



**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS - DIFAP  
COORDENAÇÃO GERAL DE GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS - CGREP**

---

**PLANO DE GESTÃO PARA O USO SUSTENTÁVEL DA SARDINHA-  
VERDADEIRA, *Sardinella brasiliensis* (Steidachner, 1879) NO  
BRASIL**

**(Proposta do Subcomitê Científico para análise do Comitê de Gestão do Uso  
Sustentável da Sardinha-verdadeira - CGSS)**

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. BIOLOGIA E PARÂMETROS POPULACIONAIS</b> .....	<b>6</b>
2.1. SISTEMÁTICA .....	8
2.2. ASPECTOS CLIMÁTICOS / OCEANOGRÁFICOS .....	9
2.3. DISTRIBUIÇÃO .....	11
2.4. DINÂMICA POPULACIONAL .....	12
2.4.1. <i>Ciclo de vida</i> .....	12
2.4.2. <i>Reprodução</i> .....	12
2.4.3. <i>Alimentação</i> .....	14
2.4.3.1. Alimentação das larvas e juvenis .....	14
2.4.3.2. Condição larval .....	14
2.4.3.3. Alimentação dos adultos.....	15
2.4.4. <i>Crescimento</i> .....	15
2.4.4.1. Crescimento das larvas .....	15
2.4.4.2. Crescimento dos adultos .....	16
2.4.5. <i>Mortalidade</i> .....	17
2.4.5.1. Mortalidade natural, por pesca e total para a sardinha-verdadeira (Estoque Adulto) .....	17
2.4.5.2. Outras pressões sobre o recurso .....	18
2.4.6. <i>Status populacional</i> .....	19
2.4.7. <i>Avaliações Diretas de Biomassa</i> .....	23
2.4.7.1. Levantamentos de ovos e larvas .....	23
2.4.7.2. Levantamentos hidroacústicos.....	23
2.4.7.3. Método de Produção de Ovos .....	24
<b>3. A PESCA</b> .....	<b>24</b>
3.1. <i>ÁREA DE PESCA</i> .....	24
3.2. <i>TIPO DE PESCA E PETRECHOS</i> .....	25
3.3. <i>CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA FROTA (NÚMERO DE BARCOS, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS EMBARCAÇÕES E DINÂMICA)</i> .....	26
3.4. <i>PRODUÇÃO E DESEMBARQUE</i> .....	28
3.5. <i>ESPÉCIES EXPLOTADAS</i> .....	30
3.6. <i>SITUAÇÃO ATUAL DA FROTA DE CERCO: UMA CONCLUSÃO</i> .....	31
3.7. <i>ESFORÇO DE PESCA E CPUE</i> .....	31
3.8. <i>A SARDINHA COMO FONTE DE ISCA-VIVA</i> .....	33
3.9. <i>ACESSO AO SEGURO DESEMPREGO</i> .....	38
3.10. <i>ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS</i> .....	38
3.10.1. <i>Cadeia produtiva</i> .....	39
3.10.2. <i>Aspectos conjunturais</i> .....	40
3.10.3. <i>Balança comercial</i> .....	40
3.10.4. <i>Volume de desembarques e preços</i> .....	45
3.10.5. <i>Componentes sócio-culturais</i> .....	47
<b>4. MEDIDAS DE ORDENAMENTO DO USO DA SARDINHA-VERDADEIRA</b> .....	<b>49</b>
4.1. <i>PERÍODO DE DEFESO</i> .....	50
4.1.1. <i>Histórico</i> .....	50
4.1.2. <i>Possíveis benefícios dos defesos</i> .....	51
4.1.3. <i>Análise do rendimento da produção entre 2000 e 2005</i> .....	52
4.2. <i>TAMANHO MÍNIMO</i> .....	53
4.3. <i>ÁREAS DE EXCLUSÃO À PESCA</i> .....	53
4.4. <i>PODER DE PESCA: PETRECHO</i> .....	57
4.5. <i>PERMISSIONAMENTO</i> .....	57
<b>5. PLANO PARA RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO USO SUSTENTÁVEL DO ESTOQUE DA SARDINHA-VERDADEIRA</b> .....	<b>61</b>
5.1. <i>ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEIROS</i> .....	61
5.1.1. <i>Objetivos</i> .....	61
5.1.2. <i>Pontos de referência objetivos (PROs)</i> .....	62
5.1.2.1. <i>Capacidade pesqueira</i> .....	62
5.1.2.2. <i>Produção extrativa</i> .....	62

5.1.2.3. Eliminar o uso ilegal, não declarado e não regulamentado de sardinha-verdadeira	62
5.1.2.4. Proteger o estoque jovem	62
5.1.2.5. Proteger a reprodução e o recrutamento	63
<b>5.1.3. Metodologias/estratégias</b>	<b>63</b>
5.1.3.1. Capacidade pesqueira	63
5.1.3.2. Produção extrativa	65
5.1.3.3. Eliminar o uso ilegal, não declarado e não regulamentado de sardinha-verdadeira	65
5.1.3.4. Proteger o estoque jovem	66
5.1.3.5. Proteger o estoque adulto	66
<b>5.2. ASPECTOS ECOLÓGICOS</b>	<b>66</b>
5.2.1. <b>Objetivos</b>	66
5.2.2. <b>Pontos de referência</b>	66
5.2.2.1. Manter a integridade ambiental na área de ocorrência da sardinha-verdadeira	66
5.2.2.2. Propor e apoiar a regulamentação de um mosaico de áreas especialmente protegidas de 10%, em relação à área total de ocorrência da espécie	66
5.2.2.3. Definir indicadores ambientais relacionados ao ciclo de vida da sardinha-verdadeira (janela ambiental ótima)	66
5.2.3. <b>Metodologias/estratégias</b>	67
5.2.3.1. Para manter a integridade do ambiente	67
5.2.3.2. Para regulamentar um mosaico de áreas especialmente protegidas	67
5.2.3.3. Para definir indicadores ambientais (janela ambiental ótima)	67
<b>5.3. ASPECTOS SOCIAIS</b>	<b>67</b>
5.3.1. <b>Objetivos</b>	67
5.3.2. <b>Pontos de referência</b>	67
5.3.3. <b>Metodologias/estratégias</b>	68
<b>5.4. ASPECTOS ECONÔMICOS</b>	<b>69</b>
5.4.1. <b>Objetivos</b>	69
5.4.2. <b>Pontos de referência</b>	69
5.4.2.1. Maximização dos rendimentos econômicos	69
5.4.2.2. Diminuição das importações	69
5.4.2.3. Redução do desperdício	69
5.4.2.4. Redução dos gastos com subsídios	69
5.4.3. <b>Metodologias/estratégias</b>	70
5.4.3.1. Levantamento de dados	70
5.4.3.2. Incentivos e subsídios	70
5.4.3.3. Políticas de importação e de preço mínimo	70
5.4.3.4. Salário defeso	70
5.4.3.5. Socioeconômica	70
<b>5.5. ASPECTOS LEGAIS</b>	<b>71</b>
5.5.1. <b>Objetivos</b>	71
5.5.2. <b>Pontos de referência</b>	71
5.5.3. <b>Metodologias/estratégias</b>	71
<b>5.6. CONTROLE E FISCALIZAÇÃO</b>	<b>71</b>
5.6.1. <b>Sobre o permissionamento de barcos</b>	71
5.6.2. <b>A fiscalização</b>	72
<b>5.7. COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>	<b>72</b>
5.7.1. <b>Objetivos</b>	72
5.7.2. <b>Pontos de Referência</b>	72
5.7.3. <b>Metodologias/estratégias</b>	73
<b>5.8. MONITORAMENTO E PESQUISA COMO INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DE GESTÃO DO PLANO</b>	<b>73</b>
<b>5.9. COMO OCORRERÁ A PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE NO PROCESSO DE GESTÃO</b>	<b>74</b>
<b>6. COMO ESSE PLANO DEVE SER AVALIADO E REVISADO</b>	<b>77</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>78</b>

# **PLANO DE GESTÃO PARA O USO SUSTENTÁVEL DA SARDINHA-VERDADEIRA, *Sardinella brasiliensis* (Steidachner, 1879) NO BRASIL**

## **1. INTRODUÇÃO**

A sardinha-verdadeira sustenta uma importante pescaria, na região Sudeste-Sul, envolvendo diversas frotas com base nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina e um setor de processamento de pescado, responsável pela produção de conservas e sua distribuição em escala nacional.

As capturas comerciais apresentaram grandes oscilações no decorrer das três últimas décadas do século passado e o início dos anos 2000 foi marcado por uma grande redução nas capturas, comprometendo a viabilidade comercial das pescarias.

Devido às características de seu ciclo de vida, a abundância da sardinha-verdadeira sofre a influência direta das variações ambientais que, associada a intenso esforço de pesca e fracasso no processo de gestão do uso sustentável do recurso, levou a pescaria a uma crise de depleção do estoque, com reflexos sociais e econômicos importantes, culminando com uma situação sem precedentes na história de sua exploração.

O Estado, preocupado com essa grave situação, vem buscando alternativas ou caminhos para reverter esse quadro. Assim, num processo de gestão compartilhado do uso da sardinha, instituiu o Comitê de Gestão do Uso Sustentável da Sardinha – CGSS que ao tempo em que vem discutindo as questões emergenciais relacionadas com a grave crise do uso da sardinha, identificou a necessidade de se adotar um Plano de Gestão do Uso Sustentável, para este recurso, que, mesmo contemplando aspectos e atividades urgentes, priorizasse, também, as ações para o médio e longo prazos.

Nesse contexto, foi criado o Subcomitê Científico, formado por pesquisadores com comprovada experiência em pesquisa pesqueira, oriundos de renomadas instituições de pesquisa e universidades das Regiões Sudeste e Sul, além do IBAMA, que teve como primeira ação elaborar uma proposta de Plano de Gestão.

Esse Plano que segue modelo proposto pela FAO<sup>1</sup>, está estruturado em sete partes (incluindo esta introdução), cujos conteúdos serão sucintamente abordados a seguir.

Na parte II, são abordados todos os aspectos sobre a biologia, os parâmetros populacionais e avaliação do estoque da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) que ocorre no litoral Sudeste-Sul do Brasil, ficando evidenciado que, a despeito do amplo conhecimento científico já acumulado sobre a espécie no país, este ainda se mostra insuficiente.

A parte III, ao descrever detalhadamente a pesca brasileira de sardinha-verdadeira, discorre sobre as áreas de captura; os tipos de barcos; os métodos de pesca utilizados; histórico da produção, esforço e Captura por Unidade de Esforço – CPUE; encerrando com uma abordagem sobre os aspectos sociais e econômicos. Esta parte evidencia, indiscutivelmente, a verdadeira crise pela qual passa o setor sardinheiro no Brasil.

A parte IV discute aspectos fundamentais sobre a gestão do uso de sardinha-verdadeira, como a questão da propriedade, os objetivos da gestão, as possíveis medidas

---

<sup>1</sup> A estrutura do Plano seguiu, com algumas adaptações, proposta formulada pela FAO e publicada no artigo intitulado La ordenación pesquera. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4. Roma. 1999. 81p.

de regulamentação e se encerra com a gestão de sardinha-verdadeira no Brasil, evidenciando-se os graves problemas enfrentados.

Na seguinte (Parte V) é apresentada a proposta de plano propriamente dito, com a definição dos seus objetivos, os pontos de referência e as estratégias para alcançar cada um deles, oportunidade em que se apresenta a estratégia para reverter o quadro de crise, com o detalhamento do uso das distintas medidas de regulamentação a serem implantadas, incluindo condicionantes e características, quando couber, além de como ocorrerá a participação da sociedade no processo de gestão compartilhada do uso sustentável do recurso.

Já a parte VI aborda como o plano deve ser avaliado e revisado periodicamente. Seguem-se a essa parte, as referências bibliográficas.

Essa proposta deverá ser submetida ao CGSS que, após discussão, deverá submetê-la às instâncias competentes do Estado para reverter a situação de declínio e, posteriormente, manter, em níveis sustentáveis, o uso da sardinha-verdadeira no Brasil.

A implantação desse plano requer, necessariamente, um amplo envolvimento e discussão com os representantes dos diversos segmentos sociais, nos seus mais variados níveis (municipais, estaduais e federais), objetivando sua aprovação após os debates e a inclusão de emendas e ajustes.

Não é demais ponderar que a crise não pode ser enfrentada com paliativos e que somente medidas como as que deverão ser propostas nesse Plano poderão promover a reversão da aguda crise que atinge a pesca da sardinha, assegurando o pleno uso sustentável desse recurso pelas presentes e futuras gerações.

## 2. BIOLOGIA E PARÂMETROS POPULACIONAIS

Os estudos sobre a sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, na região sudeste do Brasil tiveram início com o trabalho de Besnard na década de 1950, na região estuarino-lagunar de Cananéia. Desde então, e até 1977, muitos outros trabalhos foram realizados, trazendo um considerável volume de informações, divulgadas tanto através da publicação de trabalhos científicos como de relatórios de circulação mais restrita. Estes estudos representaram uma grande contribuição ao conhecimento da biologia e da distribuição da espécie, e indicaram também que sua estrutura e comportamento apresentavam caráter complexo, sugerindo que a espécie não se constituía em uma unidade homogênea. No entanto, os assuntos enfocados nesses estudos eram dispersos e a duração e os locais abrangidos, restritos. Para o desenvolvimento de estudos quantitativos, com base em dados biológicos obtidos de amostragem da pesca, era necessário um levantamento contínuo de dados para a totalidade da área de ocorrência da sardinha-verdadeira.

A partir de 1977 foram iniciados estudos abrangendo a área total de ocorrência da espécie (22°S – 28°S), enfocando a estrutura, comportamento, ciclo de vida e dinâmica populacional quanto às fases juvenil e adulta.

O enfoque global começou com o Projeto MEGALOSAR em 1980, desenvolvido pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Os estudos abrangeram, porém, apenas um ano de observações, e se tornava indispensável o acompanhamento contínuo da espécie.

Em fevereiro de 1979, seguindo recomendação do Grupo Permanente de Estudos sobre a Sardinha-GPE, o PDP/SUDEPE promoveu o “Curso de Treinamento em Pesquisas Biológicas sobre a Sardinha” (fevereiro/1979, Santos-SP), com a colaboração do Instituto de Pesca e Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Deste curso participaram técnicos de diferentes instituições que se dedicavam ao estudo da espécie em diversos aspectos da fase adulta do ciclo de vida. No decorrer do curso, além do treinamento previsto, como parte do programa, foram discutidos os trabalhos em andamento nessas instituições: PDP/ SUDEPE (Bases do Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina), Instituto Oceanográfico da USP e Instituto de Pesca/SP. Durante as discussões foi realizado um levantamento da metodologia de amostragem e dos critérios que estavam sendo adotados na obtenção de dados. Os resultados demonstraram claramente uma absoluta heterogeneidade em todos os aspectos, indicando ser premente o estabelecimento e implantação de um sistema padrão de amostragem dos dados biológicos coletados na área entre Ilha de Santana (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC) e o levantamento de dados biológicos obtidos por pesquisadores de diferentes instituições.

O sistema padrão foi desenvolvido através de um projeto denominado “Programa Integrado de Estudos Biológicos sobre a Sardinha, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879)”, que veio a ser conhecido como PIEBS. Esse programa visou a comparação e consolidação das informações obtidas por equipes de diferentes instituições, com dois objetivos básicos: (1) acompanhamento contínuo da estrutura da espécie e/ou de sua(s) populações, em termos das variações dos parâmetros biológicos, e (2) permitir a associação das informações de caráter biológico aos dados de captura e esforço de pesca, com a finalidade de obter subsídios aos estudos quantitativos para avaliação de estoque e para adequada administração pesqueira.

Após vários ajustes de caráter operacional, o projeto foi plenamente desenvolvido a partir de 1981. Entre 1981 e 1987, foram realizadas amostragens biológicas mensais da espécie nos principais portos de desembarque pesqueiro da região Sudeste, coletando-se dados básicos individuais de comprimento, peso, sexo e estágio de desenvolvimento

gonadal, além de coletar e armazenar as gônadas e os otólitos, para análise em laboratório, visando estudos de reprodução e crescimento.

A partir dos estudos do programa PIEBS, foram determinados todos os parâmetros biológicos básicos e suas variações temporais e espaciais. Dentre os resultados, podemos citar como relevantes: estrutura em comprimento e idade, relação comprimento-peso, tipo e época de desova, maturidade (tamanho e idade), fecundidade, determinação de idade, estimativa de parâmetros de crescimento (taxa de crescimento e comprimento máximo atingido pela espécie), estimativa de coeficientes de mortalidade (total, natural e por pesca), e de taxas de exploração e sobrevivência.

Ao mesmo tempo em que eram realizadas as amostragens e os estudos biológicos, foram coletadas informações estatístico-pesqueiras, acumulando-se uma série histórica de dados mensais sobre a estrutura em comprimento dos exemplares nos desembarques e de volume de desembarque em peso.

Paralelamente aos estudos biológico-pesqueiros sobre a fração explotável do estoque, foram realizadas pesquisas sobre as fases iniciais do ciclo de vida (ovos e larvas), possibilitando uma descrição morfológica do desenvolvimento de ovos e larvas, e uma estimativa da mortalidade e sobrevivência nessas fases, além de estimativas de abundância a partir do ictioplâncton. Esses estudos foram realizados pelo Instituto Oceanográfico da USP, a partir de vários cruzeiros oceanográficos, iniciados na década de 1970 e se estendendo até os primeiros anos da década de 1990, sob a coordenação do Prof. Dr. Yasunobu Matsuura, identificando as áreas de desova da sardinha-verdadeira e estimando a abundância do estoque. A partir desses estudos e em comparação com os dados sobre a pesca, foi possível inferir a intensidade de cada desova e do recrutamento para o estoque adulto, passível de exploração comercial.

No sentido de estimar a abundância do estoque adulto, foram realizados alguns cruzeiros oceanográficos pelo PDP/SUDEPE, na década de 1970, e pelo IBAMA, IOUSP e FURG, nas décadas de 1980 e 1990, utilizando técnicas de hidroacústica. A aplicação dessa metodologia permitiu identificar situações de alta e baixa abundância do estoque, que puderam ser comparadas com as informações relacionadas às desovas.

As informações geradas pelo conjunto dos estudos científicos desenvolvidos para a sardinha-verdadeira, acima citados, permitiram avaliações indiretas do estoque através da aplicação de modelos analíticos, além de modelos de produção geral. Essas análises evidenciaram flutuações no tamanho do estoque desovante e na intensidade do recrutamento, nas últimas três décadas do século passado, e essas oscilações puderam ser comparadas às variações nas capturas e na mortalidade por pesca.

Finalmente, o processo de recrutamento da sardinha-verdadeira foi avaliado, tendo em conta os efeitos da variação da biomassa do estoque desovante e as oscilações dos parâmetros ambientais.

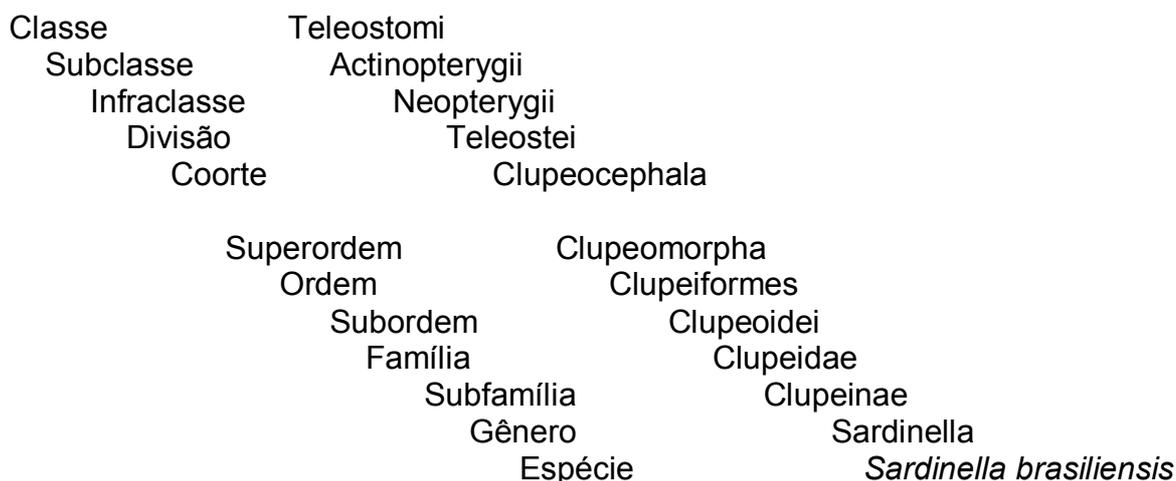
Os resultados desses estudos permitiram a comparação do estoque da sardinha-verdadeira – conhecida vulgarmente em inglês como *Sardinella janeiro* (Eigenmann, 1894 - com os demais estoques de clupeídeos (sardinhas) e engraulídeos (anchovetas) que habitam as outras regiões do mundo, uma vez que as estratégias que adotam em seus ciclos de vida são semelhantes, em resposta às variações ambientes e ao esforço pesqueiro.

Todas essas informações acumuladas em meio século de estudos e observações, aplicadas por diversas instituições de pesquisa e envolvendo um grande contingente humano, incluindo pescadores, coletores de dados, técnicos e pesquisadores, constituem a base para a gestão do estoque. A exigência de estratégias de conservação baseadas no tamanho do estoque desovante e no esforço de pesca, implica na necessidade, em bases regulares, do monitoramento do estoque e da aplicação de métodos diretos e indiretos para a avaliação da biomassa, além do registro eficiente, e em tempo real, dos desembarques comerciais.

A seguir, é feito um relato sobre os principais resultados alcançados a partir desse grande esforço aplicado para o conhecimento do ciclo de vida, dinâmica populacional e estimativa da biomassa do estoque da sardinha-verdadeira, no sudeste do Brasil.

## 2.1. Sistemática

A posição sistemática da sardinha-verdadeira é apresentada conforme esquema abaixo:



Dentro da subordem Clupeoidei (Clupeoides) existem duas famílias importantes: Clupeidae e Engraulidae. A maioria dos peixes destes grupos ocorre nos mares temperados, tropicais e subtropicais. A família Clupeidae (Clupeídeos) inclui os representantes mais importantes para a pesca, como espécies do gênero *Sardina* na Europa, do gênero *Sardinops* nos Oceanos Pacífico e Índico, e do gênero *Sardinella* nos mares tropicais e subtropicais. Estes três gêneros são muito parecidos e, portanto, as espécies são consideradas, genericamente, como “sardinhas”.

As sardinhas são peixes de pequeno porte, de corpo lateralmente comprimido e prateado, e que formam cardumes e habitam águas costeiras, entrando em baías e estuários.

A espécie sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) está geograficamente isolada dos demais grupos do gênero *Sardinella* no Oceano Atlântico, e foi originalmente identificada como *S. aurita*. Na revisão das espécies do gênero no Atlântico Ocidental, realizada por Whitehead (1967, 1973, in: Rossi-Wongtschowski, 1978), são propostas duas espécies: *S. aurita*, Valenciennes 1847, com 95 a 124 rastros no ramo inferior do arco branquial, e *S. brasiliensis* (Steindachner, 1879) com 82 a 132 rastros, sendo *S. anchovia*, Valenciennes 1847 considerada sinônimo de *S. aurita*.

Essa diagnose foi contestada por Rossi-Wongtschowski (1978), dado que a variação no número de rastros ultrapassou os limites estabelecidos para cada espécie (76 a 208). Mais recentemente, a partir de análises moleculares de DNA mitocondrial, usando-se nove enzimas de restrição, e na contagem de rastros branquiais, comparando-se exemplares coletados em diversas regiões de ocorrência de indivíduos do gênero *Sardinella*, verificou-se que *S. brasiliensis* é co-específica de *S. aurita* e que *S. aurita* é representada por populações geneticamente identificáveis na costa oeste do Atlântico sul (Tringali & Wilson, 1993). Entretanto, até o momento, é utilizada a nomenclatura *S. brasiliensis*, considerada por Figueiredo & Menezes (1978) para a sardinha-verdadeira que se distribui na costa Sudeste brasileira, desde o cabo de São Tomé (RJ) até o cabo

de Santa Marta Grande (SC). Assim, o “status” taxonômico não está perfeitamente esclarecido.

Análises de distribuição de frequência de comprimento, período e locais de desova, caracteres morfológicos e estudos bioquímicos (in Saccardo & Rossi-Wongtschowski, 1991; Fonteles Filho et al., 2005), indicam a possibilidade de que a espécie não constitua uma unidade homogênea, ao longo de sua área de distribuição, principalmente na região norte dessa área, em que o tamanho máximo alcançado pelos indivíduos é maior do que aquele das demais áreas de ocorrência (Fonteles Filho et al. 2005). No entanto, as informações disponíveis, principalmente aquelas relacionadas aos parâmetros estimados das variáveis populacionais, como as taxas de crescimento e mortalidade natural, não são suficientes para a caracterização de mais de um estoque para a população, sugerindo a necessidade de investigações mais aprofundadas, utilizando-se técnicas moleculares.

Sendo assim, para fins de gestão do uso da sardinha-verdadeira, considerou-se até o momento que a população que habita a costa Sudeste do Brasil é formada por um estoque único. Aqui se define “estoque” como o grupo auto-reprodutivo de uma população, composto por todas as classes etárias e com características biológicas e parâmetros das variáveis populacionais comuns (taxas de crescimento, mortalidade, fecundidade e período e local de desova definidos).

## 2.2. Aspectos climáticos / oceanográficos

A região delimitada pelos cabos de São Tomé e Santa Marta corresponde à porção da plataforma continental brasileira conhecida como Plataforma Continental Sudeste ou como “golfo do sudeste brasileiro” (Southeastern Brazilian Bight). Seu comprimento total é de, aproximadamente, 1.000 km, e sua área de cerca de 150.000 km<sup>2</sup>, com as profundidades da região de quebra da plataforma variando entre 120 e 180 m. Em sua parte mais ao norte, a plataforma é estreita atingindo 50 km nas proximidades do cabo Frio; na região central torna-se mais extensa, chegando a 230 km em frente a Santos, voltando a ser reduzida, na direção sul, onde apresenta uma largura de 70 km frente ao cabo Santa Marta (Castro, 1990).

As massas de água presentes na plataforma continental Sudeste são, em geral, resultantes da mistura: da Água Tropical (AT), quente e salina ( $T > 20^{\circ}\text{C}$  e  $S > 36,4$ ), transportada na camada superficial (0 a 200 m); da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), relativamente fria ( $T < 20^{\circ}\text{C}$  e  $S < 36,4$ ), na região do talude (200 a 500 m); e da Água Costeira (AC), resultante da mistura de águas continentais e da água da plataforma continental (Miranda, 1982; Castro Filho, 1996).

O domínio interno da plataforma continental na região de ocorrência de *S. brasiliensis* é ocupado principalmente pela Água Costeira, que apresenta coluna de água homogênea resultante do processo de mistura causado pelo vento. O limite externo da plataforma interna é caracterizado pela frente térmico profunda, que pode variar ao longo do ano, estando mais próximo da costa no verão (10 a 20 km) e mais distante no inverno (40-50 km). A plataforma continental média apresenta uma estratificação de massas de água mais definida no verão, quando ocorre a termoclina sazonal, estando a camada inferior ocupada pela ACAS. A plataforma continental externa, limitada por uma frente salina superficial, entre 80 e 120 km da costa, bem como a quebra da plataforma, é ocupada por águas características da AT na camada superficial, enquanto na camada inferior pode ser observada forte influência da ACAS (Castro & Miranda, 1998). A intrusão da ACAS na plataforma continental sudeste está relacionada: ao fenômeno da ressurgência, que se caracteriza pelo afloramento de água mais fria na superfície; a meandros e vórtices da corrente do Brasil; e às mudanças no padrão de ventos.

