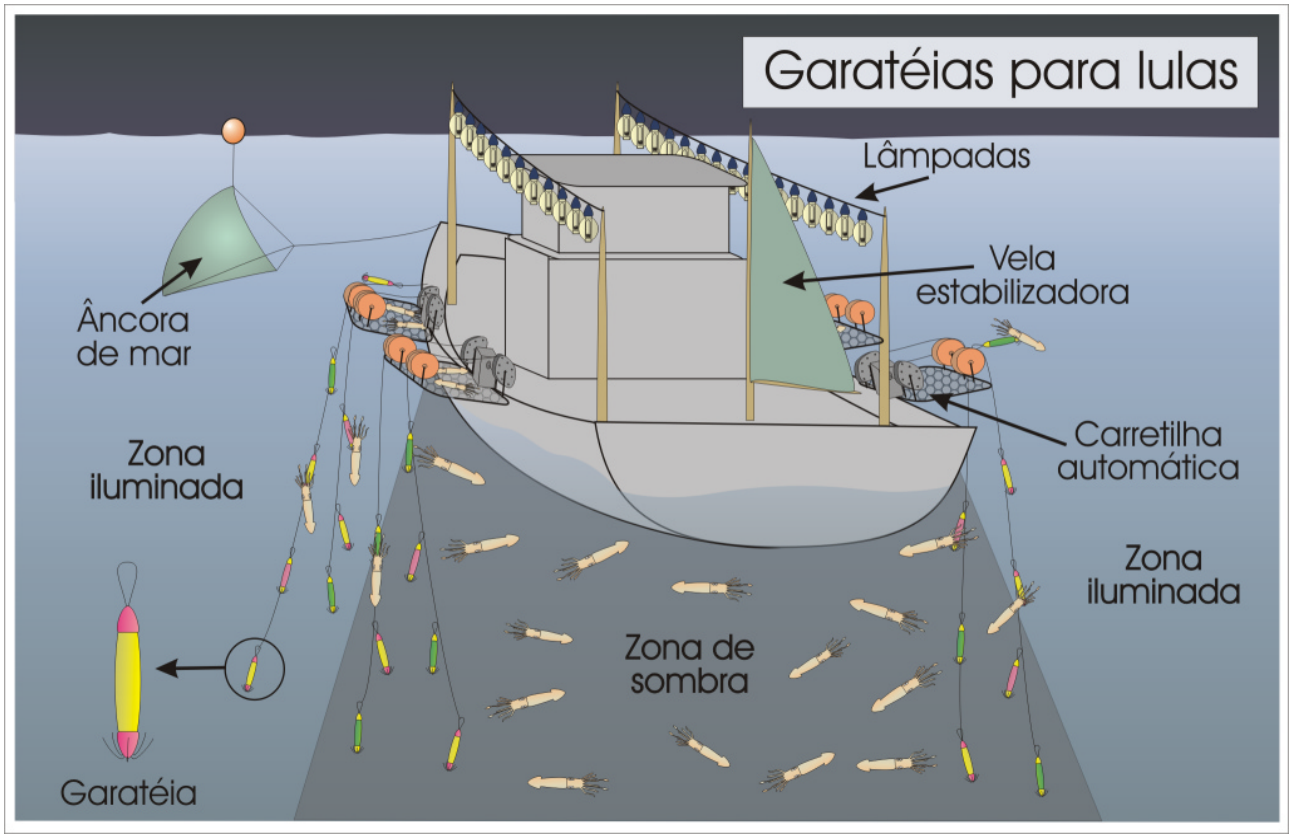
Os **covos** ou **armadilhas** são utilizados para captura de peixes demersais e crustáceos (caranguejos e lagostas), geralmente sobre fundos irregulares.



