

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

<sup>1</sup> José Heriberto Meneses de Lima

<sup>2</sup> Celso Fernandes Lin

<sup>3</sup> Antonio Alberto da Silveira Menezes

## RESUMO

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

---

<sup>1</sup> Engenheiro de Pesca do CEPENE/IBAMA/PE

<sup>2</sup> Engenheiro de Pesca do CEPSUL/IBAMA/SC

<sup>3</sup> Biólogo da Representação do IBAMA/RJ

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

**Palavras chave:** bonito listrado, pesca com vara e isca viva, frequências de comprimento, Brasil.

## ABSTRACT

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

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

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

## 1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2. ÁREA DE ESTUDO

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

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

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

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



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

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

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **4. ASPECTOS BIOLÓGICOS E AMBIENTAIS**

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

Jablonski *et al.* (1984) analisaram os dados disponíveis sobre distribuição e abundância de larvas do bonito-listrado em águas brasileiras e observaram que a presença de larvas ocorreu em águas com salinidade entre 35,4 e 37,4 ‰ e temperatura variando entre 24,9°C

e 28,7°C. Concluíram que a desova ocorre na área Equatorial Norte, representada pelo sistema da Corrente da Guiana (10° N - 6°S), possivelmente durante todo o ano, restringindo-se aos meses de verão nas latitudes mais altas, no sentido sul-norte. A partir da revisão da literatura e de dados não publicados, Matsuura (1986) observou que ao longo da costa brasileira, mais precisamente ao norte do paralelo 22°S, ocorrem larvas de bonito-listrado, sendo que a área mais propícia à desova seria a região Nordeste-Norte, com concentrações ao redor do Arquipélago dos Abrolhos e ao largo do litoral norte do Brasil. Goldberg & Au (1986), a partir do exame histológico de gônadas de bonito-listrado capturado no Sudeste e Sul do Brasil, entre 22°S e 28°S, concluíram que o período de desova estende-se de novembro a março, com a maior intensidade entre dezembro e fevereiro.

Com relação à maturidade sexual, Cayré (1981) concluiu que para o bonito-listrado do Atlântico Oriental não há indicação de uma época de desova definida e que, tanto a desova quanto a maturação sexual, em cada cardume, seriam induzidas na medida em que fossem encontradas as condições hidrológicas ideais. Cayré & Farrugio (1986) identificaram como áreas propícias à reprodução aquelas onde a temperatura da água é superior a 24°C, sendo que a biomassa de zooplâncton e fitoplâncton tem papel importante na escolha do local da desova. Goldberg & Au (1986) indicaram um tamanho mínimo de maturação sexual de 510 mm, para o bonito-listrado do Atlântico ocidental, afirmando que ali a maturação ocorre mais tarde que no Atlântico oriental. No relatório do Projeto Bonito II (FURG, 1988), o comprimento mínimo encontrado nas amostras obtidas ao sul do paralelo 28°S, foi de 470 mm. Vilela & Castello (1993) obtiveram comprimentos médios de maturação (ponto de 50%) de 52 cm para machos e 51 cm para fêmeas, que correspondem à idade de 2 anos. Levando em consideração o conjunto de amostras para o Atlântico oriental, Cayré & Farrugio (1986), encontraram o comprimento médio de maturação de 450 mm para os machos e 420 mm para as fêmeas.

Para o Atlântico ocidental, os parâmetros de crescimento do bonito-listrado capturado em águas brasileiras foram estimados por Vilela & Castello (1991), a partir de leituras de marcas de crescimento em espinhos da nadadeira dorsal, que indicaram valores de  $K = 0,219$  e  $L_{\infty} = 87,12$  cm. Para águas venezuelanas, Pagavino (1996) estimou os seguintes parâmetros de crescimento:  $K = 0,376$  e  $L_{\infty} = 94$  cm, a partir de

análises da progressão de modas das distribuições de frequências de comprimento. Tais resultados fornecem taxas de crescimento anual bastante diferenciadas para um mesmo estoque (8 cm/ano para águas brasileiras e 16 cm/ano para águas venezuelanas), indicando a necessidade da realização de estudos adicionais para o melhor conhecimento dos parâmetros de crescimento desta espécie.

De acordo com Dizon *et al.* (1978), citados por Matsuura (1982), os bonitos e atuns possuem um sistema de termo-regulação para manterem uma alta taxa metabólica e, graças a este, têm uma temperatura corporal de 8°C a 11°C superior à da água do mar e necessitam de um teor mínimo de oxigênio no sangue. Os valores mínimos toleráveis de temperatura e oxigênio dissolvido na água são, respectivamente, 19°C e 3,5ml/L, segundo Bearkley *et al.* (1978, *apud* Matsuura, 1982).

Nos indivíduos maiores, a taxa de metabolismo é mais elevada e, conseqüentemente, a temperatura do corpo é mais alta. Por causa disso, procuram sempre as águas frias para dissipar o calor e baixar sua temperatura corpórea, evitando, assim, um "superaquecimento". Em áreas com temperaturas inferiores ao mínimo tolerável não sobrevivem por muito tempo, sendo que o limite superior suportável varia de acordo com o tamanho do peixe (Matsuura, 1982). Devido a esta condição, considera-se que os indivíduos maiores não sobrevivem em áreas com elevadas temperaturas na superfície do mar e com teores de oxigênio dissolvido muito baixos em profundidades, e em camadas de água mais frias. Como os indivíduos menores não estão excluídos destas áreas, ocorrem diferenças na distribuição espacial dos indivíduos grandes e dos pequenos, com os peixes maiores ocorrendo em águas mais frias, ou seja, em águas mais profundas ou próximas aos limites norte-sul da sua área de distribuição (Eggleston, 1976).

Portanto, os indivíduos desta espécie, nas suas migrações verticais e horizontais, procuram colunas d'água onde possam encontrar as condições ideais de temperatura e oxigênio a fim de manterem suas taxas metabólicas em níveis toleráveis.

## 5. RESULTADOS

### 5.1.Evolução das Pescarias

No Brasil, as primeiras ocorrências de bonito-listrado, em cardumes de superfície, foram constatadas em observações realizadas a bordo de barcos espinheleiros operando nas regiões Sudeste e Sul nos anos de 1972, 1973 e 1975 (Zavala - Camin, 1974, 1978). Entretanto, a pesca de atuns e afins pelo método de vara e isca-viva foi iniciada apenas em 1979, no estado do Rio de Janeiro. As pescarias foram primeiramente desenvolvidas por embarcações nacionais, originárias das pescarias de cerco, linha e arrasto, adaptadas em seguida para as operações de pesca com isca-viva.

Já no término do primeiro semestre de 1980, eram conhecidas duas áreas de pesca bem definidas, sendo uma localizada no litoral norte do Rio de Janeiro (bloco 2240) e outra no sul do Estado, estendendo-se até São Paulo (bloco 2444). A partir do segundo semestre daquele mesmo ano, foi identificada uma outra área de pesca ao norte do estado de Santa Catarina, localizada na posição geográfica 26°S e 47°W e referenciada por um navio de prospecção de petróleo (Amorim, 1981).

O bom rendimento das pescarias atraiu rapidamente um grande número de barcos para esta atividade. Em 1982, três anos após o início da pesca, havia 97 barcos nacionais em operação (Figura 2) e as capturas de bonito-listrado atingiram 18.013 t, representando mais de 50% das capturas brasileiras dos atuns e afins (Tabela 1).

Em 1981, realizaram-se as primeiras experiências de pesca do bonito-listrado por barcos nacionais, baseados no estado de Santa Catarina, porém, operando na mesma área de pesca freqüentada pela frota do Rio de Janeiro. Naquele mesmo ano iniciaram-se, também em Santa Catarina, as pescarias por atuneiros japoneses arrendados. A frota de atuneiros de isca-viva arrendados era formada por barcos de grande porte em relação aos barcos nacionais, com as seguintes características físicas: comprimento de 42,4 m, 284,8 TBA (tonelagem bruta de arqueação) e tonelagem líquida de arqueação variando entre 105,8 e 137,8 t. Todos os barcos eram munidos de modernos equipamentos de navegação e comunicação, tais como, navegador por satélite, radio-goniômetro, ecossondas e termômetro para medição da

temperatura da água na superfície do mar. Dispunham ainda de duas pangas, equipadas com redes de cerco para a captura da própria isca-viva e todo o pescado capturado era armazenado congelado em salmoura a uma temperatura de 20°C abaixo de zero. A capacidade total de armazenamento de pescado situava-se em torno de 250 t.

Na fase de desenvolvimento inicial desta pescaria, a frota era formada basicamente por embarcações de pequeno porte que, por não disporem de equipamentos necessários à navegação de alto-mar e para a detecção de cardumes (tipo sonar e ecossonda), concentravam as operações de pesca sobretudo ao redor de navios-sonda de prospecção de petróleo e das plataformas de perfuração de poços de petróleo, localizadas ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro, onde havia sempre boas concentrações de cardumes e cuja localização era fácil.

Naquela época, por motivo de segurança, a SUDEPE publicou a Portaria Nº 002/80 que proibia a pesca próximo às plataformas de petróleo na área norte do Rio de Janeiro. Tal medida ocasionou problemas à operação destas embarcações que, devido a seu pequeno tamanho (10-15m) e por não disporem de equipamentos de navegação para operar em mar aberto tiveram que limitar suas pescarias aos períodos do ano em que os cardumes encontravam-se mais próximos à costa (Meneses de Lima *et al.*, 1999).

Estas alterações, aliadas às condições climatológicas adversas nas estações de outono e inverno na área sul, onde predominam fortes ventos sul, sudoeste e leste, e também o afastamento dos cardumes do litoral do Rio de Janeiro, foram fatores determinantes para aumentar o tempo de viagem e o de procura dos cardumes. Como algumas das embarcações de pequeno porte haviam sido adaptadas de outras modalidades e tinham menos autonomia de mar, aos poucos retornaram para suas atividades de pesca originais. Os barcos de maior porte continuaram em operação acompanhando a possível migração dos cardumes para o sul (Amorim, 1981) e, portanto, o número de barcos nacionais em operação decresceu gradativamente do máximo de 97, em 1982, para o mínimo de 44 barcos, em 1988 (Figura 2).

A Figura 2 apresenta a variação anual do número de barcos por frota (nacional e arrendada). Nela observa-se que houve uma redução significativa do número de barcos em operação diminuindo de 102, em 1982, para 49 em 1987-88. De 1988 até 1993 o número de barcos apresentou tendência de crescimento gradual e constante, atingindo 57



barcos entre 1991 e 1993. Contudo, nos últimos anos ocorreu uma redução, quando alguns barcos, especialmente da frota de isca-viva sediada em Santa Catarina, deixaram a atividade para ingressar na pesca de espinhel dirigida ao espadarte (*Xiphias gladius*). Para os anos de 1997 e 1998 foram observados, respectivamente, apenas 45 e 46 barcos em operação.

Apesar do rápido aumento do número de barcos em operação, no início da pescaria, um impulso maior das capturas ocorreu apenas em 1985 (Figura 3), como resultado das elevadas capturas obtidas pelos barcos estrangeiros arrendados, bem como pela expansão da área de pesca dos barcos nacionais, os quais, com base nas informações das pescarias da frota de atuneiros arrendados, passaram a operar em novas áreas de pesca do bonito-listrado, situadas ao sul do Cabo de Santa Marta (30°S), principalmente nos meses de verão (dezembro-março), ampliando dessa forma as áreas de pesca e contribuindo para expandir o volume das capturas.

Estas alterações na estratégia de pesca da frota atuneira conduziram ao progressivo deslocamento das operações de pesca para a região Sul e resultaram no estabelecimento de uma frota de atuneiros de isca-viva no estado de Santa Catarina. Como resultado, a partir de 1985, Itajaí passou a constituir-se no principal porto de desembarque da frota nacional.

A partir de 1989 foi observado um aumento gradual do número de barcos de maior porte (acima de 25 metros e com mais de 100 TBA) conforme é mostrado nas Figuras 4a e 4b. Entretanto, os barcos menores continuaram praticamente dominando a pesca até o início dos anos 90, quando foram suplantados pelos barcos maiores. Estas mudanças na composição da frota foram o resultado do ingresso de barcos novos na pesca, alguns com porão frigorífico a bordo, e da incorporação dos barcos japoneses arrendados, que foram nacionalizados em 1993 e passaram a integrar a frota nacional.

Paralelamente à ampliação na área de operação das embarcações da frota nacional, observou-se um incremento nas características físicas das embarcações (Figura 5), ao mesmo tempo em que ocorreu uma estratificação da frota, por porto de desembarque, com base nas suas características operacionais. Assim, no estado do Rio de Janeiro concentraram-se os barcos de menor porte, no estado de Santa Catarina aqueles de maior porte (Figuras 6a, 6b e 6c), e um terceiro

segmento da frota, constituído apenas das embarcações de maior porte destes dois estados, passaram a realizar desembarques tanto no Rio de Janeiro como em Santa Catarina, dependendo das estações do ano. Durante o período outubro-abril, estes barcos costumam deslocar-se para Santa Catarina e de abril a setembro operam com base no Rio de Janeiro.

O desenvolvimento da modalidade de pesca com vara e isca-viva no Sudeste-Sul gerou alguns questionamentos com relação ao efeito produzido no estoque dos peixes capturados para isca, principalmente da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), já que a maioria da frota atuneira utiliza indivíduos jovens desta espécie como sua principal isca, conforme será discutido no item seguinte.

### **5.1.1. Captura de isca-viva**

A pesca de bonito-listrado com vara e isca-viva é altamente dependente de estoques naturais de pequenos peixes pelágicos. A inexistência de iscas no ambiente natural em quantidade suficiente para suprimento da demanda da frota de isca-viva é um fator limitante à expansão destas pescarias em várias partes do mundo.

Nos primeiros anos da pescaria, as iscas eram obtidas de barcos iscadores, tipo baleeiras, ou de pequenas traineiras, com comprimentos variando de 7 a 10 metros, que operavam nas principais baías e enseadas capturando os juvenis de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e outros peixes pelágicos pequenos, os quais eram mantidos em tanques-redes nas baías e enseadas até que fossem transferidos para as tinas (tanques) de isca-viva dos barcos atuneiros. Tal processo tinha a vantagem de economizar tempo na captura da isca pelos barcos atuneiros e chegou, em algumas ocasiões, a ser utilizado, inclusive, pelos barcos atuneiros arrendados, que dispunham de condições para a captura de sua própria isca.

A sardinha constitui-se num dos principais recursos pesqueiros das regiões Sudeste e Sul do Brasil, sendo que nos anos 70 e início dos anos 80, seu estoque sustentou desembarques anuais da ordem de 150.000 t. Contudo, de 1986 até 1990, as capturas diminuíram rapidamente até alcançar o volume de 32.000 t (Rossi-Wongtschowski *et al.*, 1995).

Em função da redução do estoque adulto desta espécie, causada principalmente pelas elevadas capturas de indivíduos juvenis pela frota sardinha, uma série de medidas de ordenamento da pesca desta espécie foi adotada pelo IBAMA com vistas à recuperação dos estoques. Entre estas medidas incluía-se a proibição da captura de indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura (tamanho de primeira maturação sexual), o controle do esforço de pesca e o estabelecimento de defeso na época de desova/recrutamento.

A existência de uma frota de barcos iscadores, de características artesanais e legalmente permissionados para capturar sardinha, sem restrições de tamanho e época do ano, atuando em áreas costeiras onde também operavam pescadores artesanais, utilizando principalmente petrechos de pesca fixos, em pescarias dirigidas a outras espécies, gerou uma situação de conflito entre a frota de atuneiros, a frota sardinha e os pescadores artesanais.

Como freqüentemente os barcos iscadores capturavam e armazenavam nos tanques-rede quantidades de juvenis de sardinha superiores às que eram utilizadas pelos atuneiros e estas capturas em excesso entravam ilegalmente no mercado, contrariando a Portaria Normativa do IBAMA, que proibia a captura e comercialização de indivíduos jovens pela frota sardinha, o IBAMA publicou a Portaria Normativa nº 2.286, em 26 de novembro de 1990, determinando que as embarcações atuneiras efetuassem as adaptações necessárias para capturar sua própria isca (IBAMA, 1994).

Tal medida teve um impacto significativo principalmente no Rio de Janeiro, onde a maioria dos armadores de pesca possuidores de barcos atuneiros de pequeno porte alegaram que não teriam condições financeiras para realizar as modificações necessárias para tornar seus barcos capazes de capturar a própria isca. Alegaram ainda que as embarcações não possuíam uma estrutura de convés suficiente para comportar as adaptações necessárias, tais como a inclusão da panga (bote iscador), uma vez que tais barcos eram originários de outras modalidades de pesca.

Estas dificuldades foram pouco a pouco sendo contornadas e, atualmente, cerca de 95% da frota do Rio de Janeiro já conseguiu efetuar a incorporação do bote iscador, sendo que a frota de Santa Catarina realizou as modificações necessárias em 100% das embarcações.

Entretanto, conforme citado por Jablonski *et al.* (1998), a Portaria IBAMA Nº. 2.286/90, ao determinar que os barcos atuneiros teriam que capturar sua própria isca, acabou gerando novas condições de conflito, pois os pescadores de sardinha alegavam que a baixa produção desta espécie devia-se à captura indiscriminada de indivíduos jovens desta mesma espécie pela frota atuneira de isca-viva. Os pescadores artesanais argumentavam que a pesca de isca-viva nas baías e enseadas, além de trazer prejuízos às pescarias locais, devido à captura de indivíduos jovens que servem de “engodo” para a aproximação de outras espécies de importância comercial, causava transtornos ao tráfego de embarcações artesanais. Frequentemente ocorriam também danos aos petrechos de pesca fixos, causados pela entrada dos barcos atuneiros nas baías e enseadas para a captura da isca-viva.

Em função destes conflitos entre as frotas, foi elaborado e desenvolvido pelo CEPSUL/IBAMA, no período entre 1988 e 1989, um projeto de pesquisa objetivando o acompanhamento da captura de isca-viva, enfocando a influência da retirada das iscas sobre o estoque adulto de sardinha e suas conseqüências sobre as pescarias artesanais realizadas em áreas do litoral de Santa Catarina.

Os resultados obtidos foram publicados por Lin (1992) e são aqui apresentados de forma sumariada, mostrando a situação da captura de iscas pela frota atuneira, as características físicas da frota iscadora e atuneira, bem como as recomendações necessárias para uma melhor racionalização da atividade, conforme será detalhado a seguir:

- ? Durante os embarques realizados nos atuneiros do estado de Santa Catarina (frota nacional e frota japonesa arrendada) constatou-se a existência de um grande número de pesqueiros utilizados pelos barcos iscadores, distribuídos desde o sul do Estado de Santa Catarina (Garopaba-SC) até o estado do Rio de Janeiro (Baía de Guanabara-RJ).
- ? No litoral catarinense, as capturas ocorreram de Florianópolis a Barra Velha, entre as isóbatas de 1 a 22 metros. Para as duas frotas em conjunto, a área de Porto Belo foi a mais freqüentada, com 46,5% das capturas, seguida de Florianópolis com 25,6%.
- ? A quantidade de iscas capturadas foi de 27,8 toneladas, assim discriminadas: sardinha-verdadeira (*S. brasiliensis*)

79,7%, boqueirão (*Anchoa sp*) 19,6% e outras espécies como a sardinha cascuda (*Harengula clupeola*), manjuba (*Centegraulis edentulus*) e manjubão (*Lycengraulis grossidens*) que, juntas, representaram 0,7%. Das 36 espécies capturadas nos cercos de isca-viva, apenas cinco são utilizadas como isca-viva (sardinha-verdadeira, sardinha-cascuda, manjuba, manjubão e boqueirão), as demais se constituindo em fauna acompanhante.

- ? A mortalidade observada durante a captura e a transferência das iscas para as tinas dos atuneiros foi menor quando se utilizava a sardinha-verdadeira, por volta de 5%. Já com a espécie boqueirão, a mortalidade verificada foi em torno de 30% a 40%, por ser esta espécie menos resistente ao manejo e, conseqüentemente, mais susceptível à mortalidade.
- ? De acordo com os dados coletados nos Mapas de Bordo da frota atuneira de Santa Catarina, verificou-se em 1988 que, para a frota arrendada, 54,8% das capturas de isca-viva ocorreram no litoral Sudeste entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e 45,2% no litoral catarinense. Já para a frota nacional, 81,8% das capturas de isca-viva foram realizadas no litoral de Santa Catarina e apenas 18,2% nos demais estados da região Sudeste-Sul. Para o ano de 1989, a situação manteve-se praticamente inalterada observando-se, no entanto, uma maior intensificação das capturas de isca-viva no estado de Santa Catarina.
- ? A partir dos dados coletados nos Mapas de Bordo estimou-se que a captura de isca-viva em 1989 foi de 697.970,1 kg para ambas as frotas, sendo que a principal espécie foi a sardinha-verdadeira, participando com 505.457,9 kg (72,4% do total capturado), seguida pelo boqueirão com 144.692,7 kg (representando 20,7%) e, por último, as outras espécies com 47.819,5 kg (6,9%). Com base na composição de comprimento da sardinha das amostras coletadas nos embarques realizados na frota atuneira de Santa Catarina, estimou-se a composição de comprimento da captura total de isca de toda a frota, obtendo-se uma estimativa de 71.288.174 indivíduos capturados no ano de 1989, com um comprimento e peso médios estimados de 90,2 mm e 7,3 g,

- ? respectivamente, dentro de uma amplitude de classe entre 35 e 160 mm.
- ? Com base nos dados de desembarque de sardinha dos anos de 1987 a 1989, estimou-se a quantidade média de indivíduos jovens desembarcados em Santa Catarina pela frota sardineira. Confrontando-se a quantidade utilizada como isca-viva pelos atuneiros (505.457,9 kg), com aquela capturada pela frota traineira (4.193.585,1 kg), verificou-se que a quantidade de isca-viva (sardinhas), representava apenas 12% da captura de indivíduos jovens desembarcados pela frota sardineira.

Diante destes resultados concluiu-se que a queda na produção de sardinha estaria mais relacionada a outros fatores como, por exemplo, a intensificação do esforço de pesca (verificado principalmente a partir de 1985) e o incremento de indivíduos jovens desembarcados pela frota sardineira, do que com a captura de jovens de sardinha para utilização como isca-viva.

Embora se tenha constatado que a participação de juvenis desta espécie como isca-viva não era tão expressiva quanto a captura de indivíduos jovens com menos de 17 cm pela frota comercial, foram sugeridas as seguintes medidas para minimizar os conflitos entre os grupos envolvidos: proceder com cautela na liberação de licenças de pesca para atuneiros com vara e isca-viva, de modo a evitar que um aumento excessivo da frota pudesse, no futuro, afetar a pesca da sardinha; realizar um levantamento e recadastramento da frota iscadora em operação nos estados das regiões Sudeste e Sul; conceder novas licenças apenas para embarcações que estivessem dotadas de meios próprios para captura de iscas; permitir a utilização de viveiros flutuantes para armazenamento de isca apenas em áreas predeterminadas, onde não houvesse tráfego intenso de embarcações artesanais, como forma de evitar prejuízos às operações de pesca desta frota.