A ressurgência costeira mais importante e bem documentada é a ressurgência do cabo Frio (RJ), gerada pelos ventos leste-nordeste, durante o verão, que arrastam a água superficial em direção ao mar aberto, proporcionando o afloramento da ACAS. Esta massa de água pode atingir a superfície numa faixa com até 5 km de largura, caracterizada pela instabilidade hidrológica e pela inclinação da termoclina (Mascarenhas et al., 1971). Outras ressurgências costeiras, de menor intensidade, têm sido observadas durante a primavera e o verão, na região de Ubatuba (SP) ou entre a ilha de Santa Catarina e o cabo de Santa Marta Grande (Dias, 1995; Itagaki, 1999).

Os ventos predominantes no sudeste-sul do Brasil durante a época de desova da sardinha são do quadrante nordeste. Segundo Jablonski (2003), e Jablonski & Legey (2004, 2005) este sistema, que possibilita o fenômeno de ressurgência nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, caracteriza-se por ventos de baixa intensidade no verão. De acordo com os autores os limites ótimos para a intensidade do vento, no que se refere ao sucesso do recrutamento da sardinha-verdadeira, estariam entre 3,0 e 4,5 m.s-1. Essas intensidades seriam adequadas para garantir os processos de ressurgência, sem, no entanto, determinar turbulências que poderiam perturbar o padrão de distribuição planctônico adequado para o desenvolvimento das larvas de sardinha na região.

Toda a configuração oceanográfica não é estática, à medida que as condições termohalinas podem variar rapidamente devido a processos hidrodinâmicos e de interação oceano-atmosfera (Castro, 1996). Em escala sazonal, observa-se maior frequência da penetração da ACAS no verão do que no inverno, com situações, em ambas as estações do ano, de retração para regiões mais externas e borda da plataforma, relacionada a passagens de frentes frias (subsidiência) (Castro et al., 1987; Bakun & Parrish, 1990; Castro, 1990; Matsuura, 1990; Campos et al., 1995; Matsuura, 1998; Campos et al., 2000) (Figura 01).

Devido à presença da ACAS, rica em nutrientes na zona eufótica, a produção primária da região costeira aumenta, favorecendo a maior concentração de plâncton nas zonas de mistura, conferindo condições extraordinárias à sobrevivência de larvas de peixes (Dias, 1995; Lopes, 2006; Matsuura, 1996).

A intrusão da ACAS na plataforma continental da região parece ser fundamental para a sustentação de diversas populações de peixes e organismos bentônicos, que têm seus processos de desova ocorrendo durante a primavera e o verão (Matsuura, 1996). A estação de desova da sardinha-verdadeira coincide com a maior frequência de ocorrência deste processo oceanográfico, uma vez que a penetração da ACAS sobre a plataforma continental não se restringe ao verão.

Em termos de mesoescala (da ordem de 100 dias), podem ocorrer penetrações de meandros ou de vórtices frontais da Corrente do Brasil sobre a plataforma continental (Castro, 1996) que, além de carrear a AT podem, também, induzir o transporte de águas profundas em direção à superfície. Ressurgências de quebra de plataforma derivadas de meandros ciclônicos são apontadas como mecanismos importantes para a intrusão da ACAS sobre a plataforma continental (Campos et al., 1995; Campos et al., 2000).

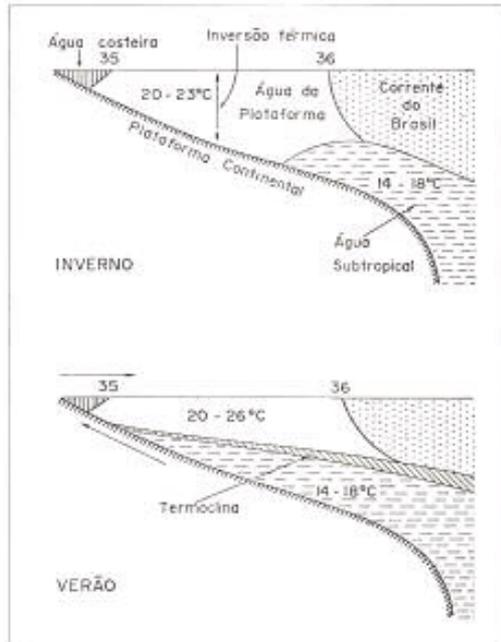


Figura 01: Esquema demonstrativo da intrusão sobre a plataforma continental durante o verão (ressurgência) da Água Subtropical e retração durante o inverno (Jablonski, 2003).

### 2.3. Distribuição

O gênero *Sardinella* é largamente distribuído ao redor do mundo, ocupando os dois lados do Oceano Atlântico e, também, no Indo-Pacífico, sendo um dos gêneros dominantes na pesca extrativa em todo o mundo.

Na costa brasileira, a sardinha-verdadeira é encontrada ao longo da área compreendida entre os estados do Rio de Janeiro (Cabo de São Tomé, 22°) e Santa Catarina, (ao sul do Cabo de Santa Marta Grande, 28°S) (Figura 02). A espécie é capturada, normalmente, entre as profundidades de 30 e 100m.



Figura 02: Mapa de área de distribuição da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). FONTE: adaptado de Jablonski (2003)

## 2.4. Dinâmica populacional

### 2.4.1. Ciclo de vida

A sardinha-verdadeira é uma espécie de vida curta e crescimento rápido, e apresenta altas taxas de fecundidade e de mortalidade natural.

Os ovos são isolados, planctônicos e flutuantes, têm forma esférica, com diâmetro médio de 1,20 mm, sua membrana é incolor e o tempo de incubação é de cerca de 20 horas, a uma temperatura de 24° C.

A conceituação do estágio de larva abrange exemplares planctônicos entre 3,5 e 19,0 mm de comprimento padrão (comprimento desde o focinho até a última vértebra); diversos estágios foram descritos para as larvas, dependendo de seu tamanho (Kurtz & Matsuura, 2001). O tamanho de 19,0 mm, em que ocorre uma considerável mudança nas proporções corporais, é considerado como o fim do estágio larval, e após este comprimento, inicia-se o estágio pré-juvenil, que se estende até 30,0 mm (Matsuura, 1975).

A distribuição sazonal e espacial das áreas de desova e crescimento das larvas foi estudada por Matsuura (1971, 1975 a,b, 1977a,b, 1979, 1983, 1996, 1998).

Um grande número de ovos e larvas de sardinha-verdadeira, na costa sudeste brasileira é encontrado durante o fim da primavera e o verão.

A maior densidade de ovos é encontrada na região costeira, até 20 mn, e a maior concentração de larvas é geralmente observada desde a região costeira até próximo à margem da plataforma continental.

No caso desta espécie, cuja população é de vida curta, sua sustentação depende do “repopoamento” oriundo do recrutamento, que é o processo de incorporação de novos indivíduos à população adulta. Assim, considera-se que o comprimento de recrutamento da espécie à população adulta é 90 mm, quando os indivíduos têm cerca de meio ano de vida (Cergole, 1993; Cergole, 1995; Cergole et al., 2002). Contudo, estes indivíduos ao se agregarem ao estoque adulto, ainda não se encontram aptos à reprodução.

O comprimento médio em que 50% da população (Lc50 ) está madura e capaz de reproduzir é de 170 mm e a longevidade é de pouco mais de três anos de idade (Vazzoler, 1962; Rossi-Wongtschowski, 1977; Isaac-Nahum et al., 1988; Wenzel et al., 1988; Saccardo et al., 1988, Cergole & Valentini, 1994). Assim, o tamanho mínimo de captura para a espécie foi estabelecido em função do comprimento de primeira maturação gonadal.

Geralmente, os indivíduos presentes nos desembarques pesqueiros possuem comprimentos entre 90 e 250 mm, com idades até 03 anos. Contudo, até a década de 1980 era comum encontrar sardinhas com comprimento máximo de 270 mm, embora predominassem exemplares entre 170-190 mm (01 a 02 anos).

Na década de 1990, as amostragens de sardinha-verdadeira desembarcada em Itajaí (SC) apresentaram uma amplitude entre 130 e 220 mm, entretanto 90% dos exemplares estavam compreendidos entre 170 e 210 mm (Schneider & Schwingel, 1999).

### 2.4.2. Reprodução

O conhecimento dos mecanismos reprodutivos em peixes é fundamental para a compreensão do ciclo de vida, para uma adequada estimativa da fecundidade e para o estabelecimento de normas de controle e orientação racional para seu uso sustentável, no caso de espécies de importância comercial.

Para a *Sardinella brasiliensis* foi descrito o ciclo gonadal e estimados a estratégia de desova, o período de desova, a fecundidade e a frequência de desova, utilizando índices de maturidade, distribuição de frequência dos tamanhos dos ovócitos, análises

histológicas das gônadas e contagem de ovócitos hidratados (Isaac-Nahum et al., 1983, 1988; Dias, 1989).

A escala de maturidade utilizada para a avaliação dos estádios de desenvolvimento gonadal da sardinha-verdadeira tem variado, havendo escalas compostas por seis ou cinco estádios para as fêmeas e cinco ou quatro para os machos.

O processo de maturação ovariana, desova e recuperação gonadal ocorre na primavera-verão (outubro-março). O pico da atividade de desova, ou seja, o período de maior intensidade de desova incide sobre os meses de dezembro e janeiro, quando se observa frequência máxima de indivíduos desovantes. A presença de ovos e larvas nos cruzeiros realizados em várias épocas constitui uma evidência de que *S. brasiliensis* pode desovar ao longo de todo o ano, observando-se a maior intensidade reprodutiva no fim da primavera e no verão (Katsuragawa et al., no prelo), podendo sofrer variações dependentes das condições oceanográficas.

A espécie manifesta uma estratégia de desova parcelada, em que cada fêmea desova vários lotes de ovócitos durante uma única estação, com fecundidade parcial média variando entre 30.000 e 40.000 ovócitos por fêmea por desova (Dias, 1989; Isaac-Nahum et al., 1983). O número de dias entre uma desova e outra, ou seja, a frequência de desova, estimada a partir de estudos histológicos, revelou variações entre quatro e onze dias. Não se sabe quantos lotes de ovócitos cada fêmea pode produzir numa estação reprodutiva.

A sardinha-verdadeira atinge a maturidade gonadal com comprimento total entre 160 e 170 mm, com aproximadamente um ano e meio de vida, estando todos os indivíduos da população maduros com 210-220 mm (Lc100).

A época de desova pode ser estimada também pela presença de ovos em estágios iniciais no mar, durante o dia, provenientes da desova que ocorreu na noite anterior. A desova noturna dos clupeídeos é um padrão de comportamento comum e parece estar relacionada com a estratégia de sobrevivência dos peixes pelágicos para proteger os ovos dos predadores carnívoros, presentes nas camadas superficiais marinhas.

A área de desova de *S. brasiliensis* é bastante ampla, desde cabo de São Tomé até cabo de Santa Marta Grande, estendendo-se por toda a região nerítica, embora as maiores concentrações de desova localizem-se dentro da faixa de profundidade entre 51 e 100 m (Katsuragawa et al., no prelo). Analisando a desova de *S. brasiliensis* no período entre 1976 e 1993, Matsuura (1998) observou que a área de desova apresenta uma variação anual quanto à localização geográfica, mas ocorre entre a ilha Grande (RJ) e Florianópolis (SC), sendo que entre Paranaguá e Florianópolis geralmente se observam as maiores concentrações. Hubold & Ehrlich (1981) relatam densidades máximas de ovos na região entre cabo de Santa Marta e Florianópolis.

A região entre ilha Grande e ilha de São Sebastião também pode ocasionalmente apresentar altas concentrações de desova. A desova da sardinha verdadeira também pode ocorrer em águas superficiais e costeiras, entre as isóbatas de 15 e 50 m, temperatura média de 24,3° C e salinidade de 35,2 (Matsuura, 1983, 1998).

Estudos realizados por Matsuura (1998) mostraram que as áreas de desova da sardinha-verdadeira se deslocaram para o sul da área de distribuição dos adultos, a partir da década de 80.

Estudando o padrão de desova de *S. brasiliensis* na região de Ubatuba (SP), Spach (1990) observou que no verão a circulação superficial costeira, que tem sentido prevaletente da costa para o mar aberto devido ao regime local de ventos, é a responsável pela deriva das larvas para setores mais afastados da costa. O autor descobriu ainda que após a desova os agregados ("patches") de ovos possuem formações esféricas ou elípticas, com eixos variando de 1,52 a 5,14 milhas náuticas e apresentam deslocamentos diários dos núcleos de massa de até 2,5 milhas náuticas.

A intensidade da desova varia de área para área, sem um padrão geográfico específico. Da mesma forma, as áreas principais de desova podem variar de ano para ano, também em função das variáveis ambientais.

Matsuura (1998) verificou que a produção total de ovos sofreu variações interanuais, durante as estações de desova da sardinha-verdadeira, no período 1976-1993. Comparando essas variações da produção total de ovos com as variações da biomassa do estoque desovante estimadas, concluiu-se que a intensidade da desova é representativa da densidade do estoque desovante (Cergole, 1995).

Conforme Matsuura (1983), a temperatura e a salinidade médias da água, medidas a 10 m de profundidade, na área de desova de *S. brasiliensis* foram, respectivamente, de 23,74 oC (s = 3,55) e 34,95 (s = 0,81).

Os estudos mostram que o pico de desova da *S. brasiliensis* ocorre na camada de mistura, por volta de 01:00h, com a eclosão acontecendo 19 horas após a fecundação, se considerada a temperatura de 24oC (Matsuura, 1998) A variação interanual na intensidade de desova se traduz numa grande oscilação da produção de ovos, como pôde ser constatado por Matsuura (1998), que observou uma variação entre 99 bilhões de ovos durante o cruzeiro de janeiro de 1988 e 4.669 bilhões de ovos em janeiro de 1981

### **2.4.3. Alimentação**

#### **2.4.3.1. Alimentação das larvas e juvenis**

O conteúdo estomacal de larvas e juvenis, com comprimentos entre 13 e 65 mm, foi analisado por Montes (1953). O principal alimento constituía-se de pequenos copépodes dos gêneros *Oncaea*, *Calanus*, *Euterpina* e *Corycaeus*. Diatomáceas também foram abundantes, principalmente, *Coscinodiscus*, *Paralia*, *Triceratium*, *Melosira*, *Navícula* e *Pleurosigma*. Entre os dinoflagelados estiveram presentes *Peridinium* e *Ceratium*. Mais recentemente, um estudo sobre a dieta das larvas de *S. brasiliensis* revelou que a mesma é composta por 25 itens, dos quais os náuplios de copépodes constituem o item mais importante, seguido por ovos de invertebrados, copepoditos e copépodes adultos, especialmente os do gênero *Oithona*, *Oncaea* e *Corycaeus* (Kurtz, 1999; Kurtz & Matsuura, 2001). O espectro alimentar aumenta com o desenvolvimento larval, nitidamente após a fase de pós-flexão.

Em experimentos de laboratório, Yoneda (1987) conseguiu realizar a criação de larvas de sardinha, desde ovos até a fase juvenil com 45 dias de idade, utilizando alimentos também cultivados em laboratório: a microalga *Tetraselmis tetrahele*, o rotífero *Brachionus plicatilis* e o misidáceo *Mysidium gracile* (para larvas maiores e juvenis). Rossi-Wongtchowski et al. (2003) também utilizaram *T. tetrahele* e *Brachionus plicatilis* (linhagem "small") enriquecidos para realizar experimentos de condição nutricional, mantendo as larvas por dezesseis dias.

#### **2.4.3.2. Condição larval**

Estudos sobre condição alimentar e nutricional das larvas de sardinha-verdadeira, através de métodos bioquímicos (RNA/DNA e atividade tripsinolítica) e morfológicos (fator de condição alométrico) foram realizados na área de ocorrência da espécie (Dias, 1995). Os resultados dos indicadores bioquímicos mostraram grande variação em sua condição, sendo que a penetração ou o recuo da ACAS pode influenciar, de forma decisiva, a sobrevivência larval: entre os verões de 1990/91, 1991/1992 e 1992/93 foram encontradas flutuações na quantidade de larvas em más condições alimentares, variando entre 12,7 e 5,8 % do total analisado, revelando uma melhora na condição do primeiro para o terceiro verão. No verão de 1992/1993, não foram encontradas larvas com fraca condição

nutricional (Lopes et al., 2006). Para que estes resultados fossem estimados, a partir daqueles obtidos por Dias (op. cit.) foi necessário realizar experimentos de calibração, em que se mantiveram lotes de larvas de sardinha-verdadeira sob condições bem alimentadas e sem alimento por dois dias, em diferentes idades, medindo-se sua condição alimentar e nutricional pelos mesmos indicadores bioquímicos (Rossi-Wongtschowski et al., 2003).

Por outro lado, Dias et al. (2004) relataram altas porcentagens de larvas de sardinha-verdadeira mortas (entre 24 e 63 %), coletadas com rede bongô, na região mais ao sul do canal de São Sebastião, além de valores indicativos de fraca condição alimentar e nutricional (33 e 58 %, respectivamente). Estes altos valores indicam que a inanição é uma causa importante de mortalidade das larvas de sardinha-verdadeira na plataforma interna da região de São Sebastião, enquanto a plataforma média parece ser uma região mais favorável, pela intrusão da ACAS.

#### **2.4.3.3. Alimentação dos adultos**

Schneider & Schwingel (1999) citaram que a sardinha-verdadeira pré-adulta e adulta apresenta flutuações sazonais em sua dieta, sendo considerada uma espécie onívora, pois no outono e na primavera sua presa predominante é o zooplâncton, representando 74,2% do volume alimentar e no inverno ocorre uma mudança, quando o fitoplâncton passa a representar 66% do volume dos itens alimentares. Estas variações podem estar relacionadas à variação sazonal da disponibilidade de alimento na região sudeste do Brasil. Variações na dieta dos juvenis também foram observadas em alevinos destas regiões (Montes, 1953).

O hábito alimentar de sardinhas adultas foi estudado por Goitein (1978) com material proveniente de Ubatuba, Santos e Cananéia, em São Paulo. Observou-se que a seleção do alimento depende da disponibilidade do mesmo na área, não havendo variação acentuada no que se refere aos indivíduos de sexos e comprimentos distintos. Diferença marcante, porém, existe no regime alimentar nas três áreas em consequência da composição do plâncton, predominando fitoplâncton no estômago de indivíduos em Cananéia, e zooplâncton nos de Ubatuba e Santos. Os copépodes planctônicos compõem o item mais importante da dieta, principalmente as espécies da sub-ordem Calanoida. Quanto à composição fitoplanctônica da dieta, predominam as espécies de cocolitoforídeos e dinoflagelados (*Tricodesmium* sp., *Ornithocercus* sp., *Dicthocha* sp., *Ceratium fusus* e *Dissodeni*) (Rodrigues-Ribeiro, 2004).

#### **2.4.4. Crescimento**

##### **2.4.4.1. Crescimento das larvas**

A taxa de crescimento diário de larvas de *S. brasiliensis* foi estimada por dois autores. Yoneda (1987) calculou uma taxa de 0,62 mm.dia<sup>-1</sup> (ajuste de função linear) para indivíduos criados em laboratório desde a eclosão até 45 dias (juvenil) e Kurtz (1999), que baseado em amostras coletadas em campo, encontrou valores maiores comparados com os do primeiro autor, e que variaram entre 1,59 mm.dia<sup>-1</sup> (ajuste da função de Gompertz), nas fases mais iniciais, até 0,76 mm.dia<sup>-1</sup> no estágio juvenil. As taxas de crescimento estimadas por Rossi-Wongtschowski et al. (1999; 2003) foram muito mais baixas para larvas mantidas em laboratório, sendo 0,36 mm.dia<sup>-1</sup> nos estágios iniciais. As taxas de mortalidade (Z) estimadas para *S. brasiliensis* em três estudos (Matsuura, 1977, 1983; Kurtz, 1999) variaram de 0,16 a 0,38, dependendo do ano e condições de coleta das amostras.

#### 2.4.4.2. Crescimento dos adultos

Em relação aos adultos ou parcela explotável da população, os métodos de avaliação de estoques trabalham essencialmente com dados de composição de idades. Sendo assim, nessa fase do ciclo de vida, o estudo do crescimento significa, basicamente, a determinação do tamanho do corpo em função da idade.

A idade individual pode ser geralmente obtida por intermédio da contagem de anéis anuais em partes duras, como escamas e otólitos (estruturas calcificadas do ouvido interno dos peixes responsáveis pela sua orientação espacial). Esses anéis são formados devido à variações ambientais do verão e do inverno. Em águas tropicais, a visualização desses anéis é mais difícil, uma vez que não há mudanças drásticas de temperatura entre essas estações do ano.

Sendo assim, para estimar a idade em recursos pesqueiros de áreas tropicais, foram desenvolvidos vários métodos numéricos que permitem a conversão de dados de frequência de comprimento em composição por idades. Embora estes métodos não requeiram a leitura de anéis em partes duras, a interpretação final dos resultados torna-se muito mais confiável se estiverem disponíveis leituras diretas de idades.

O modelo de crescimento mais utilizado em biologia pesqueira é o modelo de crescimento de von Bertalanffy. Os parâmetros da equação de crescimento de von Bertalanffy são a taxa de crescimento ( $K$ ), o comprimento assintótico ( $L_{\infty}$ ) e a idade  $t_0$ . O  $K$  é um “parâmetro de curvatura” que determina a velocidade com que o peixe se aproxima do seu  $L_{\infty}$ . O  $L_{\infty}$  é o comprimento médio de peixes muito velhos (estritamente: infinitamente velhos) e o  $t_0$ , às vezes chamado de “parâmetro inicial”, determina o ponto no tempo no qual o peixe teria o comprimento zero.

Conhecendo-se o comprimento médio dos peixes em cada classe etária, pode-se produzir um gráfico (“curva de crescimento”), para um dado conjunto de parâmetros de crescimento. A curva potencial descreve o modelo de von Bertalanffy, sendo que o  $K$  determina sua curvatura, o  $L_{\infty}$  a assíntota e o  $t_0$  posiciona a curva na abscissa.

Os estudos de idade e crescimento da sardinha-verdadeira foram realizados a partir da contagem de anéis em otólitos, e da análise das distribuições de frequência de comprimento dos peixes nos desembarques pesqueiros (Saccardo et al., 1988; Cergole & Valentini, 1994; Cergole et al., 2002; Cergole & Rossi-Wongtschowski, 2005).

A espécie apresenta ciclo de vida curto e crescimento rápido. Nas capturas comerciais, os indivíduos cujos tamanhos variam de 90 a 250-270 mm, se dividem em quatro grupos etários, de zero a três anos de idade.

A partir da composição etária e de comprimento nas capturas, foram elaboradas chaves anuais de idade/comprimento para a sardinha-verdadeira. Essa chave mostra, para cada classe de comprimento, as porcentagens da distribuição de frequências por idade, o que permitiu que, a cada ano, as amostras de sardinhas, cujos comprimentos foram medidos, pudessem ser distribuídas em grupos de idade conforme a chave. Essas chaves foram úteis na aplicação de modelos analíticos para avaliação do estoque da sardinha nas décadas de 70, 80 e 90.

Os melhores parâmetros de crescimento estimados para a sardinha-verdadeira, em diversos anos, encontram-se nas seguintes faixas de valores:

Parâmetros de crescimento:  $L_{\infty}$ : 271 - 274 mm  
 $K$ : 0,43 – 0,59 ano<sup>-1</sup>  
 $t_0$ : (-0,8) – (-0,2) ano-1

Esses parâmetros de crescimento foram utilizados para estimar os coeficientes de mortalidade total e por pesca, conforme será descrito no próximo item.

A estrutura etária e em comprimento dos peixes nas capturas podem variar de ano para ano, sendo necessário um monitoramento constante, com amostragens mensais de comprimento dos peixes nas capturas, além de determinação da composição etária, para elaboração das chaves idade-comprimento.

No caso da sardinha-verdadeira, como já se dispõem de estudos detalhados sobre a idade e o crescimento, seria suficiente a realização de leituras de anéis, anualmente, em um pequeno número de otólitos (5-10 otólitos por classe de comprimento de 10 mm).

#### **2.4.5. Mortalidade**

A redução na abundância das várias coortes (classes etárias) que compõem uma população, não sujeita à pesca, ocorre unicamente devido a fatores naturais. Uma “coorte” é um grupo de peixes de um estoque de mesma idade. Assim, pertencem a uma dada coorte todos os indivíduos que nasceram na mesma estação de desova

Mesmo para as populações exploradas, os fatores naturais de mortalidade são os únicos atuantes durante as fases iniciais de seus ciclos de vida, quando os indivíduos ainda não estão submetidos à pesca, seja por seu tamanho inferior à seletividade dos aparelhos de pesca, ou ainda por ocorrerem em áreas distintas daquelas ocupadas pelo estoque adulto.

Os modelos de avaliação de estoques devem fazer uma distinção entre mortalidades causadas pela pesca e as causadas por outros fatores. Os coeficientes que traduzem as diferentes mortalidades são denominados, respectivamente de “F”, para o efeito da pesca, e de “M”, para as demais causas naturais combinadas. O coeficiente de mortalidade total é denominado “Z”. Esses dois coeficientes (F e M), por se tratarem de “taxas instantâneas” podem ser somados de forma que  $Z = F + M$ .

A mortalidade natural (M) é extremamente difícil de medir diretamente, mas pode ser estimada a partir de análises de dados de capturas comerciais ou de programas de amostragem especialmente conduzidos para avaliação de estoques; de fórmulas empíricas que utilizam as correlações de M com outros parâmetros do ciclo de vida; e predação.

A mortalidade total (Z), por sua vez, pode ser estimada utilizando dados de captura, desde que sejam conhecidos os parâmetros de crescimento ( $L^\infty$ , K e  $t_0$ ).

A mortalidade por pesca (F) é calculada pela diferença entre Z e M. A fração de mortes causadas pela pesca, chamada de “taxa de exploração” (E) é calculada por  $F/Z$ . A taxa de exploração (E) pode ser utilizada como uma primeira indicação quanto ao estado do estoque, supondo-se uma “exploração plena” quando  $E=0,5$ ; valores menores que 0,5 indicariam estoques subexplorados; e maiores que 0,5 sugerem estado de sobreexploração.

##### **2.4.5.1. Mortalidade natural, por pesca e total para a sardinha-verdadeira (Estoque Adulto)**

Durante a II Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (II GTT) sobre Avaliação de Estoques (SUDEPE/PDP, 1985), a mortalidade natural para a sardinha-verdadeira foi estimada em 0,74 ano<sup>-1</sup>, utilizando a fórmula empírica de Pauly (1980) com os parâmetros de crescimento ( $L^\infty = 24,0$  cm;  $K = 0,62$  ano<sup>-1</sup>) e temperatura da superfície da água de 22°C. Nos anos subseqüentes, esse valor foi utilizado, em todas as avaliações do tamanho do estoque realizadas para a espécie.

Mais tarde, Cergole (1993) e Cergole & Valentini (1994) estimaram a mortalidade natural, a partir de dados da captura comercial do período 1977-1990, obtendo valores

entre 0,96 e 1,2 ano<sup>-1</sup>. Em seguida, complementando as análises desde 1977 até 1997, Cergole et al. (2002) avaliaram o estoque utilizando valores de M entre 0,6 e 1,2 ano<sup>-1</sup>.