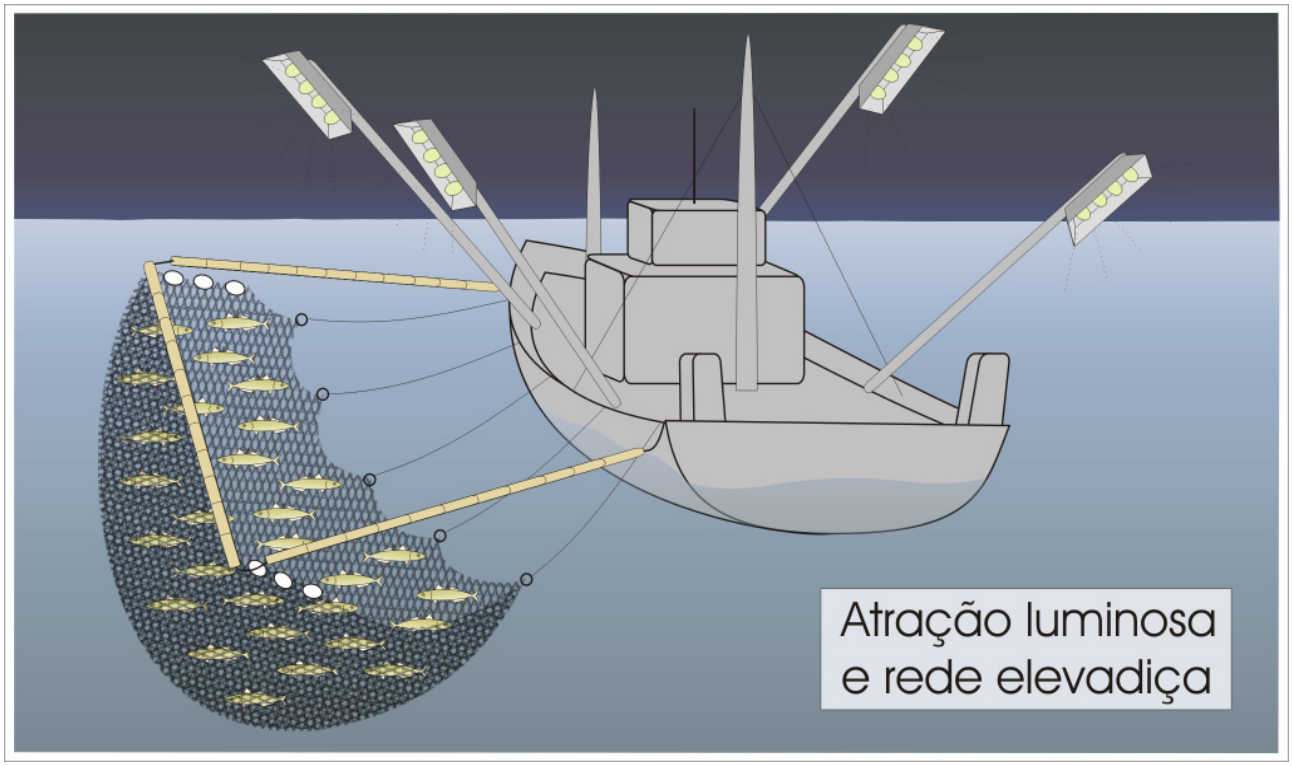
O **espinhel de superfície** é destinado à captura de médios e grandes peixes pelágicos. É composto por seções (samburás) de 300 a 350 m, unidas entre si, podendo atingir um comprimento total de 60 a 90 km. O conjunto é mantido em superfície por bóias. Já o **espinhel de fundo** é destinado à pesca de peixes demersais. Existem dois tipos básicos, no primeiro o cabo principal permanece sobre o fundo e a ele são unidos cabos secundários aos quais são presos os anzóis que ficam em contato com o fundo, no segundo tipo, arinques com bóias e pesos mantém o cabo principal e os cabos secundários próximos ao fundo, porém sem tocá-lo. Podem ser usadas iscas naturais e/ou atratores luminosos (lightsticks).