Sugeriu-se, ainda, que se desenvolvesse um trabalho de conscientização dirigido aos mestres das embarcações atuneiras, visando: (1) alimentar adequadamente as iscas nas tinas, a fim de aumentar a taxa de sobrevivência durante as viagens até o pescador; (2) orientar a diversificação de épocas e áreas de captura, evitando a sobrepesca e, com a redução do tráfego de embarcações na área,,

diminuindo o conflito com a comunidade artesanal; (3) reduzir a densidade de peixes nos tanques, adequando a densidade populacional à capacidade permissível dos tanques, visando à diminuição da mortalidade; e (4) incentivar a realização de pesquisas para a identificação de espécies alternativas a serem utilizadas como isca-viva, bem como determinar a viabilidade técnico/econômica do cultivo de espécies que se prestem à utilização como isca-viva.

A não disponibilidade de sardinha verdadeira em frente à costa do Rio Grande do Sul é, provavelmente, o principal fator limitante ao desenvolvimento desta pesca por uma frota sediada naquele Estado. A anchoita (*Engraulis anchoita*), que ocorre sazonalmente na região durante o período de junho a novembro, foi uma das espécies consideradas potencialmente aptas a serem utilizadas como isca-viva. Os experimentos para a utilização desta espécie como isca-viva foram desenvolvidos pela Fundação Universidade do Rio Grande-FURG durante o período 1985-1986, utilizando atração luminosa em pescarias com rede elevadiça. Os resultados mostraram que a captura de iscas com atração luminosa e rede elevadiça foi possível apenas com ventos fracos e mar calmo, o que muito raramente acontece na região (FURG, 1988).

Em 1987, a FURG realizou alguns experimentos sobre a viabilidade da utilização de espécies alternativas como isca-viva, testando uma espécie do ambiente estuarino, o barrigudinho (*Jenynsia lineata*). Paludo, *et al.* (1988) afirmam que os resultados preliminares destes experimentos forneceram uma indicação positiva de que a espécie preenche os requisitos necessários à sua utilização como isca-viva. Os resultados dos testes de aclimação em água salgada e de armazenamento em altas densidades foram considerados positivos, mas os testes de avaliação da eficiência desta espécie como isca-viva não foram conclusivos, devido às condições em que foram realizados.

As atividades de captura da isca-viva pela frota atuneira foram afetadas, também, pela criação no estado de Santa Catarina da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, por meio do Decreto Lei 99.142/90, de 12 de março de 1990, como também pela criação da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo, no estado do Rio de Janeiro, por meio de dispositivo legal de 03 de janeiro de 1997. Ao definir nestes instrumentos legais os limites das unidades de conservação, o Governo Federal criou áreas de proteção adicionais, com o objetivo de permitir a real

recuperação das populações, nas quais ficou proibida a captura de isca-viva pelos atuneiros. Tal proibição afetou de forma marcante as atividades da frota atuneira de Santa Catarina, que, desde o início da pescaria, naquele Estado, tinham na Ilha do Arvoredo uma das principais áreas de captura de indivíduos juvenis de sardinha para isca-viva.

No Rio de Janeiro, no início da pescaria do bonito-listrado com isca-viva, a captura das iscas era efetuada, na sua maior parte, dentro da Baía da Guanabara e regiões costeiras adjacentes como Maricá, Itaipu e Copacabana. Nos últimos anos, devido à concentração da frota na área norte, as iscas têm sido obtidas, preferencialmente, nas proximidades de Arraial do Cabo, no bloco 2240 e a frota do Rio de Janeiro passou a ter nesta região um importante ponto estratégico para obter suas iscas, uma vez que ela apresenta uma alta produtividade pesqueira devido ao fenômeno da ressurgência. Com a criação da Reserva Extrativista, de acordo com a legislação em vigor, somente os pescadores artesanais do município sede teriam autorização para pescar na área de sua abrangência. Como pela Portaria do IBAMA nº 2.286/90, eles estariam impedidos de fornecer as iscas para os atuneiros, isto vem gerando sérios conflitos de interesse entre os pescadores dos barcos atuneiros e os pescadores artesanais, já que os atuneiros insistem em capturar suas iscas no local, alegando que seus custos aumentariam muito caso tivessem que retornar ao local mais propício, que seria a Baía da Guanabara.

### **5.1.2. Desenvolvimentos recentes na pesca**

A constatação de que os índices de produtividade dos barcos nacionais eram inferiores àqueles obtidos pelos barcos da frota japonesa arrendada, e que um dos os fatores que poderia explicar essa diferença seria a utilização das informações sobre a temperatura superficial da água do mar durante suas operações de pesca, levou o SINDIPI a iniciar, em 1993, os primeiros contatos entre empresas de pesca e instituições de pesquisa para a utilização do sensoriamento remoto (imagens de temperatura da superfície do mar-TSM), para facilitar a localização de cardumes.

Entretanto só em 1996 implantou-se um projeto de recuperação e tratamento de imagens termais obtidas pelos satélites ambientais da Série NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) que,,



após uma série de calibrações e tratamentos, são utilizadas para gerar cartas de temperatura da superfície do mar, as quais permitem a localização de feições oceanográficas, tais como, vórtices, meandros e ressurgências que possibilitam a identificação de zonas cujos gradientes térmicos delimitam áreas favoráveis à ocorrência dos atuns e afins. A partir das cartas de TSM e de outras informações fornecidas pelos mestres e pescadores foram geradas cartas de pesca, com indicações das áreas propícias para a pesca. De acordo com Silva-Junior *et al.* (1997), com a utilização das cartas de pesca, distribuídas para a frota atuneira que participou do projeto, as operações de pesca foram realizadas de forma mais eficiente, gastando-se menos tempo na procura dos cardumes. Ainda segundo estes autores, o aumento acentuado (59,5%) na produção de atuns ocorrido em 1996 deve-se à utilização das imagens de satélite como auxiliar nas operações de pesca.

Outro experimento direcionado à obtenção de maior produtividade nas pescarias com vara e isca-viva foi iniciado em 1998, por meio de um acordo firmado entre o IBAMA/CEPSUL, SINDIPI e o Conselho Nacional das Entidades de Pesca – CONEPE, que resultou na instalação de seis atratores artificiais flutuantes, objetivando a concentração de espécies pelágicas. Esses dispositivos foram lançados numa área compreendida entre os blocos de 2645 a 2746, em profundidades variando de 330 a 700 metros. Foram utilizados cabos suficientes para o fundeio dos atratores, nos quais são fixados submersos, panagens de redes e pneus de modo a proporcionar boa área de fixação de organismos marinhos. Após um mês de lançamento foi realizado um cruzeiro de monitoramento com o N/Pq Soloncy Moura, pertencente ao IBAMA, para aferir posições e realizar a manutenção dos atratores, bem como, observar a sua eficiência na agregação dos organismos marinhos. Nessa viagem foi constatada a presença de tunídeos próximo aos atratores onde foram capturados diversos exemplares de dourado (*Coryphaena hippurus*).

Neste mesmo ano, dez embarcações da frota atuneira de isca-viva realizaram incursões aos atratores instalados, havendo registros de que estes mesmos barcos capturaram junto aos petrechos cerca de 702 t, sendo 512 t de bonito-listrado, 185 t de albacora-laje e 5,5 t de dourado, comprovando, assim, a eficiência dos equipamentos.

O acompanhamento destes experimentos não pode ser mantido por falta de recursos financeiros. Desde então atratores fixos de diversos tipos foram confeccionados e lançados ao mar pelos armadores e empresários de pesca de Santa Catarina. Em média são lançados ao mar cerca de 6-8 atratores por cada embarcação. O tempo de vida útil de cada atrator é estimado em torno de 4 a 6 meses e a agregação de peixes ao seu redor ocorre por volta de 30 - 40 dias após o lançamento.

Os atratores lançados pelos pescadores são de confecção simples, constituindo-se de balsões, de formato retangular ou quadrado, confeccionados com bambu ou tubos de PVC, de 200 mm de diâmetro, nos quais são fixadas panagens de redes de pesca já usadas, com cerca de 40 m de comprimento para aumentar a agregação e a fixação de microorganismos e, conseqüentemente, a atração dos peixes. Os atratores são montados sobre flutuadores constituídos, geralmente, de caixas d'água plásticas, com capacidade para 1.000 L, ou tonéis de ferro com capacidade de 200 L, os quais são recheados com poliuretano injetado. Em geral, estes atratores são desprovidos de refletores de radar e de sinalização luminosa, ou de qualquer outro equipamento que facilite a sua localização, para evitar que sejam localizados e roubados por outros mestres de pesca.

## **5.2. Evolução da Frota**

As Figuras 4a, 4b e 4c apresentam a variação anual do número de barcos em operação, no período 1983-1998, classificados por categoria de comprimento, TBA (tonelagem bruta de arqueação) e capacidade de porão. É importante notar que nem todos os barcos em operação foram incluídos nesta análise, uma vez que não foi possível dispor das informações sobre as características físicas de todos os barcos da frota.

No início da pescaria, a frota era composta basicamente por embarcações de pequeno porte. Conforme é mostrado na Figura 4a, os barcos com menos de 20 m, em 1982, representavam cerca de 35% da frota, que era dominada por barcos da classe de comprimento entre 20-25 m (cerca de 50-60% da frota). A proporção dos barcos com menos de 20 m diminuiu gradativamente até 1987, quando representou menos de 10% da frota, mas desde então tem-se mantido em torno de 10%. Os barcos com comprimento entre 20-25 m predominaram até 1989-90,,

ocorrendo, a partir de então, uma redução gradual na proporção de barcos desta classe de comprimento, ao mesmo tempo em que houve crescimento, também gradual, dos barcos da classe de comprimento de 25-30 m, que têm dominado a frota nos últimos anos. Os barcos com mais de 30 m ingressaram na pesca apenas em 1985 e, desde então, têm mostrado tendência de crescimento contínuo.

As mesmas tendências observadas nos agrupamentos das embarcações por classes de comprimento foram observadas, também, quando as embarcações foram agrupadas por classes de TBA e capacidade de carga, conforme é mostrado nas Figuras 4b e 4c.

Estas alterações na composição da frota foram responsáveis pelo aumento progressivo no tamanho médio das embarcações, especialmente da frota baseada no estado de Santa Catarina. Conforme é mostrado nas Figuras 6a, 6b e 6c, os barcos sediados naquele Estado são de maior porte, apresentando características físicas (comprimento, TBA e capacidade de porão) superiores àqueles do Rio de Janeiro. Nos últimos anos a tendência de crescimento das características físicas da frota de Santa Catarina tem-se mantido, em parte, pela incorporação dos barcos arrendados.

Com referência à magnitude das variações anuais nas características físicas das embarcações, os dados apresentados na Figura 6a demonstram que a frota de Santa Catarina aumentou o comprimento médio de 23,6 m, em 1982, para 30 m, em 1998. Quanto à frota do Rio de Janeiro, o comprimento médio aumentou de 18,5 m, em 1980, para 24,4 m, em 1998. Variações semelhantes também ocorreram nas demais características físicas das embarcações: capacidade de porão e TBA, conforme as Figuras 6b e 6c.

Os dados disponíveis sobre as características físicas (Figura 5) do conjunto de todas as embarcações nacionais (Rio de Janeiro e Santa Catarina) demonstram uma evolução na TBA, capacidade de porão e comprimento total, que apresentaram uma tendência de crescimento contínuo até 1996. O comprimento médio, que em 1983 era de 22,8 m, situou-se em torno de 24 metros no período 1988-1992 e passou para 26,8 m em 1996. Este aumento resultou, em parte, da incorporação dos barcos de grande porte (49,1 m) arrendados à frota nacional, e do ingresso na pesca de barcos acima de 25 metros. Para o período (1983-1996), a TBA média cresceu de 92,4 para 142,9. Quanto à capacidade de porão, em 1983 a média era de 54,6 t; no período 1988-1992 situou-

se entre 62 e 66 t e, em 1996 chegou a 84,3 t. A partir de 1996, observou-se, de modo geral uma ligeira redução nas características das embarcações. Tal redução pode ser explicada pelo fato de que alguns barcos de maior porte deixaram de operar na pesca com isca-viva para ingressar na pesca dirigida ao espadarte.

O desenvolvimento das pescarias de atuns e afins por empresas de pesca de Santa Catarina marcou o início da construção de barcos específicos para esta modalidade de pesca. Tais embarcações, além de incorporarem algumas características dos barcos arrendados, estavam também melhor equipadas para operações de pesca em alto-mar, dispendo de equipamentos de auxílio à navegação (navegador de satélite e rádio goniômetro) e de detecção de cardumes (sonar e ecossonda), além de apresentarem características físicas superiores àquelas dos barcos adaptados, o que propiciou uma maior autonomia de mar nas pescarias e uma melhora significativa no seu rendimento.

### 5.3. Composição das Capturas

As principais espécies capturadas são o bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) e a albacora-laje (*Thunnus albacares*), com participação relativa de 89,3% e 7,8%, respectivamente, da produção total em peso das três frotas (Figura 7). As demais espécies capturadas e também consideradas como atuns e afins são a albacora-branca (*Thunnus alalunga*), albacorinha (*Thunnus atlanticus*), albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), bonito-cachorro (*Auxis thazard*) e bonito-pintado (*Euthynnus alletteratus*). Além destas espécies, o dourado (*Coryphaena hippurus*), que não pertence ao grupo dos atuns e afins, ocorre também nas capturas, porém, em menores quantidades. Comparando-se a composição das capturas por espécies e por tipo de frota, observa-se que a frota nacional de Santa Catarina e a frota japonesa arrendada (Figura 8) apresentam percentuais de captura por espécie bastante próximos.

Quanto à frota do Rio de Janeiro, observa-se na Figura 8 maior variedade de espécies capturadas, com ocorrência de captura de albacorinha, albacora-bandolim, bonito-cachorro e bonito-pintado, que representam cerca de 8% da captura total em peso e uma participação relativa maior de albacora-laje (18%), em relação às demais frotas. Esta maior participação da albacora-laje ocorre, principalmente, pela maior

concentração da pesca na área entre 22° e 23°S, que é pouco freqüentada pelas outras frotas, e onde parece haver maior abundância desta espécie. Conforme é mostrado na Figura 9, a albacora-laje contribuiu com 30% a 40% da produção total desembarcada entre 1992 e 1997. Para as demais frotas, os percentuais de captura da albacora-laje têm-se mantido relativamente estáveis, com variações anuais de menor importância, observando-se apenas para a frota de Santa Catarina que a captura desta espécie (entre 1992 e 1993) chegou a cerca de 10% da produção total (Figura 10).

#### **5.4. Sazonalidade das Capturas**

O bonito-listrado é capturado durante todo o ano. Apresenta, porém, uma variabilidade sazonal marcante, com picos de captura nos meses do verão (fevereiro e março), para a frota nacional sediada em Santa Catarina, e nos meses de outono (abril e maio) para a frota baseada no Rio de Janeiro. Para a frota arrendada, as maiores capturas ocorrem, também, nos meses do verão, porém não existe um pico de captura bem definido como no caso das outras frotas. As menores capturas ocorrem entre julho e outubro, sendo que o mês de agosto se apresenta com a menor captura para a frota arrendada, enquanto que para as frotas nacionais a menor captura ocorre em setembro, conforme é mostrado na Figura 11.

Ao que tudo indica, a ocorrência de menores capturas no mês de agosto, para os barcos arrendados, pode estar influenciada pelo padrão de operação desta frota. Como os custos operacionais dos barcos arrendados são superiores àqueles dos barcos nacionais, a menor rentabilidade da pesca nesta época do ano, caracterizada por condições climáticas desfavoráveis à pesca com vara e isca-viva (baixas temperaturas e fortes ventos), pode não compensar a manutenção das pescarias e os barcos arrendados, praticamente, paralisam suas operações de pesca nos meses de inverno.

A frota do Rio de Janeiro é a única que apresentou uma captura regular de albacora-laje, inclusive com participação relativa bastante alta em relação às demais frotas. Por este motivo, ao analisar as tendências das capturas mensais considerou-se que os dados de captura daquele Estado são mais representativos da variabilidade sazonal na abundância desta espécie, com pesca dirigida em áreas com maior disponibilidade

deste recurso. A variabilidade sazonal na captura da albacora-laje observada para a frota do Rio de Janeiro parece ser mais marcante que para o bonito-listrado, com um período de safra mais extenso (abril a agosto) e pico de captura em maio-junho. As menores capturas foram observadas sempre no terceiro trimestre, tanto para a frota do Rio de Janeiro como para as demais frotas (Figura 12).

A variação sazonal na abundância do bonito-listrado pode ser observada, também, nas Figuras 13, 14 e 15 que apresentam a captura por unidade de esforço (CPUE) nominal por ano e trimestre para cada frota, durante o período 1983 - 1998. Da análise destas figuras, observa-se a ocorrência de um padrão consistente de elevadas CPUEs durante o primeiro trimestre do ano para a frota nacional de Santa Catarina e para a frota arrendada, e menores CPUEs durante o terceiro trimestre do ano para todas as frotas. Para a frota nacional do Rio de Janeiro, a CPUE não mostra um padrão de variação consistente durante todo o período, contudo pode-se observar que as maiores CPUEs ocorreram, principalmente, durante o primeiro e o segundo trimestres.

Com relação à albacora-laje, os dados disponíveis até 1993 não evidenciam um padrão consistente na variação da CPUE, muito provavelmente porque a pescaria esteve dirigida, sobretudo, para o bonito-listrado. Como nos últimos anos ocorreu aumento considerável nas capturas da albacora-laje pela frota do Rio de Janeiro, possivelmente devido ao redirecionamento da pesca para esta espécie, a análise dos dados a partir de 1993 sugere que as maiores CPUEs ocorrem no segundo e terceiro trimestres (Figura 16).

Meneses de Lima *et al.* (1999) examinaram a relação entre as CPUEs trimestrais do bonito-listrado e da albacora-laje nas pescarias de isca-viva da frota nacional e da frota arrendada, durante o mesmo período de tempo (1983-1998), mostrando que, para a frota nacional de Santa Catarina e para a frota arrendada não se observou uma relação consistente entre as CPUEs destas duas espécies, devido, provavelmente, às baixas capturas obtidas por estas frotas. Entretanto, os dados da frota do Rio de Janeiro mostraram uma variação inversa entre as CPUEs trimestrais do bonito-listrado e da albacora-laje.

A existência de relação inversa entre captura do bonito-listrado e da albacora-laje, observada para a frota do Rio de Janeiro (Figura 9) indica a possibilidade da existência de pesca dirigida à albacora-laje, em determinados períodos do ano, que pode estar afetando os índices de

captura calculados para o bonito-listrado para esta frota e, portanto, fazendo com que eles não representem de forma adequada as variações na abundância real do bonito-listrado. Da análise da Figura 17, que apresenta a relação entre a CPUE do bonito-listrado e a CPUE da albacora-laje para a frota do Rio de Janeiro, deduz-se que alguns anos com elevadas CPUEs de albacora-laje estiveram associados com baixas CPUEs de bonito-listrado. A Figura 17 mostra, também, que, no início da pescaria, a CPUE da albacora-laje era inferior a 0,5 t/dia de pesca e que, desde 1993, atingiu valores acima de 0,9 t/dia de pesca, sendo que um pico máximo de captura de 1,7 t/dia de pesca foi registrado em 1994.

A Figura 18 apresenta as médias mensais de temperatura da superfície do mar obtidas nos Mapas de Bordo coletados da frota de atuneiros arrendados de isca-viva, durante o período 1989-1996. A análise desta figura, juntamente com as Figuras 13 e 15, indica a existência de uma correlação positiva entre a temperatura e a abundância ou disponibilidade do bonito-listrado. Assim, as maiores taxas de captura observadas no primeiro trimestre do ano estão associadas com os maiores valores médios de temperatura registrados neste período (entre 24°C e 26°C).

Em várias áreas de pesca do bonito-listrado tem-se demonstrado que as mais produtivas apresentam temperaturas superficiais acima de 20°C. Yasui *et al.* (1977) relacionaram os períodos anuais de boas capturas do bonito-listrado em águas do Japão, com a distribuição da temperatura superficial, demonstrando que nos anos com melhores capturas as temperaturas superficiais foram relativamente altas (variando entre 20°C e 22°C). Nas regiões com menores capturas predominaram águas mais frias (< 20°C).

Dados referentes a cruzeiros de pesquisa sobre a prospecção de cardumes de bonito-listrado, realizados pela FURG na plataforma e talude continental do Rio Grande do Sul, durante o período 1983-1987, forneceram os seguintes resultados sobre o avistamento de cardumes em relação com a temperatura da superfície do mar: nas águas exploradas no intervalo de temperatura entre 13,4°C e 28,3°C, ocorreram cardumes de bonito apenas na faixa de 18,5°C a 26,2°C e todas as ocorrências foram registradas em águas com salinidade maior que 34,0‰

Para o Atlântico oriental, Delgado de Molina *et al.* (1999) analisaram dados de captura do bonito-listrado obtidos de campanhas

de observadores de bordo nas pescarias de cerco, onde ocorreram capturas no intervalo de temperatura entre 21°C e 31°C, concluindo que as maiores capturas de cardumes livres foram obtidas no intervalo de temperatura entre 21°C e 23°C, enquanto que nas capturas associadas com objetos flutuantes o intervalo de temperatura mais favorável situou-se entre 24°C e 28°C.

Fonteneau (1995) realizou uma análise comparativa das pescarias de atuns tropicais, com métodos de superfície, realizadas nos três oceanos (Atlântico, Pacífico e Índico), relacionando as tendências nas capturas da albacora-laje, albacora-bandalim e bonito-listrado com a temperatura da superfície do mar. Sua conclusão é que a maioria das capturas é obtida em áreas com predominância de águas quentes na superfície do mar (por exemplo, com uma temperatura média acima de 20°C), sendo este padrão térmico semelhante em todos os oceanos. Entretanto, enquanto o bonito-listrado é geralmente capturado em águas relativamente frias (em torno de 20°C), a albacora-laje é capturada, sobretudo em águas mais quentes (acima de 25°C).

Nas pescarias desenvolvidas pela frota atuneira do Rio de Janeiro, a maior concentração das capturas de albacora-laje ocorre no norte do Estado, onde o gradiente de temperatura é mais elevado, o que parece indicar que, no Sudeste e no Sul do Brasil, as condições favoráveis à pesca da albacora-laje estão restritas a uma área reduzida, enquanto que para o bonito-listrado existem condições favoráveis em toda a área de pesca, dependendo da época do ano.

## **5.5. Tendências da Captura e do Esforço de Pesca**

A variação anual da captura do bonito-listrado por frota durante o período 1979-1998 é apresentada na Figura 3, na qual observa-se que durante os primeiros anos de desenvolvimento da pescaria, entre 1979 e 1982, ocorreu um acentuado aumento nas capturas seguido de fortes variações interanuais durante 1983 e 1987, com a captura máxima (25.051 t) sendo registrada em 1985. Durante o período 1988-1994, as capturas situaram-se em torno de 19.000 t e, no período 1995-1997, apresentaram crescimento acentuado atingindo a captura recorde de 25.573 t em 1997. No ano de 1998 a captura do bonito-listrado decresceu para 23.567 t.