Nas mesmas oportunidades citadas acima, a mortalidade total (Z) foi calculada para a sardinha-verdadeira, utilizando curvas de captura e os parâmetros de crescimento. Os valores encontrados variaram muito pouco, ficando entre 3,6 e 3,8 ano<sup>-1</sup>. Esses coeficientes de mortalidade total são considerados bastante elevados, indicando uma taxa de sobrevivência de apenas 2-3%.

Os valores encontrados para a mortalidade total e natural, levaram a estimativas de Mortalidade por Pesca (F) entre 2,4 e 3,3 ano<sup>-1</sup>, e Taxas de Exploração (E) entre 0,7 e 0,8, que indicam uma situação de sobreexploração para o estoque.

Os valores de Z e E são muito elevados, mesmo para esta espécie r-estrategista, revelando elevado efeito da pesca sobre o recurso. Espécie r-estrategista ou oportunista é aquela que desenvolveu meios para ocupar rapidamente determinados nichos, sendo, porém mais vulneráveis às alterações ambientais.

#### **2.4.5.2. Outras pressões sobre o recurso**

**2.4.5.2.1. Inanição** - Na fase larval, a inanição pode ser uma das causas principais para a mortalidade das larvas de peixes, que podem provocar alterações anuais significativas nas taxas de recrutamento dos estoques explorados, uma vez que as larvas em más condições são mais vulneráveis à predação (Dias, 1995; Lopes et al., 2006). A estimativa da condição alimentar e nutricional das larvas de sardinha-verdadeira vem sendo realizada, com a finalidade de identificar as possíveis relações entre as condições hidrográficas e esses eventos biológicos. O objetivo é ampliar o entendimento da variabilidade do recrutamento de sua população, uma vez que estimativas das taxas de predação em campo são muito dificultadas.

**2.4.5.2.2. Isca Viva** - Captura de isca-viva – Os juvenis de sardinha-verdadeira e outros pequenos pelágicos são responsáveis pela manutenção de uma importante cadeia de processamento industrial de pescado: o de conservas (enlatados) de atum. O método de captura “vara e isca-viva”, utiliza pequenos peixes, como forma de isca para a captura do atum, bonito listado. O sucesso desta pescaria depende da relação positiva entre a captura de isca-viva e a de atum, sendo que a atividade encontra-se ameaçada, não pela limitação do estoque da espécie-alvo, mas sim pela disponibilidade de isca. Atualmente, a demanda de sardinha, como isca-viva por esta modalidade é cerca de 800 ton/ano (Santos, 2005).

**2.4.5.2.3. Mortalidade por predação.** Alguns modelos de equilíbrio de biomassas do ecossistema da plataforma continental Sudeste do Brasil (Vasconcellos, 2000; Gasalla, 2004) estimam coeficientes de mortalidade por predação (M2) para o recurso sardinha em diferentes períodos. Por se tratar de recurso de base de cadeia trófica, a sardinha tem importante papel trófico para diversos consumidores do ecossistema, incluindo alguns recursos pesqueiros de interesse comercial (Gasalla, 2004).

**2.4.5.2.4. Poluição e outras formas de destruição de habitat** – Embora não estejam disponíveis informações específicas quanto à influência desses fatores sobre o estoque de sardinha, sabe-se que podem interferir sobre os ecossistemas aquáticos. A sardinha, por sua ampla distribuição, mobilidade e desova oceânica, com ampla distribuição temporal, provavelmente não tem a poluição e a degradação de habitats costeiros como um fator importante de pressão sobre o estoque.

**2.4.5.2.5. Mudanças climáticas** - Alguns autores sugeriram a possibilidade de que as flutuações nas capturas do estoque da sardinha no Brasil pudessem estar relacionadas a mudanças climáticas em escala global (Rossi-Wongtschowski et al., 1996), a exemplo de flutuações observadas na pesca de outros estoques de clupeídeos (Japão, Califórnia, Peru-Chile). Entretanto, Matsuura (1996, 1999) mostrou que as variações no tamanho da população no Atlântico Sudoeste são afetadas por variações no recrutamento relacionadas a condições atmosféricas e oceânicas regionais (e não globais). Para outros autores, não foi possível estabelecer uma relação de causa e efeito diretos na avaliação do índice que indicaria a ocorrência do fenômeno ENSO (El Niño-Southern Oscillation) e a temperatura da superfície do mar na região do Atlântico Sudoeste (Taschetto & Wainer, 1999; Clauzet & Wainer, 1999).

Por outro lado, Vicente et al. (2004) ao estudarem determinantes de oferta e demanda para a sardinha utilizaram como proxies para as adversidades climáticas as ocorrências fortes e moderadas dos fenômenos El Niño e La Niña, conforme descrito em Kyiuna e Assumpção (2001), representados por variáveis binárias e defasados de 18 meses, período escolhido com base em ajustes preliminares de modelos e corroborado por conhecimentos oceanográficos. Como resultado, essas apresentaram coerência nos sinais, sendo que meses em que essa influência foi registrada, sofreu, em média, declínio de 1.920 t pela influência de El Niño e 4.080 t para La Niña, na quantidade de sardinha capturada. A influência dessas variáveis pode estar relacionada com a interferência na reprodução e recrutamento biológico da espécie. El Niño, pela sua característica, interferiria no pico de reprodução da espécie, que é no verão, e La Niña, que modifica principalmente as condições climáticas de inverno teria implicações no recrutamento biológico.

#### **2.4.6. Status populacional**

As primeiras avaliações de estoque para a sardinha, pelo Modelo de Produção foram realizadas ainda na década de 1970, e a partir da I Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (I GTT) em Avaliação de Estoques, realizada em 1974. Posteriormente, o Grupo Permanente de Estudos sobre Sardinha deu continuidade a essas avaliações (SUDEPE/PDP, 1985).

Dias-Neto & Mesquita (1988) afirmaram que até 1982, o estoque de sardinha já havia passado por várias avaliações, sempre por meio de modelos de produção, as quais indicavam uma captura máxima sustentável (CMS) entre 170.000 t e 200.000 t. Pressupondo-se, sempre, o estoque em situação de equilíbrio.

Paralelamente às estimativas pelo modelo de produção geral, foram realizadas avaliações diretas do tamanho do estoque através de levantamentos de ovos e larvas (Matsuura, 1971, 1975, 1977<sup>a</sup>, 1977<sup>b</sup>, 1979, 1983, 1996, 1998) e prospecções hidroacústicas (Johannenson, 1975; Rijavec & Amaral, 1977; SUDEPE; PDP, 1985; Castello et al., 1991; Rossi-Wongtschowski & Saccardo, 1991). O levantamento de ovos e larvas teve início em 1969 e se repetiu em várias oportunidades. Já os levantamentos hidroacústicos tiveram início em 1974, tendo ocorrido várias avaliações desde aquele ano.

Nas décadas de 1970 e 1980, as estimativas através do levantamento de ovos e larvas avaliaram o estoque em 1,5 milhões de toneladas e as derivadas da hidroacústica em 250 mil t. Como as várias estimativas tiveram resultados diferentes, foi assumido para fins de administração do estoque que a biomassa encontrava-se na média dos valores, ou seja, em torno de 500 a 600 mil t, numa época em que as capturas totais eram da ordem de 150 mil t (PDP/SEDEPE, 1980).

No final dos anos 80, as avaliações também foram feitas pelo Método de Ovos e Larvas, além de Prospecção Hidroacústica. O primeiro mostrou a situação crítica do

estoque desovante de sardinha entre 88/89 e prognosticou a crise de 1990. Já as duas avaliações hidroacústicas realizadas em 1995 (ECOSAR III), em toda a área de ocorrência da espécie, apresentaram resultados considerados desanimadores (Madureira & Habiaga, apud Dias-Neto & Dornelles, 1996).

A partir de 1981 (SUDEPE; PDP 1985) foi tentada a aplicação do “Modelo de Rendimento por Recruta” (Beverton & Holt, 1957), que permite estimar o rendimento anual por recruta para diferentes combinações de valores de esforço de pesca e idade de primeira captura.

Outros Modelos Analíticos tiveram sua aplicação iniciada pelo Grupo Permanente de Estudos da espécie a partir de 1978 (Saccardo & Rossi-Wongtschowski, Op. cit.), com os resultados da leitura de anéis de crescimento em otólitos e a definição de uma chave idade-comprimento, foi possível a aplicação da “Análise de População Virtual” (Fry, 1949; Pope, 1972), baseada em dados sobre idades.

Cergole (1993, 1995) procedeu a uma revisão dos métodos usados para peixes, especialmente os pelágicos tropicais, visando estudar e discutir sua aplicabilidade à sardinha-verdadeira da costa brasileira. Esses estudos estimaram o tamanho do estoque por VPA, Análise de Coorte de Idade e Comprimento e pelo Modelo de Beverton & Holt, permitindo chegar a quatro conclusões:

As análises de VPA e de Coorte possibilitaram a delimitação de dois períodos com características distintas para o estoque: um de equilíbrio, correspondendo aos anos de 1977 a 1986, e um de declínio entre 1986 e 1990;

O período de declínio foi caracterizado por quedas constantes no recrutamento e na biomassa do estoque desovante, além de aumento acentuado da taxa de mortalidade por pesca. As causas do declínio foram apontadas como decorrentes da ação conjunta de eventos relacionados ao meio ambiente e à sobrepesca, com uma possível predominância dessa última;

O modelo de Rendimento por Recruta de Beverton & Holt mostrou que qualquer aumento na idade de primeira captura ou do esforço de pesca não traria benefícios para a pescaria, e

A limitação da produção estava relacionada aos níveis muito baixos de recrutamento e biomassa de adultos e que o esforço de pesca deveria ser contido enquanto não houvesse evidências de recuperação do estoque, tanto no tocante ao recrutamento quanto ao estoque desovante.

A reunião do Grupo Permanente de Estudos-Sardinha de 1993 partiu do trabalho de Cergole (Op. cit.) e apontou duas situações para o estoque: uma de equilíbrio para o período de 1977-1986 e outra de não-equilíbrio ou de fase de colapso (IBAMA, 1994).

Mais tarde, considerando uma série histórica mais longa (1977-1997), Cergole et al. (2002), demonstraram que uma queda no recrutamento era acompanhada por uma queda no estoque desovante, detectada um ou dois anos após. A variação temporal do recrutamento e do estoque desovante salientou dois ciclos, um na década de 1980 e outro na década de 1990, sendo que cada ciclo compreende um período ascendente favorável ao estoque, e outro descendente não favorável (Tabela 01; Figuras 3 e 4). Ao final dessa série, já havia indicações de início de um novo período descendente, com uma biomassa do estoque desovante (131 mil t, em 1997) inferior à biomassa crítica de 180 mil t indicada por Cergole (1995).

Tabela 01: Resultados da Análise de População Virtual para a sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, considerando  $M=1,2/\text{ano}$  (Cergole et al., 2002). Onde Y = rendimento anual (mil t), R = recrutamento (bilhões de indivíduos), B = biomassa (mil t), SSB = biomassa desovante (mil t), F médio = coeficiente de mortalidade por pesca, M= taxa de mortalidade natural.

RES. VPA	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Y	146	145	150	146	116	99	139	137	124	126
R	18,6	16,5	16,8	12,6	23	23,8	22,1	20,7	14,3	12,2
B	1240	1111	916	807	1001	1159	1061	1098	776	526
SSB	394	394	302	249	195	278	371	407	317	255
F MÉDIO	0,66	0,86	1,098	1,213	1,255	0,694	0,735	0,629	0,641	1,081

1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
92	65	78	32	64	65	54	86	57	97	118
10,9	7,2	3,8	16,9	30,2	22,8	16,6	31,7	16,4		
400	447	277	829	1280	1290	839	1030	877	419	
177	165	118	229	290	419	344	271	376	333	131
1,039	0,821	1,455	0,259	0,592	0,408	0,973	0,528	0,222	0,462	2,001

Na relação estoque/recrutamento verificaram-se três situações distintas: um primeiro período (1977 a 1986) caracterizado por níveis de biomassa desovante de 195 a 407 mil t e recrutamento entre 12,2 e 23,8 bilhões de indivíduos; um segundo período, de 1987 a 1990, com biomassa desovante de 118 a 219 mil t e recrutamento de 3,8 a 16,9 bilhões de indivíduos e um terceiro período (1991 a 1995), com biomassa desovante entre 271 a 419 mil t e recrutamento entre 16,6 e 31,7 bilhões de indivíduos (Figura 04).

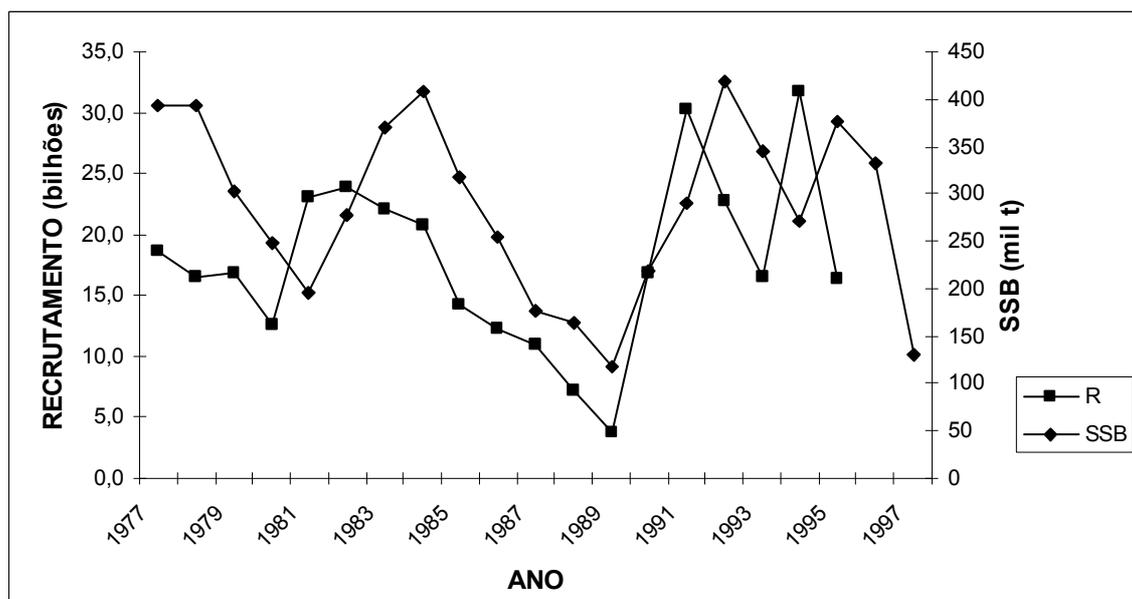


Figura 03: Variações anuais da intensidade do recrutamento (R) e da biomassa do estoque desovante (SSB) de *Sardinella brasiliensis* no sudeste/sul do Brasil (Fonte: Cergole et al., 2002).

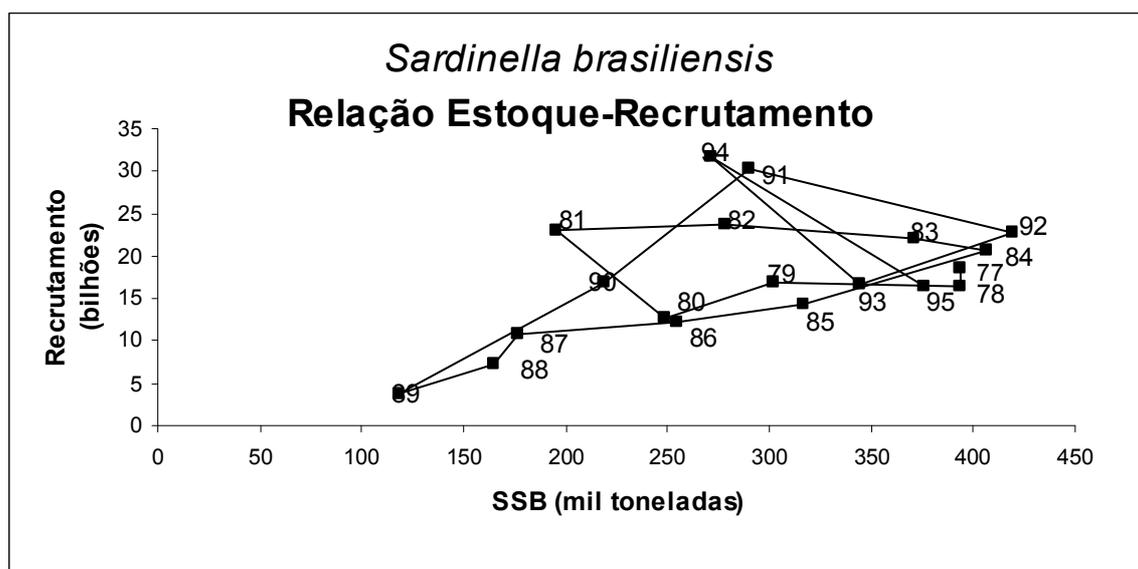


Figura 04: Relação entre o recrutamento (R) e a biomassa do estoque desovante (SSB) de *Sardinella brasiliensis* no sudeste/sul do Brasil (Fonte: Cergole et al., 2002).

Vasconcellos (2000) sugeriu diferentes hipóteses para a explicação da variabilidade observada no recrutamento da sardinha-verdadeira, todas elas tendo a sobrepesca, e a conseqüente redução do estoque adulto, como causa determinante. O autor sugere que poderiam estar em curso fenômenos de “descompensação”, relacionados às mudanças ecológicas e comportamentais, que impediriam a recuperação do estoque, mesmo no caso de redução do esforço de pesca. Uma segunda hipótese envolveria efeitos ambientais de baixa frequência em sobreposição à redução da biomassa desovante. Tais efeitos estariam em sincronia com oscilações verificadas em outras populações marinhas, ao longo da década de 1970 e 1980.

Pela primeira vez, Sunyé (1999) fez uma análise para a sardinha, envolvendo variáveis ambientais. A autora aplicou o Modelo de Produção Geral, introduzindo uma única variável ambiental de cada vez, estabelecendo uma relação linear entre a abundância, o esforço de pesca e a variável ambiental escolhida. Os resultados indicaram uma importância maior do fator ambiental “altura do nível do mar”, na costa, e o esforço de pesca, ressaltando que a série histórica poderia não ser representativa ou ainda que as variações no esforço de pesca não tenham sido marcantes, no período.

Finalmente, o recrutamento da sardinha-verdadeira foi avaliado, no período 1977 a 1993, tendo em conta os efeitos da biomassa do estoque desovante e as oscilações dos parâmetros ambientais relacionados à intensidade do vento e à temperatura da superfície do mar (Jablonski, 2003; Jablonski & Legey, 2004, 2005). Os resultados mostraram a prevalência do efeito da biomassa desovante para o recrutamento, relativamente aos fatores ambientais. Os autores concluíram que uma biomassa entre 200-250 mil toneladas corresponderia ao tamanho crítico para o estoque desovante, abaixo do qual a sua manutenção se tornaria estritamente dependente do sucesso do recrutamento e estaria, portanto, mais vulnerável a condições oceanográficas desfavoráveis. Esses valores são superiores às estimativas obtidas em avaliações anteriores Cergole (1995) e Cergole et al. (2002) que sugeriram um valor crítico menor, de 180 mil toneladas.

Os resultados encontrados por Jablonski (2003) e Jablonski & Legey (2004, 2005) são importantes para a gestão do estoque, à medida que reforçam a exigência de estratégias baseadas no tamanho do estoque desovante e não apenas na contenção do esforço de pesca e na definição de épocas de defeso.

Como ação prioritária, a base de dados de captura para estimativa de parâmetros de crescimento, coeficientes de mortalidade e aplicação de modelos de avaliação de estoque devem ser constantemente atualizados. No momento, para fins de atualização dessas análises, estão disponíveis no CEPSUL/IBAMA as distribuições de frequência de comprimento dos peixes nas capturas, a partir de 1998. Essas distribuições e os dados mensais de desembarque em peso, em cada Estado, vão formar o conjunto de dados necessários para as análises e atualização das Figuras 3 e 4 desse documento. Além disso, serão necessárias chaves idade-comprimento semestrais, ou no mínimo anuais para aplicação dos modelos baseados em estruturas etárias.

## **2.4.7. Avaliações Diretas de Biomassa**

Avaliações diretas de biomassa, através do levantamento de ovos e larvas e técnicas hidroacústicas, são especialmente úteis para a gestão de recursos pelágicos de pequeno porte, como sardinhas e anchovetas.

### **2.4.7.1. Levantamentos de ovos e larvas**

A magnitude do estoque desovante foi avaliada entre 500 mil e 1 milhão de t para os períodos 1969-70, 1970-71 e 1971-72; e entre 1,75 e 3,26 milhões de t para os períodos 1974-75 e 1975-76, sendo que estes valores podem ser considerados superestimados, devido a uma subestimativa da fecundidade da sardinha que, na época, vinha sendo obtida através do método clássico de contagem de ovócitos da moda avançada (Matsuura, 1971, 1975, 1979).

### **2.4.7.2. Levantamentos hidroacústicos**

O método acústico de prospecção é conhecido como uma técnica eficiente e rápida para determinar a presença, distribuição e quantidade de peixes pelágicos. No Brasil vem sendo aplicado de forma intermitente, para avaliar a biomassa da sardinha-verdadeira.

No período 1974-80 foram realizados oito levantamentos, tendo sido encontrados na área de ocorrência da sardinha, valores que variaram de 142 mil a 414 mil t, com média situada em torno de 250 mil t (Johannenson, 1975; Rijavec & Amaral, 1977; SUDEPE/PDP, 1985). Estes valores foram considerados subestimações quando comparados às capturas anuais do período, devido à natureza do aparelho hidroacústico e ao comportamento dos peixes pelágicos.

Como uma das atividades do Projeto “Prospecção e avaliação de biomassa de sardinha na Costa Sudeste, por métodos hidroacústicos” (ECOSAR), os seguintes cruzeiros foram realizados: em 1988, ECOSAR I; em julho de 1995, ECOSAR II; e em novembro de 1995, ECOSAR III. Os três cruzeiros foram executados em momentos de crises da pescaria, e seu principal objetivo era localizar a sardinha que tinha desaparecido e, supostamente, deveria estar em “outra área” diferente que aquela freqüentada pela frota (IBAMA, 2000; Lauro & Rossi-Wongtschowski, 2005)

Os resultados do ECOSAR I mostraram que a sardinha estava concentrada em duas áreas, uma próxima do Porto de Santos e outra próxima a Ponta do Vigia em Santa Catarina. Sua biomassa foi avaliada em 57 mil t. No mesmo cruzeiro foram navegadas 2.122 milhas sendo que em apenas 216 milhas se verificou a presença de sardinha (Castello et al., 1991).

Os cruzeiros ECOSAR II e III estenderam sua varredura até a isóbata de 500 m na procura de concentrações de sardinha. Foram realizados com uma ecossonda SIMRAD EK500 muito mais evoluída que a EKS400 utilizada anteriormente. Foi determinada a área de ocorrência da sardinha (mapa), e as áreas de concentração foram as mesmas do

cruzeiro anterior. Os dados de abundância não resultaram suficientes para realizar uma avaliação com um nível de precisão aceitável; isto devido a problemas relacionados com a eficiência da amostragem dos registros (Habiaga et al,1997), que não permitiam estabelecer as proporções entre as diversas espécies presentes na área. E também, ao reduzido esforço de varredura acústica na área efetivamente ocupada pela sardinha.

A partir de 1995 o método hidroacústico foi utilizado para o levantamento de recursos pelágicos no Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (Programa REVIZEE). Como parte desse Programa foram realizados seis Cruzeiros na região Sul (Cabo São Tomé-RJ ao Chuí), e um na região Central (entre Salvador e cabo São Tomé-RJ), além da isóbata de 100 m, onde foram mapeados e avaliados recursos de diversas espécies. Não houve nenhuma detecção de sardinha na área prospectada o que reforça argumentos de que a área de distribuição é realmente aquela determinada pelos três cruzeiros ECOSAR. Por outro lado, durante cinco anos de trabalho continuado no Programa REVIZEE foi possível melhorar o desempenho das operações de pesca para amostragem, diminuindo a fuga e a evasão das espécies alvo, permitindo uma amostragem quali-quantitativa mais eficiente das diferentes espécies presentes na área de estudo.

#### **2.4.7.3. Método de Produção de Ovos**

Com o desenvolvimento deste método para a estimativa de biomassa de estoques desovantes de peixes pelágicos, foi feita uma tentativa para avaliação instantânea do estoque de sardinha, no período de desova 1987-88. No entanto, a ausência de cardumes na área, bem como de ovos e larvas, eventualmente ocasionada pelas altas temperaturas na superfície da água do mar à época do cruzeiro, tornaram inviável a estimativa pretendida.

### **3. A PESCA**

A seguir, será apresentado um panorama histórico e atual da exploração da espécie, proporcionando uma contextualização da necessidade da elaboração do plano de gestão, englobando os seguintes pontos:

#### **3.1. Área de pesca**

A área de ocorrência da sardinha-verdadeira na costa brasileira está compreendida entre os Estados do Rio de Janeiro (Cabo de São Tomé - 22°S) e Santa Catarina (um pouco ao sul do Cabo de Santa Marta Grande - 28°S). As capturas ficam restritas a esta área e em uma profundidade de até 70m, ou a uma distância de até 30 milhas da costa. Há, no entanto, registro de ocorrência em profundidades de 100 m (Matsuura, 1983; Sudepe/PDP, 1985; Saccardo & Rossi-Wongtschowski, 1991).

A disponibilidade à pesca difere de ano para ano e, particularmente, de mês para mês sem, contudo, obedecer a um padrão definido de comportamento (SUDEPE/PDP, 1985, Grupo de Trabalho e Treinamento; Valentini & Cardoso, 1991; Cergole, 1993). Tal fato está relacionado, principalmente, às oscilações verificadas na estrutura oceanográfica, que podem determinar pronunciadas deslocamentos dos cardumes, mantendo-se ou não disponíveis à frota pesqueira comercial, em uma determinada área.

### 3.2. Tipo de pesca e petrechos

Não há registro quanto ao início da exploração de sardinha no Brasil, a nível artesanal; sabe-se apenas que é bastante antiga. Essa modalidade era realizada com tarrafa, em Paranaguá, Antonina e baía de Guaratuba, no Paraná. Por cerco flutuante, nas regiões de Florianópolis, Porto Belo e Camboriú (Santa Catarina), e de Ubatuba (São Paulo). A partir da década de 1980, ampliou-se a pesca de sardinha jovem por traineiras de pequeno porte e barcos atuneiros, para servir de isca-viva na captura do bonito-listrado, no Rio de Janeiro e Santa Catarina (Dias-Neto & Dornelles, 1996).

A pesca industrial começou a se desenvolver nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo na década de 1940, quando ocorreu a mecanização das embarcações (Valentini & Cardoso, 1991; Valentini et al., 1991a) e apenas por volta de 1962, no estado de Santa Catarina (Valentini & Cardoso, 1991). As frotas foram, a partir de então, compostas e estruturadas tendo a sardinha-verdadeira como espécie-alvo, em função de seu volume de produção.

Tradicionalmente, a pesca de sardinha era realizada com rede de cerco, denominada traineira 2, de formato retangular, de comprimento entre 700m e 900 m; altura de 70 m a 90 m (malha esticada) e de 50 m a 60 m (em operação); malha de 12 mm, nó a nó, em toda a rede (Valentini & Cardoso, 1991). Atualmente parte da frota já conta com redes acima de 1.000 metros de comprimento, o que permite a operação em áreas mais profundas. As embarcações são denominadas traineiras em virtude do nome da rede.