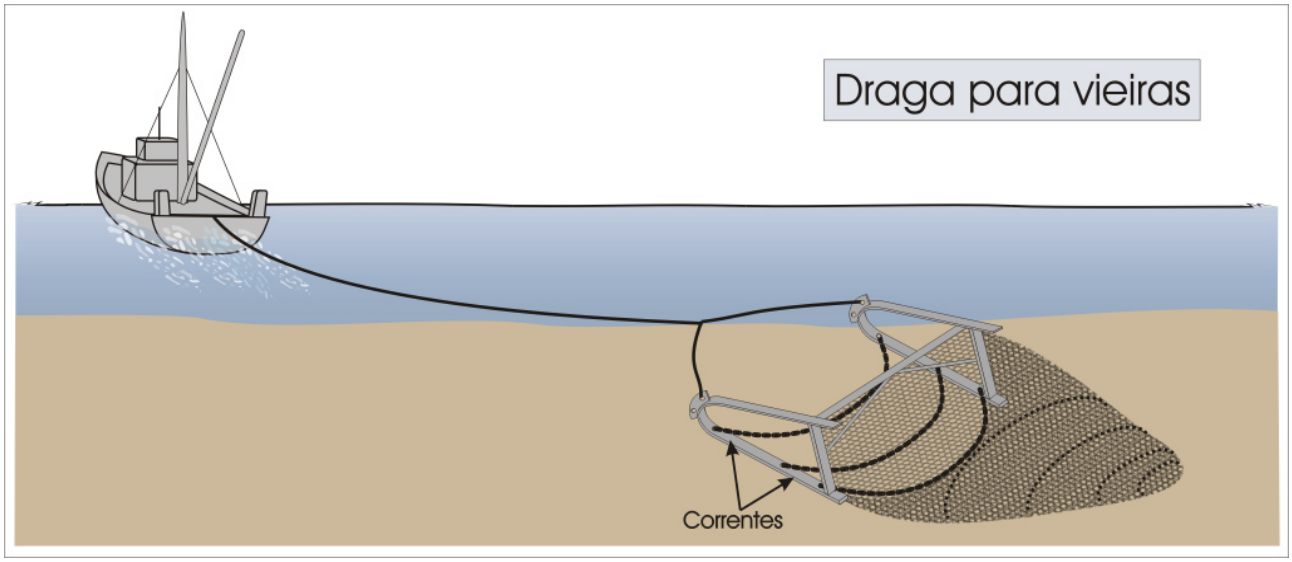
Na pesca de **corrico** várias linhas com anzóis e iscas (geralmente artificiais) são arrastadas pelo barco em movimento em baixa velocidade, causando agitação e atraindo médios e grandes peixes pelágicos, como atuns, albacoras e bonitos.



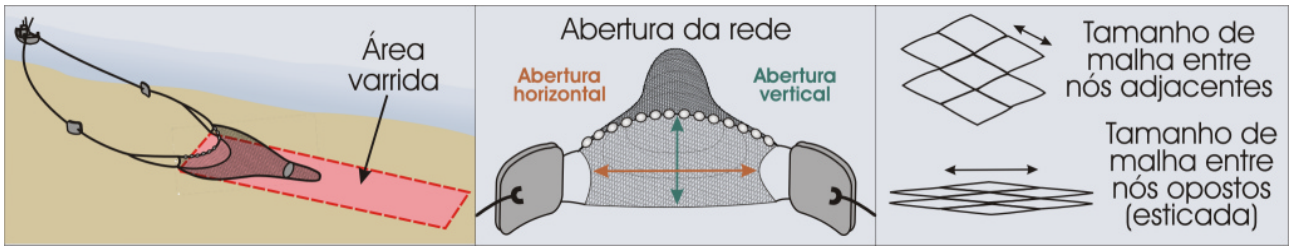
Na pesca de lulas com atração luminosa se utilizam garatéias que são lançadas e recolhidas por carretilhas elétricas automatizadas.



As **redes levadiças** são utilizadas para capturar lulas e pequenos peixes pelágicos, como o peixe-voador, que são concentrados com auxílio de **atração luminosa**.



Dragas ou *beam-traws* são redes de armação rígida, utilizadas para invertebrados bentônicos.



À esquerda, a área efetiva do arrasto, ou área varrida pela rede, usada para cálculo de densidades e biomassas por área (Saville, 1971). No centro, a abertura da rede. À direita, as medidas de tamanho de malha de uma rede, entre nós adjacentes ou entre nós opostos.