A Figura 3 também mostra uma tendência de crescimento contínuo das capturas do bonito-listrado pela frota de Santa Catarina e uma diminuição nas capturas da frota do Rio de Janeiro que, desde 1985, têm mostrado esta tendência e, atualmente representam menos de 15% da captura total de bonito-listrado. A frota de Santa Catarina se constitui, atualmente, no mais importante componente da frota atuneira, com maior número de barcos e maiores capturas. Nos últimos anos, as capturas de bonito-listrado obtidas por esta frota representam mais de 50% da captura total de toda a frota (nacional e arrendada).

As capturas de albacora-laje apresentaram tendência de crescimento até 1985 quando atingiram 2.176 t. Entre 1986 e 1991 apresentaram flutuação marcante com mínimo de 750,5 t, em 1986, e máximo de 1.595 t em 1988. Entre 1992 e 1995 as capturas superaram 2.000 t e, em 1993, atingiram a captura recorde de 3.088 toneladas (Tabela 2). Desde então, tem-se observado tendência de diminuição gradual e constante. Em 1998 a captura foi de apenas 1.356 t.

A Figura 19 apresenta a variação anual do esforço, expresso em número de dias de pesca, para o conjunto da frota atuneira (nacional e arrendada), durante o período 1983-1998. Observa-se que o pico máximo foi registrado em 1985 (5.358 dias de pesca), seguido de queda acentuada até 1987 e novo crescimento até 1991. Desde então observou-se uma tendência de decréscimo do esforço de pesca para níveis substancialmente baixos em 1996, que representou quase metade do esforço registrado em 1985. Nos últimos anos ocorreu crescimento do esforço de pesca, que foi da ordem de 4.322 dias de pesca em 1998. Comparando-se as tendências observadas no esforço (Figura 19) e nas capturas do bonito-listrado (Figura 3), observa-se que, de um modo geral, houve uma correspondência entre o esforço de pesca e a captura, pelo menos até 1995. Nos dois últimos anos, embora a captura tenha aumentado, substancialmente, atingindo o nível máximo em 1997, o esforço de pesca também apresentou crescimento, mas manteve-se em níveis bem abaixo do pico registrado em 1985, quando ocorreu também um pico de captura, que foi apenas um pouco inferior ao de 1997.

A variação anual do esforço de pesca por frota é apresentada na Figura 20, na qual se observa que o esforço de pesca da frota do Rio de Janeiro, de um modo geral, mostrou uma tendência consistente de queda desde os elevados níveis registrados em 1983 até os valores reduzidos registrados em 1994 e 1996, apesar do ligeiro crescimento

observado entre 1987 e 1990. Quanto à frota de Santa Catarina, o esforço de pesca mostrou uma tendência oposta, aumentando continuamente entre 1983 e 1993 (exceto para o ano de 1990), com máximo em 1993, diminuindo até 1995 e crescendo novamente até 1998. Em geral, as tendências no esforço de pesca nominal foram acompanhadas de tendências correspondentes na captura do bonito-listrado, ou seja, as capturas da frota do Rio de Janeiro exibiram tendência de queda enquanto as capturas da frota de Santa Catarina mostraram tendência de crescimento (Figura 3).

Quanto aos barcos arrendados, o esforço de pesca decresceu entre 1985 e 1991 e, após ligeira tendência de crescimento entre 1991 e 1995, voltou a diminuir novamente até 1998. De um modo geral, as capturas mostraram um decréscimo correspondente entre 1985 e 1991. Quanto ao período 1991-96, a captura não seguiu a mesma tendência do esforço de pesca, apresentando ligeira queda (Figura 3). Como em meados de 1992 os barcos arrendados foram nacionalizados e a tripulação japonesa foi substituída por pescadores brasileiros, pode ter havido uma perda temporária de eficiência até que a nova tripulação tenha adquirido um melhor conhecimento/experiência de pesca. Tal fato é corroborado pelas baixas taxas de captura exibidas por esta frota desde 1991, que foram quase que a metade dos níveis registrados antes de 1992. Uma ligeira recuperação foi observada na CPUE do bonito-listrado até 1997, seguida de queda em 1998 (Figura 21).

## **5.6. Tendências da CPUE do Bonito-listrado**

Os dados de captura e esforço de pesca, coletados por meio dos mapas de bordo, constituem informação básica para a realização das análises de avaliação dos estoques pesqueiros, cujos resultados fornecem os subsídios técnicos para a formulação das medidas de conservação/ordenamento da pesca. Apesar do caráter obrigatório da legislação que regulamenta a aplicação dos mapas de bordo, dificuldades de ordem operacional relacionadas com a rede de coleta de dados têm impedido, para alguns anos, a obtenção de dados representativos da operação das frotas, com exceção dos barcos estrangeiros arrendados, que quase sempre forneceram mapas de bordo para 100% das viagens de pesca realizadas.

Para avaliar a adequabilidade do uso dos dados de captura e esforço de pesca no cálculo de índices de abundância relativa (CPUE), com vistas à obtenção de indicadores da real situação do estoque de bonito-listrado capturado na pescaria brasileira com isca-viva, foram calculados os índices de cobertura dos mapas de bordo, dividindo-se o número de viagens com mapas de bordo coletados pelo número de viagens controladas pelo Sistema Controle de Desembarque. Tais índices indicaram que, para a frota do Rio de Janeiro, até 1987, foram coletados mapas de bordo de cerca de 60% das viagens realizadas, reduzindo-se para cerca de 20% em 1988, tendo aumentado para 54% no ano de 1990, havendo uma queda em 1992 para 36% e, a partir daí, observou-se um aumento para 68% em 1995. Para Santa Catarina, os índices de cobertura máxima neste período foram de 30% tendo-se, contudo observado algum crescimento nos últimos anos para cerca de 48%.

Estes dados demonstram que a cobertura dos mapas de bordo não é uniforme para as três frotas e que não se mantém consistente de um ano para o outro, o que faz com que o resultado da análise dos índices de captura nominal calculados para estas frotas deva ser considerado com cautela, uma vez que a CPUE nominal é afetada, tanto pela distribuição do esforço de pesca, como pela distribuição dos dados amostrados. Neste último caso, podem ocorrer variações nos índices de CPUE, sem qualquer relação com variações na abundância real dos estoques, se áreas com maior rentabilidade pesqueira contribuírem com um maior número de dados em determinados anos.

A CPUE em peso do bonito-listrado para a frota arrendada e nacionalizada, em 1992, seguiu um ciclo de aumento/diminuição durante os períodos 1984-1987 e 1987-1993 mas, de um modo geral, aumentou desde 1984 até 1991. Em 1992 a CPUE caiu drasticamente do pico de 13,4 t por dia de pesca, em 1991, para cerca de 7 t por dia de pesca e permaneceu em níveis baixos até 1995. Embora se tenha observado crescimento acentuado entre 1995 e 1997, os níveis de CPUE ainda permaneceram abaixo da CPUE média registrada no período 1989-1991. Um ciclo similar de aumento/diminuição na CPUE foi também observado para a frota nacional de Santa Catarina, durante os períodos 1984-1988 e 1988-1992, seguido por uma tendência de crescimento até 1996 e ligeira queda até 1998. A CPUE para a frota do Rio de Janeiro,,

aparentemente, não mostrou uma tendência consistente durante o período 1983-1998 (Figura 21).

Existe uma diferença marcante entre os índices de captura dos barcos arrendados e os índices de captura dos barcos nacionais, sendo esta diferença mais acentuada em relação à frota do Rio de Janeiro. Neste caso, a CPUE média anual dos barcos arrendados chegou em alguns anos a superar em até 8 vezes a CPUE da frota do Rio de Janeiro. Para a frota de Santa Catarina as diferenças são de menor magnitude e os índices da frota arrendada atingiram, no máximo, 3 vezes os valores registrados para a frota de Santa Catarina (Figura 21). Nos últimos anos, a diferença entre a CPUE da frota arrendada e a CPUE da frota de Santa Catarina tem diminuído e, embora os índices da frota arrendada sejam ainda superiores, a diferença não chega a atingir uma ordem de magnitude.

Os barcos japoneses arrendados são de maior tamanho, dispendo de maior autonomia de mar e melhores condições para armazenamento da isca-viva e estocagem de pescado a bordo, além de contar com tripulação mais experiente e com maior conhecimento da Oceanografia Pesqueira. Por estes motivos concentram suas pescarias nas áreas com maior disponibilidade do bonito-listrado, acompanhando o deslocamento sazonal dos cardumes em toda a extensão da área de pesca, o que explica em parte as diferenças nos rendimentos da pesca. Apesar de os barcos japoneses contarem com grande maioria de pescadores brasileiros, eram os pescadores japoneses que sempre ocupavam as funções mais críticas da operação de pesca, tal como, a localização dos cardumes na superfície do mar. Segundo Hilborn & Walters (1995), as diferenças na eficiência de pesca entre embarcações é explicada, em grande parte, pela habilidade do mestre de pesca e da tripulação.

Ainda em relação às diferenças nos índices de captura entre as três frotas, deve-se considerar que parte da frota do Rio de Janeiro parece direcionar a pesca para áreas com maior disponibilidade da albacora-laje, conforme já discutido no item 5.1. Outrossim, deve-se considerar, ainda, o fato de que os barcos nacionais pescam durante todo o ano, enquanto que os barcos arrendados japoneses reduzem ou chegam mesmo a evitar a pesca nos meses de inverno, quando os índices de captura diminuem. É nesta mesma época que a frota realiza a docagem dos barcos.

## 5.7. Distribuição Geográfica das Capturas e do Esforço de Pesca

A Figura 22 apresenta a distribuição geográfica do esforço de pesca, em percentagem, para o conjunto da frota de isca-viva que operou no Sudeste e Sul do Brasil, considerando três períodos de tempo distintos: 1983-85; 1986-92 e 1993-98.

Inicialmente, a área de pesca freqüentada pela frota localizava-se ao norte do estado do Rio de Janeiro ( $40^{\circ}\text{W} - 22^{\circ}\text{S}$  e  $40^{\circ}\text{W} - 24^{\circ}\text{S}$ ), onde se encontram as plataformas de petróleo e navios-sonda. Posteriormente, ocorreu uma expansão ao longo da costa, acompanhando a borda do talude da plataforma continental, até o extremo sul do Brasil na fronteira com o Uruguai. A ampliação da área de pesca foi o resultado das pescarias iniciadas pelos barcos japoneses arrendados, que descobriram em frente ao Rio Grande do Sul, uma zona de pesca de alta rentabilidade do bonito-listrado durante o verão. Segundo Castello & Habiaga (1989) as capturas, na área mais ao sul do Brasil, são realizadas entre novembro e maio, quando os cardumes de bonito-listrado realizam migrações em busca de uma faixa ótima de temperatura, acompanhando as massas de água da Corrente do Brasil, influenciada pela Convergência Subtropical do sudoeste do Atlântico Sul.

Da análise da distribuição geográfica do esforço de pesca por frota (Figuras 23, 24 e 25) observa-se que, nos três períodos de tempo considerados, cada frota concentrou o esforço de pesca em áreas distintas. A ocorrência de alterações no padrão de distribuição do esforço de pesca entre um período e outro foi especialmente marcante para a frota do Rio de Janeiro, para a qual observou-se redução da área de operação no último período analisado e maior concentração das pescarias nos blocos de pesca localizados ao norte da área de pesca freqüentada por esta frota.

A redução da área de pesca freqüentada pela frota sediada no Rio de Janeiro deveu-se, provavelmente, ao deslocamento dos barcos maiores para a região de Santa Catarina, em busca de melhores rendimentos. Assim concentraram-se no Rio de Janeiro as embarcações de menor porte que, por não disporem de condições adequadas para realizar a pesca em águas oceânicas, procuraram concentrar suas pescarias nas proximidades das plataformas de extração de petróleo, na Bacia de Campos (litoral norte fluminense), que funcionam como excelentes atratores artificiais, e constituem-se numa ótima e produtiva

alternativa para minimizar o tempo de mar e, conseqüentemente, os custos operacionais da pescaria.

Considerando que cada frota atuou em áreas de pesca praticamente distintas, as tabelas 3a, 3b e 3c apresentam, para as frotas do Rio de Janeiro, Santa Catarina e arrendada, respectivamente, no período total (1983-1998) a distribuição percentual do esforço de pesca para três subáreas compreendidas na área total de operação da frota atuneira de isca-viva (I = 18°S - 24°S; II = 24°S - 28°S e III = 28°S - 36°S).

A frota do Rio de Janeiro operou, principalmente, entre 20°S e 28°S (subáreas I e II), com uma maior concentração do esforço de pesca na subárea I (63,5%), na qual cerca de 50% do esforço de pesca foi aplicado num único bloco (2240). As pescarias ao sul de 28°S representaram menos de 1% do esforço total aplicado no período. A análise da distribuição do esforço de pesca por período mostra que nos últimos anos tem havido uma maior concentração do esforço de pesca na subárea I, especialmente no bloco estatístico 2240 (Figura 23). É neste bloco que se observa uma maior concentração de plataformas de petróleo fixas e também onde as capturas de albacora-laje foram sempre superiores às capturas obtidas nos demais blocos. Conforme ficou demonstrado no item 5.3, nos últimos anos ocorreu um crescimento expressivo das capturas de albacora-laje pela frota do Rio de Janeiro que, em determinados anos, quase chegou a superar as capturas do bonito-listrado listrado. Tal fato pode indicar mudanças na estratégia de pesca como resultado da transferência dos barcos maiores para Santa Catarina ou uma mudança na espécie visada, tendo a frota passado a concentrar suas pescarias em áreas com maior abundância da albacora-laje.

A maior concentração das pescarias no bloco 2240 pode resultar também do fato de que os barcos menores, da frota do Rio de Janeiro, continuam operando ao redor destas plataformas, deslocando-se diretamente para elas sem demandar tempo de procura em outras áreas de pesca. Apesar da proibição da pesca ao redor das plataformas de extração de petróleo, é fato sabido que os barcos continuam operando nas suas proximidades, o que tem sido confirmado por viagens de observador de bordo. Para a frota de Santa Catarina foram observadas pescarias próximas às plataformas durante o período de inverno quando

a procura/localização de cardumes é dificultada pelas más condições de tempo (Branco, 1988).

Quanto à frota nacional de Santa Catarina, a área de pesca total no período considerado (1983-1998) situou-se principalmente ao sul de 24°S, com maior concentração do esforço de pesca entre 24°S e 28°S, na subárea II (cerca de 63% do esforço total aplicado) tabela 3b. É importante notar que nesta área a maior proporção do esforço de pesca (14,3%) foi aplicada no bloco 2646 (onde também estão localizadas algumas plataformas de petróleo). A subárea III aparece com cerca de 32% do esforço de pesca aplicado no período (Tabela 3b), sendo que nesta área as pescarias ao sul de 30°S foram realizadas exclusivamente no período de verão e início do outono.

Esta frota apresenta uma maior mobilidade em relação à do Rio de Janeiro, exibindo o seguinte padrão sazonal de distribuição do esforço de pesca dentro da área total de operação (de 18°S a 36°S): no período de dezembro a abril a pesca se desenvolve entre 25°S e 35°S e, de maio a novembro, entre 22°S e 29°S.

A frota de barcos japoneses arrendados operou em toda a extensão da área de pesca, no período 1983-1998. A maior concentração das pescarias ocorreu na subárea III, com cerca de 64% do esforço de pesca aplicado, sendo de 4% na subárea I e, em todos os meses do ano, com exceção dos meses de inverno (junho-setembro) foi sempre inferior a 5% (Tabela 3c). O padrão de atividade desta frota é idêntico ao da frota nacional de Santa Catarina: de janeiro a abril pesca, principalmente, entre 28°S e 34°S; de maio a setembro, entre 23°S e 28°S, e de outubro a novembro, entre 24°S e 30°S. De julho a setembro observa-se quase que a paralisação total das operações de pesca desta frota que, nestes três meses, aplicou menos de 7% do esforço de pesca total no período considerado.

Como a frota japonesa arrendada é formada por barcos de maior porte, realiza viagens de pesca de maior duração. Por este motivo, esta frota também operou nos blocos estatísticos situados nos limites norte e sul da área de pesca. Contudo, o esforço de pesca aplicado nestes dois extremos foi sempre inferior a 1%. Embora haja registros de pescarias realizadas ao norte de 18°S de latitude, ao que parece elas tiveram um caráter experimental e foram desenvolvidas apenas nos meses de inverno.

As capturas principais do bonito-listrado pela frota do Rio de Janeiro são obtidas de uma área de pesca bastante restrita, situada entre 22°S e 25°S, enquanto as capturas principais da frota de Santa Catarina e da frota de atuneiros arrendados são obtidas de uma área de pesca mais extensa, na qual as maiores concentrações ocorrem entre 25°S e 30°S (Figura 26).

O bonito-listrado é capturado em toda a área de pesca durante o primeiro e o segundo trimestres do ano e é capturado numa área mais restrita durante o terceiro trimestre, a qual é geralmente localizada ao norte da latitude de 29°S. Concentrações relativamente altas de bonito-listrado ocorrem durante todo o ano na parte central da área de pesca total, com exceção do terceiro trimestre, enquanto na parte sul da área de pesca total as maiores concentrações estão restritas ao quarto trimestre do ano (Figura 27 a 35). Este padrão de distribuição das capturas parece indicar que a disponibilidade do bonito-listrado para a pesca é reduzida, gradualmente, do segundo para o terceiro trimestre, no sul do Brasil, com a possibilidade de que a redução na vulnerabilidade dos cardumes à pesca ocorra como resultado, tanto de uma migração em direção ao norte, ou devido às condições de tempo que prevalecem na região Sul, caracterizadas por fortes ventos (que dificultam a localização dos cardumes) e baixas temperaturas, durante o segundo e terceiro trimestres do ano.

Conforme assinalado no item 5.3, as capturas de albacora-laje pela frota de isca-viva no Sudeste e Sul do Brasil ocorreram com maior regularidade em todo o período (1983-1998) apenas nas pescarias da frota do Rio de Janeiro, onde também foram observados maiores volumes de captura no período 1992-96. Portanto, a distribuição geográfica das capturas e o padrão de variação na abundância desta espécie foram analisados, principalmente, para esta frota e para o período 1993-1998. As capturas de albacora-laje ocorreram sobretudo ao norte da latitude de 27°S e a maior concentração das capturas foi observada durante o segundo e o terceiro trimestres (Figuras 36 e 37).

### **5.8. Distribuição de Frequências de Comprimento do Bonito-listrado**

O bonito-listrado capturado pela frota do Rio de Janeiro apresentou, no período 1985-1998, distribuições unimodais, com



amplitude de 31-90 cm de comprimento furcal (FL), com moda na classe de 58 cm e média de 56,35 cm. Para a frota de Santa Catarina, a amplitude do comprimento foi mais restrita, variando de 35 a 86 cm, com moda bem definida na classe de 55 cm, e média no período de 56,47 cm. Com relação à frota de barcos arrendados até 1992, a amplitude de comprimento foi reduzida ainda mais, encontrando-se entre as classes de 37 e 79 cm, verificando-se uma moda na classe de 55 cm, e média de 55,6 (Figura 38).

Embora as diferenças entre os comprimentos médios do bonito-listrado capturado pelas três frotas sejam pequenas e possam ser consideradas como de pouca importância prática, os resultados da análise de variância mostraram que estas diferenças são estatisticamente significantes ao nível de probabilidade de 0,001. Análises adicionais com a aplicação do teste de Duncan indicaram que os valores médios de comprimento do bonito-listrado capturado pelas três frotas são significativamente diferentes (Tabela 4).

As distribuições anuais de freqüências de comprimento por frota foram combinadas para o conjunto da frota operando em toda a região Sudeste e Sul do Brasil, conforme é mostrado na Figura 39, observando-se a ocorrência de variações na amplitude de classe e no comprimento médio do bonito-listrado capturado ao longo dos anos. Contudo, aparentemente, não se tem observado diminuição no tamanho médio dos indivíduos capturados desde o início da pescaria. Em 1985, a amplitude de comprimento variou da classe de 31 cm à classe de 80 cm, apresentando um comprimento médio de 55,7 cm. Nos três anos seguintes, o intervalo de comprimento foi menor em 1988 (37 a 75 cm), com moda em 52 cm e uma média no comprimento furcal de 54,8 cm, no ano seguinte (1989) a amplitude voltou a aumentar, com um comprimento máximo encontrado de 90 cm, mas a média do ano continuou em 54,9 cm, a partir de 1990, foram observadas variações anuais marcantes nas amplitudes de comprimento dos indivíduos amostrados: a amplitude mínima foi de 26 cm (42 a 68 cm), em 1990, e a amplitude máxima foi de 46 cm (37 a 83 cm), em 1998, com comprimentos médios de 54,6 cm e 57,5 cm, respectivamente.

De um modo geral o padrão de distribuição das freqüências de comprimento foi similar durante todos os anos, com indivíduos entre 48 e 62 cm dominando as capturas. A distribuição de freqüência de comprimento observada regularmente no período foi unimodal, com

modas bem definidas, exceto nos anos de 1988/1989 e 1995, conforme a observa na Figura 39. Em 1985, a moda observada situou-se na classe de 55 cm, subindo nos dois anos subseqüentes e chegando a 59 cm em 1987. Em 1988/1989 permaneceu com moda na classe de 52 cm, tornando a elevar-se nos quatros anos seguintes para 55 – 56 cm, e retornou para as classes de 53 e 52 cm, respectivamente nos anos de 1995 e 1996. Nos dois últimos anos, a moda situou-se nas classes de 57 e 56 cm, respectivamente, conforme é mostrado na Figura 39 e na Tabela 5.

Com relação ao primeiro recrutamento para a pesca, Jablonski & Matsuura (1985) observaram que a menor classe de comprimento presente na pesca foi de 34 cm, no período de 1980 a 1983, subindo para 39 cm no período de 1984 a 1986, nos dados apresentados por Villela & Castello, (1993), que estimaram em 55 cm o tamanho médio de recrutamento total para a pesca.

De acordo com as informações obtidas neste estudo, a menor classe de comprimento verificada foi de 31 cm (em 1985), e a maior classe registrada foi de 90 cm, em 1989. Observou-se, também, que o comprimento médio anual situou-se entre 54,6 a 58,6 cm, e que o percentual de indivíduos capturados acima de 55 cm, no período, oscilou de 44,8% a 72,0% (Tabela 4). Segundo Vilela e Castello (1993), o tamanho mínimo da primeira maturação sexual do bonito-listrado capturado no Sudeste e Sul do Brasil, entre 1983 e 1989, foi calculado em 51 e 52 cm, para fêmeas e machos, respectivamente. Portanto, os dados apresentados na Tabela 4 indicam que a maioria dos indivíduos capturados pela frota atuneira de isca-viva do Sudeste e Sul já atingiram a primeira maturidade sexual.

O estoque de bonito-listrado do Atlântico ocidental é também capturado nas pescarias de superfície, de isca-viva e cerco, da Venezuela, realizadas no mar do Caribe. De acordo com Pagavino (1993), a amplitude das distribuições de freqüências de comprimento do bonito-listrado nas pescarias venezuelanas é maior, variando de 22 a 96,5 cm.