A pesca era realizada, predominantemente, à noite, durante o chamado período de “escuro”, sendo mais intensa na fase de lua nova. A pescaria se iniciava dois a três dias após o final da lua cheia e era encerrada quase ao término do quarto crescente; durando em torno de 18 dias (Valentini & Cardoso, 1991). Esse regime de pesca é determinado pelo sistema visual de localização de cardumes, quando estes afloram à superfície. A intensa movimentação dos peixes determina a atividade luminescente de certos protozoários flagelados do plâncton, formando-se uma mancha luminosa, que permite ao proeiro do alto do mastro, responsável pela operação de captura, detectar a presença do cardume no escuro. Ressalta-se, porém, que atualmente a maior parte da frota é formada por embarcações mais modernas, capaz de capturar os cardumes durante o dia, com a utilização de sonares.

Como aspectos marcantes da evolução dessa pescaria devem ser citados: a) a substituição das redes de algodão por panagens sintéticas ou de nylon multifilamento, a partir de 1965 (Ueno et al., 1985, apud Schwingel & Occhialini, 2003); b) a introdução do power-block a partir de 1970 (Schwingel & Occhialini, 2003) e, c) nas últimas décadas, o uso de sonares para a localização dos cardumes.

A introdução do power-block e do guincho hidráulico na década de 1980 (Figura 5) foi o grande marco que possibilitou o aumento no tamanho do petrecho (rede de cerco) e, conseqüentemente, do poder de pesca. Assim, o tamanho da rede de cerco aumentou para 920 m, em média, nas últimas três décadas (Figura 07). Numa pesquisa efetuada em 2003, com a frota atuante em Santa Catarina, o tamanho da rede de cerco aumentou 3,7 vezes nas últimas três décadas (de 250 m para 920 m, em média) (Figura 6). Numa pesquisa efetuada em 2003, o comprimento mínimo encontrado foi de 700 m e o máximo, de 1.100 m e altura da rede perfazendo 10% do comprimento total. A introdução do sonar e/ou da ecossonda, também à partir da década de 1980 e mais intensamente na década de 1990, foi outro fator coadjuvante que possibilitou este aumento do poder de pesca das traineiras (Occhialini, comn.pess.)

---

<sup>2</sup> Diegues (1983), citando Bernardes (1958), afirma que a rede traineira foi introduzida no Brasil por volta de 1910, por pescadores espanhóis.

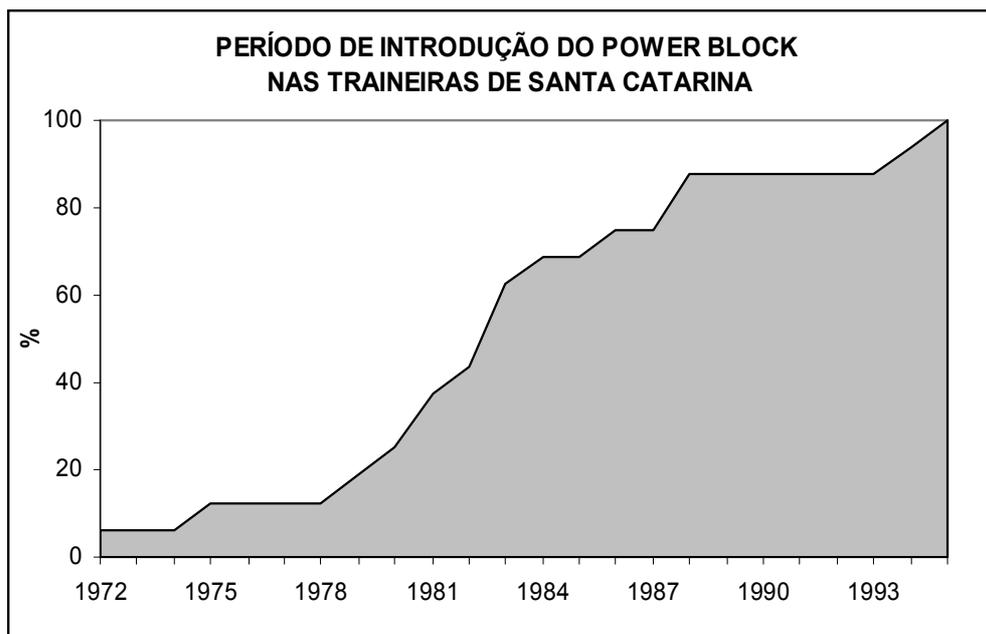


Figura 05: Introdução do Power Block, na frota de cerco catarinense nas últimas três décadas (Fonte: Occhialini, no prelo).

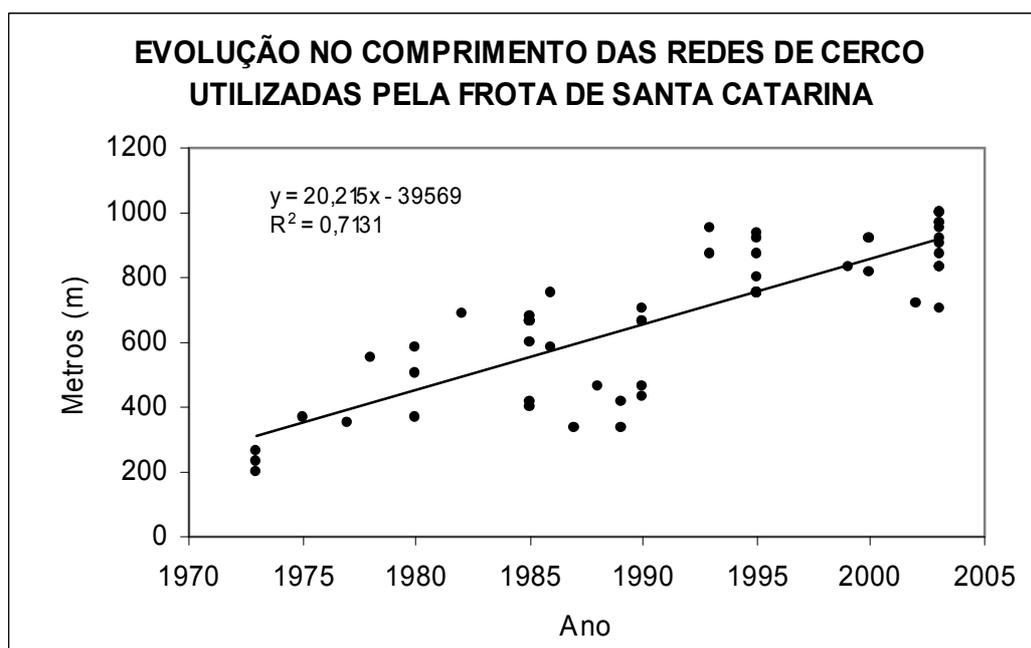


Figura 06: Evolução na variação do comprimento da rede de cerco (m) entre os anos de 1973 e 2003 (Fonte: Occhialini, no prelo).

### 3.3. Crescimento e desenvolvimento da frota (número de barcos, características técnicas das embarcações e dinâmica)

A frota sardineira apresentou um comportamento crescente até meados da década de 1980, quando chegou a contar com cerca de 500 barcos (cerca de 350 barcos com licença de pesca e 150 sem permissão), apesar do esforço da pesca ter sido limitado, a partir de 1976, a cerca de 200 embarcações, então existentes e permissionadas (Dias-Neto & Dornelles, 1996).

A partir de 1990, em decorrência das grandes flutuações na biomassa disponível – recurso em sobrepesca – o número de barcos em operação diminuiu, mas o esforço de pesca potencial permaneceu extremamente elevado, inviabilizando a recuperação do estoque, conforme previam os mencionados autores.

A estrutura da frota de traineiras que opera sobre a sardinha-verdadeira apresenta características distintas entre estados do Sudeste e Sul e vem sofrendo alterações significativas ao longo do tempo. O número de traineiras permissionadas para atuar na captura da sardinha-verdadeira diminuiu de 317 para 185 unidades entre 1990 e 2000. A redução no número de embarcações permissionadas não foi uniforme ao longo da costa, tendo sido maior em São Paulo (74%), seguido por Santa Catarina (29%) e Rio de Janeiro (18%) (Schwingel & Occhialini, 2003).

O número de embarcações com permissão para atuar na captura de sardinha-verdadeira, em cada Estado, e suas respectivas características são apresentados na Tabela 02. Esses dados foram cedidos pela Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP/PR), responsável pelo controle e permissionamento das frotas pesqueiras.

Tabela 02: Número de barcos PERMISSIONADOS e respectivas características físicas das traineiras nos estados de SC, SP e RJ. FONTE: SEAP, 2006.

	<b>RS</b>	<b>SC</b>	<b>SP</b>	<b>RJ</b>
<b>n° de barcos permissionados</b>	2	102	30	49
<b>ano de construção</b>	1975-1985	1948-2002	1963-1987	1937-1999
<b>idade</b>	?	20	?	20
<b>comprimento médio (m)</b>	21,3	22,8	20,62	12,77
<b>comp. (min-max)</b>	21,1-21,6	10,0-27,8	10,5-24,1	7,3-25,1
<b>Potencia média (hp)</b>	230-300	90-600	60-485	24-380
<b>TAB</b>	54,4-88,0	9,7-142,9	6,3-118,0	4,3-121,0
<b>% casco madeira</b>	2 (mad)	27 (aço) 74 (mad) 2 s/inf)	8 (aço) 21 (mad)	2 (aço) 47 (mad)
<b>N° de tripulantes</b>	4	4-20	3-16	2-25

A Tabela 02 indica que 183 barcos estão permissionados para a captura da sardinha; entretanto, esses dados não representam a situação geral da frota que atua sobre o recurso.

A título de ilustração, foi realizada uma análise comparativa entre o número total da frota sardineira permissionada e o número de embarcações que efetuaram desembarques nos Estados de São Paulo e Santa Catarina, durante os anos de 2004 e 2005. Para esse estudo foram analisados os dados dos barcos que desembarcaram sardinha, em São Paulo e Santa Catarina, monitorados pelo Instituto de Pesca e pela UNIVALI, respectivamente. Foram listadas 179 unidades produtivas desembarcando sardinha, nos dois Estados, durante os anos considerados. Os dados dessas embarcações foram comparados com aqueles constantes da listagem oficial das embarcações permissionadas pela SEAP. Dessas embarcações atuantes, apenas 97

estavam relacionadas como permissionadas, restando 82 sem a permissão para a captura do recurso.

A tabela abaixo mostra o número total de embarcações permissionadas, por porto de origem, e o número de embarcações permissionadas, que estavam desembarcando sardinha nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2004 e 2005.

Tabela 3 – Número total de barcos permissionados em cada estado das regiões sudeste e sul (A) e número de barcos permissionados, com efetivo desembarque em cada estado durante o período 2004-2005 (B).

Estado	A Barcos permissionados (em nº)	%	B Barcos permissionados e em operação (em nº)	%
RJ	49	26,8	6	6,2
RS	2	1,1	2	2,1
SC	102	55,7	80	82,4
SP	30	16,4	9	9,3

Das embarcações permissionadas e que efetivamente atuaram sobre o recurso, a grande maioria (82,5%) era proveniente de Santa Catarina (Figura 7). Esse predomínio pode ser explicado pelo fato do Estado possuir 102 das 183 permissões disponíveis para a captura do recurso e, também, por apresentar um mercado consumidor industrial que dificulta a comercialização do produto proveniente de barco irregular.

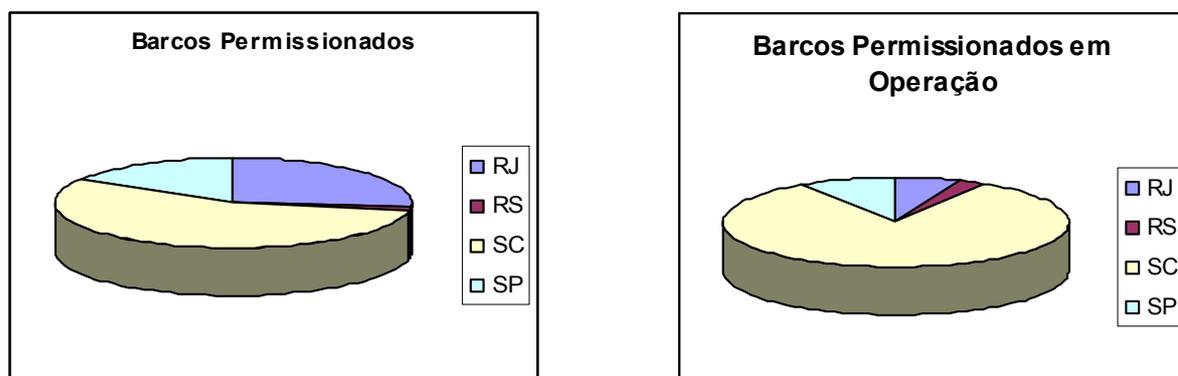


Figura 7 - Porcentagem de barcos permissionados, por Estado, desembarcando sardinha nos portos de São Paulo e Santa Catarina, entre os anos de 2004 e 2005, e porcentagem de licenças por Estado. Fontes – Instituto de Pesca, UNIVALI e SEAP-PR.

Outra evidência dessa análise é a constatação de migração, para a captura da sardinha, de barcos que operavam sobre outros recursos, dentre os quais o camarão na costa paulista.

### 3.4. Produção e desembarque

Os desembarques totais de sardinha-verdadeira, considerando-se os dados disponíveis para os últimos 40 anos, apresentaram um rápido crescimento até 1973, quando foi alcançado o pico máximo registrado de 228 mil t (Figura 8). A partir de então, a produção passou a exibir uma tendência de declínio havendo, porém, duas fases: a primeira entre 1977 e 1980, quando a produção recuperou-se, atingindo um volume

desembarcado em torno de 140 mil t e a segunda, entre 1983 e 1986, na faixa de 125 mil t. A partir de 1987 a produção voltou a decrescer até atingir 32 mil t em 1990. A tendência de queda na produção de sardinha-verdadeira na região sudeste/sul já se apresentava clara em 1988, com sinais de esgotamento e de eventual colapso da pescaria, o que afetou profundamente a atividade do setor sardineiro nos anos seguintes (Valentini & Cardoso, 1991, in: Castello & Haimovici, 1991).

A melhoria nos níveis de recrutamento em 1991 e 1994 e a implementação de medidas mais rígidas por parte do IBAMA, a partir de 1991, têm sido consideradas marcos importantes para a recomposição das capturas na primeira metade da década de 1990 (MMA/IBAMA, 1996; Dias Neto, 2003), as quais voltaram a atingiram mais de 84 mil toneladas em 1994. Por outro lado, em função da própria melhoria nos níveis de produção, frente às pressões e desgastes políticos sofridos pelo IBAMA com a adoção de medidas mais restritivas e demais dificuldades administrativas enfrentadas no período (Dias Neto, 2003; MMA/IBAMA, 2003), o defeso de recrutamento foi abandonado ao longo da segunda metade da década de 1990 e elevada a tolerância de indivíduos menores que o tamanho mínimo nas capturas de 5% para 10%.

Após o desembarque de mais de 117 mil toneladas em 1997, ano em que as estimativas de biomassa do estoque desovante apontaram valores abaixo do patamar considerado crítico para a manutenção de níveis seguros de recrutamento, evidenciou-se um colapso, em proporções ainda maiores que o registrado em 1990, com apenas 17 mil toneladas desembarcadas no ano 2000. Assim, no período de 1999 a 2003, ocorreu a menor produção desde o início dos acompanhamentos estatísticos em 1964.

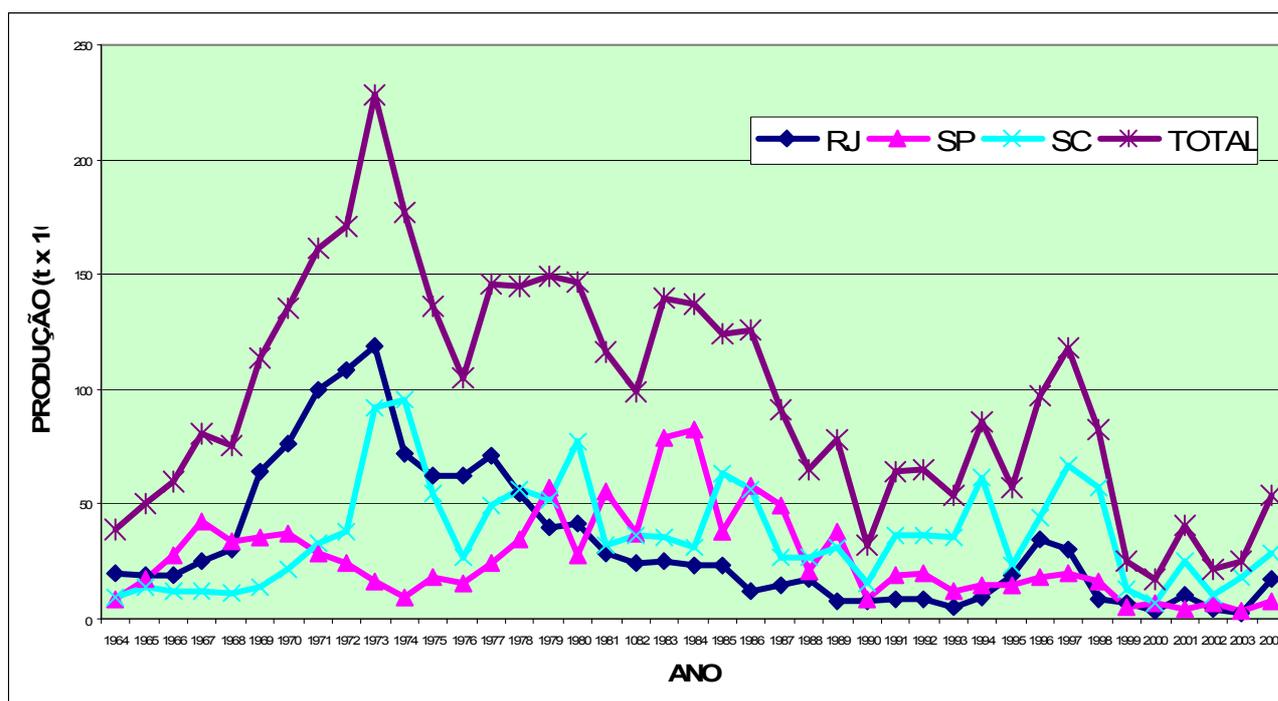


Figura 8 – Produção de sardinha-verdadeira, total e por estado, de 1964 a 2004. (FONTE: IBAMA, Instituto de Pesca e UNIVALI).

As grandes variações temporais na produção dessa espécie têm sido analisadas por diversos autores (Saccardo & Rossi-Wongtschowski, 1991; Valentini & Cardoso; Cergole, 1993; Matsuura, 1996, 1998; Sunyé & Servain, 1998; Vasconcellos, 2000; Cergole et al, 2002; Dais Neto, 2003; Jablonski & Legey, 2004, 2005; Cergole & Rossi-Wongtschowski, 2005).

Ao longo da costa sudeste-sul do Brasil a disponibilidade da sardinha à pesca varia, mesmo mensalmente, em função de alterações na estrutura oceanográfica da região, as quais podem determinar deslocamentos significativos dos cardumes e, conseqüentemente, incrementos ou reduções da sua captura em cada área (Cergole, 1993). De fato, mais recentemente, Sunyé & Servain (1998) encontraram correlações significativas entre os desembarques sazonais de sardinha-verdadeira ao longo do litoral sudeste-sul e variáveis meteorológicas e oceanográficas em cada região, sugerindo sua influência sobre a disponibilidade do recurso.

Além das variações intra-anuais, o estoque de sardinha-verdadeira tem apresentado significativas flutuações interanuais de abundância, as quais têm sido relacionadas a variações no sucesso do recrutamento, causadas por alterações também interanuais na estrutura oceanográfica da região (Matsuura, 1996,1998) Segundo Cergole et al. (2002), recrutamentos importantes da sardinha-verdadeira foram observados nos anos de 1991 a 1994. Analisando a série histórica de estimativas de biomassa desovante e níveis de recrutamento da espécie, Cergole et al. (2002) evidenciaram que, de modo geral, declínios acentuados no recrutamento do recurso foram seguidos por quedas significativas do estoque desovante, um a dois anos depois. Ainda segundo as mesmas autoras, entre 1990 e 1996, a biomassa desovante da sardinha permaneceu acima dos níveis considerados críticos, caindo para valores 27% inferiores a esse patamar em 1997, quando foi registrada a captura de mais de 117 mil t da espécie, o que levou ao colapso da pescaria (Figura 08)

Ainda que seja reconhecida a expressiva redução do tamanho da frota sardinheira atuante na região (cerca de 50% na década de 1990), o remanescente caracteriza-se por elevado poder de captura, pois é formado por embarcações de maior porte, equipadas com sonares, para a detecção dos cardumes, e redes maiores que possibilitam a sua atuação em áreas mais profundas e a captura de maiores porções dos mesmos. Esse elevado poder de pesca, quando aplicado em períodos de baixa abundância do estoque (resultantes de fatores ambientais ou sobrepesca) tende a agravar ainda mais a redução da biomassa explotável, colocando em risco a pescaria nos períodos subseqüentes (Valentini & Pezzuto, 2006)

### **3.5. Espécies explotadas**

A participação percentual da sardinha, para o estado de Santa Catarina, nas capturas desembarcadas pela frota de traineiras entre os anos de 1997 e 2003, foi de 68% em 2001, 46% em 2002 e 53% em 2003, sendo importante destacar a substituição da sardinha-verdadeira por outras espécies, em anos de baixa disponibilidade. Nesse período as capturas incluíram, principalmente, 05 espécies, sendo a análise da composição das mesmas demonstrada pela disponibilidade da espécie-alvo à pesca (Figura 09).

Verifica-se que a manutenção da parcela remanescente da frota sardinheira tem sido feita mediante a busca de potenciais compensações, seja em recursos pelágicos acessórios sazonais (tainha, Mugil spp. e enchova, Pomatomus saltatrix), seja em espécies caracterizadas como alternativas da pescaria, a exemplo da cavalinha (*Scomber japonicus*), sardinha-laje (*Opistonema oglinum*), palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*), galo (*Selene setapinnis*) e savelha (*Brevoortia* spp.), dentre outras. O aumento da produção de algumas espécies, ocorrido entre 1996 e 2004, foi claramente insuficiente para repor as perdas com a sardinha-verdadeira. Considerando que, mesmo com a escassez dessa espécie, a maior parte da frota continuou operando na região com elevado poder de pesca, tal fato sugere que a biomassa desses estoques alternativos não deve ser expressiva (Valentini & Pezzuto, 2006).

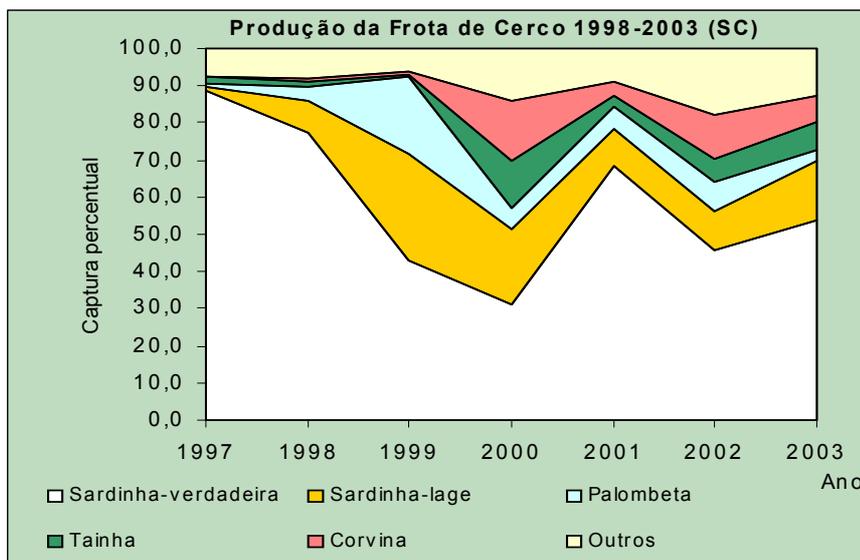


Figura 09: Captura relativa mensal, das principais espécies desembarcadas pela frota de traineiras nos portos de Itajaí e Navegantes, entre os anos de 1997 e 2003 (Fonte: UNIVALI).

Nos últimos anos, até mesmo recursos demersais como a corvina (*Micropogonias furnieri*), explorada, caracteristicamente, pelas frotas de arrasto-de-parelha e de emalhe-de-fundo, cujo esforço está legalmente limitado, tem se constituído em espécie-alvo da frota sardineira, em determinados períodos. A pesca da corvina pela frota de traineiras para a sardinha-verdadeira teve um forte crescimento, especialmente a partir de 1999, ao mesmo tempo em que essa produção também já era acentuada pela pesca de emalhe. A produção total de corvina pela pesca industrial desembarcada em Santa Catarina entre 1994 e 1997 variou de 211 a 452 t, aumentando para 923 t em 1998 e atingindo picos de 2.000 a 3.000 t. nos anos seguintes.

### 3.6. Situação atual da frota de cerco: uma conclusão

Pode-se considerar, no mínimo, delicada a situação da frota de cerco do sudeste-sul, pois sua sobrevivência depende de: a) um recurso em estado de depleção (sardinha-verdadeira); b) outras espécies de pequenos pelágicos sem potencial capaz de oferecer biomassa e rentabilidade suficientes para sustentar a pescaria; c) de recursos de ocorrência sazonal, como tainha e enchova, que também estão sujeitos a variações imprevisíveis de abundância; d) da própria corvina, que não deveria nem poderia ser alvo dessa pescaria, pois além de ser objeto de sustentação de outras frotas, também se encontra sob esforço controlado e situação de sobrepesca (Haimovici, 1997; 1998; Haimovici & Ignácio, 2005).

### 3.7. Esforço de pesca e CPUE

Para a aplicação dos modelos de produção geral ou descritivo, necessitamos basicamente dos dados de captura e esforço de pesca durante alguns anos. Apesar de

simples, esses modelos forneceram informações importantes sobre o estado da população na década de 1980.

Em 1981 Matsuura propõe, pela primeira vez, a revisão do modelo de produção e o abandono das unidades de CPUE utilizadas desde o 1º Grupo De Trabalho e Treinamento. Esse autor constatou que a variação da captura por lance, no período 1969 a 1979, correspondia ao incremento no tamanho médio (tonelagem bruta) das embarcações, propondo a introdução de um fator de ponderação do esforço de pesca e a consideração de unidades de CPUE compatíveis com a realidade física da pescaria da sardinha. É interessante notar que Matsuura, não conseguindo obter uma correlação satisfatória entre os dados de captura/viagem (disponíveis para o período completo 1969-79) e o esforço corrigido, adota como padrão a captura/lance, disponível apenas a partir de 1974. Dessa forma elimina-se aquela parcela das informações anteriores que vinha impossibilitando, desde o 1º Grupo de Trabalho e Treinamento, bom ajuste da curva de rendimento. Mais ainda, o próprio fator de correção do esforço de pesca deixa de ser um elemento relevante na medida em que se aproxima de 1,00, a partir de 1974 (Matsuura 1981).

Assim, eliminada parte da série de dados históricos, o autor obtém, a partir da relação captura/lance, um valor de captura máxima sustentável de 173.429 t/ano.

Durante a 2ª reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (em 1981), manteve-se a captura/lance de São Paulo como unidade padrão de abundância, alterando-se ligeiramente o esquema de padronização do esforço de pesca. Plotando o conjunto dos dados disponíveis (1965-1980), observou-se a mesma tendência anômala já constatada nas tentativas anteriores de ajuste do modelo. Essa dificuldade foi contornada com a eliminação dos pontos referentes ao período 1965-1969 – sem qualquer base teórica – restando um conjunto de dados mais coerentes com as premissas básicas do método, ou seja, o declínio da CPUE com o aumento do esforço de pesca. A captura máxima sustentável foi estimada em 190.208 t, número bastante próximo àquele obtido a partir da metodologia do 1º Grupo de Trabalho e Treinamento.

A reunião do Grupo Permanente de Estudos de 1982, adotando as mesmas técnica e premissas do ano anterior, acrescentou um novo ponto na curva inovando apenas na utilização da regressão funcional (Ricker, 1973) para o ajuste da curva, mais adequada para o relacionamento de variáveis interdependentes. Como resultado obteve-se uma redução “da captura máxima sustentável” para 169.923 t.

Como se pode observar, as diversas estimativas obtidas ao longo de oito anos de aplicação do método não mostraram alterações significativas, a partir das mudanças introduzidas na definição da unidade de CPUE, alteração de técnicas estatísticas, etc. No entanto, após alguns anos de equilíbrio (1977-1980) a produção total de sardinha voltava a declinar, indicando que o modelo descritivo não era o instrumento adequado para explicar e, muito menos, prever o comportamento do estoque. Mais ainda, a manutenção do enfoque único acabava por se tornar pernicioso para a administração da pescaria, à medida que a leitura isolada do modelo criava expectativas de possíveis aumentos na produção, bastando para isso incrementar o esforço de pesca.

Enquanto até meados de 1980, as estimativas do modelo de produção mantinham-se como a única “visão” sobre a situação do estoque indicando, ao menos teoricamente, a possibilidade de aumentar o esforço de pesca sobre o estoque, as recomendações técnicas preferiam acompanhar o senso comum, isto é, de que o declínio na produção total indicava uma provável situação de perigo iminente para o estoque. Assim, as sucessivas reuniões do Grupo Permanente de Estudos terminavam sempre por insistir na contenção do esforço de pesca e na manutenção do tamanho mínimo de captura. A impossibilidade de aplicação de outras abordagens de avaliação do estoque levava, naturalmente, a supervalorização dos resultados do modelo de produção, contrariando a prática comum de interpretar seus resultados dentro de uma visão mais abrangente do

estoque, possibilitada pela aplicação de diferentes modelagens simultâneas. Nos relatórios do Grupo Permanente de Estudos, os dados de esforço de pesca – lance e viagem – para as frotas do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina estão disponíveis apenas para o período de 1964 a 1983.

Apesar destes dados não mais constarem dos relatórios do Grupo Permanente de Estudos, os estados de São Paulo e Santa Catarina continuaram a coletar estas informações e um esforço está sendo realizado, no sentido de verificar a viabilidade de aplicação do Modelo de Produção Geral para os anos subsequentes a 1983.

Uma primeira análise, relacionando estimativas independentes de biomassa e CPUE, mostrou que não parece existir qualquer correlação entre as variáveis. A observação sugere que as unidades de esforço de pesca utilizadas (número de viagens e lances), provavelmente, não refletem corretamente a mortalidade por pesca e, em consequência, não permitem relacionar a CPUE à biomassa. Os modelos de produção, em princípio, atraentes por sua simplicidade, já vêm sendo criticados há bastante tempo por suas limitações intrínsecas – nem sempre os dados recentes são compatíveis à série mais antigas, o que não permite melhorar a precisão de suas estimativas (Gulland, 1974). No caso de estoques de pequenos pelágicos, sujeitos a alteração da sua área de ocorrência como resposta à mortalidade por pesca, o modelo não parece adequado como instrumento de gestão pesqueira.

### **3.8. A sardinha como fonte de isca-viva**

A pesca de atuns e afins com vara e isca-viva, cuja espécie alvo é o bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), teve início por volta de 1979 no estado do Rio de Janeiro, expandindo-se para outros estados das regiões sudeste e sul, a partir de 1981. Atualmente a frota é composta por 46 embarcações atuantes: 6 no estado do Rio Grande do Sul; 24 em Santa Catarina; 16 no Rio de Janeiro; e, 6 em construção em Santa Catarina.

A pesca de vara e isca-viva utiliza pequenos pelágicos, principalmente juvenis de sardinha-verdadeira, para atrair os cardumes de tunídeos para perto das embarcações, otimizando a pescaria. A isca-viva é capturada através de redes de cerco, sendo imediatamente transferida para a embarcação e colocada em tinas com fluxo contínuo de água do mar. A isca é mantida viva durante a busca dos cardumes de bonito-listrado para, então, ser lançada ao mar. Não há estimativas precisas sobre a mortalidade das iscas, mas se sabe que, devido ao estresse da captura e manipulação, contaminação das tinas, alteração da temperatura e salinidade da água circulante, alta densidade e alimentação inadequada, estes índices alcançam 50%, podendo chegar a 100%. Esta alta mortalidade deve ser minimizada, com a melhoria do manuseio e condições a bordo.

No final da década de 1980 e início de 1990, surgiram pequenas frotas de cerqueiros especializadas na captura e venda da isca-viva. Entretanto, a queda de produção da sardinha-verdadeira para 30 mil toneladas em 1990, bem como a comercialização paralela do excedente de isca, acarretou na proibição desta prática aos pescadores artesanais. A partir de então, os atuneiros ficaram obrigados a capturar sua própria isca (Portaria IBAMA N° 2.286 de 19.11.1990). Pequenas embarcações equipadas com redes de cerco foram adaptadas para serem levadas a bordo das embarcações atuneiras, que passaram a atuar sobre os cardumes de pequenos pelágicos.

A quantidade estimada de sardinha-verdadeira empregada pela frota de atuneiros como isca-viva na captura de atuns foi estimada a partir de rendimentos de 23,95 ton atuns/t isca para a frota catarinense (Santos, 2005). De acordo com este autor, a captura de sardinha-verdadeira foi estimada em cerca de 63 t em 1979, ascendendo rapidamente até 1985 atingindo cerca de 842,5 t. Entre 1986 e 1995, as capturas mantiveram-se entre

600 e 638 t, entretanto entre os anos de 1996 e 2004 ocorreu outra ascensão atingindo patamares médios de 800 t (Figura 10) (Santos, 2005).

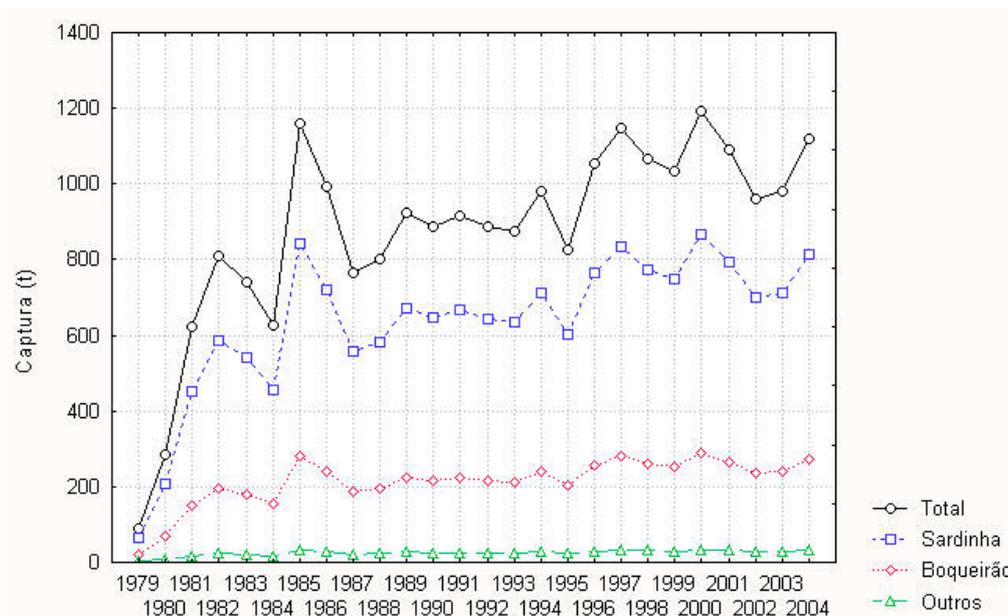


Figura 10: Captura estimada de isca viva pela frota de vara e isca viva brasileira entre 1979 e 2004, descrito total capturado de isca, além das categorias sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), boqueirão e outros (Santos, 2005)

Dentre o total de isca utilizado nos anos de 1994, 1995 e 1997, a sardinha-verdadeira representou em média 78,4%. As espécies categorizadas como boqueirão e outras equivaleram respectivamente a 26,3% e 3,1% (Santos, 2005). Interanualmente, a análise da captura relativa das iscas utilizadas demonstrou maior disponibilidade de sardinha no primeiro semestre de cada ano, com variações, provavelmente, decorrentes do processo de desova (Figura 11a-c).



Figura 11a-c: Captura estimada de isca viva por espécie, utilizada nos anos de 1994, 1995 e 1997 pela frota de vara e isca viva brasileira (Santos, 2005)

Considerando que cada atuneiro utiliza em média 2 t de isca por viagem e que estas iscas pesam em média 2,34 g por indivíduo, estima-se a captura aproximada de 900 mil indivíduos por viagem, o que numa demanda de 800 ton/ano totalizaria 340 milhões de juvenis de sardinha por ano (CEPSUL/IBAMA, 2003).

A captura de isca-viva para a pesca do bonito-listrado é realizada entre o cabo de São Tomé-RJ e o cabo de Santa Marta Grande-SC, em locais de pouca profundidade

próximos à costa, como baías, enseadas e ilhas (Figura 12 a-c). A região da Ilha Grande é a maior área de captura de sardinha-verdadeira no estado do Rio de Janeiro, prevalecendo esta espécie durante quase todo o ano. Na região como um todo, a principal área de captura de isca é a compreendida entre os municípios de Balneário Camboriu e Palhoça, no estado de Santa Catarina. Nesta área, entretanto, ocorre uma variação sazonal na disponibilidade de espécies, sendo que a sardinha-verdadeira domina a composição somente no primeiro semestre de cada ano, apresentando variações sazonais já mencionadas (Santos, op cit.).

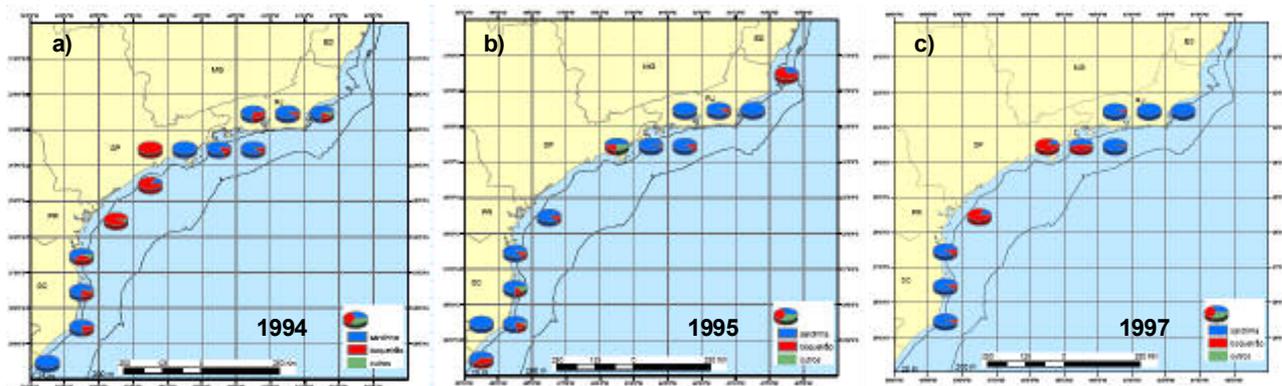


Figura 12 a-c: Distribuição das capturas de isca-viva por composição relativa das espécies nos anos de 1994, 1995 e 1997 (Santos, 2005)

Esta atividade gera diversos conflitos sociais decorrentes de disputa pelo espaço marítimo entre distintas atividades e usuários como, por exemplo, a pesca artesanal, industrial, turismo, maricultura e outros. Além disso, há também protestos contra a condição excepcional concedida aos atuneiros, que capturam exclusivamente os indivíduos jovens de sardinha-verdadeira, e são dispensados do cumprimento dos defesos.

Por outro lado, as comunidades pesqueiras, residentes nas proximidades dos locais em que é praticada a captura de isca viva, foram proibidas de capturar isca viva como mencionado anteriormente. Os conflitos se intensificam quando a captura de isca passou a ser uma atividade exclusivamente praticada pela frota de atuneiros. A concentração de várias embarcações nas enseadas e as eventuais avarias a petrechos de pesca e estruturas de cultivo das comunidades artesanais, passaram a ser o principal foco desses conflitos (Mancini, 2004; Mattos, 2004; Mattos & Diehl, 2005).

No estado de São Paulo, os conflitos são mais intensos, envolvendo um sentimento territorialista, principalmente por parte dos pescadores artesanais, por considerar a captura de isca uma atividade predatória e por ser executada por embarcações industriais e oriundas de outro estado.

Nos últimos anos, algumas das principais áreas de captura de isca tornaram-se restritas à atividade, devido à criação de áreas protegidas (Unidades de Conservação e delimitações de áreas de iscagem), o que implica em restrições à operação da frota, principalmente nos locais onde tradicionalmente se realiza a captura de isca-viva. Estas áreas são apresentadas na Figura 12.

Atualmente esta proibição à captura de isca-viva pela frota artesanal e o uso de sardinha-verdadeira como isca encontra-se regulamentada pela Portaria N° 68, de 30 de outubro de 2003, que obriga os atuneiros a capturarem suas próprias iscas.

Toda a legislação existente sobre isca-viva é vinculada à regulamentação de um recurso específico, a sardinha-verdadeira, e não sobre a captura de isca-viva, que pode utilizar outras espécies além dessa.

Sob o ponto de vista da gestão pesqueira, a pesca de vara e isca-viva esbarra em duas competências, por um lado o IBAMA ordena a pesca da sardinha-verdadeira, a principal espécie capturada como isca-viva pela frota atuneira, de outro lado está a Secretaria Estadual de Aqüicultura e Pesca (SEAP/PR), que ordena a pescaria de tunídeos. A mesma pescaria está submetida a diferentes políticas de gestão.

No ano de 2005, o MMA e a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP/PR) criaram um Grupo de Trabalho (GTT/isca-viva), coordenado pelo IBAMA (IN nº 9, de 06 de maio de 2005), para discutir, elaborar e propor medidas de ordenamento para a pesca de isca-viva, utilizada na captura de atuns e afins no litoral SE/S, bem como para analisar e propor o desenvolvimento de pesquisas visando o uso de iscas alternativas. Dentre as discussões do Grupo de Trabalho estão os seguintes temas: desvinculação da captura de isca-viva da frota atuneira; cultivo de espécies alternativas para isca-viva; desenvolvimento de novas tecnologias para a captura de isca-viva em mar aberto, utilizando espécies alternativas, como, por exemplo, a anchoíta; legislação específica para a captura de isca-viva; otimização da manutenção das iscas a bordo, etc.

A pesca do bonito-listrado tem atravessado dificuldades não pela limitação do estoque disponível de bonito, mas pela crítica situação do estoque de sardinha-verdadeira, historicamente a principal espécie de isca utilizada.

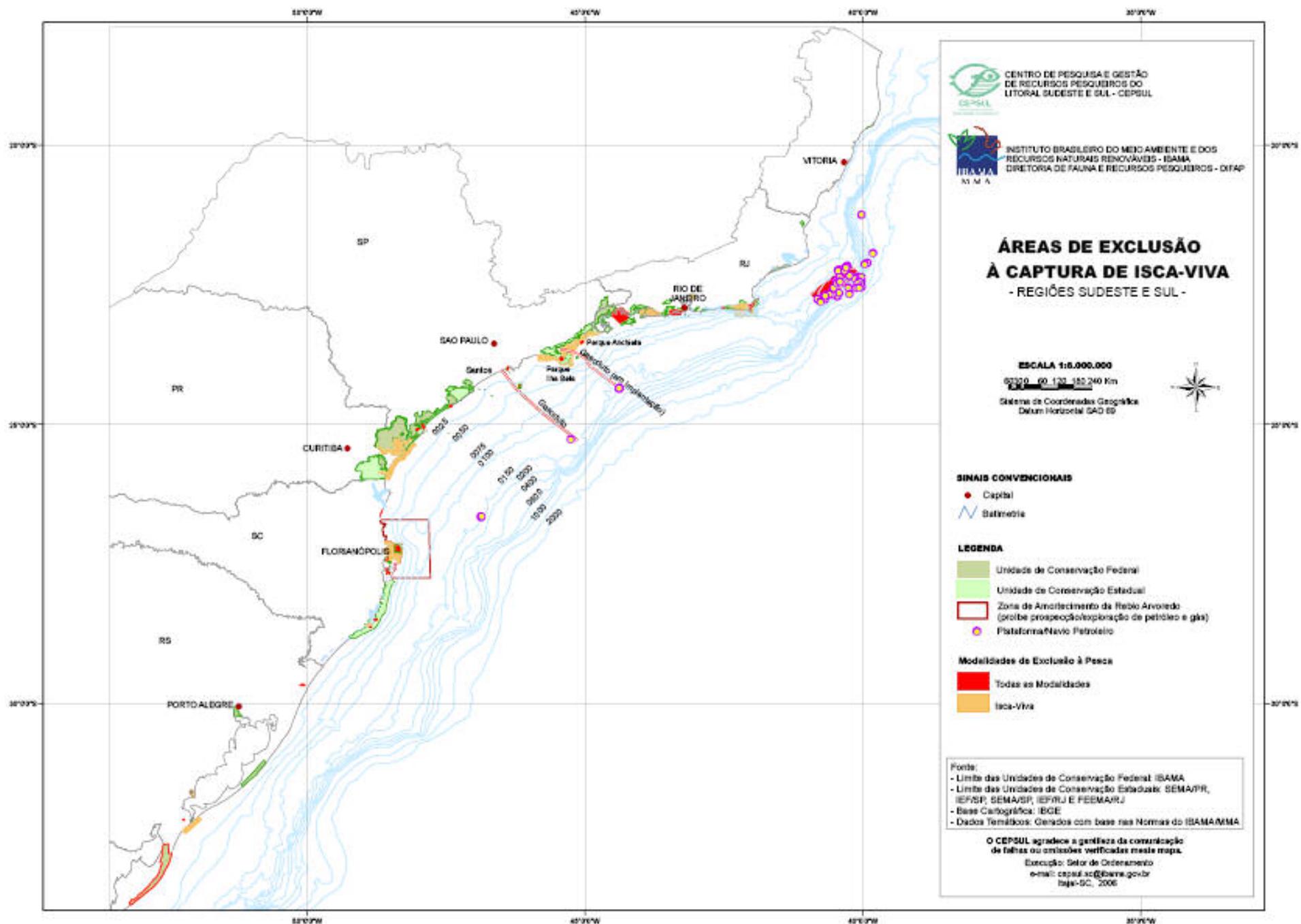


Figura 12: Mapa destacando em vermelho e laranja as áreas de exclusão à captura de isca-viva no sudeste e sul do Brasil. Fonte:

### **3.9. Acesso ao seguro desemprego**

O seguro desemprego é um direito de todos os trabalhadores devidamente registrados.

Especificamente, em relação ao pescador profissional, ambas as categorias artesanal e industrial possuem acesso a este seguro, o que as diferencia é a fonte pagadora.

Entretanto, os pescadores industriais, que atuam em traineiras que, efetivamente, paralisam suas atividades durante os períodos de defeso da sardinha-verdadeira, são prejudicados com a indisponibilidade do benefício, pois neste período o recolhimento da previdência social e do fundo de garantia é cancelado e rescindido o contrato de trabalho, cabendo aos contratantes o pagamento de: (1) rescisão contratual com multa equivalente a 40% do salário, (2) 13º proporcional, (3) férias proporcional e, (4) 1/3 do proporcional das férias.

A inacessibilidade ao seguro desemprego deve-se ao fato de que a atividade do requerente não chega a atingir o período mínimo ininterrupto exigido de 6 meses, com recolhimento dos encargos sociais, além de estar estabelecido o período mínimo de 13 meses consecutivos entre cada solicitação de acesso ao benefício.

Nestes casos, ainda deve ser observado que as paradas ou rescisões contratuais interrompem a contagem do tempo efetivo de serviço. Isto acresce, consideravelmente, o número de anos de trabalho para dar o direito ao benefício de aposentadoria, que atualmente, encontra-se fixado em 35 anos.

Assim, o grande problema relacionado aos pescadores industriais de cerco, é que a parada total da atividade da frota durante o defeso, além de inviabilizar o acesso ao seguro desemprego, também interfere no direito à aposentadoria.

Cabe esclarecer, contudo, que boa parte da frota, não paralisa totalmente suas atividades, redirecionando-a para outros recursos, o que também acirra os conflitos junto às demais modalidades de pesca, além de aumentar o esforço sobre espécies já sobreexplotadas.

Logo, para ser possível corrigir tais problemas, torna-se necessário avaliar a real viabilidade de parada total da frota de traineiras durante os períodos de defeso da sardinha, ou considerar que a prática de redirecionamento de parte das embarcações e respectivos pescadores para atuar sobre outros recursos, caracteriza a continuidade da atividade de pesca.

Admitindo-se a segunda possibilidade, a manutenção dos recolhimentos obrigatórios e dos contratos, torna desnecessária a polêmica de acesso ao seguro desemprego, pois a atividade de pesca, em um sentido amplo, não será interrompida. No entanto, para que esta medida não reverta em novos problemas, como os recentemente observados, em relação à captura de corvina pelas traineiras, torna-se indispensável definir sobre quais as espécies a frota pode operar durante o defeso da sardinha e o respectivo esforço máximo a ser empregado.

### **3.10. Aspectos socioeconômicos**

A participação da atividade pesqueira no produto interno bruto (PIB) é bastante restrita, cerca de 0,4%, embora essa atividade seja relevante como promotora de trabalho, gerando cerca de 800 mil empregos diretos e 4 milhões de pessoas dependendo indiretamente da pesca e aqüicultura (FAO, 2001a).

A seguir serão comentados aspectos fundamentais da socioeconômica da pesca de sardinha-verdadeira no Brasil.

### 3.10.1. Cadeia produtiva

O parque industrial pesqueiro brasileiro, segundo a FAO (2001a) é composto por 300 empresas. A estrutura produtiva é considerada relativamente nova, estando em operação há cerca de 20 anos. A produção industrial das regiões norte e nordeste é predominantemente destinada ao mercado externo, enquanto a produção das regiões sudeste e sul é predominantemente comercializada no mercado interno.

No Brasil, uma característica importante do setor pesqueiro é sua concentração espacial. Segundo Filho e Siqueira (1997), seis Estados brasileiros respondem por 72% dos estabelecimentos inspecionados (dados de 1995) pelo Ministério da Agricultura, sendo que Santa Catarina possui a maior concentração de empresas na atividade.

Nas regiões Sudeste e Sul um dos principais portos de desembarque dos recursos é o Município de Itajaí, em Santa Catarina. O município possui ampla infra-estrutura de apoio à atividade pesqueira, sendo que em média, no período de 2001 a 2004, 60% dos desembarques de sardinha no Brasil ocorreram no estado.

Estão presentes em Itajaí e no município vizinho de Navegantes, empresas de beneficiamento de pescado, estaleiros especializados na construção e reparos de embarcações de pesca, toda cadeia de fornecimento de insumos para a armação das embarcações (gelo, cabos de aço, redes, diesel, etc) e entrepostos de pesca.

Com relação ao número de empresas de beneficiamento de pescado e comércio atacadista de pescado observam-se as concentrações em Itajaí na Tabela 4 e em Navegantes na Tabela 5:

Tabela 4 – Empresa de beneficiamento de pescado e comércio atacadista de pescado em Itajaí. Classificação por porte - 2004

<b>Empresas</b>	<b>Micro – até 19 funcionários</b>	<b>Pequena – de 20 a 99 funcionários</b>	<b>Media – de 100 a 499 funcionários</b>	<b>Grande – mais de 500 funcionários</b>
<b>Beneficiamento de pescado</b>	5	3	2	1
<b>Comercio atacadista</b>	26	3	0	0

Fonte: Ministério do Trabalho – RAIS 2004.

Tabela 5 – Empresas de beneficiamento de pescado e comércio atacadista de pescado em Navegantes – Classificação por porte – 2004.

<b>Empresas</b>	<b>Micro – até 19 funcionários</b>	<b>Pequena – de 20 a 99 funcionários</b>	<b>Media – de 100 a 499 funcionários</b>	<b>Grande – mais de 500 funcionários</b>
<b>Beneficiamento de pescado</b>	5	1	2	1
<b>Comercio atacadista</b>	11	2	0	0

Fonte: Ministério do Trabalho – RAIS 2004.

Em Santa Catarina existem três fábricas de conservas de sardinha e atum (Quaker/PEPSI Co., Gomes da Costa/GDC e FEMEPE), com capacidade para produzir 150.000 latas/dia, além de fornecer matéria-prima para as indústrias do Rio de Janeiro. O estado de Santa Catarina possui a maior capacidade frigorífica instalada do país, podendo congelar 1.000 t/dia de peixe; armazenar 25.000 toneladas de pescado em suas câmaras

frigoríficas; produzir 1.500 toneladas de gelo/dia; e conta com cerca de 500 caminhões térmicos ou frigoríficos (Costa et al., 1998).

### **3.10.2. Aspectos conjunturais**

A pesca da sardinha-verdadeira, dadas as características de ocorrência desta espécie e do tipo de equipamento utilizado, foi uma importante fonte de proteína animal adquirida pela população de baixa renda, quer sob a forma de produto fresco, quer industrializado.

Na década de 1990, a economia do país sofreu importantes alterações estruturais que permitiram às redes de supermercados aumentarem a comercialização de diversos produtos, dentre eles a sardinha “in natura” e industrializada. A ampliação e melhoria das redes de distribuição facilitaram a expansão do mercado consumidor de produto “in natura”.

Em consequência de diversos fatores e, em especial, da sobrepesca, a oferta de sardinha tornou-se instável proporcionando um problema para as indústrias que tinham que buscar alternativas para a otimização da sua linha de produção. Uma dessas saídas foi a importação do produto congelado, destinado principalmente para o processo industrial, do produto “in natura” e em conserva pelas grandes redes de supermercados.

Cabe ressaltar, no entanto, que esse comportamento é observado, somente quando há escassez do produto no mercado interno e o preço do produto atinge determinado patamar, demonstrando certa fragilidade do setor industrial nacional para esse mercado específico. Muitas vezes em razão dos contratos de importação fica impraticável ao setor industrial absorver uma grande oferta do produto em determinados picos de safra.

### **3.10.3. Balança comercial**

Segundo Silva et al. (2005) a participação das exportações de produtos pesqueiros na composição total de exportação de produtos básicos é muito pequena, tendo sido, em 1991, de 1,8%, com a participação máxima, em 2003, de 2%, e a mínima, em 1998, de 0,8%.

Nos primeiros anos da década atual, esse quadro se inverte: em 2003, a balança comercial de pescado apresenta saldos positivos de US\$ 600.759.462; em 2004 o superávit foi de US\$ 184.241.731 e, em 2005, de US\$ 677.896.579 dólares (MDIC, 2006).

O Brasil comercializa sobre a NCM (16041310) sardinhas em conservas, e sobre a NCM (03037100) sardinhas congeladas (*Sardina pilchardus*, *Sardinops spp.*, *Sardinella spp.* e *Sprattus sprattus*). Entre 1996-2005, foram exportadas 10.933.847 kg de conservas no valor de US\$ 25.830.908 dólares; e sardinhas congeladas com volume de 3.840.431 kg, no valor de US\$ 3.313.885 dólares (Tabela 6).