De um modo geral as capturas do bonito-listrado nas pescarias de superfície do Atlântico oriental mostram indivíduos com tamanho menor do que no Atlântico ocidental. Da análise de distribuições de freqüências de comprimento do bonito-listrado capturado pela frota de atuneiros de isca-viva, com base em Tema, entre 1976 e 1982, Mensah

& Kwei (1986) mostram que as amplitudes de comprimento variaram de 30 a 63 cm, com dominância de peixes entre 41 e 49 cm nas capturas e tamanho médio anual variando de 43,9 a 44,9 cm.

Análises de dados mais recentes, realizadas no Atlântico oriental e no Atlântico ocidental, durante o período 1990-1998, indicaram que nas pescarias do Atlântico ocidental as capturas são compostas geralmente de indivíduos maiores, com 11% abaixo de 45 cm, enquanto no Atlântico oriental cerca de 37% das capturas são constituídas de indivíduos com menos de 45 cm (ICCAT, 1999).

A curva da distribuição de frequência de comprimento acumulada para todos os indivíduos amostrados entre 1985 e 1998, nos desembarques da frota nacional e da frota arrendada, mostra que o bonito-listrado é recrutado para a pesca entre 51 e 58 cm, com 50% do recrutamento ocorrendo aproximadamente na classe de comprimento de 55 cm (Figura 40), confirmando os resultados obtidos por Vilela & Castello (1993).

## 6. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O sucesso da pesca de atuns com métodos de pesca de superfície depende, basicamente, do comportamento dos cardumes de atuns, que tem relação com sua fisiologia e as condições ambientais (salinidade, temperatura e oxigênio), que direcionam e limitam os movimentos tanto horizontais como verticais. No caso específico da pesca com vara e isca-viva depende também do tipo e qualidade da isca-viva utilizada.

Embora não tenham sido analisadas as variações mensais na eficiência da isca, expressa pela relação entre a quantidade de isca utilizada e a captura de atuns, Jablonski *et al.* (1998) afirmam que, para a frota do Rio de Janeiro, o consumo da isca-viva é maior no segundo semestre. Assim, no primeiro semestre, para cada tonelada de isca foram obtidas 22 toneladas de atuns, enquanto que no segundo trimestre, apenas 15 t. Estes resultados podem indicar que as variações na captura mensal do bonito-listrado se devem, com certeza, à reação da espécie a isca utilizada, não refletindo necessariamente flutuações na abundância do estoque.

Nas pescarias brasileiras do bonito-listrados com isca-viva, a principal espécie utilizada como isca-viva é a sardinha-verdadeira, cujo limite de distribuição sul é o litoral norte do estado de Santa Catarina. Para a frota do estado do Rio de Janeiro, Jablonski *et al.* (1998) assinalam que, durante o período 1987-1996, a sardinha-verdadeira representou cerca de 94% da isca-viva utilizada, enquanto para a frota de Santa Catarina, os dados apresentados por Lin (1992) indicaram que a sardinha representou cerca de 72,4%, no período 1988 - 89 (nacional e arrendada). Estes dados mostram que a frota de atuneiros brasileiros de isca-viva é altamente dependente da disponibilidade de indivíduos juvenis de sardinha, cuja distribuição não é uniforme nas áreas costeiras adjacentes à área de pesca do bonito-listrado e apresenta variações na abundância mensal e anual.

Por não existirem espécies alternativas para isca-viva em abundância e eficiência suficientes para atender à demanda da frota atuneira, a expansão da pescaria do bonito-listrado com isca-viva encontra-se limitada pela disponibilidade do estoque de sardinha.

Desde o início da pescaria com isca-viva em Santa Catarina, a Ilha do Arvoredo tem sido uma das principais áreas de captura de indivíduos juvenis de sardinha para isca-viva. No Rio de Janeiro, a área de Arraial do Cabo se tornou um local estratégico de captura da isca, a partir do momento em que os atuneiros daquele Estado passaram a concentrar suas pescarias no litoral norte do Estado. Portanto, a redução da área de captura de isca em função da criação da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, como também da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo, representou um impedimento adicional para a expansão das pescarias de tunídeos, resultando numa maior concentração de sua captura em outras áreas e ocasionando um aumento no tempo gasto nas atividades de procura e captura da isca. Os barcos atuneiros de menor porte são os mais afetados, devido à sua menor capacidade de armazenamento da isca-viva a bordo.

Poucos estudos e/ou cultivos de peixes visando a uma fonte alternativa de isca-viva para a pesca de tunídeos foram realizados no país, pois toda iniciativa para implementação de pesquisas em busca de outras fontes alternativas tem sido prejudicada pela falta de recursos financeiros, que acarreta a descontinuidade dos projetos e/ou o desestímulo ao desenvolvimento de novos trabalhos de pesquisa. Assim sendo, os conflitos entre a frota atuneira, a frota traineira e os

pescadores artesanais estão longe de ser solucionados, devendo-se buscar formas para o ordenamento da captura de iscas no ambiente natural que minimizem os conflitos entre os pescadores.

As pescarias de isca-viva desenvolvidas pelos atuneiros estrangeiros arrendados foram importantes para acelerar o desenvolvimento da frota nacional de isca-viva. As embarcações estrangeiras identificaram novas áreas de pesca no sul do Brasil, que contribuíram para o estabelecimento de uma frota no estado de Santa Catarina, formada a partir da transferência de parte da frota sediada no Rio de Janeiro (barcos maiores) e pela construção de novas unidades pesqueiras, constituídas de barcos maiores e que passaram a incorporar algumas características dos barcos arrendados.

A maior concentração das capturas de albacora-laje no norte do estado do Rio de Janeiro, pela frota baseada naquele Estado, onde o gradiente de temperatura é mais elevado, parece indicar que as condições favoráveis à pesca desta espécie estão restritas a uma pequena parte da área de pesca total da frota dos atuneiros. Já para o bonito-listrado existem condições favoráveis em toda a área de pesca, dependendo da época do ano.

A análise da distribuição percentual do esforço de pesca por subárea mostrou que a frota do Rio de Janeiro operou, principalmente, entre 20° e 28°S (subáreas I e II), com uma maior concentração do esforço de pesca na subárea I (63,5%), na qual cerca de 50% do esforço foi aplicado num único bloco (2240); para a frota nacional de Santa Catarina, a área de pesca total, no período considerado (1983-1998), situou-se principalmente ao sul de 24°S, com maior concentração do esforço de pesca na subárea II (24°S e 28°S) com cerca de 63% do esforço total aplicado, sendo que a maior proporção do esforço de pesca foi aplicada no bloco 2646 (14,3%). A frota de barcos japoneses arrendados operou em toda a extensão da área de pesca, com maior concentração na subárea III, com cerca de 64% do esforço de pesca aplicado.

É importante notar que nos blocos de pesca mais freqüentados pela frota do Rio de Janeiro e de Santa Catarina estão localizadas algumas plataformas de petróleo, que atuam como atratores para a aglomeração de cardumes de atuns e demais peixes pelágicos.

A análise da distribuição espaço-temporal do esforço de pesca também confirmou a existência de um padrão sazonal de pesca, que é

quase idêntico para a frota nacional de Santa Catarina e para a frota arrendada: de janeiro a abril, a pesca ocorre, principalmente, entre 28°S e 34°S; de maio a setembro entre 23°S e 28°S e, de outubro a novembro, entre 24°S e 30°S.

Concentrações relativamente altas de bonito-listrado ocorrem durante todo o ano na parte central da área de pesca total, com exceção do terceiro trimestre, enquanto ao sul da área de pesca total, as maiores concentrações estão restritas ao quarto trimestre do ano. Este padrão de distribuição das capturas parece indicar que a disponibilidade do bonito-listrado para a pesca é reduzida, gradualmente, do segundo para o terceiro trimestre, no sul do Brasil, com a possibilidade de que a redução na vulnerabilidade dos cardumes à pesca ocorra como resultado tanto de uma migração em direção ao norte ou devido às condições de tempo que prevalecem na região Sul, caracterizadas por fortes ventos (que dificultam a localização dos cardumes) e baixas temperaturas, durante o segundo e terceiro trimestres do ano.

A existência de relação inversa entre as CPUEs do bonito-listrado e da albacora-laje, para a frota do Rio de Janeiro, indica a possibilidade da existência de pesca dirigida à albacora-laje, em determinados períodos do ano, que pode estar afetando os índices de captura calculados para o bonito-listrado para esta frota e, portanto, fazendo com que eles não representem de forma adequada as variações na abundância real do bonito-listrado.

O bonito-listrado capturado nas pescarias brasileiras com isca-viva representa apenas uma fração do estoque total do Atlântico ocidental, que se encontra distribuído nas águas jurisdicionais de vários países e em áreas do alto-mar, onde ocorrem importantes capturas de vários países. Disto resulta que qualquer atividade de pesca de um país, na sua zona econômica exclusiva (ZEE) ou no alto-mar, terá conseqüências sobre a exploração desta espécie realizada por outro país em outra área. Por este motivo, as análises de avaliação de estoque e as medidas de conservação/ordenamento da pesca devem contemplar toda a área de distribuição do estoque total, sendo conduzidas no âmbito da Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico (ICCAT). Tais atividades representam um trabalho coletivo de cientistas de todos os países membros e, às vezes, de países não-membros envolvidos na captura destas espécies.

Em junho de 1999, foi realizada, na Ilha da Madeira, Portugal, uma reunião para avaliação preliminar dos estoques oriental e ocidental do bonito-listrado do Atlântico, da qual participaram representantes dos seguintes países: Brasil, Comunidade Européia, Gana, Japão e Estados Unidos. A conclusão geral das várias análises realizadas indicou que o estoque ocidental aparentemente encontra-se em boas condições e a pescaria pode ser caracterizada como em fase madura de desenvolvimento, enquanto o estoque oriental parece encontrar-se numa situação de exploração plena, com a possibilidade de encontrar-se em situação de sobrepesca, pelo menos em algumas áreas, como a zona equatorial (ICCAT, 1999).

O resultado das análises dos dados de captura, esforço de pesca e composição de comprimento das capturas do bonito-listrado nas pescarias brasileiras com isca-viva mostraram que, apesar das variações anuais observadas nas capturas, a CPUE e os valores anuais de comprimento médio do bonito-listrado não têm mostrado sinais de diminuição, indicando que o estoque que mantém as pescarias brasileiras encontra-se em boas condições.

As pescarias de atuns de superfície no mundo são dominadas pela pesca com redes de cerco, que tem substituído a pesca com isca-viva em várias regiões, como é o caso, por exemplo, do Atlântico oriental, onde a pesca do bonito-listrado com isca-viva foi iniciada na década de 50. Com a introdução da pesca com redes de cerco, nos anos 60, as pescarias com isca-viva passaram, progressivamente, a perder importância, sendo hoje responsáveis por cerca de 36% das capturas apenas. Os principais fatos que explicam o espetacular sucesso da pesca de cerco, no mundo todo, são a eficiência econômica desta pesca, que captura grandes quantidades de atuns, independentemente da disponibilidade de iscas. Embora seja considerada de alta produtividade, deve-se ter cautela com o incremento desta pescaria, uma vez que captura indiscriminadamente grande quantidade de indivíduos jovens.

É possível, portanto, que com o agravamento dos problemas para a obtenção de iscas para a frota atuneira brasileira, parte das embarcações passe a operar com o método de pesca com redes de cerco, em determinados períodos do ano. Neste sentido, desde 1996 há informações de que alguns barcos de maior porte, da frota de cerco da sardinha, passaram a operar regularmente estas redes na captura de

bonito-listrado e albacora-laje, especialmente durante o verão (Meneses de Lima e Dias-Neto, 1998), o que confirma a viabilidade da pesca com redes de cerco em determinados períodos do ano, nas regiões Sudeste e Sul do Brasil.

Entretanto, é importante notar que uma das razões pelas quais o estoque ocidental do bonito-listrado não atingiu ainda um nível de exploração plena deve-se, provavelmente, à natureza seletiva da principal arte de pesca utilizada na pescaria, isto é, o método de pesca com vara e isca-viva. De acordo com Matsuura (1982), estudos realizados no Japão indicam que a porcentagem de indivíduos capturados com este sistema de pesca é de apenas 5 a 15% do cardume encontrado e o resto do cardume continua migrando sem ser atingido pelo barco de pesca.

O oposto ocorre no Atlântico oriental onde o estoque de bonito-listrado parece encontrar-se plenamente explorado, pois, em determinados anos, cerca de 75% das capturas no Atlântico oriental foram obtidas com redes de cerco. Nos anos mais recentes (1997), 64% das capturas foram oriundas da pesca com redes de cerco e 36% da pesca, com isca-viva. Desde 1991, os barcos cerqueiros e de isca-viva passaram a utilizar dispositivos agregadores de peixes (*fish aggregating devices*), conhecidos no Brasil como atratores. O bonito-listrado é, geralmente, a principal espécie do grupo dos atuns e afins associada com objetos flutuantes e, durante o período 1991-1998, cerca de 70% das capturas do Atlântico oriental foram obtidas de cardumes associados com atratores. Isto resultou num aumento expressivo das capturas, que passaram de uma média anual de 100.000 t na década de 80, para cerca de 150.000 t, no período 1991-1995, seguidas de uma queda acentuada nos últimos anos (102.871 t em 1998).

A análise comparativa dos dados de distribuição de freqüências de comprimento das capturas de bonito-listrado do Atlântico oriental, antes e depois da introdução dos atratores, também mostrou um aumento da proporção de peixes pequenos. Este fato, associado ao decréscimo da captura, sem que tenha havido redução no esforço de pesca, nos anos recentes, sugere uma situação de sobrepesca, conforme conclusão do Grupo ICCAT de Avaliação de Estoques do Bonito-listrado (ICCAT, 1999).

Independentemente da utilização de atratores flutuantes como dispositivos auxiliares na pesca de cerco, as capturas obtidas por este



método de pesca são geralmente compostas por indivíduos de menor tamanho em comparação com as capturas oriundas da pesca com vara e isca-viva. Vilela & Castello (1993) compararam as distribuições de frequência de comprimento das capturas de bonito-listrado da frota brasileira de isca-viva, desembarcadas no sul do Brasil (Itajaí e Rio Grande), com as distribuições de frequência de comprimento das capturas obtidas de pescarias experimentais com redes de cerco, desenvolvidas na costa do Rio Grande do Sul, tendo concluído que as amostras da pesca de cerco apresentaram uma maior proporção de indivíduos pequenos e um comprimento médio freqüentemente menor.

No Atlântico oriental são utilizados atratores flutuantes que ficam à deriva e são localizados por meio de refletores de radar e bóias rádio/satélite neles instalados. Os atratores fixos semelhantes àqueles testados no Brasil são utilizados largamente no Oceano Pacífico, tanto por barcos industriais como artesanais. No Oceano Índico, os atratores fixos foram testados, experimentalmente, pela primeira vez, em 1982. Contudo, os fortes ventos e correntes que são comuns naquela região causaram a perda de todos os cinco atratores lançados. Apesar de terem sido observadas concentrações de cardumes de atuns, especialmente do bonito-listrado, concluiu-se que as fortes correntes impedem que os cardumes permaneçam concentrados em torno dos atratores (Stéquert & Marsac, 1989). Assim, a utilização de atratores à deriva, semelhantes àqueles utilizados no Atlântico oriental parece ser tecnicamente a mais recomendável.

Apesar de aumentar a rentabilidade das pescarias, pois a captura média realizada por lance de pesca com o auxílio de atratores é maior do que quando efetuada sobre cardumes livres, o preço da captura obtida é menor, pois são capturados peixes menores em maior proporção e ocorre uma maior captura de fauna acompanhante (*by-catch*). Portanto, uma intensificação da pesca com atratores flutuantes deve aumentar a captura mas, por outro lado, pode produzir um menor rendimento por recruta, com riscos de sobrepesca dos estoques, devendo ser encarada com cautela.

No Oceano Pacífico centro-ocidental, as principais inovações tecnológicas introduzidas pela frota japonesa de isca-viva para aumentar a eficiência da pesca do bonito-listrado foram: a utilização de tanques de isca-viva com baixa temperatura; radares para aves marinhas associadas à cardumes de atuns nadando na superfície do mar;

receptores de imagem de satélite com dados da temperatura da superfície do mar, para auxiliar na localização de áreas de pesca; e sonar de alta frequência para localizar e observar o comportamento de cardumes que não estão muito próximos da superfície (Shono & Ogura, 1999).

Sobre as pescarias brasileiras, as informações disponíveis mostram que a principal inovação testada experimentalmente foi a utilização de imagens de satélite para delimitar áreas com temperatura de superfície mais favoráveis à ocorrência de atuns. No caso dos tanques de isca-viva com baixa temperatura, Shono & Ogura (1999) informam que, em 1981, a taxa de sobrevivência de anchovetas neste tipo de tanque foi superior a 85% depois de 30 dias de estocagem, em comparação com a taxa de 50% obtida com o sistema antigo de circulação de água. Além disso, a densidade de estocagem foi 1,5 vezes maior. Em áreas onde existe escassez de isca-viva, ou quando as áreas de captura de isca são relativamente distantes das áreas de pesca dos atuns e as iscas têm que permanecer estocadas por vários dias, a utilização de métodos para aumentar sua taxa de sobrevivência em elevada densidade de estocagem pode contribuir para aumentar a eficiência da pesca e deve, portanto, ser incentivada.

Os dados de captura e esforço de pesca, coletados pelos mapas de bordo, constituem a informação básica para a realização de análises de avaliação dos estoques pesqueiros, cujos resultados fornecem os subsídios técnicos necessários para a formulação das medidas de conservação/ordenamento da pesca. Apesar do caráter obrigatório da legislação que regulamenta a aplicação dos mapas de bordo, dificuldades de ordem operacional relacionadas com a rede de coleta de dados têm impedido, para alguns anos, a obtenção de dados representativos da operação das frotas, com exceção dos barcos estrangeiros arrendados.

Considerando que a cobertura dos Mapas de Bordo não é uniforme para as três frotas e que não se mantém consistente de um ano para o outro, o resultado da análise dos índices de captura nominal calculados para estas frotas deve ser considerado com cautela, uma vez que a CPUE nominal é afetada tanto pela distribuição do esforço de pesca como pela distribuição dos dados amostrados, o que faz com que as variações observadas nos índices de CPUE não reflitam as variações na abundância real.

Além das variações interanuais na distribuição espaço temporal do esforço de pesca, a introdução de equipamentos/dispositivos auxiliares à pesca, como, por exemplo, a utilização de atratores artificiais, e as variações observadas nas características físicas das embarcações, são também fatores que influenciam no rendimento da pescaria. Portanto, torna-se necessária a realização de análises estatísticas dos dados de captura e esforço de pesca, considerando todos estes fatores, para a padronização dos índices de captura, de modo que sejam atendidas as premissas básicas dos modelos de avaliação de estoques que utilizam este parâmetro como indicador da abundância real dos estoques. Como primeira etapa a cumprir, para o desenvolvimento de tais análises, será necessária a realização de um cadastramento da frota, com vistas a identificar as embarcações que estão utilizando tais equipamentos/ inovações tecnológicas. Além disto, recomenda-se o acompanhamento de algumas viagens de pesca destas embarcações, por meio de observadores de bordo, para a obtenção de dados e informações mais detalhados sobre as operações de pesca, tendo em vista realizar as adaptações necessárias nos formulários de mapas de bordo atualmente utilizados, a fim de que possam ser coletados, de forma eficiente, todos os dados e informações necessários para avaliar as alterações produzidas na eficiência de pesca das embarcações.

## **AGRADECIMENTOS**

À equipe técnica e funcionários do CEPENE/IBAMA (PE), CEPSUL/IBAMA (SC) e CEPERG/IBAMA (RS), que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

À equipe técnica do Registro Geral da Pesca (RGP), dos POCOFs/IBAMA do Rio de Janeiro (RJ), Santos (SP), Itajaí (SC) e Florianópolis (SC), pelo fornecimento das informações sobre as características das embarcações.

Aos mestres das embarcações atuneiras, empresários, proprietários de embarcações e estaleiros de Itajaí (SC) e Navegantes (SC) e do Rio de Janeiro (RJ), pela amizade, colaboração e presteza no fornecimento das informações, quando das entrevistas e amostragens realizadas durante os desembarques.

Aos colegas e amigos João Bezerra dos Santos e Ramiro Ernesto Ferreira Filho pelo esforço e dedicação na coleta e processamento dos dados e pelo apoio na fase final de elaboração deste trabalho.

Aos dirigentes dos Centros de Pesquisas do IBAMA, Dr. Antônio Clerton de Paula Pontes, do CEPENE (PE), Dr. Jorge Almeida de Albuquerque, do CEPESUL (SC) e Dr. Hamilton Rodrigues, do CEPERG (RS), pelo apoio e colaboração, disponibilizando a infra-estrutura de pessoal e os meios materiais para a realização deste trabalho e pela oportunidade da sua publicação, mostrando ao setor pesqueiro a importância e utilidade das informações por eles prestadas, para o melhor ordenamento das pescarias brasileiras de atuns com isca-viva.

Ao ex-chefe do CEPESUL/IBAMA (SC) e amigo para todas as horas, Dr. Philip Charles Conolly, pelo incentivo dispensado desde o início deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, J. **Análises preliminares sobre a pesca com isca-viva de bonito barriga listrada, *Katsuwonus pelamis***. Coordenadoria Regional da SUDEPE-MA. do Rio de Janeiro, 1981. 101p. mimeo.

ANDRADE, H. A. **Distribuição, abundância relativa e migração do *Katsuwonus pelamis* (Scombridae) em relação à temperatura superficial do mar e à dinâmica oceanográfica na costa Sudeste – Sul do Brasil**. Tese de mestrado. Universidade do Rio Grande, 1996. 148 p.

BEN-YAMI, M. Tuna fishing with pole and line. In: **Fishing News Books**. England: Ltd. Surrey, 1980. p. 84-104.

BRANCO, E. J. **Relatório de viagem a bordo de barco atuneiro para a pesca com vara e isca-viva**. 1988. 28 p. mimeo.

CAYRE, P. Maturite sexuelle, fecondite et sex-ratio du listao

(*Katsuwonus pelamis* L.) des cotes d'Áfrique de L'ouest (20°N – 0°N) etudies a partir de débarquements thoniers (1977 a 1979), au Port de Dakar, Senegal. Int. Comm. Conserv. Atlantic Tunas, **Coll. Vol. Sci Papers** . 1981. XV (1): 35-149.

CAYRE, P. & FARRUGIO, H. Biología de la reproducción du Listao (*Katsuwonus pelamis*) de l'Océan Atlantique. In: P. E. K. Symons, P.M. Miyake & G.T. Sakagawa(Eds.). **Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program**. 1986. p.252-272. ICCAT, Madrid, 1983.

CASTELLLO, J. P. & HABIAGA, R. P. The skipjack tuna fishery in southern Brazil. ICCAT – **Coll. Vol. Sci. Papers**, Madri, 1989. 30 (1): p. 6 –19..

DELGADO de MOLINA A., SANTANA, J. C., J. ARIZ & P. PALLARES. Análisis de datos de listado obtenidos en campanas de observadores en el Océano Atlântico. **ICCAT. SCRS/99/62**. (mimeo), 1999, 15 p.

EGGLESTON, D. Skipjack as a Pacific Resource. Proceedings of the Skipjack Tuna Conference, July 1976. Fisheries Research Division, **Occasional Publication**, n.11,1976. p.8-11.

FONTENEAU, A. Preliminary comparative overview of the environment and the tuna fisheries catching yellowfin skipjack and bigeye, and operating in the Atlantic, Indian and Pacific oceans. **Doc. SCRS/95/110-ICCAT** . 1995. 16p.

FURG. **Projeto Bonito II**. Relatório final. Fundação Universidade do Rio Grande-RS, 1988. 59 p.

GOLDBERG, S. R. & AU, D. K. The spawning of skipjack tuna from southeastern Brazil as determined from histological examination of ovaries. In: P.E.K Symons, P.M. Miyake & G. T. Sakagawa (Eds). **Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program**. 1986, p. 277 - 284.

- HABIAGA, R. G. P., CASTELLO, J. P., VILELA., M J. A. & PALUDO, M L. B. Ocorrência do bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*) frente ao Rio Grande do Sul. **Anais do IV Congresso Bras. de Eng<sup>a</sup>. de Pesca**. Curitiba-PR, 1986. p. 249-272.
- HILBORN, R. & WALTERS, C. J. **Quantitative fisheries stock assessment**. New York: Chapman and Hall., 1995. 570 p.
- IBAMA. **Relatório da V Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins**. realizada de 10 a 14 de dezembro de 1990, em Itajaí (SC). Brasília, 1994. p. 61-129 (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca, 11).
- ICCAT. International Convention for the Conservation of Atlantic Tunas. **ICCAT – Basic Texts**. Madrid. Spain, 1985. p.11-21.
- ICCAT. **Report for biennial period**, 1996-97; Part II (1997) ,1998. Vol. 2.
- ICCAT. **Field Manual for Statistical and Sampling Atlantic Tunas and Tuna-like Fishes**. Third Edition. Madrid. Spain, 1990. 184 pp.
- ICCAT – **Report of the ICCAT SCRS skipjack stock assessment session**. Funchal, Madeira, Portugal, 28 de junho a 02 de julho de 1999. 32p.
- JABLONSKI, S., WENZEL, M. S. M T. & BRAGA, B.S. **Biologia e pesca do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) em águas brasileiras**. 38p. mimeo.
- JABLONSKI, S., BRAILE. A. A., ROMÃO. C. M. & TEIXEIRA, M. S.– Sexual maturity and sex-rations of the Skipjack Tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus), from Southeastern Brazil., **ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.**, 1983. 20(1):217-233.
- JABLONSKI, S. & MATSUURA, Y. – Estimate of exploitation rates and population size of skipjack tuna of the southeast coast of Brazil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v.33, n.1, 1985, p.29–38, 4 figs.

- JABLONSKI, S., MENEZES, A. A. S. & FROTA, S. A. **A pesca do bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) com isca-viva no Sudeste-Sul/Análise de estatísticas de desembarque, áreas de pesca e consumo de isca-viva (1985-1996)**. FIPERJ, 1998. 29p.
- LIMA, J. H. M. Preliminary analysis of fishing power of Brazilian baitboats. **ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.**, 1993. XL(2):116-125.
- LIN, C. F. – Atuns e Afins: Estimativa da quantidade de isca-viva utilizada pela frota atuneira. Brasília: IBAMA (**Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca**, n.6, 1992. 80p.
- MATSUURA, Y. Perspectiva da pesca de bonitos e atuns no Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 1982. v.34, n.3, p.333 – 339, 4 figs.
- MATSUURA, Y. - Development of a new Brazilian skipjack fishery in the Rio de Janeiro region. Bull. **Jap. Soc. Fish. Oceanogr.**, n.44, 1983, p.151-154.
- MATSUURA, Y. – Distribution and Abundance of Skipjack Larvae of the coasts of Brazil. In: P. E. K. Symons, P. M. Myiake & G. T. Sakagwa (Eds). **Proceedings of The ICCAT Conference on The International Skipjack Year Program**, 1986. p.285–289, 5 figs., Madrid.
- MENESES de LIMA, J. H. & DIAS-NETO J. **National Report of Brazil. ICCAT Report for biennial period 1996-97**. Part II (1997), 1998. Vol. 2. p.178-185.
- MENESES, de LIMA J. H., LIN C.F. & MENEZES, A. A. S.. Preliminary results of standardized catch rates for skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from the Brazilian baitboat fishery through 1998. **ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.**, n.51, 1999, p.464-487.
- MENSAH, M. & KWEI, E. Catch per unit of effort of Thema-based baitboats and length frequency of skipjack. In: P. E. K. Symons

P. M. Miyake & G. T. Sakagawa (eds). **Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program**, 1986. p.118-121.

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

PALUDO, D. , LIMA, R. P. & TAGLIANI, P. R. Estudo preliminar sobre a viabilidade da utilização do “barrigudinho” (*Jenynsia lineata*) como fonte alternativa de isca-viva para a pesca de tunídeos. Anexo IV. Projeto Bonito II. FURG (**mimeografado**), 1987.

PAGAVINO, M. Análisis de las tallas de Listado (*Katsuwonus pelamis*), capturado frente a las costas de Venezuela. ICCAT, **Col. Vol. Sci. Pap.** v.40, n.2, 1993, p.140-143.

PAGAVINO, M. Índice gonadal y crecimiento del atun Listado (*Katsuwonus pelamis*) del Mar Caribe (Resúmen) ICCAT Tuna Symposium, **Col. Vol. Sci. Pap.** v.50, n.1, 1996, p.499

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C; S. A. SACCARDO & M. C. CERGOLE.  
- Situação do estoque da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) no litoral Sudeste e Sul do Brasil. IBAMA. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca.**, n.17, 1995, 44p.

SAS/STAT. **User's guide**. Version 6, Fourth Edition, 1990. Volume 2. SAS Institute Inc., CARY, NC, USA.

SHONO, H. & OGURA, M The standardized Skipjack CPUE, including the effect of searching devices, of the Japanese distant water pole and line fishery in the Western Central Pacific Ocean. **ICCAT Skipjack Stock Assessment Meeting**, 1999. 18 p. (mimeo)

SILVA-JUNIOR, C.L., KAMPELI, M., ARAÚJO, C. E. S., BARROS-NETO, O. S. & PRIETO, J. M. N. - Imagens termais de Satelite aplicados à pesca de atuns e afins- Projeto SATPEIXE. 1997. 11p. (**mimeo**).



STÉQUERT, B. & MARSAC, F. Tropical Tuna – Surface Fisheries in the Indian Ocean. **FAO Fish. Tec. Paper.** n.282, 1989, 238p.

U.N. – **Convention on the Law of Sea, with index and final act of the Third United Nations Conference on the Law of the Sea.** New York. 1983.

VAZZOLER, G. A pesca marítima no Brasil. In: Rothschild, B. J. (editor) **A pesca seus recursos e interesses nacionais**, 1975, p.283-297.

VILELLA, M. J. A. **Idade, crescimento, alimentação e avaliação do estoque de bonito-listrado, *Katsuwonus pelamis* (Scombridae:Thunnini), explorado na região Sudeste-Sul do Brasil.** Tese de Mestrado. Universidade do Rio Grande, 1990. 81 fls.

VILELLA, M. J. A. & CASTELLO J. P. Dinamica poblacional del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) explotado en la region Sudeste-sur del Brasil en periodo 1980-1986. **Frente Marítimo.** Montevideo, v.14. p.111-124, 1993.;

VILELLA, M. J. A. & CASTELLO J. P. Estudio de la edad y del crecimiento del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en la region sur y Sudeste de Brasil. **Frente Marítimo**, Montevideo, v.9, 1991, p.29-35.

YASUI, M. & INOUE, M. Oceanographic factors related to skipjack fishing conditions in the Kinan and Izu Regions. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**, .v.43, n.9, 1977, p.1059-1067.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Ocorrência de Atuns no Sudeste e Sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca. Santos.** v.3, n.3, 1974, p.37-52.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Introdução do método de pesca de tunídeos com vara e isca-viva no Sudeste e Sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, n. 2, 1977.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Anotaciones sobre la presencia del listado en el Sudeste y Sur del Brasil. **ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.** v.7, n.1, 1978, p.82-83.

Tabela 1 - Captura total do bonito-listrado (ton) nas pescarias de isca-viva, das regiões sudeste e sudo Brasil, com a respectiva participação relativa em relação à captura total de atuns e afins nas pescarias brasileiras de todas modalidades de pesca (isca-viva, cerco, espinhel etc), durante o período 1979 a 1998.

Ano	B. listrado Isca-viva (Nac + Arr)	%	Captura total de atuns e afins					Total
			Espinhel Arrendada	Espinhel Nacional SES	Espinhel Nacional NE	Isca-viva Nac + Arr	Artesanal Nordeste	
1979	1.818,0	20,6	1.584,2	2.094,8	-	2.104,0	3.054,9	8.837,9
1980	6.070,0	37,2	1.667,7	2.526,0	-	6.846,0	5.259,0	16.298,7
1981	13.913,0	57,7	1.901,5	1.995,1	-	14.879,0	5.326,0	24.101,6
1982	18.156,0	57,4	2.816,8	2.251,0	-	19.378,0	7.207,0	31.652,8
1983	15.643,0	52,1	2.361,1	2.519,8	19,1	17.760,0	7.373,4	30.033,4
1984	13.085,4	43,0	1.311,1	2.454,0	95,9	16.228,0	10.309,0	30.398,0
1985	25.051,1	70,9	1.488,0	1.845,3	177,5	27.908,0	3.918,2	35.337,0
1986	22.542,4	57,0	2.622,8	2.265,0	391,2	23.831,0	10.367,7	39.517,7
1987	16.152,9	50,4	2.422,1	1.639,0	351,4	18.501,0	9.105,2	32.018,7
1988	17.227,0	50,2	2.730,1	2.424,1	459,3	19.268,0	9.454,6	34.336,1
1989	20.549,7	54,1	1.998,8	3.887,9	526,0	22.234,0	9.331,9	37.978,6
1990	20.025,0	66,0	2.165,8	4.104,0	688,6	22.256,0	1.107,5	30.321,9
1991	20.423,0	63,7	2.839,4	3.830,2	358,6	22.072,0	2.953,6	32.053,8
1992	18.273,4	51,1	7.574,6	2.940,1	540,1	21.444,0	3.246,2	35.745,0
1993	17.611,0	47,2	8.973,7	3.035,2	787,0	21.171,0	3.347,2	37.314,1
1994	20.553,0	59,9	3.621,2	3.100,8	245,4	23.633,0	3.702,3	34.302,6
1995	16.529,8	53,7	5.489,4	2.657,5	388,9	19.535,3	2.728,7	30.799,8
1996	22.517,6	62,1	5.539,6	1.568,6	716,9	25.300,7	7.613,6	40.738,7
1997	25.573,0	63,4	5.652,2	2.665,8	735,3	27.692,0	6.961,6	43.706,9
1998	23.567,3	58,2	7.028,7	3.150,5	1.158,5	25.782,0	7.210,4	44.330,1

Tabela 2 - Captura de atuns e afins, (t), nas pescarias de isca-viva (frota nacional e arrendada) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, durante o período 1979 - 98.

Anos	B. Listrado	Alb. Lage	B. Cachorro	Outros	Total
1979	1.818,0	117,0	-	169,0	2.104,0
1980	6.070,0	392,0	-	384,0	6.846,0
1981	13.913,0	916,6	-	49,8	14.879,4
1982	18.156,0	1.036,0	72,0	114,0	19.378,0
1983	15.643,0	1.777,2	11,0	328,4	17.759,6
1984	13.086,6	1.298,0	201,1	1.642,0	16.227,7
1985	25.051,5	2.176,0	240,8	440,1	27.908,4
1986	22.542,7	750,5	213,4	324,2	23.830,8
1987	16.153,1	1.559,6	330,6	458,1	18.501,4
1988	17.227,3	1.595,0	201,6	243,8	19.267,7
1989	20.549,0	1.375,7	127,3	181,9	22.233,9
1990	20.025,4	953,8	230,2	1.046,4	22.255,8
1991	20.423,0	1.169,4	288,0	191,9	22.072,3
1992	18.273,4	2.660,7	208,9	301,1	21.444,1
1993	17.611,4	3.087,7	299,9	171,9	21.170,9
1994	20.554,5	2.743,9	221,8	112,8	23.633,0
1995	16.529,8	2.612,5	83,0	309,9	19.535,2
1996	22.517,6	1.956,1	524,3	302,7	25.300,7
1997	25.572,6	1.642,5	101,5	375,7	27.692,3
1998	23.567,3	1.356,0	119,8	739,1	25.782,2

Tabela 3a - Distribuição mensal do esforço de pesca (%), por subárea, nas pescarias do bonito-listrado, realizada pela frota nacional de isca-viva no Rio de Janeiro, no período de 1983 - 1998.

Subáreas	Blocos	Mês												Total
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
I	(18° S - 24° S)	63,2	72,1	61,4	49,5	60,0	71,5	63,5	72,9	66,2	66,9	60,3	53,5	63,5
II	(24° S - 28° S)	36,6	26,8	36,6	48,5	40,0	27,8	35,9	26,6	33,8	33,0	38,9	46,3	35,8
III	(28° S - 36° S)	0,2	1,2	1,9	2,0	0,1	0,7	0,6	0,6	0,0	0,2	0,8	0,2	0,7

Tabela 3b - Distribuição mensal do esforço de pesca (%), por subárea, nas pescarias do bonito-listrado, realizadas pela frota nacional de isca-viva em Santa Catarina, no período de 1983 - 1998.

Subáreas	Blocos	Mês												Total
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
I	(18° S - 24° S)	1,91	1,05	0,91	2,30	8,55	12,66	8,96	8,89	8,03	6,54	4,71	8,22	5,21
II	(24° S - 28° S)	46,5	41,4	59,7	61,7	69,9	71,6	79,2	81,3	71,5	80,0	70,3	54,1	62,8
III	(28° S - 36° S)	51,6	57,5	39,4	36,1	21,5	15,8	11,8	9,9	20,5	13,5	25,1	37,6	31,9

Tabela 3c - Distribuição mensal do esforço de pesca (%), por subárea nas pescarias do bonito-listrado, realizadas pela frota de isca-viva arrendada, no período de 1983 - 1998.

Subáreas	Blocos	Mês												Total
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
I	(18° S - 24° S)	1,3	0,5	1,0	2,4	3,4	10,7	15,4	14,5	14,3	0,9	1,6	1,6	3,9
II	(24° S - 28° S)	8,7	3,2	11,2	31,9	46,7	59,0	58,2	79,3	77,1	62,5	28,9	14,2	32,2
III	(28° S - 36° S)	90,2	96,5	87,9	65,8	49,9	30,3	26,6	6,2	8,7	36,6	69,5	84,2	63,8

Tabela 4 - Comparação entre as distribuição de comprimento furcal(FL) capturado pela frota nacional de Santa Catrina e do Rio de Janeiro, e

Análise de

Variacã	GL	Soma dos	Quadrado	F	Pr>
Frot	2	17160,488713	8580,244356	327,7	0,000
Err	15892	4160363,078869	26,1778242		
Tota	15892	4177523,567583			

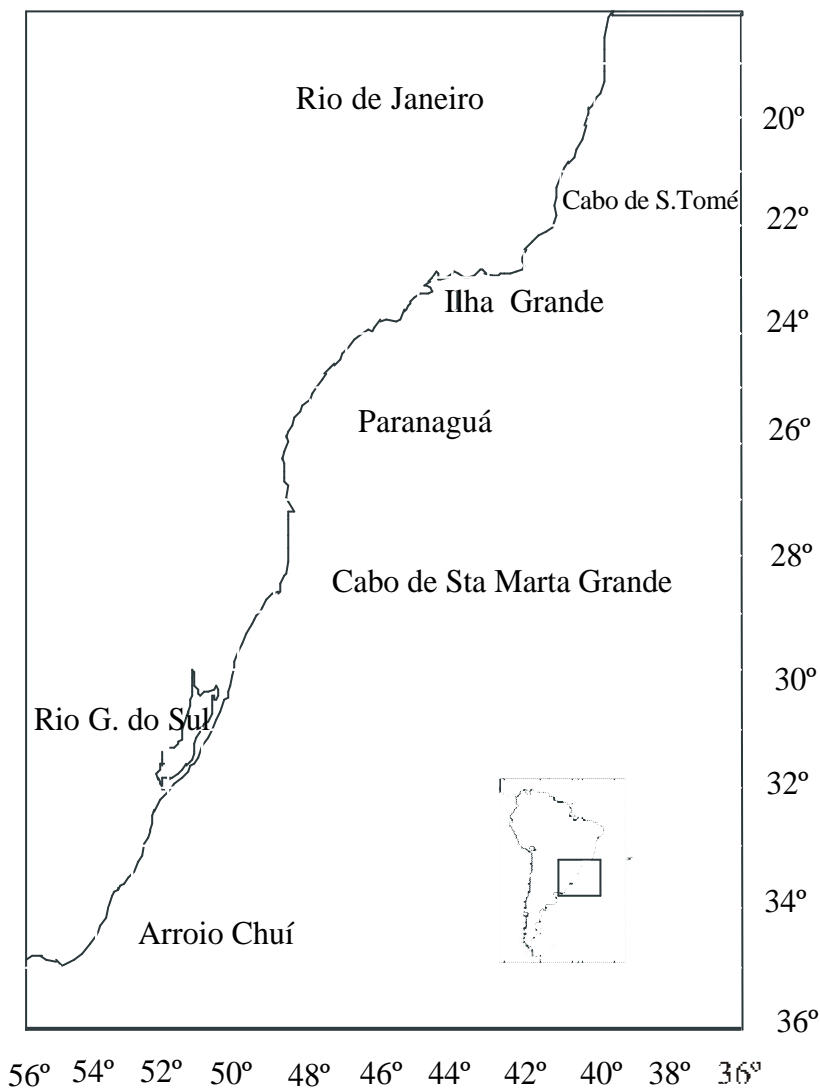
Aplicação do teste de Ducan para diferença entre as médias de

?	G1	Média	MS
0,05	15892	45128,2	26,1778

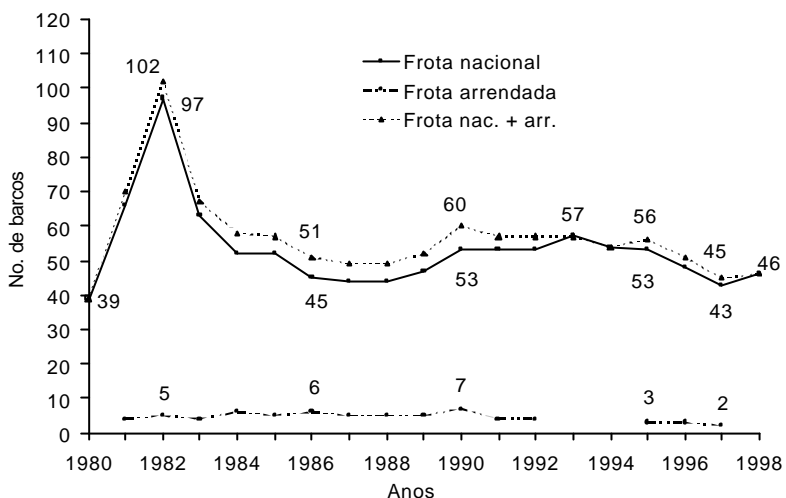
Grupo	N	Frota	Médi
A	8538	Santa	56,4668
B	3981	Rio de	56,3776
C	3372	Arrenda	55,6399

Tabela 5 - Amplitude de classe, moda, média e participação de exemplares com mais de 55 cm de comprimento furcal nos desembarques das frotas do Sudeste/Sul, durante o período de 1985 a 1998.

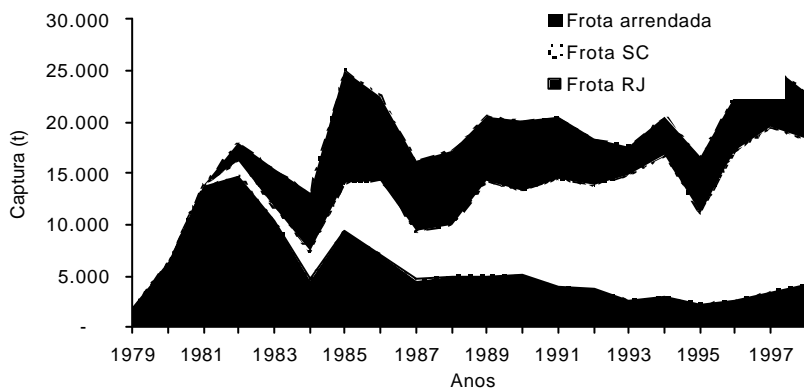
Ano	Nº Ind.	Amp. Classe	Moda	Média	>= 55 cm
1985	27.172	31 - 80 cm	55 cm	55,7 cm	55,6%
1986	25.878	35 - 80 cm	56 cm	56,2 cm	61,7%
1987	11.345	37 - 79 cm	59 cm	57,4 cm	70,1%
1988	6.317	37 - 75 cm	52 cm	54,8 cm	45,7%
1989	6.967	36 - 90 cm	52 cm	54,9 cm	47,8%
1990	5.050	42 - 68 cm	55 cm	54,6 cm	44,8%
1991	8.800	40 - 71 cm	56 cm	54,7 cm	48,2%
1992	10.596	40 - 79 cm	55 cm	56,8 cm	61,2%
1993	10.598	37 - 85 cm	56 cm	56,2 cm	58,7%
1994	8.230	37 - 85 cm	56 cm	56,4 cm	59,1%
1995	5.876	37 - 86 cm	53 cm	58,6 cm	69,8%
1996	7.282	37 - 73 cm	52 cm	54,8 cm	44,1%
1997	13.475	35 - 75 cm	57 cm	57,8 cm	72,0%
1998	11.344	37 - 83 cm	56 cm	57,5 cm	70,6%



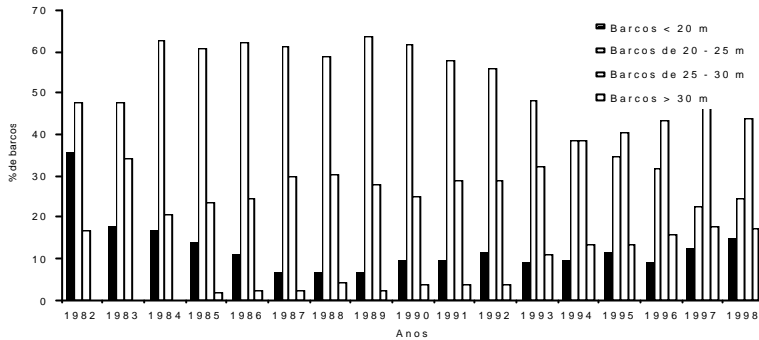
**Figura 1** - Mapa das regiões Sudeste e Sul do Brasil, onde ocorrem capturas do bonito-listrado nas pescarias com vara e isca-viva.