O estado de Santa Catarina foi o maior exportador de sardinhas em conservas, representando 50% do volume negociado entre 1996-2005; seguido do estado do Rio de Janeiro com 36,3% (Tabela 7).

Tabela 6 – Exportação de sardinhas em conservas – Brasil 1996- 2005.

<b>ANO</b>	<b>US\$</b>	<b>Kg</b>
1996	3.501.149	1.247.952
1997	4.834.356	1.758.860
1998	4.118.845	1.604.877
1999	2.382.576	1.083.113
2000	1.813.380	864.637
2001	2.731.984	1.060.959
2002	1.693.592	1.020.856
2003	899.734	480.247
2004	1.626.031	786.606
2005	2.229.261	1.025.740
<b>TOTAL</b>	<b>25.830.908</b>	<b>10.933.847</b>

Fonte: MDIC, 2006.

Tabela 7 – Exportações por estados de sardinhas em conservas, 1996-2005.

<b>ESTADO</b>	<b>US\$</b>	<b>Kg</b>
Santa Catarina	14.152.936	5.459.920
São Paulo	980.502	358.565
Rio Grande do Sul	85.096	41.019
Rio de Janeiro	8.262.812	3.967.684
<b>BRASIL</b>	<b>53.167.546</b>	<b>10.933.847</b>

Fonte: MDIC, 2006.

Frente às variações contínuas nas capturas de sardinhas e a capacidade instalada para beneficiamento relativo à elaboração de conservas, a importação de sardinhas congeladas é uma constante na economia brasileira.

Entre 1996-2005, o Brasil importou 374.270.060 kg de sardinhas congeladas, no valor de US\$ 156.682.632 dólares (Tabela 8). Sendo que 55% desse volume foram provenientes da Venezuela, 31% da Rússia e 9% da África (Figura 13)

Tabela 8 - Importações de sardinhas congeladas Brasil

<b>ANO</b>	<b>US\$</b>	<b>Kg</b>
1996	19.572.391	42.034.999
1997	1.616.662	2.959.855
1998	4.855.115	10.786.216
1999	15.674.981	37.602.768
2000	25.012.143	55.512.614
2001	22.702.474	51.518.328
2002	17.196.736	44.623.109
2003	19.808.608	51.728.919
2004	17.197.526	44.462.435
2005	13.045.996	33.040.817
<b>TOTAL</b>	<b>156.682.632</b>	<b>374.270.060</b>

Fonte: MDIC, 2006.

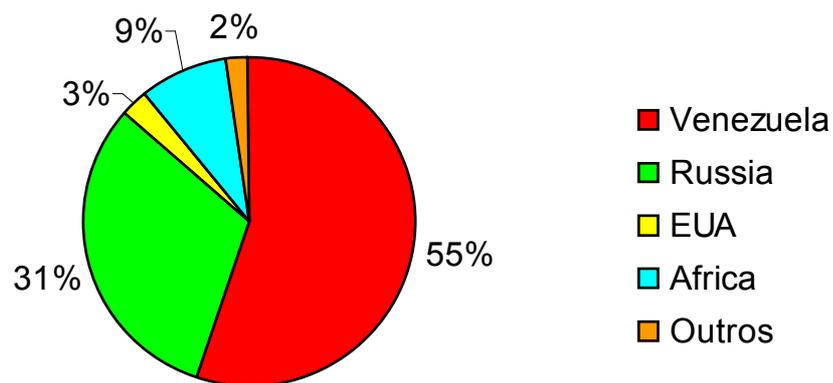


Figura 13 - Procedência das Sardinhas congeladas importadas pelo Brasil entre 1996-2005.

Observa-se na Figura 14 que as importações de sardinhas congeladas, entre os anos de 2000 e 2005, pelos estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro, flutuaram entre o patamar de 20 mil e 30 mil toneladas. No ano de 1997 tem-se o nível mais baixo de importações em virtude de mudanças conjunturais no câmbio decorrente da crise asiática. Crises externas tendem a ter um reflexo de médio prazo na economia brasileira, que explica os níveis de importação também reduzidos para os anos subsequentes.

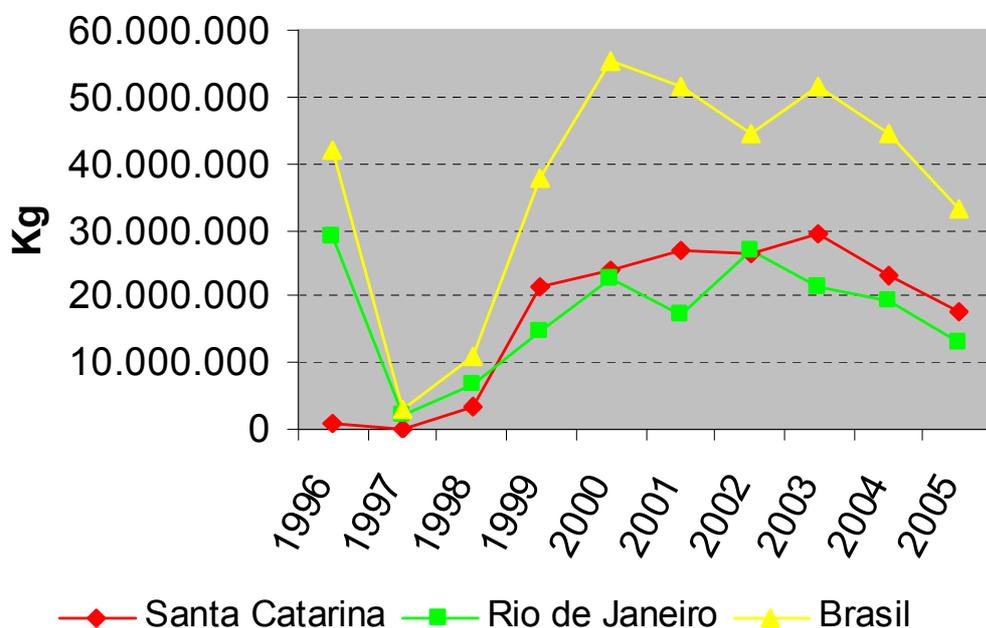


Figura 14 - Importações de sardinhas congeladas Brasil, SC e RJ- 1996-2005 (Kg)

O Grupo de Mercado Comum do Mercosul através da Resolução nº 69/00 faculta a possibilidade dos Estados-Partes adotarem tarifas específicas para a manutenção do abastecimento normal e fluido de produtos, o que implica na adoção de alíquotas de importação inferiores à Tarifa Externa Comum-TEC (12-13%), por períodos preestabelecidos, sendo que em casos excepcionais, a alíquota de importação poderia

variar entre 0 e 2% ad valorem (que é a tarifa estabelecida sobre o valor da mercadoria importada, e que acompanha a evolução dos preços).

O Estado Brasileiro vem adotando sistematicamente alíquotas especiais para a importação de sardinhas congeladas, visando o abastecimento da indústria de beneficiamento em conservas.

A Tabela 9 mostra as importações e os desembarques de sardinhas no estado de Santa Catarina. Embora os desembarques representem o volume em peso vivo e as importações, o volume eviscerado e congelado, o que no somatório para obtenção da oferta total gera um desvio, pois o correto seria converter as importações para peso vivo, verifica-se que a participação das importações na oferta total de sardinhas no mercado catarinense é expressiva, tendo sido de aproximadamente 71,93% em 2002, 62,13% em 2003, 44,76% em 2004 e 39,06% em 2005, e no primeiro semestre de 2006 as importações já representam 90% da oferta total do mercado.

Tabela 9 - Importação e desembarques em Santa Catarina 2003-2006 (kg)

ano		jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2003	Importações	2.477.572	4.679.170	3.104.194	3.125.010	1.644.840	425.000	2.077.738	3.240.694	1.565.320	1.827.352	1.509.512	3.821.576
	Desembarques		3.717	431.426	580.353	4.305.062	4.408.498	1.227.078	2.404.192	2.983.021	1.443.482	186.646	4.568
2004	Importações	3.324.004	2.764.202	2.305.720	1.585.360	2.280.080	1.823.112	2.337.000	1.396.064	392.016	3.192.000	1.876.000	644.000
	Desembarques		88	3.901.001	5.276.220	7.390.709	3.857.937	691.168	38.060	4.443.323	2.367.520	312.054	
2005	Importações	1.540.000	781.125	2.968.000	2.184.000	504.000	2.016.000	924.000	1.512.000	980.000	1.512.032	1.338.064	1.357.740
	Desembarques		1.480	3.115.729	5.783.162	2.964.150	7.417.099	3.772.915	2.492	2.065.473	1.881.858	462.593	10.970
2006	Importações	3.445.177	3.156.740	3.305.624	3.826.968	3.380.003	164.080						
	Desembarques	9.021	36.478	1.482.663	4.776.114	6.063.763	5.998.271	1.462.156					

Nota: importado- eviscerado e congelado; desembarque em peso vivo refrigerado

Fonte: MDIC,2006;GEP-UNIVALI,2006.

Em 2003, a Câmara de Comércio Exterior- CAMEX/MDIC- pela Resolução n.º 39 de 19 de dezembro de 2003 determinou a importação de sardinhas com alíquota ad valorem de 2% para uma quota global de 40 mil toneladas; vigorando a tarifa para os períodos de dezembro de 2003 a março de 2004; de 2 de julho a setembro de 2004; e de 1 novembro a 1 de dezembro de 2004.

O período de vigência das alíquotas reduzidas foi coincidente no primeiro e segundo período, com o período de defeso segundo a IN n.7 de 20 de novembro de 2003 – MMA.

Na Figura 15, observa-se o comportamento das importações e desembarques em Santa Catarina, ao longo do ano de 2003. No primeiro semestre, as importações totalizaram 16.676 toneladas de sardinhas, enquanto os desembarques atingiram 9.725 toneladas, valor esse insuficiente para atender a demanda das empresas de beneficiamento local. Observa-se que à medida que as capturas se elevam, a partir do mês de abril até junho, as importações caem drasticamente, sinalizando que as importações são uma prática voltada ao abastecimento da indústria, dada a capacidade de produção instalada.

A perspectiva de uma safra desfavorável para o ano de 2004 e a possibilidade de importar com alíquotas de 2%, até março de 2004, fez com que as empresas de beneficiamento estocassem sardinhas para o beneficiamento no ano seguinte.

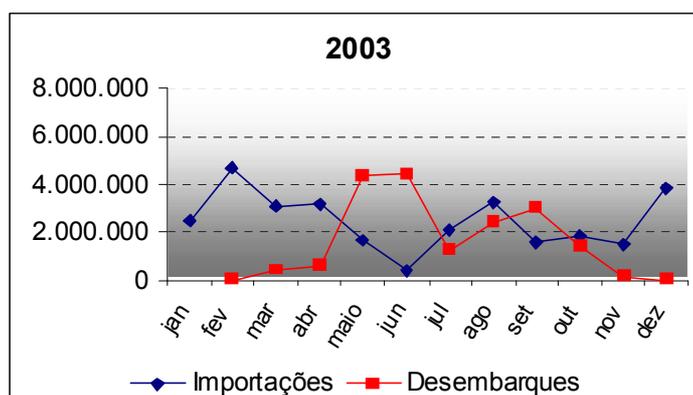


Figura 15 – Importações e desembarques de SC em 2003 (kg)

Em 2004, a Resolução CAMEX n.º 11 de 21 de maio de 2004, suspendeu a Resolução n.º 39. Ao final do defeso de verão, e a recuperação da safra teve-se uma crise no mercado local decorrente da superprodução que resultou na queda significativa dos preços, considerando para isso que as empresas de beneficiamento tinham estoques significativos em virtude das importações realizadas no fim do ano de 2003.

Em Itajaí, nos primeiros meses do ano, a sardinha foi comercializada a R\$ 0,45 o quilograma, preço que segundo os armadores não cobria os custos operacionais da frota.

A suspensão das importações foi uma ação emergencial de modo a se gerar demanda interna para a safra nacional, e que através de mecanismos de mercado o preço pudesse se elevar para o patamar desejado pelos armadores de R\$ 1,20 a 1,50 o quilo de sardinha.

Em 17 de junho de 2004 foi editada a Resolução CAMEX n.º 17, que manteve a alíquota ad valorem em 2% mas que reduzia a quota global para 10 mil toneladas, essa tarifa vigorando para o período de 2 de julho a 2 de setembro, e 1 de novembro a 1 de dezembro de 2004.

No ano de 2004, caracterizado por dois períodos de defeso, observou-se a recuperação significativa dos desembarques em Santa Catarina (Figura 16), após esses períodos; as importações se mantiveram estáveis durante os meses de março a julho, apresentando um salto significativo no mês de outubro (3.192 toneladas), em decorrência do novo período de defeso que se iniciava em novembro.

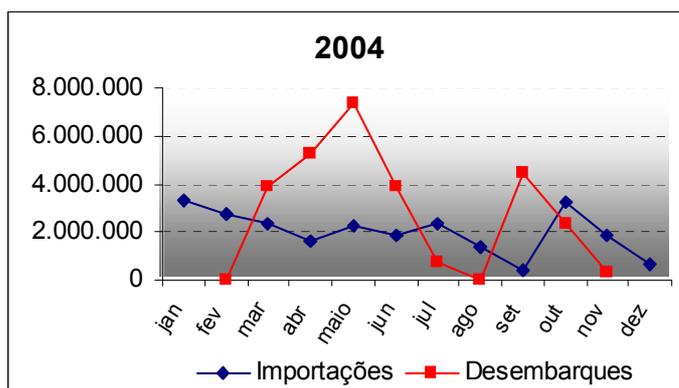


Figura 16- Importações e desembarques de SC em 2004 (kg).

Em 28 de novembro de 2005 foi editada a Resolução CAMEX n.º 40, também estipulando a alíquota ad valorem em 2%, para uma quota global de 6.680 toneladas, sendo que a vigência da alíquota ficou restrita até 1 de março de 2006.

Para usufruir das alíquotas reduzidas em março ocorreu o maior volume de importações do ano de 2005, nos demais meses as importações não ultrapassaram o volume de 2.000 toneladas (Figura 17).

A Resolução CAMEX n.º 7 de 17 de abril de 2006, manteve a alíquota ad valorem em 2% e estabeleceu a quota global em 40 mil toneladas, subdivididas em duas frações de 20 mil toneladas, sendo que o saldo da fração não autorizada para o primeiro semestre poderia ser redistribuído para o segundo semestre. Pela primeira vez não se estabelece vínculo entre os incentivos à importação com o período de defeso.

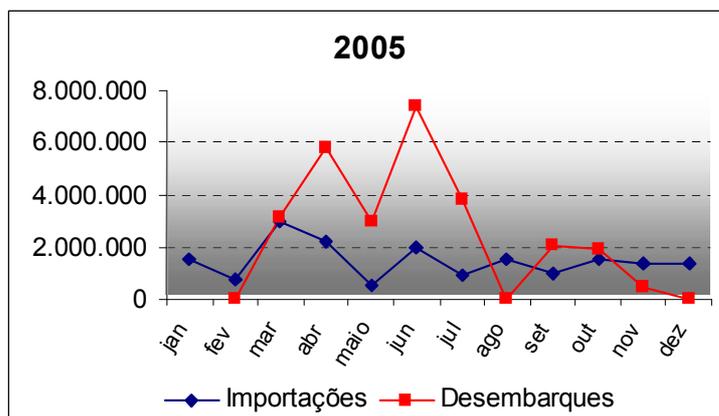


Figura 17- Importações e desembarques de SC em 2005 ( kg).

As importações no primeiro semestre desse ano vêm se mostrando estáveis, com uma redução significativa durante o período de safra (Figura 18).

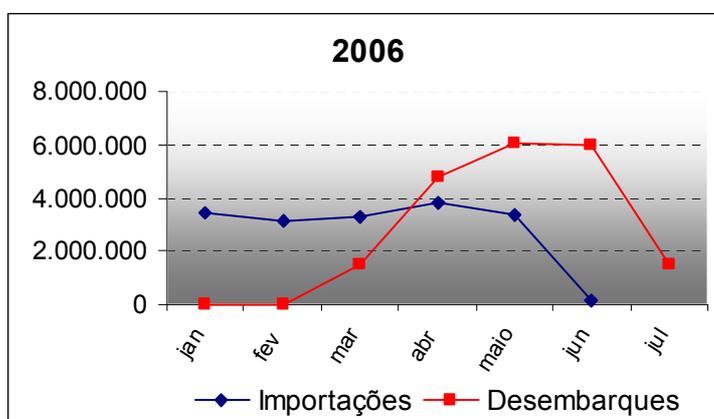


Figura 18 - Importações e desembarques de SC em 2006 ( kg).

É perceptível que as empresas de beneficiamento usam a importação de sardinhas como meio para manter o funcionamento do seu parque produtivo, sendo que a instabilidade das capturas e a falta de projeções sobre as capturas futuras fazem com que estas ampliem o volume importado antes de cada defeso.

#### 3.10.4. Volume de desembarques e preços

A produção total de sardinha-verdadeira em 2001 atingiu o patamar de 39.200 t, participando Santa Catarina com 63,4% e São Paulo com 11,4 %. Em 2003 essa produção caiu para 24.812 t, representando Santa Catarina com 73,1% dos desembarques totais e São Paulo com 15,4 %. Com a regulamentação do defeso de inverno a partir de 2004, a produção total de sardinha aumentou atingindo 53.007 t (Santa Catarina com 53,9% e São Paulo com 14,1%), e também os indivíduos capturados após o defeso de inverno tendem a ser maiores, fato esse, benéfico para as indústrias.

Em Santa Catarina, no ano de 2004, o quilo da sardinha fresca caiu em média de R\$ 1,80 para R\$ 0,50. Esta situação deveu-se a uma falsa impressão de boa safra, que pode ser explicada, em parte, pela concentração dos cardumes, facilitando a captura, segundo dados do CEPESUL/IBAMA. De outra parte, associado a isto, as indústrias realizaram, concomitantemente, importações do produto, de forma a garantir a produção enlatada, saturando, assim, o mercado. Segundo o Sindicato da categoria, o valor pago pela sardinha não cobria os custos da viagem, o que levou, em protesto, a paralisação da frota pesqueira de cerco dos municípios de Itajaí e Navegantes (53% da produção nacional de sardinha).

Este fato resultou num acordo que fixou o valor mínimo por quilo em R\$ 1,10, já contabilizando os impostos.

Em São Paulo, observou-se a mesma tendência de queda, sendo que os preços mínimos de primeira comercialização para a sardinha desembarcada nesse mesmo período, ficou ao redor de R\$ 0,80/kg.

Considerando-se a variabilidade temporal no total dos desembarques e respectivos volumes importados em cada ano, pode-se observar que o período 1991-2004 apresentou duas fases definidas (Tabela 10), em relação à oferta total de pescado. A primeira fase, englobando os anos de 1991 a 1998, foi caracterizada por valores quase sempre acima de 100 mil toneladas/ano, chegando a praticamente 140 mil toneladas em 1996, exceção feita aos anos de 1992 e 1995. A segunda fase foi iniciada no ano de 1998, a partir do qual a oferta do produto manteve-se em patamares inferiores a 100 mil toneladas/ano até o ano de 2004.

Tabela 10 - Quantidades importadas e desembarcadas de sardinha, Brasil, 1991-2004. Dados de importação fornecidos pelo MDIC (NCM Nº 03.03.71.00)

Ano	Importação (t)	Desembarque (t)	Total (t)
1991	66.464	64.294	130.758
1992	29.801	64.842	94.643
1993	60.641	53.563	114.204
1994	32.741	86.017	118.758
1995	13.023	57.368	70.391
1996	42.035	97.084	139.119
1997	2.960	117.623	120.583
1998	10.786	82.283	123.069
1999	37.603	25.519	63.122
2000	55.513	17.050	72.563
2001	51.518	39.200	90.718
2002	44.623	21.449	66.072
2003	51.729	24.812	76.541
2004	44.462	53.007	97.469

Em média, entre os anos de 1996 e 1997, os preços por tonelada importada apresentaram um padrão ascendente. A partir de 1998, os valores voltaram a recuar com momentos de pequena recuperação, porém não ultrapassando a barreira dos US\$ 500/t (Figura 19). Embora tenha sido observada, em alguns casos, uma relação inversa entre os volumes brutos importados e os preços correspondentes por tonelada, deve-se destacar que ao longo da série temporal, os níveis relativos de flutuação interanual dos preços foram muito inferiores àqueles observados no volume importado no mesmo período.

Como explicado anteriormente, a queda nas capturas acarretou um aumento das importações para suprir a demanda do mercado. Nos últimos anos, várias empresas importam sardinha de países como a Venezuela, Maurítânia, Marrocos e Rússia. A Figura 20 demonstra a participação percentual dos principais países que exportaram sardinha para o Brasil em 2003.

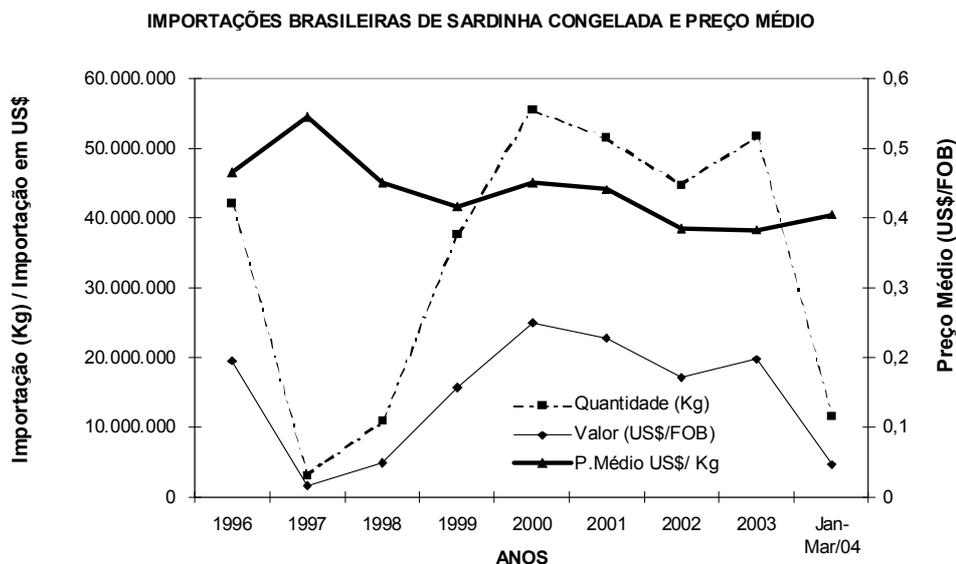


Figura 19 - Variação no volume de importações de sardinha congelada (t) e preço médio do produto (US\$) entre os anos de 1996 e 2004 (Fonte: SEAP/PR, 2004).

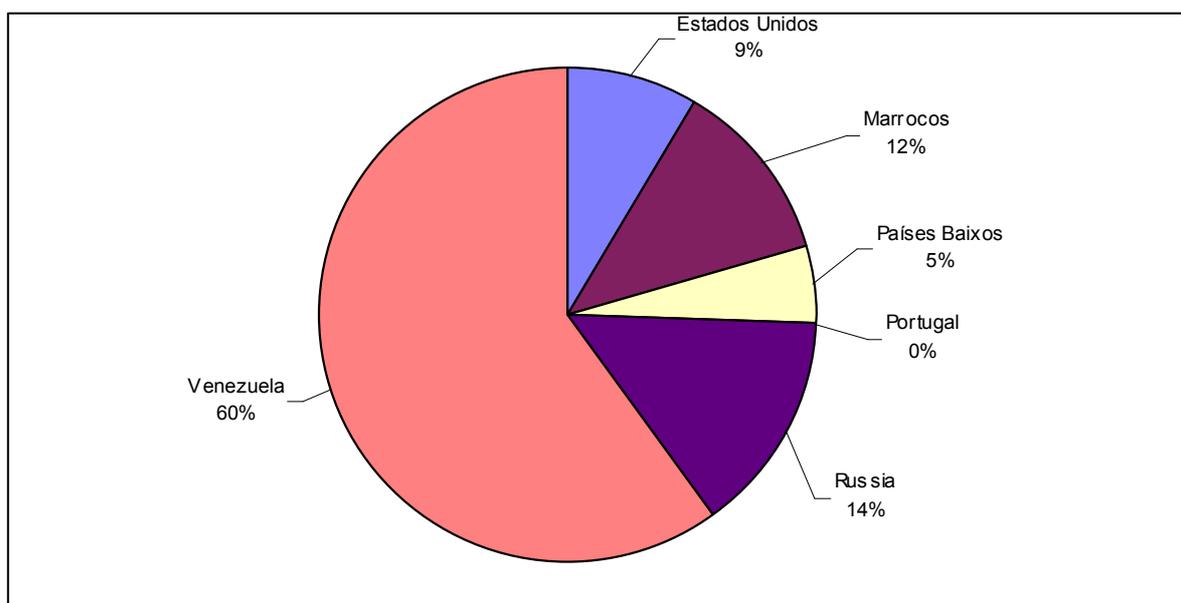


Figura 20 - Participação relativa (%) dos principais países exportadores de sardinha para o Brasil no ano de 2003 (Fonte: SEAP/PR, 2004).

### 3.10.5. Componentes sócio-culturais

Os componentes sócio-culturais da atividade pesqueira no Brasil são pouco estudados, enquanto que esses estudos deveriam ser prioritários tanto em Instituição de Ensino e Pesquisa como em Organizações da Sociedade Civil, como as ONGs.

Os grupos sociais que atuam na pesca de pequena escala historicamente sofrem a competição direta da pesca industrial sobre suas áreas de pesca, gerando um empobrecimento desses grupos e gerando uma série de pressões nas áreas de pesca.

Segundo o Censo de Pescadores do IBGE em 2000, o Município de Itajaí possuía 1.165 pescadores e de Navegantes 802 pescadores, sendo que os dois municípios concentram 16% dos pescadores atuantes no Estado de Santa Catarina.

Com relação à pesca da sardinha-verdadeira, se levar em consideração somente as embarcações permissionadas, em número de 183 no ano de 2006, temos uma mão-de-obra direta em torno de 2.700 pescadores embarcados. Esse número pode ser multiplicado, quando se leva em conta as pessoas envolvidas na comercialização e industrialização.

Conflitos sociais surgem entre as embarcações permissionadas para a pesca de sardinha (cerco) e que devem atender aos períodos de defeso e a frota de isca-viva que utiliza a sardinha jovem.

As capturas de sardinhas pela frota de isca-viva ocorrem em áreas próximas à costa ou estuarinas, sendo essas também utilizadas por pescadores artesanais gerando outro conflito.

Outro conflito importante que envolve a sardinha-verdadeira diz respeito às importações por parte da indústria de beneficiamento para a produção de conservas, que pode gerar uma queda nos preços de primeira comercialização quando ocorre uma grande oferta de pescado pela frota nacional. Essa importação é justificada pelo parque industrial em virtude da instabilidade da produção por parte da frota de cerco além da qualidade do pescado nacional e preço de importação.

## 4. MEDIDAS DE ORDENAMENTO DO USO DA SARDINHA-VERDADEIRA

Em função da necessidade de expandir o volume de produção anual de alimentos para atender à demanda de mercado, o fortalecimento dos setores de pesca e aquicultura passou a ser considerado como uma diretriz de importância estratégica para a segurança alimentar da humanidade. Isto decorre do fato de ambas, pesca e aquicultura, serem consideradas tanto uma fonte privilegiada de proteínas, quanto uma alternativa promissora de geração de empregos produtivos nas regiões costeiras, num contexto de crise dos modelos usuais de desenvolvimento (Arana, 2000). Sendo assim, segundo o autor, subsiste o sério problema do esgotamento dos estoques pesqueiros em nível mundial. A crise global do setor pesqueiro tem afetado profundamente a qualidade de vida dos povos do mar, especificamente a dos pescadores artesanais.