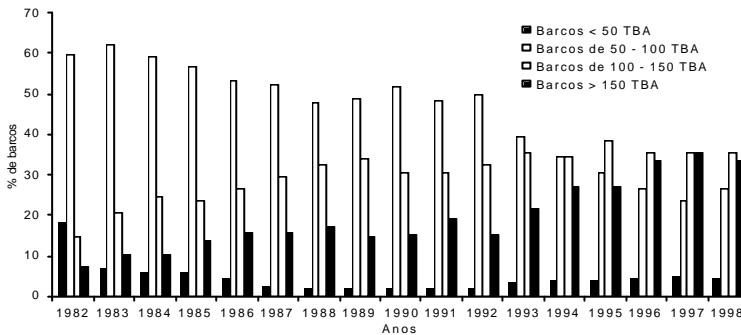
**Figura 2** – Variação anual do número de barcos de isca-viva, nacionais e arrendados de bandeira japonesa, operando em águas brasileiras, durante o período de 1980 - 1998.



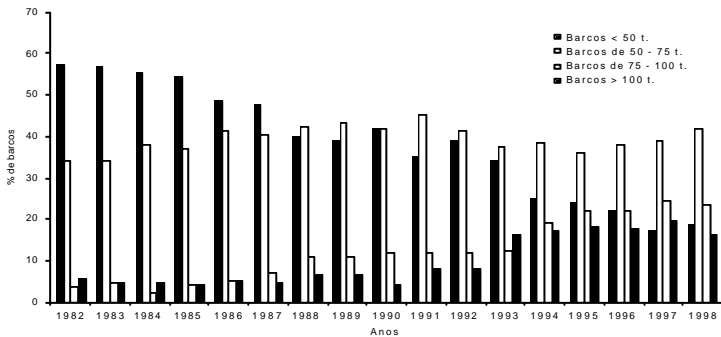
**Figura 3** – Captura anual acumulada do bonito-listrado, por barcos nacionais e arrendados de isca-viva, que operaram no período de 1979 - 1998.



**Figura 4a** – Variação anual (em percentagem) do nº de barcos de isca viva nacionais, por classe de comprimento total (m), que operaram no Sudeste/Sul, no período de 1982 - 1998.

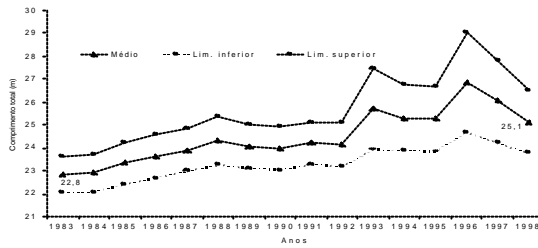
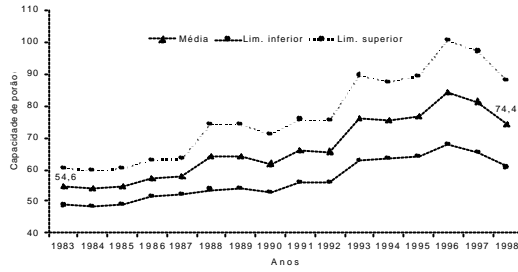


**Figura 4b** – Variação anual (em percentagem) do nº de barcos de isca viva nacionais, por classe de TBA, que operaram no Sudeste/Sul, no período de 1982 - 1998.

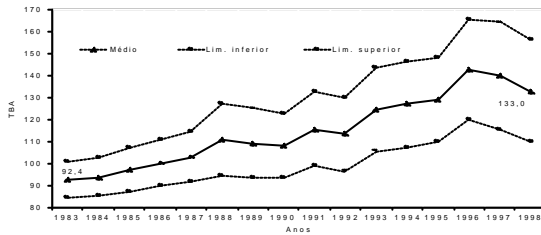


**Figura 4c** – Variação anual em percentagem do nº de barcos de isca viva nacionais, por classe de porão (t), que operaram no Sudeste/Sul, no período de 1982 - 1998.



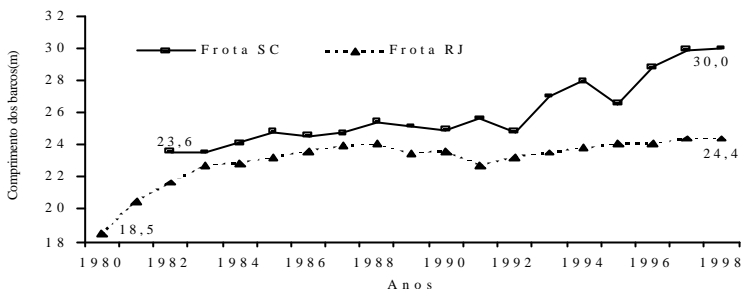


B

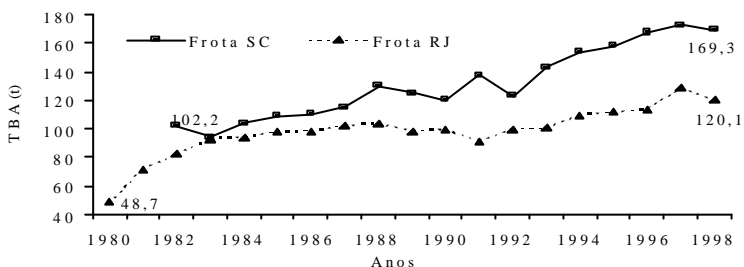


C

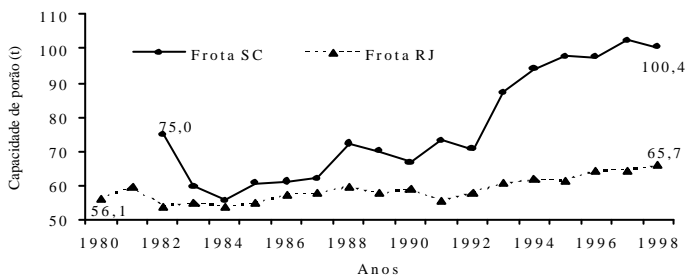
**Figura 5** – Variação nas médias das características físicas dos barcos nacionais de isca viva (RJ+SC), ao longo dos anos de 1983 a 1998. A Capacidade de porão B Comprimento total (m); C- Tonelagem bruta de arqueação (TBA).



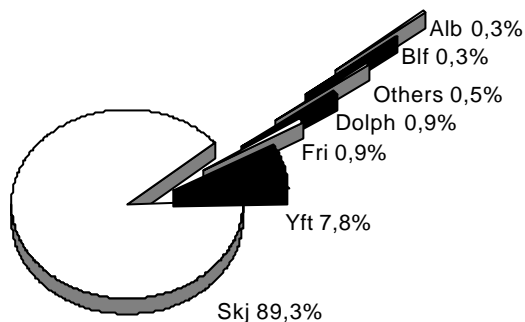
**Figura 6a** – Variação anual do comprimento médio da frota nacional de isca-viva sediada no Rio de Janeiro e em Santa Catarina, que operaram no período de 1980 a 1998.



**Figura 6b** – Variação anual na tonagem de registro bruto da frota nacional no Rio de Janeiro e em Santa Catarina, que operaram no período de 1980 a 1998.

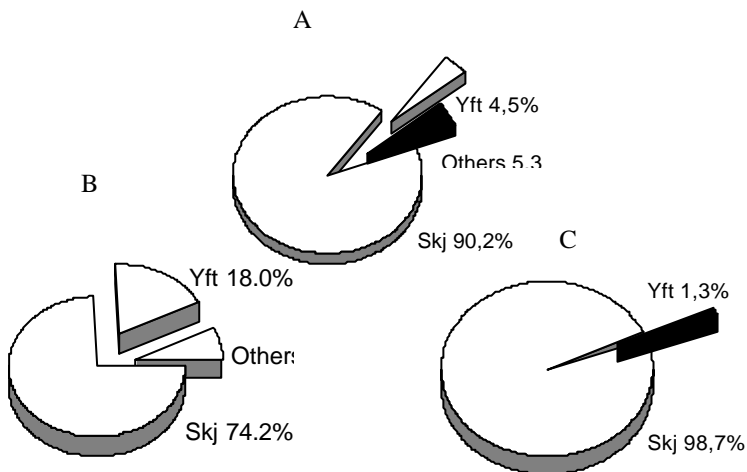


**Figura 6c** – Variação anual da capacidade de armazenamento de porão (t) da frota nacional no Rio de Janeiro e em Santa Catarina, que operaram no período de 1980 a 1998.



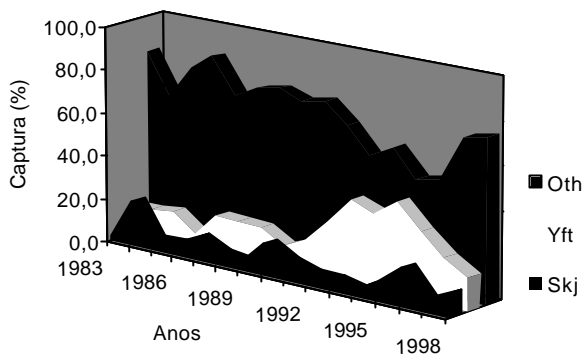
**Figura 7** – Composição do percentual médio da captura por espécie, nas pescarias de isca-viva no Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998.

Skj – Bonito-listrado Yft – Albacora-laje Fri – Bonito-cachorro Dolph –Dourado Bif – Albacorinha Alb – Albacora-branca Others – Outras espécies

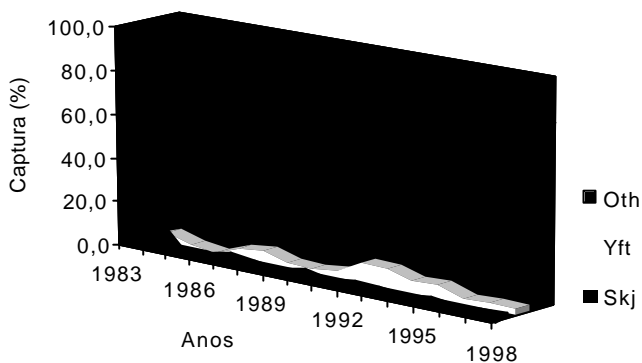


**Figura 8** - Composição do percentual médio da captura por espécie e frota, nas pescarias de isca-viva na região Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998. A = Santa Catarina; B = Rio de Janeiro; C = Arrendada. Skj – Bonito-listrado Yft – Albacora-laje Fri – Bonito-cachorro Dolph – Dourado

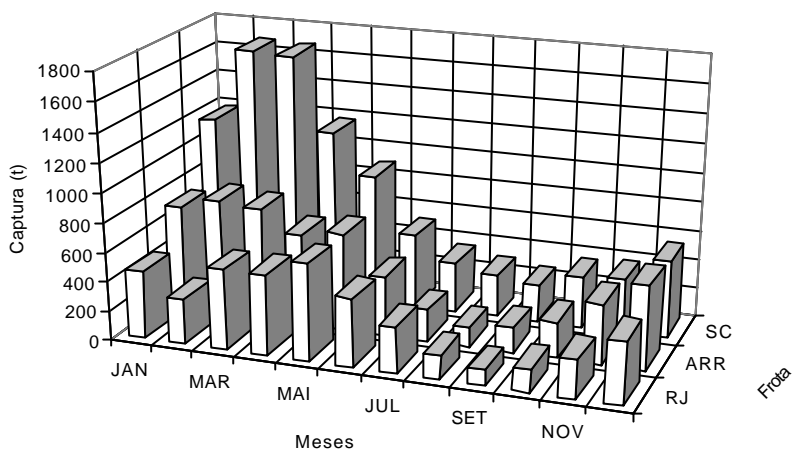
Bif – Albacorinha Alb – Albacora-branca Others – Outras espécies



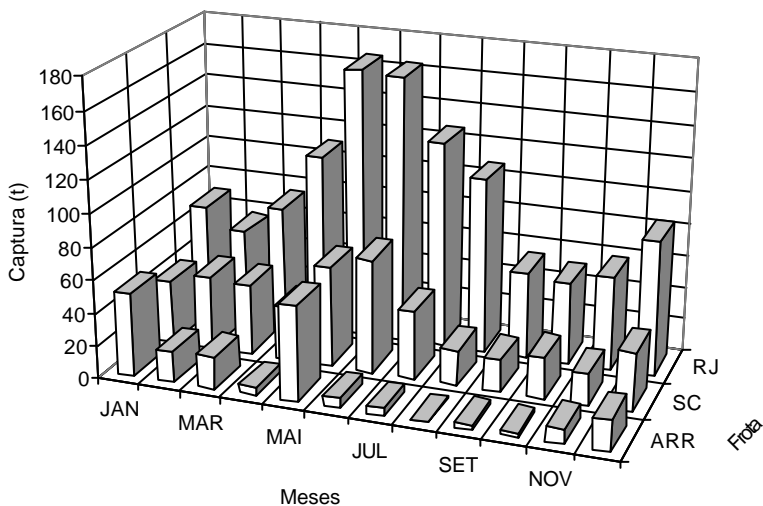
**Figura 9** – Variação anual (%) da captura por espécie nas pescarias da frota de isca-viva do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998. YFT = albacora-laje; SKJ = bonito-listrado; OTH = outras espécies.



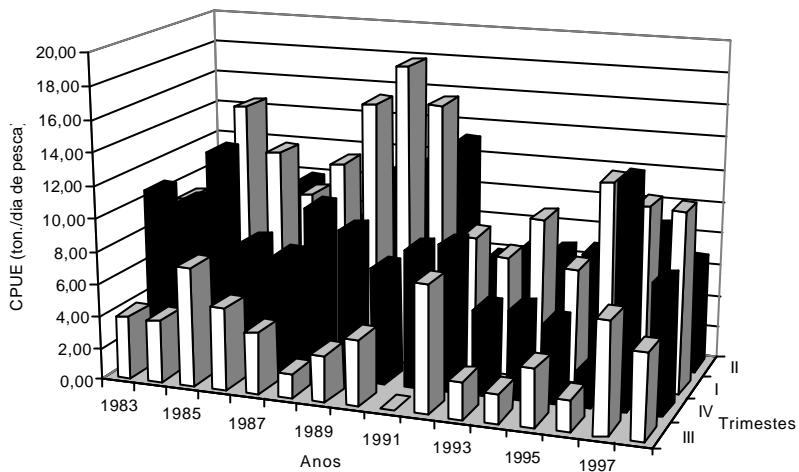
**Figura 10** – Variação anual (%) da captura por espécie nas pescarias da frota de isca-viva de Santa Catarina, no período de 1983 a 1998. YFT = albacora-laje; SKJ = bonito-listrado; OTH = outras espécies.



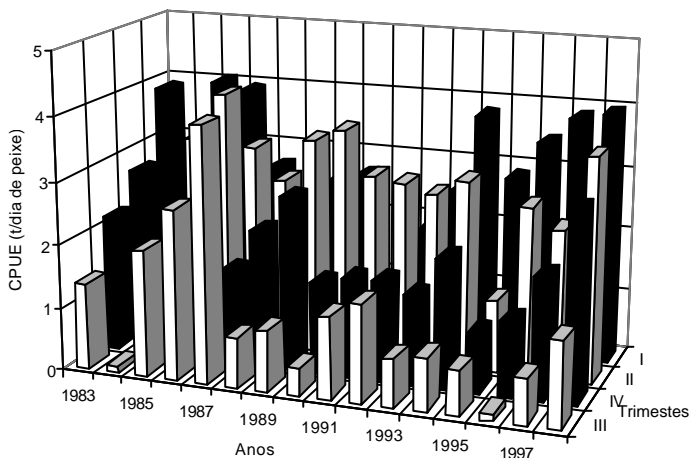
**Figura 11** – Captura (t) média mensal do bonito-listrado, por frota, no Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998.



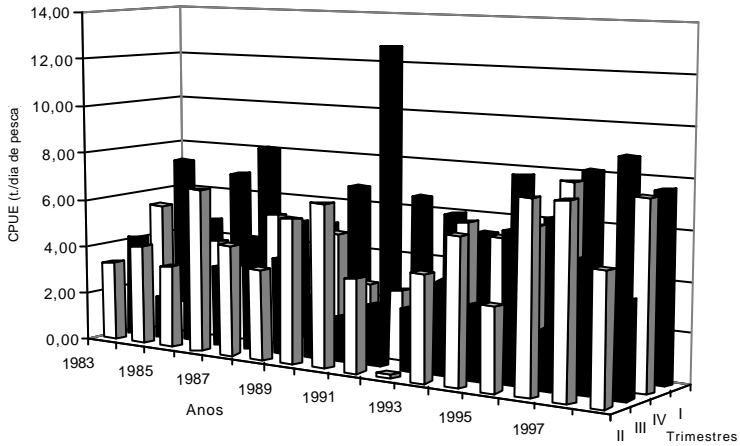
**Figura 12** – Captura (t) média mensal da albacora-laje, por frota, no Sudeste/Sul do Brasil, no período de 1983 a 1998.



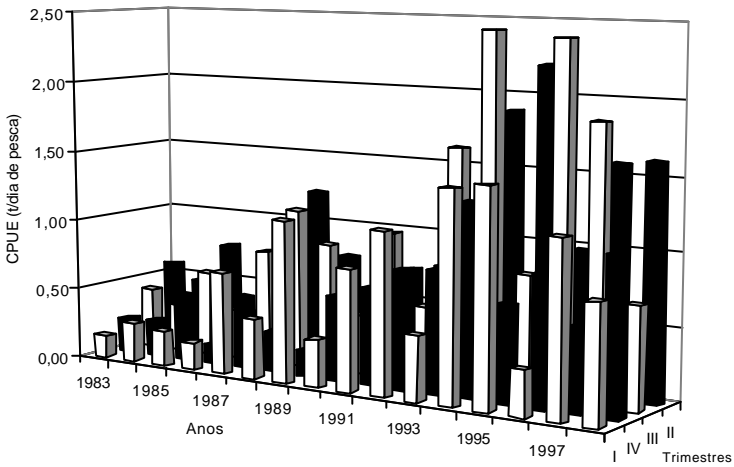
**Figura 13** – CPUE do bonito-listrado por ano e trimestre, nas pescarias da frota arrendada, no período de 1983 a 1998.



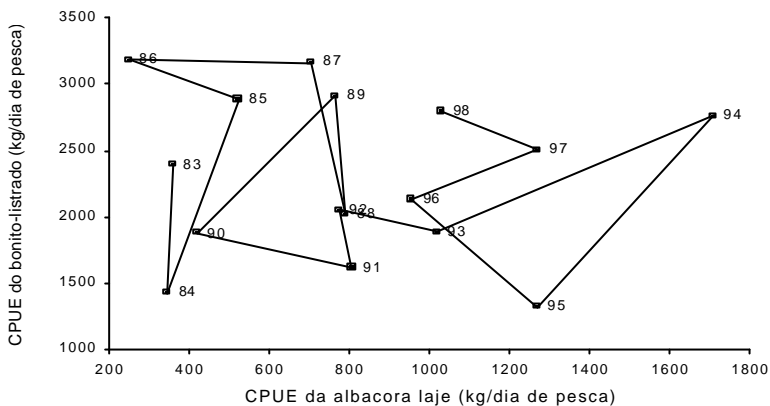
**Figura 14** – CPUE do bonito-listrado por ano e trimestre, nas pescarias da frota nacional do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998.



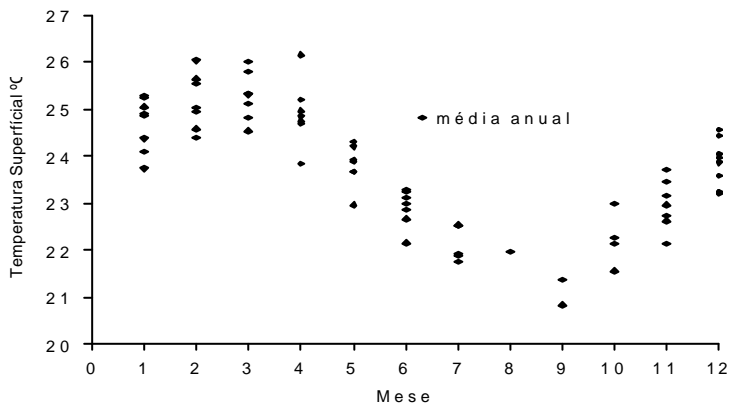
**Figura 15** - CPUE do bonito-listrado por ano e trimestre, nas pescarias da frota nacional de isca-viva de Santa Catarina, no período de 1983 a 1998.



**Figura 16** - CPUE da albacora-laje por ano e trimestre, nas pescarias da frota nacional do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998.



**Figura 17** – Relação entre CPUE do bonito-listrado e a CPUE da albacora-laje, nas pescarias da frota de isca-viva do Rio de Janeiro, no período de 1983 a 1998.

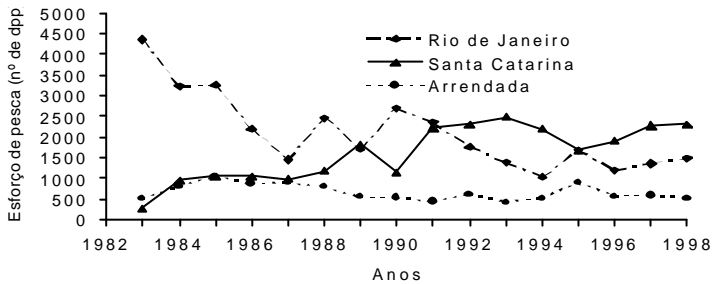


**Figura 18** – Variação média mensal da temperatura de superfície da água do mar, obtida nas pescarias de isca viva das embarcações arrendadas, durante o período de 1989 – 1996.