No Brasil, a Constituição Federal dispõe em seu artigo 225 sobre o direito coletivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. O artigo 20, adicionalmente, define como bens da União os recursos ambientais, que compreendem os recursos pesqueiros, sendo então considerados patrimônio público. A Constituição Federal veda sua privatização, quando considerado o todo, mas permite sua apropriação privada, quando da utilização de suas partes, por serem necessárias à reprodução social e material da sociedade brasileira, e isto é feito por meio do permissionamento dos produtores (Marrul-Filho, 2003). Desta forma, a permissão ou licença é o ato precário e discricionário, condicionado ao interesse público, pelo qual o Estado autoriza por força constitucional, um produtor privado a produzir, a partir de bens ambientais que pertencem ao Estado.

Para tanto, de acordo com Lana (2000) a compatibilização entre as diversas demandas sociais e a oferta depende da disponibilidade de elementos ambientais, sendo que a sociedade deve tomar decisões políticas, as quais necessitam de sistemas jurídico-administrativos adequados e um gerenciamento interinstitucional.

Assim, a gestão ambiental pode ser definida como um processo que tenta conciliar objetivos ligados à produção e à conservação (Sachs, 1994). No caso dos recursos pesqueiros, enquanto analisados como objeto de gestão ambiental, o Estado emprega vários instrumentos para viabilizar o processo, dentre os quais, o ordenamento pesqueiro. Este pode ser entendido como sendo a conjugação de ações do Poder Público (Estado), visando promover sua utilização em níveis ecologicamente equilibrados, socialmente justos e economicamente viáveis. O conjunto de ações adotadas, dentro de um processo compartilhado de tomada de decisão, tanto pode propiciar o início ou expansão de uma pescaria, quando o recurso encontra-se levemente explorado (subpescado), ou a retração / diminuição do esforço de pesca, quando o recurso encontra-se intensamente capturado (sobrepesca ou ameaça de extinção).

As paradas de pesca (defesos), tamanho mínimo de captura, definição de áreas de exclusão, limitação do poder de pesca das embarcações, restrições aos petrechos (nº, tamanho, estrutura), constituem o referido conjunto de ações, que têm o propósito de promover o manejo pesqueiro.

Contudo, o colapso e o declínio de várias pescarias no mundo nas últimas décadas e o reconhecimento de que vários estoques importantes de peixes, crustáceos e moluscos foram pescados além de seus limites, apontam para falhas nos métodos tradicionais de manejo utilizados. Este fato pode ser em boa parte associado à implementação deficiente das medidas necessárias, em função das pressões socioeconômicas e políticas advindas das demandas de mercado.

## 4.1. Período de defeso

### 4.1.1. Histórico

A Tabela 11 apresenta o levantamento histórico das medidas de defeso para a sardinha-verdadeira implementadas, desde a década de 1970.

No caso, a primeira regulamentação visando proteger a reprodução, através da definição de um período de defeso foi implementada após o primeiro e grave declínio da produção em 1976. A partir da década de 1980 foi mantido, em média, um período de 45 dias de parada de pesca por ano. Entretanto, o estoque apresentou seguidos sinais de declínio evidenciado com a redução da produção, que decaiu de um patamar médio de 130 mil para 32 mil toneladas em 1990.

Após o primeiro colapso em 1990, o Ibama ampliou o período de defeso, como medida emergencial, contemplando os períodos de desova e de recrutamento da espécie. Nos três anos subsequentes foram mantidos, em média, 68 dias de parada durante a desova (dezembro à fevereiro) e 65 dias no recrutamento (junho à agosto) (Tabela 11).

Contudo, estas medidas nunca foram adotadas como estratégia permanente para a conservação do estoque; ao contrário, em função das pressões de produção, sempre foram adotadas após claros sinais de risco para a manutenção da sustentabilidade econômica da pescaria.

Como será discutido a seguir, o estoque correspondeu positivamente à ampliação dos períodos de parada, dando sinais de recuperação. Em função disto, até o final da década de 1990, manteve-se um defeso com cerca de 100 dias anuais concentrado durante o período de desova da espécie.

Em 1997, detectou-se um máximo de produção, que atingiu o patamar de 118 mil toneladas. Entretanto, a recuperação detectada foi também acompanhada da intensificação da atividade pesqueira, sem qualquer preocupação com o controle do esforço de pesca, fato este, considerado o marco que conduziu ao segundo e maior colapso do estoque de sardinha, quando a produção não ultrapassou as 17 mil toneladas, em 2000.

Em decorrência do colapso em 2000, caracterizou-se novamente a situação de emergência, em 2003 foram retomadas as negociações entre MMA/IBAMA, SEAP/PR e os usuários do recurso, representados por suas entidades de classe. A partir da retomada deste processo, decidiu-se pela obrigatoriedade de 02 períodos de defeso anuais durante 03 temporadas de pesca seguidas (2003 a 2006). Isso restringiu a atividade durante 06 meses por ano, com a publicação da Instrução Normativa MMA nº 07/2003. O prazo de aplicação desta normativa expirou em 10 de setembro de 2006.

Ainda em relação ao defeso, a portaria Ibama nº 50 de 14 de setembro de 2004 admite uma tolerância de 8% na composição total da captura desembarcada de sardinha-verdadeira durante o período de defeso.

Tabela 11 – Histórico dos períodos de defeso para a sardinha-verdadeira no litoral brasileiro.

ANO	DEFESO DESOVA	DEFESO RECRUTAMENTO	DIAS	NORMA
1977	23/12/77 à 02/02/78		42	PORT. N-15 DE 26/08/1977
1978	15/12/78 à 23/01/79		40	PORT N-020, 31/10/1978
1979	15/12/79 à 23/01/80		40	PORT N-020, 31/10/1978
1980	15/12/80 à 23/01/81		40	PORT N-020, 31/10/1978
1981	09/12/81 à 03/01/82		26	PORT. N-031, 02/12/1981
1982	20/12/82 à 31/01/83		43	PORT. N-33, 09/11/1982
1983	20/12/83 à 31/01/84		43	PORT.N-058, 23/11/1983
1984	20/12/84 à 31/01/85		43	PORT. N-051, 06/12/1984
1985	dezembro a fevereiro		90	PORT. N-070/85, 12/02/1985
1985	20/12/85 a 31/01/86		43	PORT. N-104, 22/11/1985
1986	15/12/86 a 15/02/87		63	PORT. N-041, 16/12/1986
1987	20/12/87 a 31/01/88		43	PORT. N-031, 22/10/1987
1988	20/12/88 a 31/01/89		43	PORT. N-032, 05/12/1988
1989	12/12/89 a 28/02/90		79	P/IBAMA. 1.209, 22/11/89
1990	01/12/90 à 28/02/91		90	PORT. N° 2.286, 19/11/1990
1991		01/06/91 à 31/08/91	61	PORT. N° 2.286, 19/11/1990
1991	15/12/91 à 31/01/92		49	PORT. 103-N, 22/11/1991
1992		01/06/92 à 31/08/92	61	PORT. 103-N, 22/11/1991
1992	20/12/92 à 20/02/93		64	PORT. 120-N, 17/11/1992
1993		04/06/93 à 16/08/93	74	PORT. 120-N, 17/11/1992
1993	20/12/93 a 10/03/94		81	PORT. 124-N, 18/11/1993
1994		11/07/94 a 20/08/94	41	PORT. 61-N, 07/06/1994
1994	17/12/94 a 11/03/95		83	PORT. 124-N, 16/11/1994
1995	01/12/95 à 29/03/96		119	PORT. N° 82/95-N, 04/10/95
1996	15/12/96 a 28/04/97		132	PORT. N° 98-N, 06/11/1996
1997	15/12/97 à 15/03/98		91	PORT. N° 03, 31/01/1997
1998	15/12/98 a 15/03/99		91	PORT. N° 03, 31/01/1997
1999	15/12/99 a 15/03/00		91	PORT. N° 03, 31/01/1997
2000	15/12/00 à 15/03/01		90	PORT. N° 03, 31/01/1997
2001	01/12/01 à 28/02/02		90	PORT. N° 458, 13/11/2001
2002	01/12/02 à 28/02/03		90	IN MMA N° 10, 30/10/2002
2003	01/12/03 à 01/03/04		91	IN MMA N° 07, 20/11/2003
2004		02/07/04 à 02/09/04	63	IN MMA N° 07, 20/11/2003
2004	01/11/04 à 01/03/05		121	IN MMA N° 07, 20/11/2003
2005		21/07/05 à 20/09/05	62	IN MMA N° 07, 20/11/2003
2005	01/11/05 à 01/03/06		121	IN MMA N° 07, 20/11/2003
2006		11/07/06 à 10/09/06	62	IN MMA N° 07, 20/11/2003

#### 4.1.2. Possíveis benefícios dos defesos

A Figura 21 demonstra a relação entre a produção de sardinha e os dias efetivos em atividade de pesca ao longo dos anos. Em outras palavras, foi efetuada uma comparação que relacionou o volume de captura anual da frota aos dias de efetiva atividade na pesca, ou seja, períodos sem defeso. Considerando que os defesos de desova, em função das características biológicas da espécie, sempre foram estabelecidos em meses que compreendem anos subseqüentes (de novembro a março), para fins desta análise, considerou-se o interstício anual para a relação produção/dias de pesca efetiva.



Figura 21 – Relação entre produção de sardinha-verdadeira (\* mil ton.) e os dias em efetiva atividade de pesca, para a frota de traineiras do sudeste e sul do Brasil, considerando a implementação dos períodos de defesos de desova e/ou recrutamento, compreendidos entre 1978 e 2005.

A análise demonstra ainda que a década de 1980 caracterizou-se por apresentar, em média, 323 dias de atividade de pesca por ano, ou seja, apenas 42 dias de interrupção (defeso). O referido defeso demonstrou ser insuficiente para a recuperação do estoque, evidenciado pela produção decrescente, a partir de 116 mil toneladas em 1981, até atingir o patamar de 32 mil toneladas em 1990, primeiro colapso.

Com a restrição à atividade ampliada, autorizando a prática da atividade durante apenas 235 dias nos 04 anos subseqüentes (1991-1994), verificou-se uma reação positiva do estoque, identificada através do aumento da produção, que atingiu, em média, 67 mil toneladas. Em decorrência deste frágil sinal de recuperação da produção, em 1995, o período autorizado de pesca foi acrescido em 47 dias, possibilitando 282 dias de atividade. Entretanto, apesar do alto rendimento em 1994, em 1995 verificou-se novo declínio.

Uma maior disponibilidade de biomassa nos anos subseqüentes levou a uma produção de 118 mil toneladas em 1997, em uma temporada de pesca de 233 dias. Tal fato levou a nova redução do período de defeso para os anos seguintes, o que possibilitou que a atividade fosse exercida durante 275 dias por ano, contribuindo para que o recurso atingisse nova situação de colapso em 2000, menor produção histórica do recurso.

#### 4.1.3. Análise do rendimento da produção entre 2000 e 2005

A Tabela 12 demonstra um crescente aumento no rendimento observado em Santa Catarina a partir da implementação do período duplo de defeso. Assim, entre os anos de 2000 e 2003, quando a frota operou em torno de 09 meses por ano, a produção nacional variou entre 1.880 a 2.740 toneladas por mês, exibindo um rendimento médio de 2.930 toneladas mensais. A partir de 2004, quando a parada da frota passou a ser de 06 meses por ano, identificou-se um incremento no rendimento para cerca de 7.760 toneladas por mês, o que equivaleu a um acréscimo de, aproximadamente, 165% no rendimento desta atividade pesqueira.

Em outras palavras, possivelmente como um menor investimento (rancho, gelo e óleo) e menos tempo no mar, o armador obteve melhores volumes de captura e conseqüentemente, melhores retornos financeiros.

Tabela 12 - Rendimento da frota de traineiras, entre os anos de 2000 e 2005.

ANO	MESES EM ATIVIDADE	PRODUÇÃO (*MIL TON)	RENDIMENTO (PROD/MÊS)
2000	9	16,907	1,88
2001	8,5	39,591	4,66
2002	9	21,875	2,43
2003	9	24,642	2,74
2004	6	52,561	8,76
2005	6	40,602	6,77

## 4.2. Tamanho mínimo

O estabelecimento de um tamanho mínimo de captura para a sardinha-verdadeira ocorreu quando passou a ser significativa a participação de exemplares juvenis nas capturas, em especial durante o período de produção recorde em 1973.

Para a sardinha-verdadeira o tamanho mínimo foi definido utilizando-se como parâmetro o Lc 50, ou seja, o comprimento em que 50% da população atinge o estado de 1ª maturação sexual.

No caso da sardinha, este tamanho corresponde a 17 cm de comprimento total. A implementação efetiva desta medida compõe o conjunto de ações necessárias para a correta gestão do recurso, mas sempre se deparou com inúmeras dificuldades, principalmente, devido ao desrespeito à medida e aos conflitos entre as modalidades cerco e isca-viva, em decorrência da captura autorizada de juvenis à frota de atuneiros, conforme já discutido.

O fato é que, segundo dias-neto (2003), constatou-se um crescente incremento na captura dos juvenis, especialmente, a partir de 1985, chegando-se a constatar desembarques com até 95% de jovens. A legislação atual que estabelece o tamanho mínimo de captura para a sardinha-verdadeira é a Portaria IBAMA Nº 68 de 30 de outubro de 2003, que proíbe a captura, desembarque, transporte, salga e comercialização da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), com o comprimento total inferior a 17,0 cm, tolerando-se um máximo de 10% de juvenis em relação ao peso total, no ato da fiscalização (Tabela 13). Cabe ainda destacar, que nesta mesma norma encontra-se definida a supracitada obrigatoriedade de que os atuneiros capturem a própria isca.

Tabela 13 – Histórico das medidas que definiram o tamanho mínimo de captura para a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*).

ANO	NORMA	TAMANHO MINIMO	TOLERÂNCIA ABAIXO TM
1973		17 cm	
1981	PORT. N-031, 02/12/1981	17 cm	15%
1990	PORT. Nº 2.286, 19/11/1990	17 cm	5%
1991	PORT. Nº 103, 22/11/1991	17 cm	10%
1992	PORT. Nº 120, 17/11/1992	17 cm	10%
2003	PORT. Nº 68, 30/10/2003	17 cm	10%

## 4.3. Áreas de exclusão à pesca

No mundo inteiro, aproximadamente 750 milhões de hectares de ecossistemas terrestres e marinhos são objetos de alguma forma de proteção, o que totaliza cerca de

1,5% da superfície da Terra, ou, 5,1% da extensão territorial dos países (WRI/UICN/PNUMA, 1992). No Brasil, o total de áreas protegidas chega a aproximadamente 8,13% do Território Nacional (MMA, 1998).

As áreas de exclusão à pesca são regiões com restrição total ou parcial à atividade pesqueira em determinado ambiente, e onde o manejo é dirigido a todo o ecossistema e não só sobre uma espécie.

Criar essas verdadeiras "ilhas biológicas", com relação à atividade pesqueira, tem como principais objetivos: (1) tornar as pescarias ecologicamente mais viáveis; (2) funcionar como berçários, além de exportar ovos e larvas; (3) aumentar o número de indivíduos; (4) permitir organismos com tamanhos maiores; (5) aumentar diversidade de peixes, crustáceos e moluscos; (6) disponibilizar jovens e adultos para áreas adjacentes, através de processo natural de migração; (7) aumentar o potencial turístico, entre outros.

Assim, ordenar o uso e criar áreas marinhas protegidas trata-se de uma estratégia eficiente a ser definitivamente agregada ao manejo dos recursos pesqueiros, à preservação do ambiente natural, visando à manutenção da biodiversidade local.

A Tabela 14 exhibe a lista de legislações que definem algum tipo de restrição à prática da pesca na modalidade cerco, nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, as quais estão espacialmente representadas em mapa, como Área de Exclusão (Figura 22).

Tabela 14 - Lista das normas em vigor que definem as áreas de proibição à modalidade de cerco no Sudeste e Sul, representadas no mapa das Áreas de Exclusão.

Nº	NORMA	DATA	UF	DESCRIÇÃO	MODALIDADE PROIBIDA
1	Portaria 30/DPC	30/3/2005	NACIONAL	Proíbe a navegação até 500 m em torno de plataformas de petróleo	TODAS
2	Portaria 80-N	12/12/2003	RS	Proíbe cerco, no região de acesso à Lagoa dos Patos, à 20 Km do molhe oeste para sul da Barra e 20 Km do molhe leste para norte até 5 milhas (9.260 metros) da linha de praia.	CERCO
3	IN N° 17	17/10/2004	RS	Proíbe a pesca desde a Lagoa de Tramandaí e a Boca da Barra até 3.000 m em direção ao oceano, 2.000 m ao norte e 3.000 m ao sul	TODAS
4	Portaria N-51	23/12/1987	RS	Proíbe pesca à 500 m ao redor da Ilha dos Lobos	TODAS
5	Portaria 26	13/4/1995	SC	À menos de 800 m das praias e 50 m dos costões; entre 1° de maio e 15 de julho	CERCO
6	Portaria N° 29	6/12/2004	PR	À menos que 5 milhas da costa	CERCO
7	Portaria N° 12	20/3/2003	PR	Áreas estuarinas e lagunares	CERCO
8	Portaria N-18	17/6/1987	SP	APA CIP (CANANÉIA-IGUAPE-PERUÍBE)	TODAS
9	IN N° 33	16/6/2004	SP	Boca da Barra do Rio Ribeira de Iguape, no Icapara, na Praia do Leste e no Canal do Valo Grande	PESCA DE MANJUBA
10	Portaria N-7	25/4/1977	SP	Orla marítima próxima a base do IOUSP, até a distância de 30 mts	TODAS
11	Portaria N-08	19/3/1979	SP	20 mts ao redor da Ilha das Cabras	TODAS
12	Portaria N-56	10/11/1983	SP	PQ ESTADUAL ILHA ANCHIETA	TODAS
13	IN N° 2	24/5/1994	SP	PQ ESTADUAL MARINHO DA LAJE DE SANTOS	TODAS
14	Portaria 1.132	7/11/1989	SP	São Sebastião	TODAS
15	Decreto GERCO N° 49.215	7/12/2004	SP	Litoral Norte do estado de SP - ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO MARINHO - ZEEM	CAPTURA DE ISCA-VIVA
16	Portaria N-35	22/12/1988	RJ	Até a distância de 1000 m ao largo ou redor das seguintes ilhas ou região costeira: - Ilha Grande - Ilha de Gipóia - Ilha dos Porcos - Ilha do Sandri - Ilha da Barra - Ilha Comprida - Ilha de Cunhambebe - Ilha do Cavaco - Ilha da Caieira * Na Baía da Ribeira: - Enseada de Bracuí	TODAS
17	Portaria N-21	10/9/1979	RJ	Pontal do Sernambetiba à Prainha	TODAS
18	Portaria 107-N	4/10/1993	RJ	Baía de Sepetiba	CERCO
19	Portaria N° 08	20/2/1997	RJ	APA Guapimirim, Baía de Guanabara	CERCO
20	Portaria N° 198	16/5/1969	RJ	Reserva Biológica de Jacarepaguá: - Lagoinha - Canal das Taxas - Lagoa do Marapendi - Canal da Lagoa da Tijuca e Canal da Barrada	TODAS
21	Portaria N° 110	24/9/1997	RJ	Lagoa de Araruama	CERCO BARCOS > 6m OU > 13 HP
22	Portaria N° 511	21/8/1970	RJ	À 1500 m da praia de São Pedro da Aldeia, entre Cais do Valão e Caieira	TODAS
23	Portaria N-02	14/2/1980	RJ	Cabo Frio	TODAS
24	Portaria N-17	18/2/1999	RJ	RESEX Arraial do Cabo	CERCO
25	Portaria N° 254	15/5/1989	ES	Águas Adjacentes à Praia de Camburi, até 3 MN	QQUER REDE



#### 4.4. Poder de pesca: petrecho

Atualmente, existe uma única medida de ordenamento que define as características do petrecho “rede de cerco” sendo aplicada exclusivamente em nível artesanal, na RESEX de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro (Tabela 15).

Tabela 15 - Lista da norma vigente que define o petrecho relacionado à modalidade de cerco no estado do Rio de Janeiro.

Nº	NORMAS	PETRECHO	UF	LOCALIDADE	LIMITE ESFORÇO	DIMENSÃO	MALHA
1	PORTARIA IBAMA 17-N/1999	• REDE DE CERCO (COM CANOAS) • CERCO COM TRAINEIRAS (< 8	RJ	RESEX ARRAIAL DO CABO  RESEX ARRAIAL DO CABO	5 EMBAR- CAÇÕES	COMP: 200 BRAÇAS ALT: 12 BRAÇAS COMP: 220 BRAÇAS ALT: 20 BRAÇAS	MANGA: 18-20 mm CORPO: 10-13 mm 10 - 14 mm

#### 4.5. Permissionamento

O esforço de pesca foi limitado às traineiras já integrantes da frota a partir de 1976. Até a década de 1980, esta medida não foi respeitada, especialmente em função das políticas de incentivos governamentais para desenvolver o parque industrial de pescado nacional, que possibilitou o incremento da frota (Dias-Neto, 2003).

Por outro lado, ao longo de todo esse período, não foi promovida uma revisão do número de barcos licenciados para essa pesca. Esta deficiência possibilitou que tão logo alguma melhora da rentabilidade das capturas acontecesse, o esforço de pesca se intensificasse sobre o recurso, anulando rapidamente todos os benefícios da gestão anteriormente atingidos. Isto pode ser observado, quando é feita a avaliação do número de barcos atuantes de um ano para o outro (Tabela 16)

Tabela 16 – Número de barcos atuantes em SC, entre 2000 e 2005.

Nº DE TRAI NEIRAS EM ATIVIDADE EM SC	
2000	86
2001	116
2002	111
2003	115
2004	127
2005	129

Dias-Neto (Op. cit.) descreve ser este outro fator que permitiu o retrocesso na recuperação do estoque da sardinha, pois a falta de revisão do número de barcos licenciados para essa pesca possibilitou que um esforço potencial elevadíssimo continuasse existindo.

A legislação atual que regula a entrada de novas embarcações na pescaria da sardinha com rede de cerco é a Portaria IBAMA nº 96 de 22 de agosto de 1997, que restringe o aumento do esforço de pesca sobre a sardinha, sendo que o ingresso de novas embarcações está condicionado à saída de uma em atividade, cedendo vaga à outra pretendente.

A situação atual exige, inclusive, a revisão da norma supracitada, prevendo mecanismos de redução da frota permissionada, onde o limite do quantitativo de licenças concedidas deverá considerar a atual capacidade de suporte do recurso e o poder de pesca das embarcações muito ampliado. Assim, na medida do possível, o excedente deverá ser redirecionado para operar sobre outras pescarias.

Como agravante do quadro atual, as permissões de pesca, atualmente, concedidas pela SEAP/PR, não possuem qualquer padronização, pois autorizam as traineiras a operarem sobre diferentes recursos, mesmo que estes sejam identificados na situação de ameaçados ou de sobreexploração (Instrução Normativa MMA nº 05, de 21 de maio de 2004), ou que estejam com o esforço sob controle dificultando ou, mesmo, inviabilizando a gestão dos diferentes recursos. A sardinha-verdadeira, espécie-alvo da frota de traineiras, bem como a corvina, a tainha, e a anchova são consideradas espécies sob controle de acordo com a legislação em vigor.

Adicionalmente, a Instrução Normativa SEAP/PR N° 03 de 12 de maio de 2004, em seu artigo 15, impede que uma mesma embarcação seja detentora de permissão de pesca para atuar sobre espécies que tenham o esforço de pesca limitado ou sob controle. Contudo, apesar da legislação em vigor, a análise das permissões emitidas permite verificar o descumprimento da mesma, onde, por exemplo, mais de 60% das permissões para a pesca de cerco emitidas, em Santa Catarina, permitem a captura de espécies sob controle como as tainhas e as anchovas (Figura 23).

Ainda, de acordo com a Lei nº 10.683 de 28 de maio de 2003, a qual define as competências e deveres relacionados à gestão do uso do recurso e das pescarias, dentre outras providências, na Seção II, artigo 23, §1º, item V: “cabe à SEAP/PR fornecer ao Ministério do Meio Ambiente os dados do Registro Geral da Pesca relativos às licenças, permissões e autorizações concedidas para pesca e aquicultura, para fins de registro automático dos beneficiários no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais, além de repassar ao – IBAMA, 50% das receitas das taxas ou dos serviços cobrados em decorrência das atividades relacionadas no inciso I, que serão destinados ao custeio das atividades de fiscalização da pesca e da aquicultura.

Cabe destacar que estas informações não são disponibilizadas na forma da Lei, o que dificulta promover a correta gestão de uso do recurso, quando não se dispõe do número de embarcações atuantes e/ou permissionadas, espécies com captura autorizada, áreas de atuação, poder de pesca, dentre outros.

A permissão de pesca descreve três caracterizações distintas:

(1) Embarcação Pesqueira: nº do registro na Marinha, nº da inscrição na Capitania dos Portos, comprimento, TAB, origem, tipo de propulsão, potência, ano fabricação, local de desembarque e material do casco e validade;

(2) Identificação do Proprietário: nome ou razão social, CPF/CGC e endereço;

(3) Permissão de Pesca: nome da embarcação, nº da permissão, nº do processo, modalidade, espécie e zona de operação.

Alguns dados sobre o permissionamento realizado entre os anos de 2004 e 2006, obtidos junto ao Escritório Estadual da SEAP/PR de Santa Catarina, permitiram uma análise parcial da situação, como demonstrado nas figuras 23 a 25.

Como pode ser observado na Tabela 16 e 17, existe uma variação interanual do número de embarcações em atuação no Sudeste e Sul do Brasil, em decorrência da maior ou menor disponibilidade do recurso. Esta constatação reforça a preocupação relacionada à falta de limites que estabeleça o número ideal a ser permissionado para atuar na região.

Assim, o incremento no número de embarcações permissionadas para operar na modalidade cerco, denota ou a liberação de novas permissões, o que descumpra o estabelecido pela Portaria IBAMA nº 96/97, que restringe a possibilidade de concessão de novas permissões para operar sobre a captura da sardinha-verdadeira, ou então, identifica as chamadas “permissões de gaveta”, as quais são utilizadas quando a atividade torna-se rentável, possibilitando o retorno de embarcações à atividade.