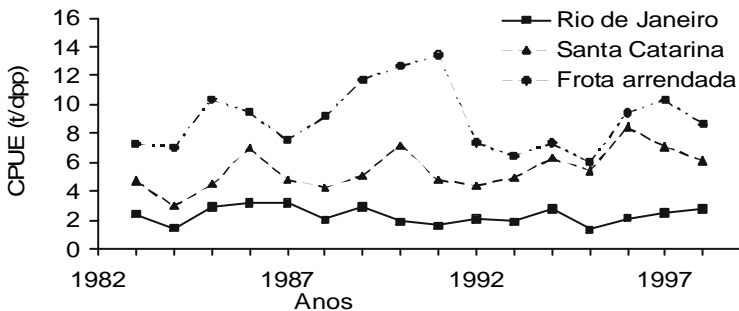




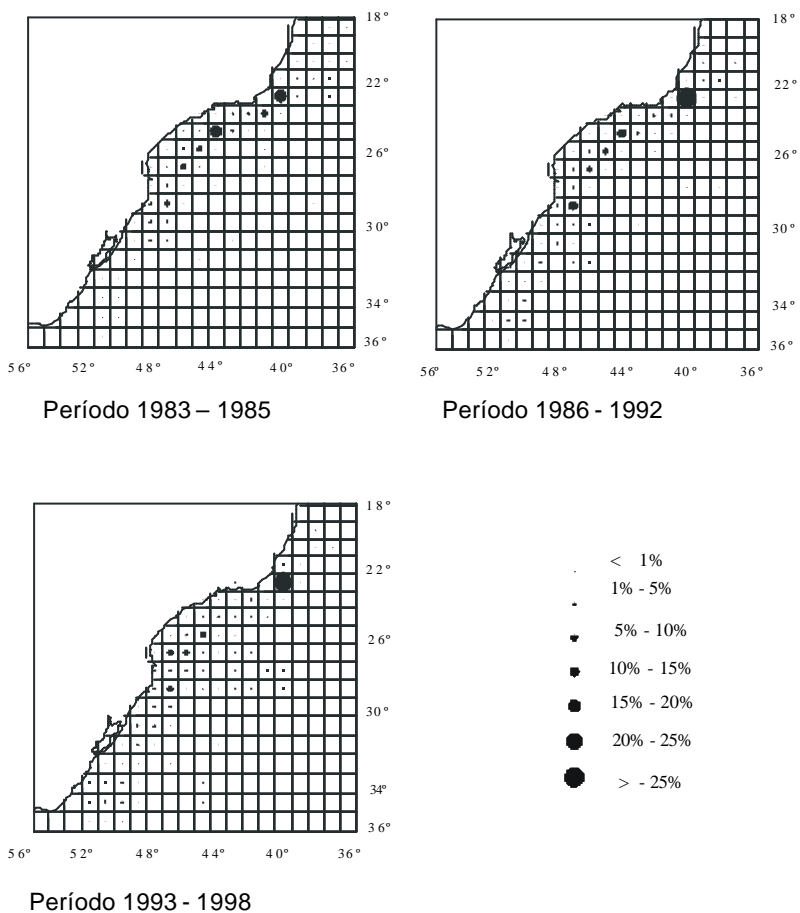
**Figura 19** – Evolução histórica do esforço de pesca nominal de todas as frotas de isca-viva nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, durante o período 1993 a 1998. dpp = número de dias de pesca e de procura.



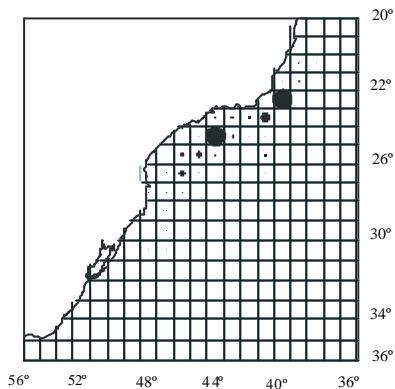
**Figura 20** – Evolução histórica do esforço de pesca nominal de cada frota de isca-viva (nacionais e arrendada japonesa), durante o período de 1983 a 1998. dpp= número de dias de pesca e procura.



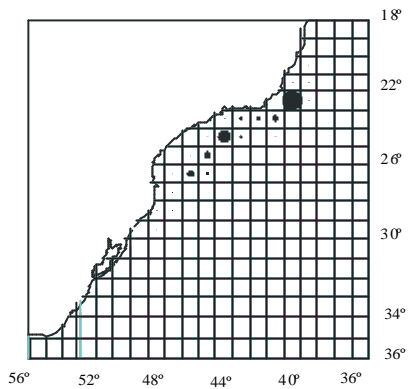
**Figura 21** – Evolução da CPUE do bonito-listrado por tipo de frota de isca-viva, durante o período de 1983 a 1998.



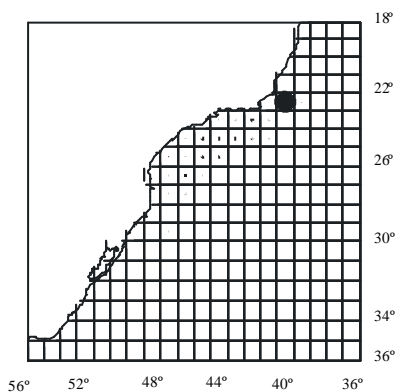
**Figura 22** - Distribuição geográfica percentual do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca), de todas as frotas, por período de tempo.



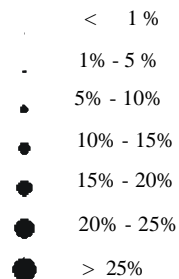
Período 1983 - 1995



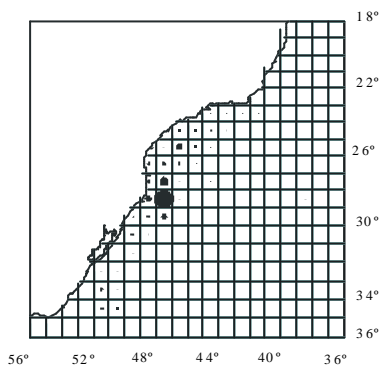
Período 1986 - 1992



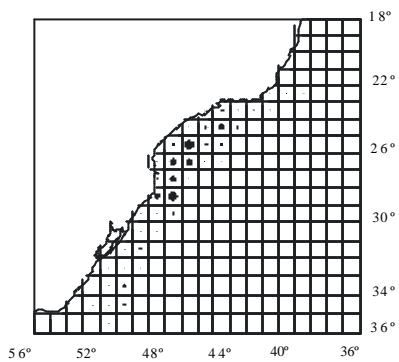
Período 1993 - 1998



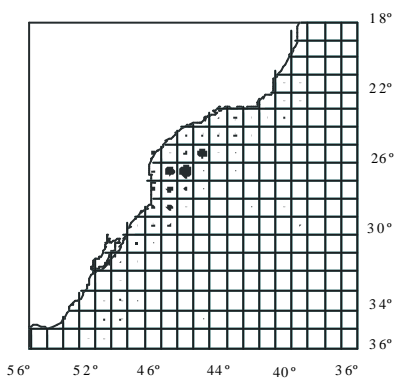
**Figura 23** - Distribuição geográfica do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca) da frota de isca-viva nacional do Rio de Janeiro, por períodos de tempo.



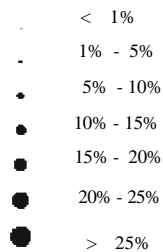
Período 1983 - 1985



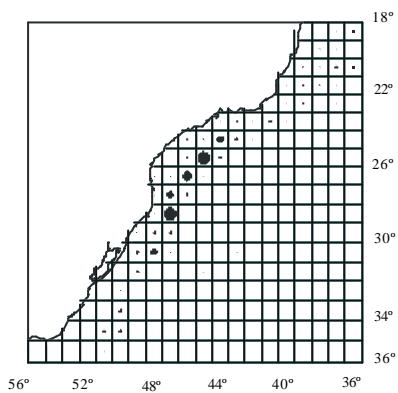
Período 1986 - 1992



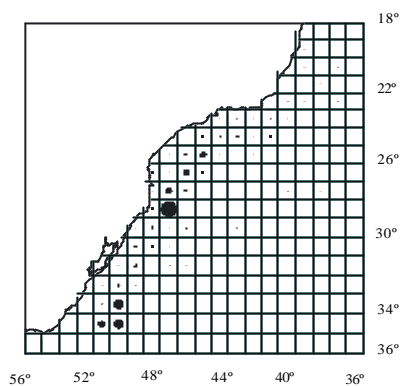
Período 1993 - 1998



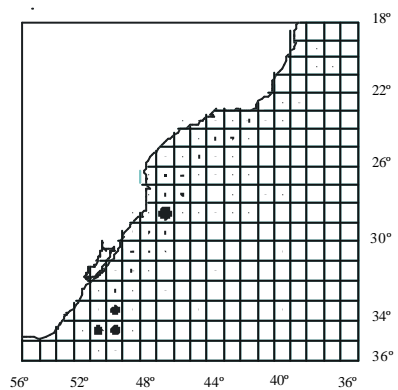
**Figura 24** - Distribuição geográfica do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca) da frota de isca-viva nacional de Santa Catarina, por períodos de tempo.



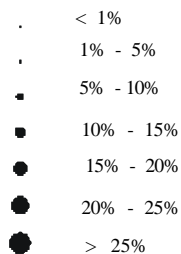
Período 1983 - 1985



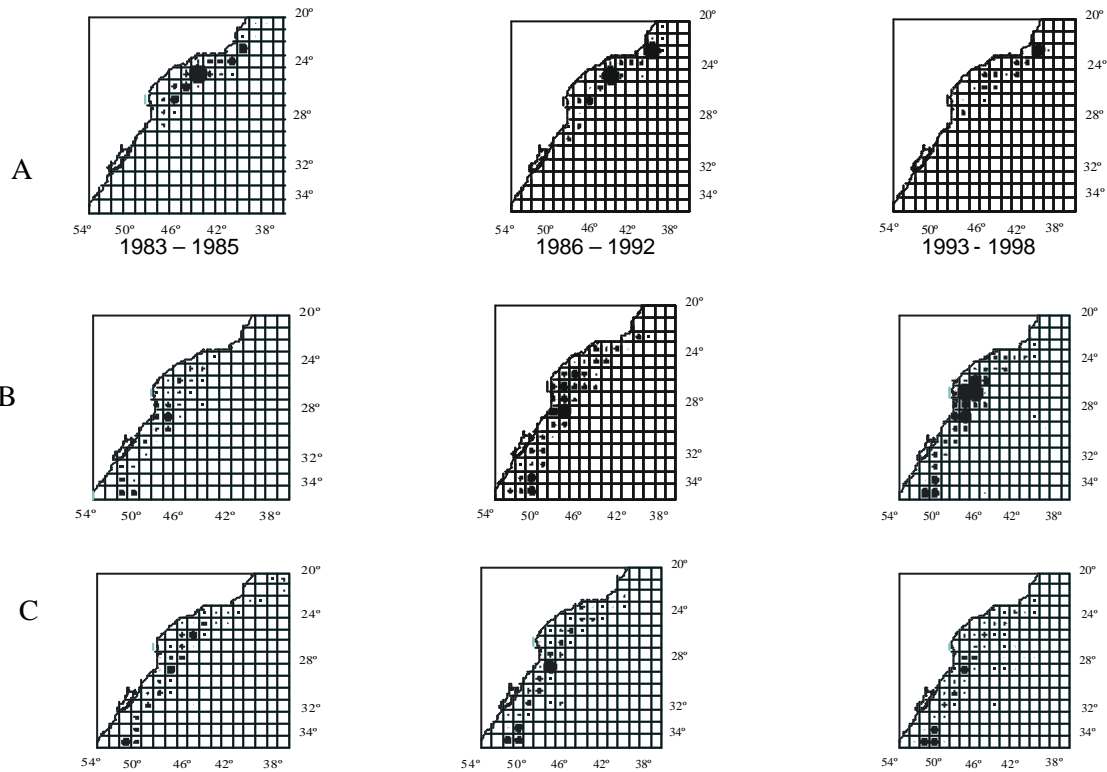
Período 1986 - 1992



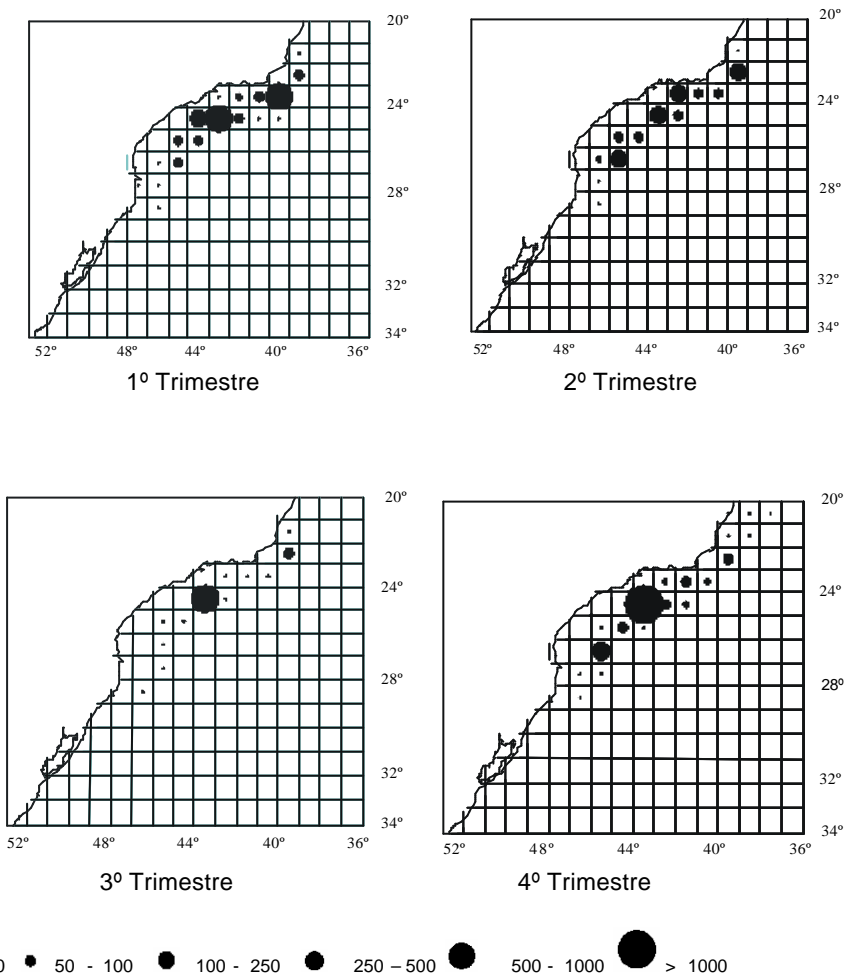
Período 1993 - 1998



**Figura 25** - Distribuição geográfica percentual do esforço de pesca médio anual (nº de dias de pesca) da frota de isca-viva arrendada, por períodos de tempo.

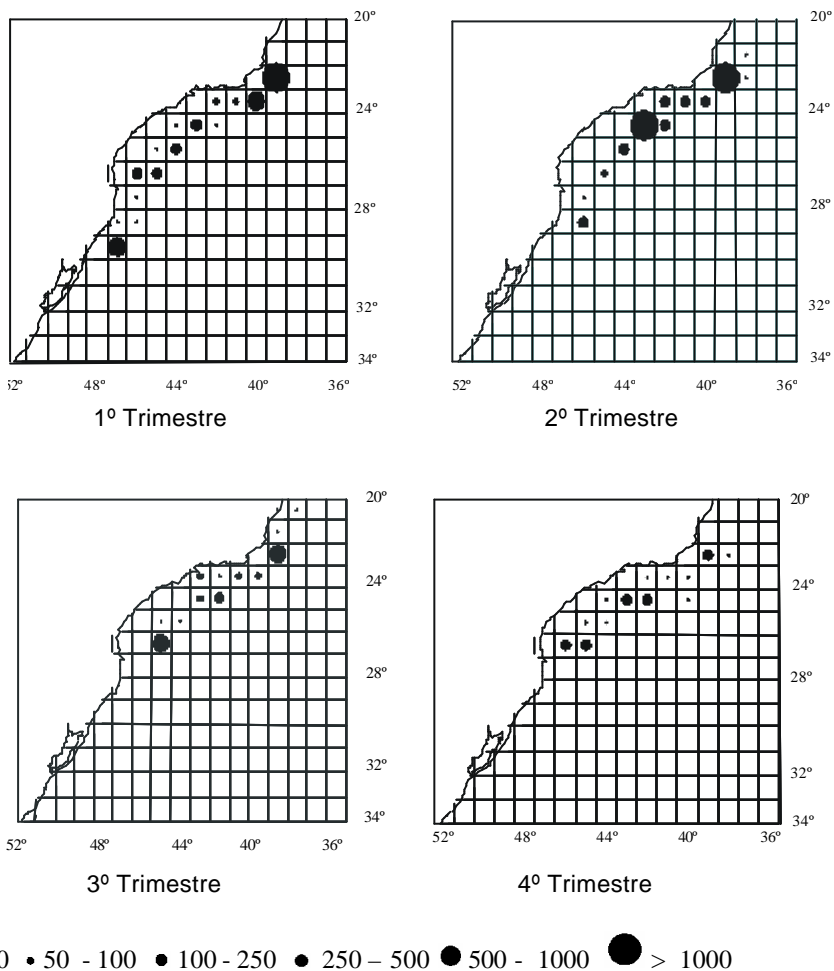


**Figura 26** - Distribuição geográfica da captura média anual do bonito-listrado, por frota e período de tempo. A = Rio de Janeiro, B = Santa Catarina, C = Arrendada.

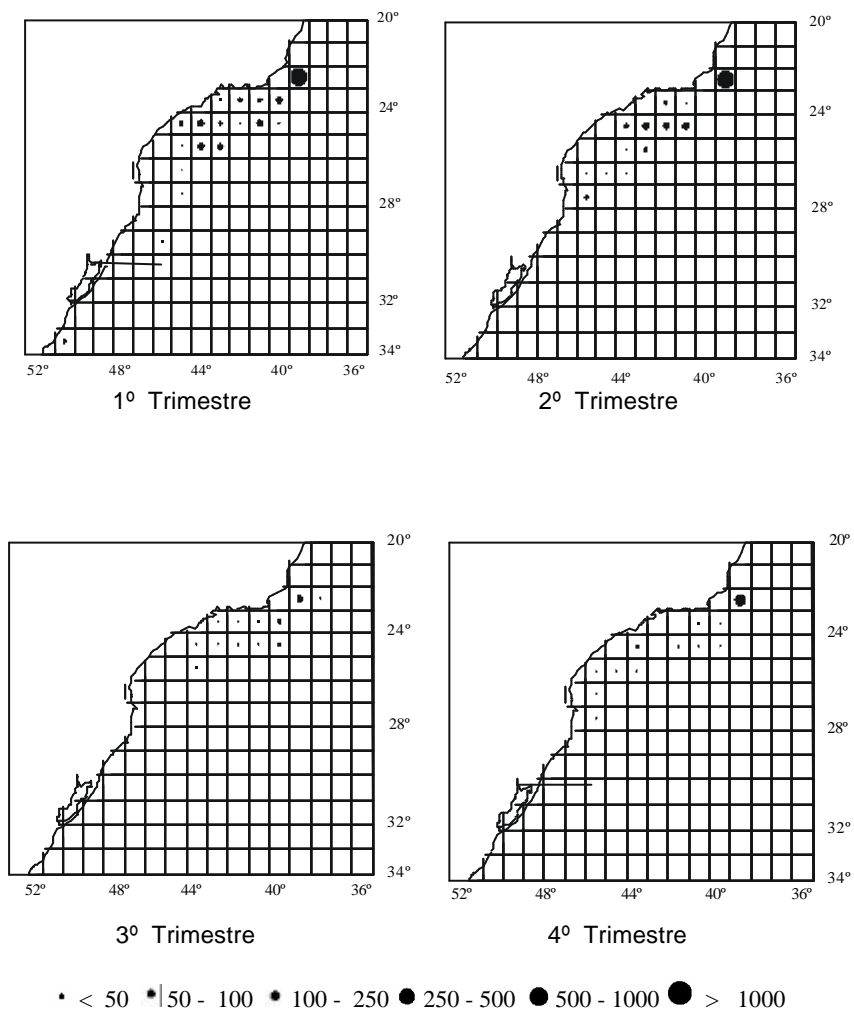


**Figura 27** - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizadas pelos barcos da frota nacional sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1983 - 1985.

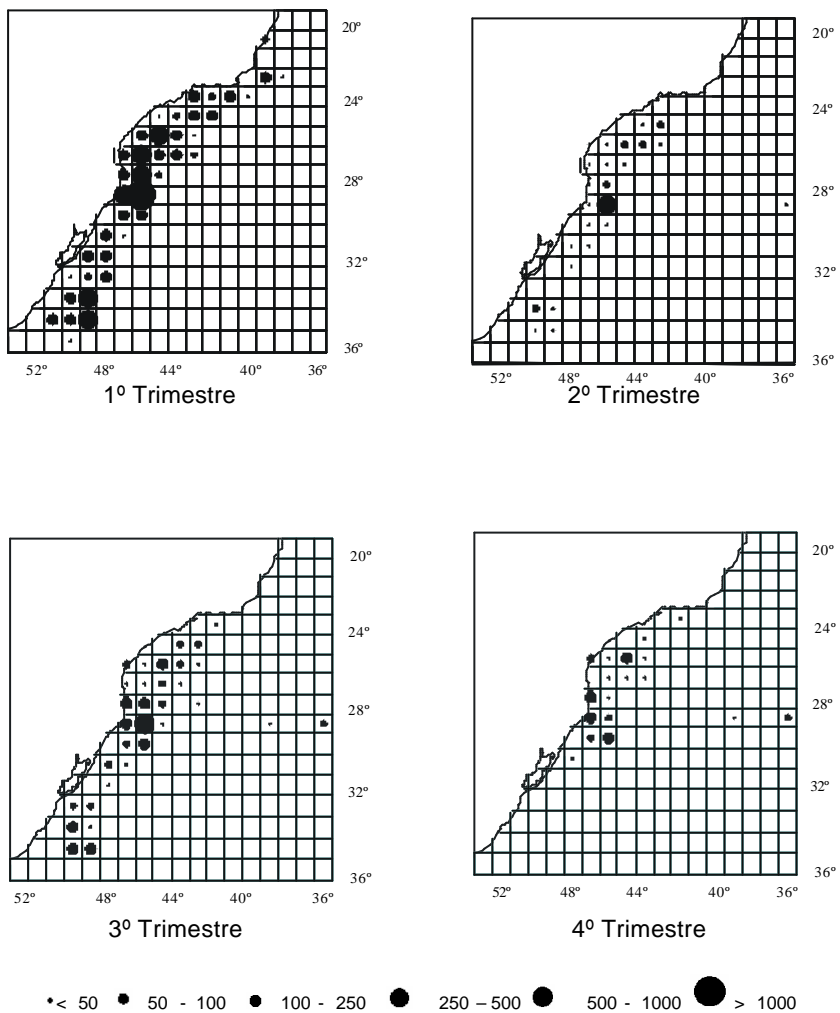




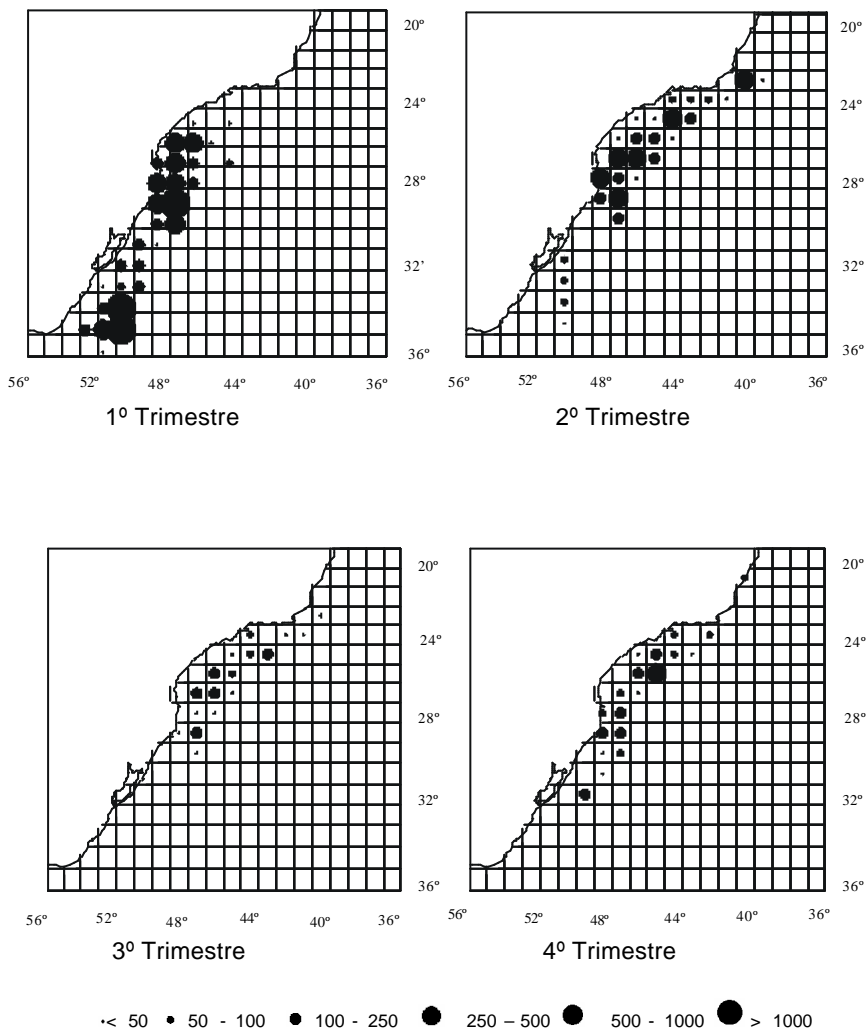
**Figura 28** - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado ( t ), realizada pelos barcos da frota nacional sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1986 – 1992.



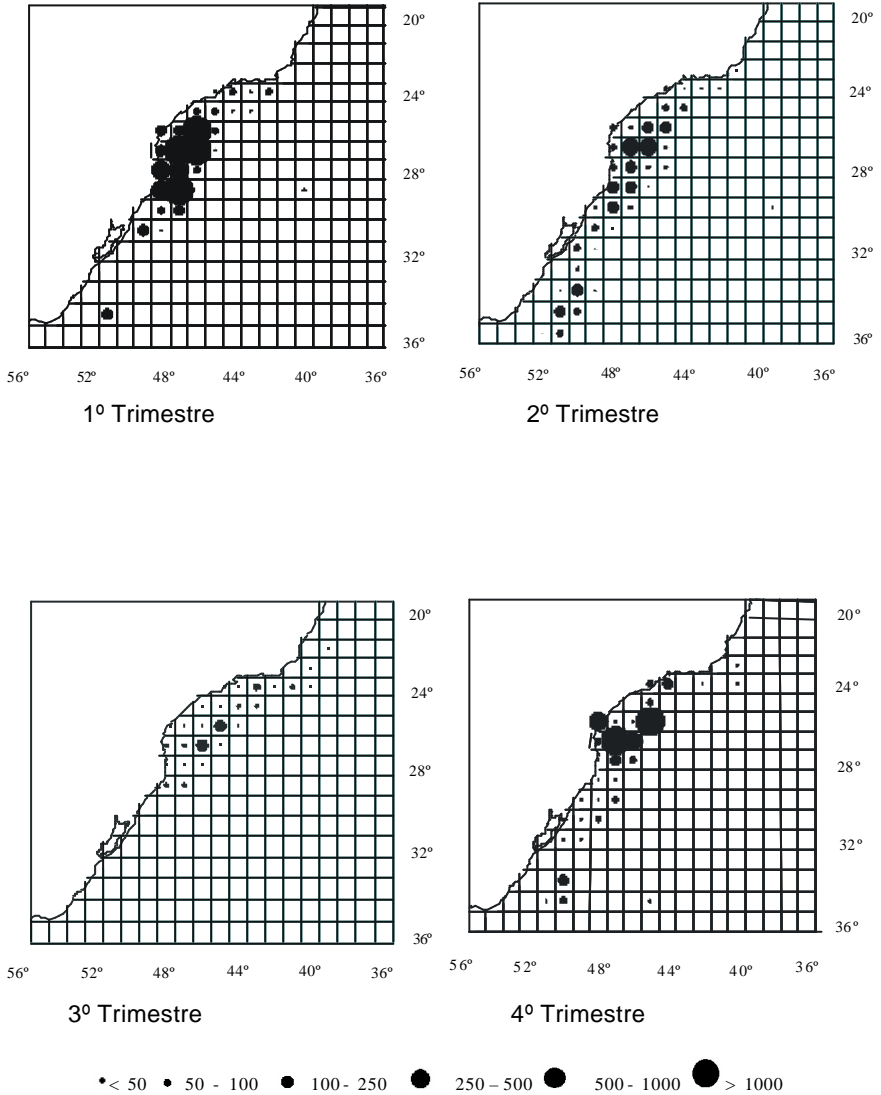
**Figura 29** – Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1993 - 1998.



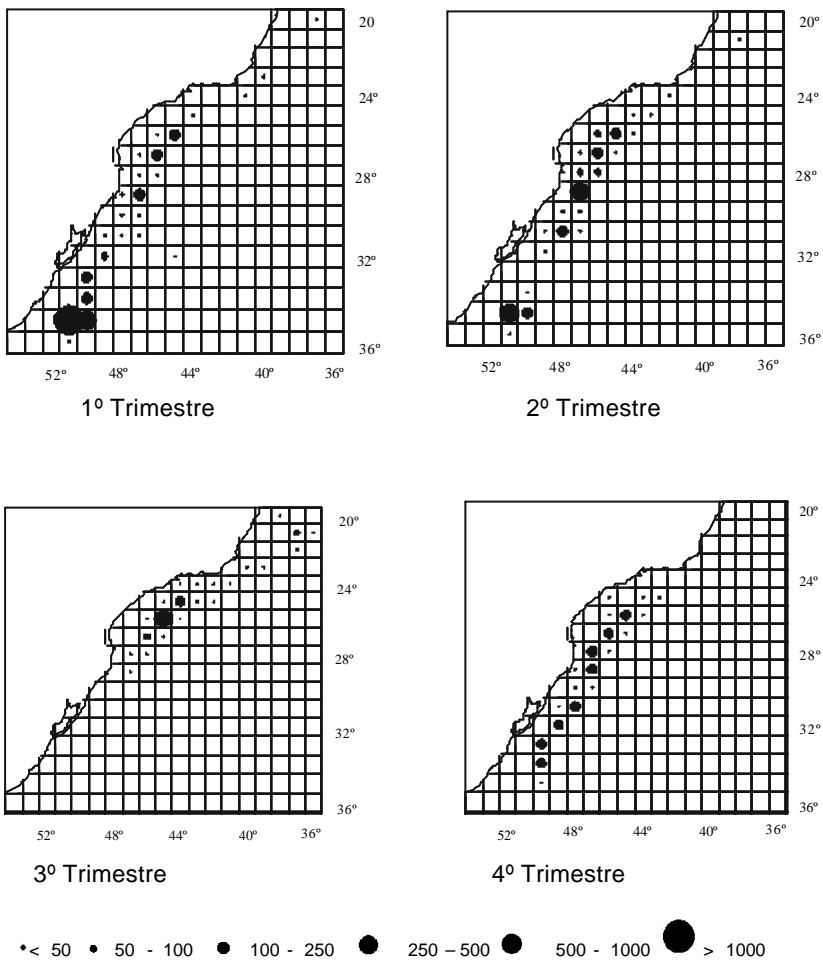
**Figura 30** - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota nacional sediada em Santa Catarina, durante o período de 1983 - 1985.



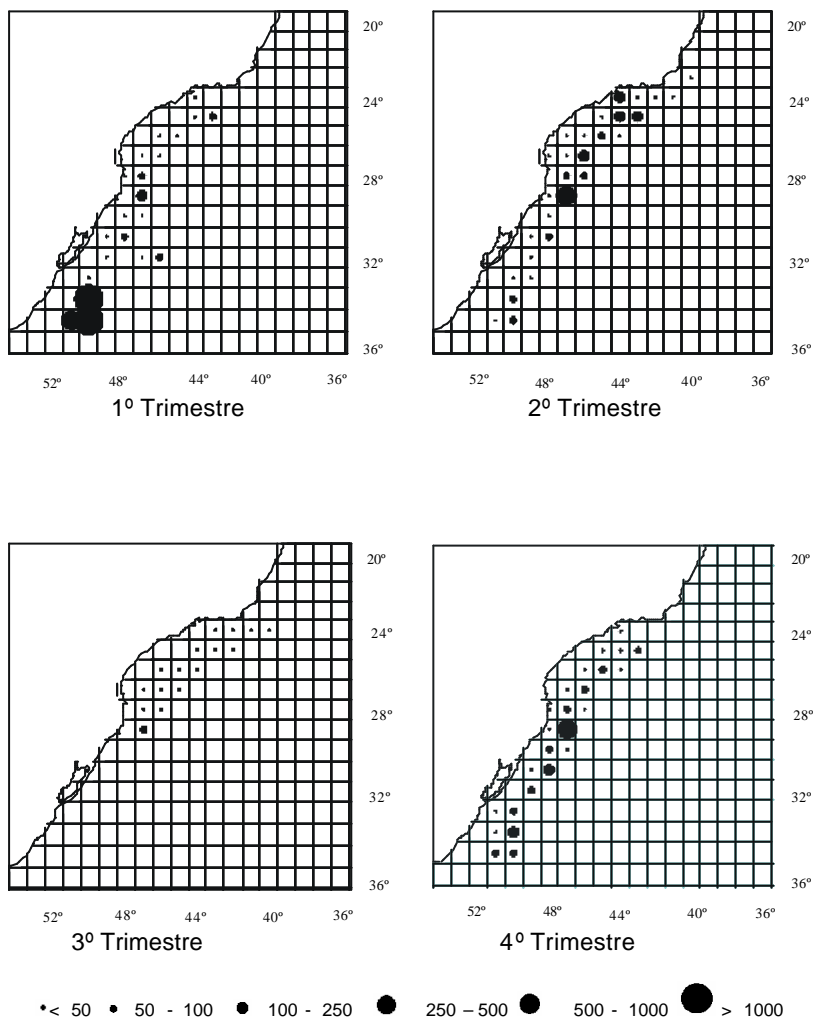
**Figura 31** - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota nacional sediada em Santa Catarina, durante o período de 1986 - 1992.



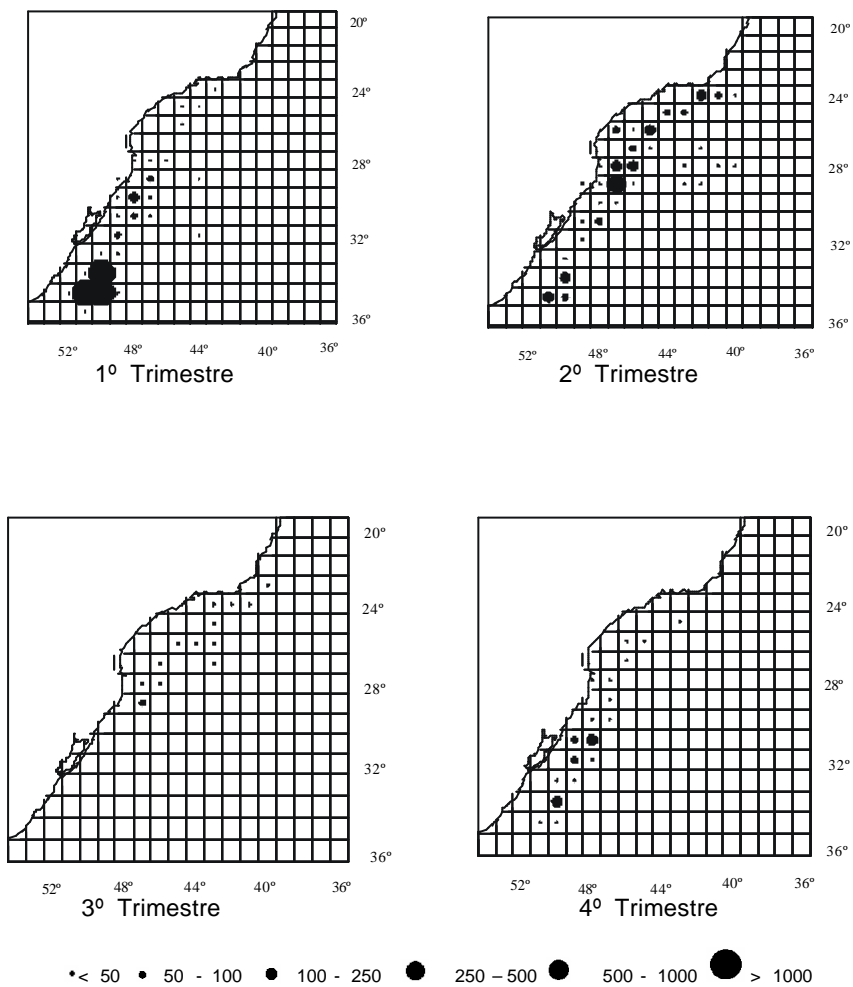
**Figura 32** - Distribuição geográfica da captura de bonito-listrado (t), por trimestre, na pesca realizada pelos barcos da frota nacional sediada em Santa Catarina, durante o período de 1993 – 1998.



**Figura 33** - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota arrendada, durante o período de 1983 – 1985.

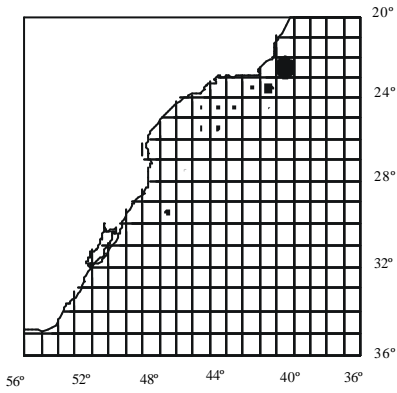


**Figura 34** - Distribuição geográfica da captura de bonito-listrado (t), por trimestre, na pesca realizada pelos barcos da frota arrendada, durante o período de 1986 – 1992.

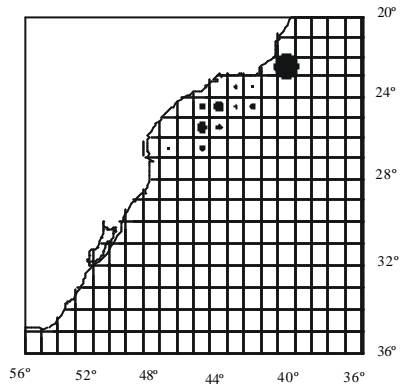


**Figura 35** - Distribuição geográfica da captura média trimestral do bonito-listrado (t), realizada pelos barcos da frota arrendada, durante o período de 1993 - 1998.

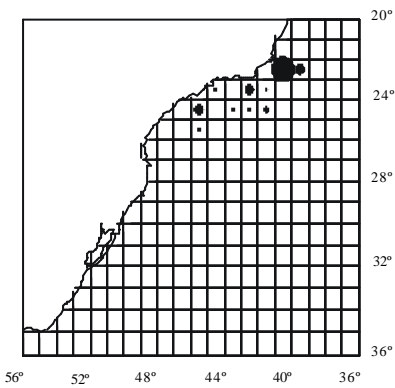




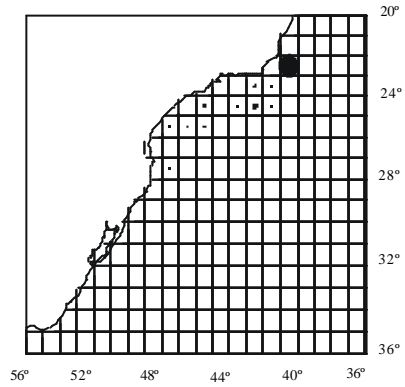
1º Trimestre



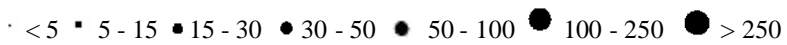
2º Trimestre



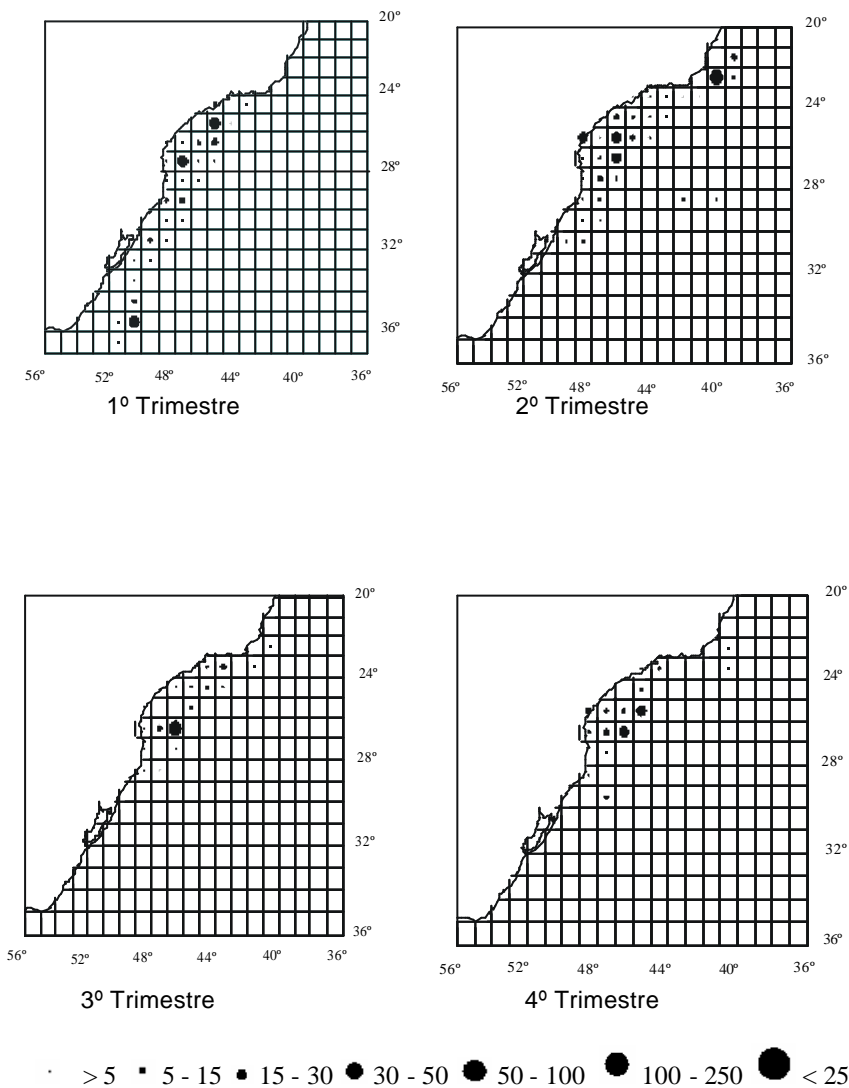
3º Trimestre



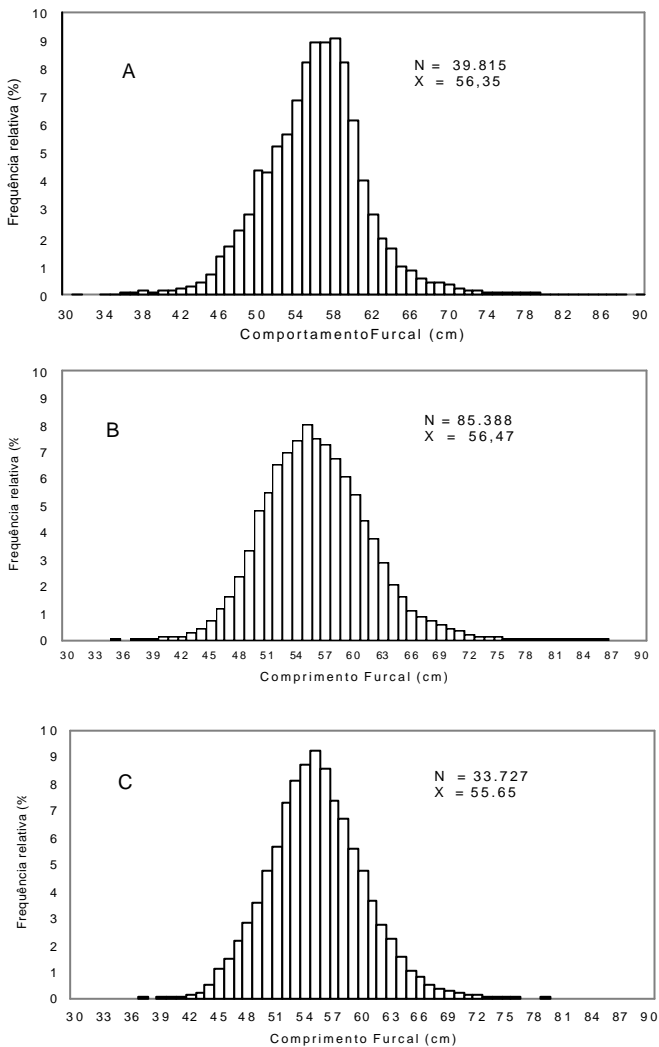
4º Trimestre



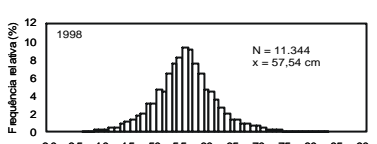
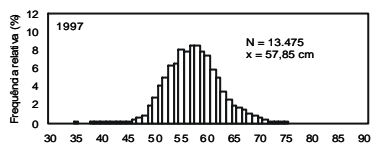
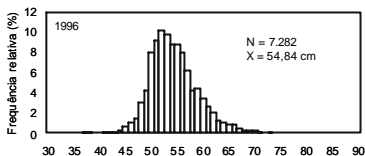
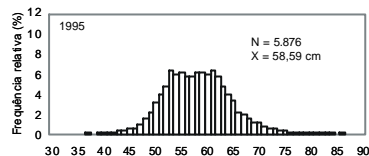
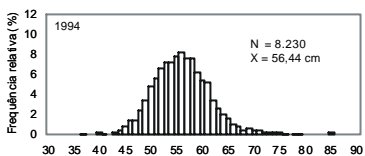
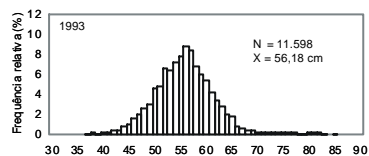
**Figura 36** - Distribuição geográfica da captura média trimestral da albacora-laje (t), realizada pelos barcos da frota sediada no Rio de Janeiro, durante o período de 1993 a 1998.



**Figura 37** - Distribuição geográfica da captura média trimestral da albacora-laje (t), realizada pelos barcos da frota sediada em Santa Catarina, durante o período de 1993 a 1998.



**Figura 38** - Distribuição relativa de freqüências comprimento furcal (cm) do bonito-listrado, nas amostragens realizadas nos desembarques da frota de isca viva no Sudeste/Sul do Brasil, entre 1985-1998. A= Frota do RJ; B= Frota SC e C= Frota Arrendada. N= n° de indivíduos, X= comprimento médio.



Comprimento furcal (cm)

Comprimento furcal (cm)

**Figura 39** – Distribuição de frequência de comprimento furcal (cm) anual, do bonito-listrado capturado pela frota de isca-viva do SE/S, durante o período de 1985 – 1998. N= n°. de indivíduos amostrados; X= comprimento médio.