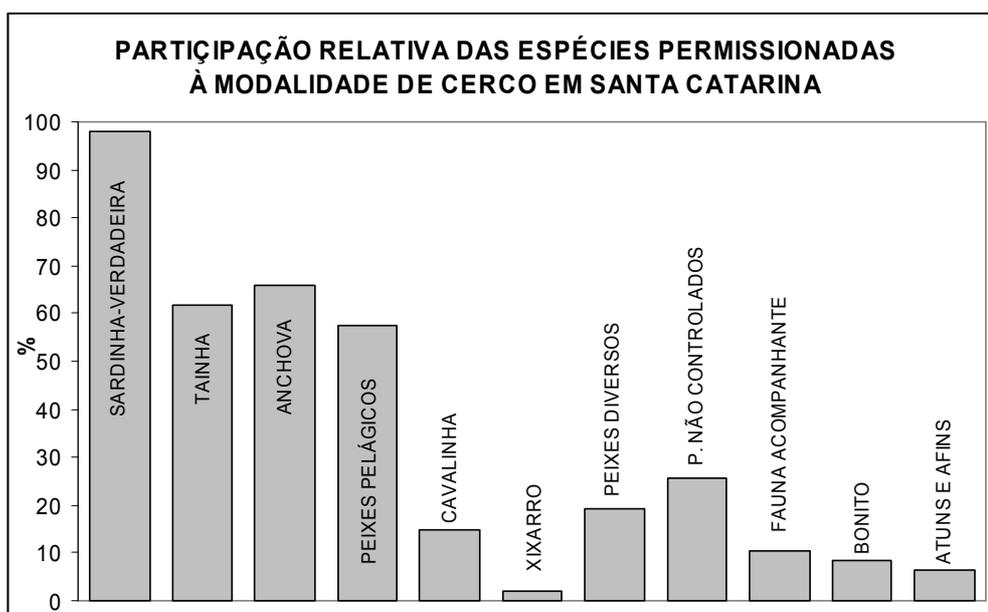


Figura 23 – Participação relativa das espécies listadas nas permissões para a modalidade de cerco em Santa Catarina (utilizou-se uma amostra de 47 permissões de pesca emitidas pela SEAP/PR anos de 2004 e 2005).

Tal processo pode ser viabilizado com a venda de embarcações que operavam na modalidade cerco para atuarem em outra modalidade, sem restrições quanto à entrada de novas embarcações. Assim, o antigo proprietário retém a licença antiga, constrói nova embarcação e a operacionaliza com a permissão antiga.

O quadro demonstra também que a frota vem atuando sobre espécies demersais como a corvina (*Micropogonias furnieri*) e a tainha (*Mugil platannus*) desde 1990 (Tabela 17). Neste sentido, a pesca direcionada sobre estas espécies se constitui num fato que pode ser associado principalmente, aos períodos de colapso da produção de sardinha-verdadeira. Contudo, atualmente esta frota é responsável por 95% das tainhas desembarcadas no estado de Santa Catarina, fato que pode ser explicado a partir da grande valorização das ovas atualmente cotadas a US\$ 50/kg.

Em média, não se observa alterações significativas quanto às características físicas das embarcações no período demonstrado, entretanto é evidente a variação no número de embarcações atuantes no período (Tabela 17).

Tabela 17 – Evolução temporal das características da frota de cerco e das principais espécies capturadas pelas traineiras que desembarcaram em Santa Catarina nos anos de 1990, 1997 e no período 2003-2006.

	1990	1997	2003	2004	2005	2006
<b>N BARCOS ATUANTES SC</b>	106	70	115	127	129	-
<b>TAB (T)</b>	75	89	97	74,34	81,70	82,5
<b>POTÊNCIA (HP)</b>	283	326	321	308	290	302
<b>COMPR. BARCO (m)</b>	21,5	23,8	22,8	22,33	21,52	22,02
<b>ANO FABRICAÇÃO</b>	-	-	-	1977	1980	1980
<b>Nº TRIPULANTES</b>	-	16	-	-	-	11
<b>CASCO</b>	-	53% MAD 47% AÇO	73% MAD 27% AÇO	93% MAD 7% AÇO	87% MAD 13% AÇO	71% MAD 29% AÇO
<b>SARDINHA (TON)</b>	15.634	67.149	17.978	28.129	25.702	-
<b>CORVINA (TON)</b>	?	252	2.357	2.736	1.414	-
<b>TAINHA (TON)</b>	874	1.420	2.479	2.589	2.710	-

A Figura 24 demonstra o universo de embarcações da modalidade cerco que detém descrito, em suas permissões concedidas pela SEAP/PR, a autorização para atuar em outras modalidades de pesca além do cerco, entre os anos de 2004 e 2006. É importante destacar, que em todos os anos, cerca de 50% da frota recebeu tal permissão.

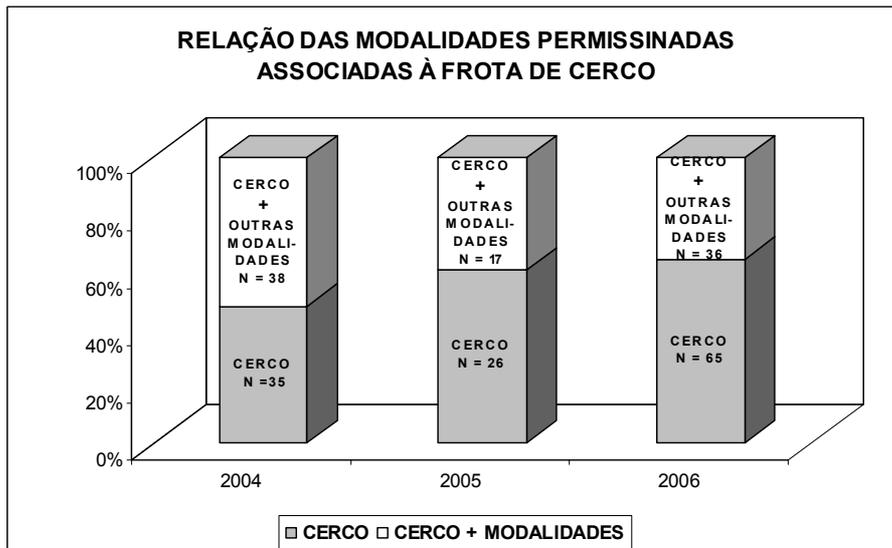


Figura 24 – Relação descrevendo o percentual de outras modalidades associadas ao permissionamento para a pesca de cerco, entre 2004 e 2006.

De acordo com a figura 24, parte da frota permissionada caracteriza-se por realizar atividade multiespecífica, o que possibilita às embarcações atuarem sobre outros recursos e impossibilita o ordenamento da atividade pesqueira. Dentro deste contexto, a figura 25 apresenta as outras modalidades de pesca que estão associadas ao permissionamento multiespecífico, demonstrando que 80% está direcionada a modalidade de emalhe, 55% para a pesca de linha, 20% para o espinhel e uma média de 8,5% nas modalidades de arrasto, armadilha e vara e isca-viva.

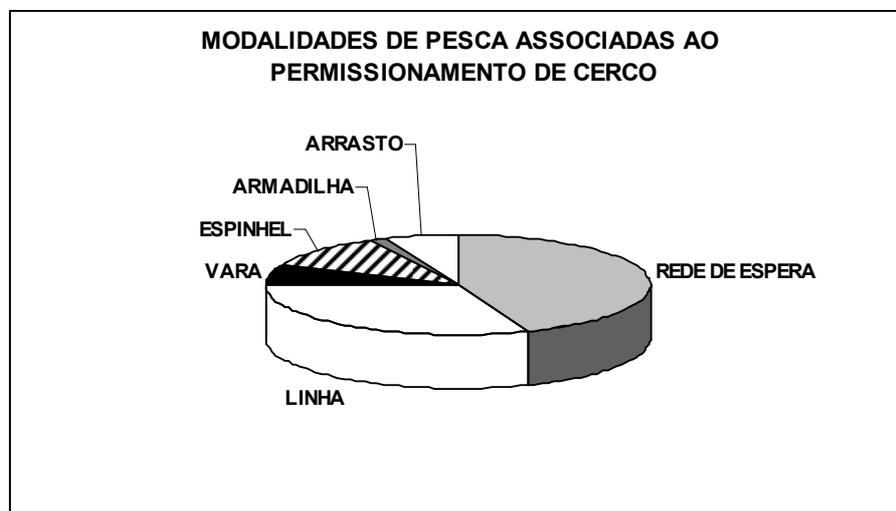


Figura 25 – Modalidade de pesca associadas ao permissionamento concedido às traineiras entre 2004 e 2006.

## **5. PLANO PARA RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO USO SUSTENTÁVEL DO ESTOQUE DA SARDINHA-VERDADEIRA**

O quadro já apresentado neste documento, sobre o conhecimento disponível até o momento a respeito da biologia, estado do estoque e a pesca de sardinha-verdadeira, demonstra um grave desequilíbrio da atividade de pesca sobre o recurso, em função de fatores relacionados à redução do estoque e à baixa rentabilidade econômica da pescaria, além de falhas na legislação e no processo de licenciamento das embarcações pesqueiras.

Assim, é necessário e urgente, o comprometimento de todos os envolvidos no ciclo de exploração do recurso, como o Poder Público, o setor produtivo e a sociedade civil organizada, no sentido de superar o estágio em que se encontra a atividade.

Este plano descreve a proposta e todo o processo que será desenvolvido para recuperar o estoque e garantir o uso sustentável do recurso sardinha-verdadeira no Brasil, tendo como objetivos gerais:

1 - Promover a recuperação e a manutenção do uso sustentável da sardinha-verdadeira, considerando os aspectos biológico-pesqueiros, ecológicos, sociais, econômicos, de extensão e legais e numa visão de curto, médio e longo prazo;

2 - Promover a obtenção dos melhores dados científicos para subsidiar a implantação e execução do plano de gestão;

3 - Assegurar o compartilhamento de poder e responsabilidade entre o Estado e os usuários (pescadores, armadores e industriais) e garantir a existência de espaços comunicativos, onde Estado e usuários dos recursos possam negociar seus objetivos e projetos, de forma democrática e participativa, tendo o conceito pleno de sustentabilidade como vetor instituidor de nova ordem na gestão do uso da sardinha-verdadeira.

Cada um dos aspectos a serem abordados pelo plano de gestão contém (a) objetivos específicos, (b) pontos de referência; (c) metodologia/estratégia para implementação e; (d) a forma de participação da comunidade no processo de gestão.

Os pontos de referência técnicos, de acordo com Caddy e Mahon (1995) baseiam-se nos modelos de avaliação de estoque, associados aos aspectos econômicos e sociais, anteriormente discutidos. Equivalem a definir um indicador objetivamente verificável, devendo ser previamente acordado e definido, para que possam ser executados sem a necessidade de negociações posteriores. Podem ser classificados em duas categorias: Pontos de Referência Objetivos (PROs) e Pontos de Referência Limites (PRLs). Os PROs indicam um estado de uma pescaria ou de um recurso, que se considera desejável alcançar, a partir da adoção do plano de gestão. Já os PRLs indicam um estado indesejável que uma pescaria ou recurso atingiu, o qual o Plano de Gestão deve buscar reverter.

Neste sentido, após a discussão e construção de consenso sobre as propostas, deverão ser elaborados planos operacionais específicos, para cada um dos aspectos considerados, detalhando estratégias, métodos, metas, prazos e custos.

### **5.1. Aspectos biológico-pesqueiros**

#### **5.1.1. Objetivos**

a) - Recuperar a biomassa do estoque adulto de forma que o mesmo possa se manter acima das 200 mil toneladas, independentemente da intensidade do recrutamento, uma vez que o sucesso do recrutamento é fortemente influenciado por fatores ambientais.

b) - Superar a situação de colapso da pesca de sardinha ascendendo a produção anual para patamares entre 120.000-140.000 toneladas, através da avaliação e definição de: (i) esforço de pesca ótimo, (ii) tamanho mínimo de captura, (iii) métodos e petrechos permitidos, (iv) períodos de defeso e (v) áreas de exclusão, entre outros.

## **5.1.2. Pontos de referência objetivos (PROs)**

### **5.1.2.1. Capacidade pesqueira**

A frota atuante deve ser limitada em, no máximo, o “equivalente” a 80 barcos do tipo traineira padrão<sup>3</sup>, devidamente pressionados, com características físicas e tecnológicas equivalentes a um “barco padrão”, assim definidas: comprimento máximo (25,0 m), TAB (120), motor (350 HP), ecosonda/sonar e “power-block”.

A frota de embarcações atuneiras, que utilizem a sardinha-verdadeira como isca-viva na captura de atuns e afins, deve ser mantida em 46 unidades, até que o estoque atinja a produção acima referida.

### **5.1.2.2. Produção extrativa**

A biomassa do estoque adulto deve permanecer acima do valor crítico de 200 mil toneladas.

A produção extrativa, considerando condições oceanográficas favoráveis, a biomassa do estoque do estoque adulto acima do valor crítico e uma adequada aplicação das medidas de gestão aqui propostas, poderá atingir até 140 mil toneladas, em dez anos.

### **5.1.2.3. Eliminar o uso ilegal, não declarado e não regulamentado de sardinha-verdadeira**

Manter um rígido controle (fiscalização) do número de barcos permissionados e em operação na pesca de sardinha-verdadeira e que o total de embarcações autorizadas não ultrapasse o equivalente a 80 embarcações padrão;

Revisão de todas as licenças de pesca, de forma que constem informações padronizadas sendo que o único recurso sobreexplorado, plenamente explorado ou sob controle permitido deve ser a sardinha-verdadeira.

### **5.1.2.4. Proteger o estoque jovem**

O tamanho mínimo de captura deve ser mantido em 17 cm de comprimento total, com uma tolerância de 10% do total capturado;

A coleta e o manejo de iscas-vivas devem seguir normas específicas, a serem estabelecidas em um prazo de seis meses;

As técnicas de manejo e produção de iscas, em ambiente controlado, devem ser aprimoradas e disponibilizadas para utilização pelos atuneiros;

Áreas de criadouros com exclusão à captura de isca-viva devem ser discutidas num prazo de um ano.

---

<sup>3</sup> Foi considerada como padrão a traineira grande de Santa Catarina e dotada com o melhor nível tecnológico.

### **5.1.2.5. Proteger a reprodução e o recrutamento**

Manter dois períodos de defeso por mais 3 anos, sendo de 4 meses na reprodução e 2 meses no recrutamento.

### **5.1.3. Metodologias/estratégias**

Os dados de produção do recurso sardinha-verdadeira estão mostrando uma leve recuperação no volume das capturas. Esse fato pode estar relacionado à adoção de medidas mais rígidas de ordenamento, incluindo novamente os dois períodos de defeso (reprodução e recrutamento), nos anos 2003-2006. Essas medidas foram adotadas, com base no conhecimento científico adquirido durante décadas e, principalmente, pelo reconhecimento da situação de colapso instalada no período 1999-2003. Entretanto, a situação de recuperação do estoque ainda não está bem definida e muito menos consolidada, especialmente se for considerado que o esforço de pesca permissionado continua acima do nível recomendável ou suportável pelo recurso.

#### **5.1.3.1. Capacidade pesqueira**

Definir, em Instrução Normativa, o número máximo de permissões a ser concedido para atividade na modalidade de cerco, considerando o barco padrão descrito no item 5.1.2.1, ou seja: 80 barcos padrão. Isto significa que poderão ocorrer alterações para mais ou para menos, de forma a adequá-lo ao limite máximo do poder de pesca estabelecido no diagnóstico.

Assim, o barco padrão deverá ser considerado como correspondendo a um fator de equivalência igual a 1, os menores ou com menor poder de pesca, representando um fator menor que 1, e os com maior poder de pesca, responderão por um fator superior a 1. Estes fatores serão calculados ou conferidos a partir dos dados de CPUE média da cada categoria de barco ou das características médias da frota de cada estado.

Com base nessa padronização, o número total de barcos permissionados poderá ser superior a 80, se o poder de pesca médio das embarcações for inferior ao padrão definido. Da mesma forma, quando a situação for inversa, e o poder de pesca, no conjunto de embarcações permissionadas, com base no barco padrão proposto, exceder o limite previsto, o número poderá ser menor.

Visando ilustrar a aplicação dos fundamentos anteriormente discutidos será apresentada, a seguir, uma simulação com dois cenários possíveis, quanto ao número de barcos a ser pressionado, por estado e total.

Quando da adequação do tamanho da frota pressionada que continuará na pesca da sardinha-verdadeira aqui proposta (equivalente a 80 barcos padrão), sugere-se a utilização dos seguintes critérios gerais:

- ▶ Retirada, de imediato, de todas as traineiras não permissionadas para a pesca de sardinha-verdadeira (realizam pesca ilegal);
- ▶ Cancelar a permissão de toda traineira que não operou (comprove a produção de sardinha-verdadeira) nos anos de 2004 e 2005;
- ▶ Cancelar a permissão do barco que tiver sido autuado mais de uma vez, por ter praticado pesca de sardinha-verdadeira em desacordo com a lei;
- ▶ No caso de barcos com permissão que autorize atuar com mais de uma modalidade de pesca (cerco, emalhe, linha, etc.), e que não esteja incluído nos

dois casos anteriores, solicitar que faça opção por apenas uma única modalidade de pesca;

- ▶ Os barcos que não estiverem incluídos nos itens anteriores e que tenham permissão para capturar mais de uma espécie sobre controle, devem optar por continuar capturando apenas uma dessas espécies controladas;
- ▶ Se após aplicação dos critérios anteriores o número de barcos continuar acima do recomendado, sugere-se que se cancele permissões na proporção direta do número de barcos por armador e por estado;
- ▶ Barcos pertencentes a armadores que não entregaram os Mapas de Bordo, a partir de 2006, deverão ter suas permissões canceladas, conforme previsto em lei, para posterior e eventual redistribuição, condicionando-se, entretanto, a avaliação da situação do estoque da espécie, e;
- ▶ Os barcos que permanecerem na pesca de sardinha-verdadeira e forem autuados mais de uma vez no ano, a partir de 2006, deverão perder suas permissões, as quais poderão ser eventualmente redistribuídas, condicionando-se, também, à avaliação da situação do estoque da espécie.

#### SIMULAÇÃO DE POSSÍVEIS CENÁRIOS DE ALOCAÇÃO DO NÚMERO DE BARCOS POR ESTADO E TOTAL

ESTADO	PODE DE PESCA*	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2	
		% de barcos permissionados* *	Proposta do nº barcos	% de produção média***	Proposta do nº barcos
RJ	0,60	26,8	36	26,0	35
SP	0,85	16,4	15	20,0	19
SC	1,00	55,7	45	54,0	43
RS	0,90	1,1	1	-	-
<b>TOTAL</b>	-	<b>100,0</b>	<b>97</b>	<b>100,0</b>	<b>97</b>

\* Sujeito a revisão.

\*\* Calculado a partir da tabela 02.

\*\*\* Produção média dos últimos 10 anos.

Para ambos os cenários, considerando o poder de pesca médio da frota de cada estado (sujeito a revisão a partir da análise estatística dos parâmetros do conjunto dos barcos permissionados para cada estado ou da CPUE média dos barcos dos distintos estados), o total de barcos a serem permissionados seria de 97; e por estado, variando um pouco, dependendo da opção de cenário a ser acordada, conforme quadro anterior.

Discutir a possibilidade de restrição de 5 Mn, como distanciamento mínimo da costa para exercer a pesca de cerco pela frota industrial, com vistas a possibilitar maior proteção às espécies costeiras e juvenis, aos criadouros naturais e ao agrupamento reprodutivo da maioria das espécies de peixes que se aproximam da costa para a desova, entre outros.

Recomenda-se, ainda, a discussão da possibilidade de definição das características principais e dimensões máximas do petrecho (rede de cerco) a ser utilizado pela frota de traineiras (pequena e grande escala).

### **5.1.3.2. Produção extrativa**

O monitoramento da produção extrativa deve fundamentar-se nas seguintes atividades:

- Acompanhar e registrar, sistematicamente, os dados de desembarques pesqueiros, em todos os portos e em todos os Estados;
- Dispor de informações atualizadas, em tempo real, referentes aos dados de captura, esforço e CPUE, obtidos por meio do sistema Mapas de Bordo;
- Formar um grupo de trabalho para estabelecer uma rotina de procedimentos na Superintendência do IBAMA no Rio de Janeiro para o recebimento e arquivo de dados estatístico-pesqueiros de forma que os mesmos possam ser disponibilizados de forma imediata, quando solicitados pelo Sub-Comitê Científico, da mesma forma que ocorre nos estados de Santa Catarina e São Paulo;
- Monitorar e registrar a composição em comprimento dos exemplares de sardinha nas capturas;
- Monitorar o processo de desova e recrutamento, a partir de pesquisas direcionadas;
- Monitorar a biomassa total e do estoque desovante, a partir de prospecções hidroacústicas e avaliar a possibilidade de realizar estimativas de previsão da produção em anos futuros;
- Monitorar a disponibilidade de isca (sardinha) durante as respectivas temporadas de pesca para avaliar o sucesso do processo reprodutivo;

### **5.1.3.3. Eliminar o uso ilegal, não declarado e não regulamentado de sardinha-verdadeira**

Reduzir a frota permissionados para a pesca da sardinha-verdadeira para o equivalente a 80 barcos padrão ou 97 embarcações, no total, conforme cenários já discutidos, seguindo os critérios estabelecidos no item 5.1.3.1 do plano.

Padronizar o sistema de permissionamento de barcos para a pesca de sardinha-verdadeira nos estado das Regiões Sudeste e Sul, de forma a impedi-los de atuar sobre outros recursos plenamente explorados, sobreexplorados ou ameaçados de sobreexploração ou sob controle.

Articular e intensificar ações junto às fiscalizações federais e estaduais, visando:

A conferência do permissionamento das embarcações.

Coibir o comércio ilegal de sardinha-verdadeira abaixo de tamanho mínimo, de produto oriundo da atividade de embarcações não permissionadas, ou daquela capturado durante os defesos.

Estabelecer convênios e acordos de cooperação técnica, no sentido de firmar parcerias para realização de fiscalização.

Quanto aos planos de manejo das Unidades de Conservação, considerando que alguns não respeitam normas hierarquicamente superiores. Esse é o caso, por exemplo, do Plano de Utilização da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro (Portaria IBAMA nº 17-N de 18 de fevereiro de 1999), onde, no seu item 8, encontra-se previsto o direito, aos pescadores artesanais cadastrados na RESEX, de capturar e comercializar a isca-viva, mesmo durante o defeso da espécie. Como o fato descumpra 03 normas hierarquicamente superiores, que definem as medidas de gestão para a espécie no litoral Sudeste e Sul. As mesmas se referem à parada da pesca (defeso), tamanho mínimo de captura e a proibição da captura de juvenis de sardinha-verdadeira pelos artesanais.

Ambas as Unidades de Conservação, REBIO Arvoredo e RESEX Arraial do Cabo, se caracterizam como as principais áreas de criadouro da espécie. Tal fato denota a atuação institucional desarticulada e que urge adequação.

#### **5.1.3.4. Proteger o estoque jovem**

Fazer constar na legislação o tamanho mínimo de captura de 17 cm e a porcentagem limite de tolerância de juvenis nas capturas não superior a 10%, e aplicar rígido controle, por meio do monitoramento e fiscalização.

Proposição de ações e atuação, junto aos Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Marinho-Costeiras, no sentido de subsidiar a conservação dos recursos pesqueiros.

Desenvolvimento de métodos e técnicas que possibilitem o fornecimento de iscas, a partir da produção de alevinos em ambiente controlado aos atuneiros, em substituição à captura de juvenis de sardinha no mar.

Definição das características e avaliação da permanência ou não do uso de sardinha-verdadeira com isca-viva na pesca de bonito-listrado.

Definição de um período de defeso para a frota atuneira, como ferramenta fundamental para a minimização dos conflitos entre as modalidades cerco e isca-viva.

Proposição de discussão sobre a utilização de áreas de exclusão à captura de sardinha, visando o incremento de biomassa do estoque.

#### **5.1.3.5. Proteger o estoque adulto**

Adoção, enquanto considerado pertinente pelo subcomitê científico, de dois períodos de defesos ao ano, relativos às épocas de reprodução e recrutamento da espécie. Como o estoque ainda se encontra em plena recuperação, deve-se adotar 120 dias de defeso, nos meses de novembro a fevereiro, e de 60 dias, entre junho e agosto, pelos próximos três anos (temporadas de pesca de 2006/2007 a 2008/2009), respectivamente, nos dois fenômenos do ciclo de vida da espécie.

Um rígido monitoramento e fiscalização se fazem necessário para o êxito na aplicação da medida.

### **5.2. Aspectos ecológicos**

#### **5.2.1. Objetivos**

a) Contribuir para a manutenção de condições saudáveis do ecossistema onde ocorre a sardinha-verdadeira, sendo fundamental a discussão e definição de práticas de conduta de pesca responsável;

b) Proteger as áreas de criadouros naturais de indivíduos jovens de sardinha-verdadeira e mitigar ações antrópicas que impactam o habitat.

#### **5.2.2. Pontos de referência**

**5.2.2.1. Manter a integridade ambiental na área de ocorrência da sardinha-verdadeira.**

**5.2.2.2. Propor e apoiar a regulamentação de um mosaico de áreas especialmente protegidas, em relação à área total de ocorrência da espécie.**

**5.2.2.3. Definir indicadores ambientais relacionados ao ciclo de vida da sardinha-verdadeira (janela ambiental ótima).**

### **5.2.3. Metodologias/estratégias**

#### **5.2.3.1. Para manter a integridade do ambiente**

Inicialmente, serão identificadas áreas importantes para o ciclo de vida da sardinha-verdadeira, para as quais se definirão parâmetros de qualidade ambiental, apontando aqueles de maior relevância para que sejam desenvolvidos esforços para manter um monitoramento mínimo de controle de suas variações ao longo do tempo.

#### **5.2.3.2. Para regulamentar um mosaico de áreas especialmente protegidas**

A definição e regulamentação de um mosaico de áreas, especialmente protegidas (onde a pesca seria totalmente proibida) deve contemplar:

- Levantamento das áreas bio-ecológicas mais representativas para a conservação do ambiente do estoques da sardinha-verdadeira;
- Discutir a definição dessas áreas com as comunidades pesqueiras e os demais segmentos sociais relacionados;
- Estabelecer um percentual mais elevado para aquelas áreas com maior importância para o ciclo de vida de espécie;
- Definir áreas consideradas ecologicamente adequadas e;
- Considerar a definição de subáreas de exclusão de pesca na forma de rodízio como método alternativo de proteção à reprodução. A adoção desse tipo de medida (que não exclui o uso do defeso) dependerá do acordo com os usuários ou a implantação de um sistema de rastreamento de satélite nas embarcações da frota.

#### **5.2.3.3. Para definir indicadores ambientais (janela ambiental ótima)**

Essa definição ocorrerá a partir de pesquisas direcionada a esta finalidade e, só então, será possível eleger esses parâmetros.

## **5.3. Aspectos sociais**

### **5.3.1. Objetivos**

- 1 - Assegurar a oferta de alimentos e de fontes de proteína animal;
- 2 – Contribuir para a segurança e seguridade dos trabalhadores a bordo de embarcações pesqueiras, e empresas de beneficiamento de pescado;
- 3 – Propiciar a empregabilidade e a geração de renda na frota permissionada para atuação sobre as sardinhas verdadeiras;
- 4 - Promover o desenvolvimento das comunidades pesqueiras a partir da difusão de programas de educação ambiental.

### **5.3.2. Pontos de referência**

- 1 - Emprego e renda compatíveis aos trabalhadores envolvidos diretamente na pesca de sardinha-verdadeira (1.600-1.800 pessoas, correspondente aos 80 barcos padrão ou 97 embarcações tradicionais permissionadas) e ao restante da cadeia produtiva;

- 2 - Saúde do pescador;
- 3 - Qualidade de vida das comunidades pesqueiras;
- 4 - Segurança e seguridade do pescador.

### **5.3.3. Metodologias/estratégias**

O alcance dos objetivos sociais se dará pela adoção de mecanismos de coleta de dados e informações que, uma vez analisados, mostrem a realidade das comunidades pesqueiras, e aquela estabelecida pelas relações de trabalho dos envolvidos com a captura e beneficiamento de pescado.

A difusão do marco institucional para a gestão pesqueira junto a essas comunidades e categorias possibilitará um maior entendimento das medidas que vêm sendo adotadas e propostas, reduzindo assim os conflitos e as pressões políticas para mudanças nas condutas das medidas de manejo e gestão da pesca.

Como um recurso voltado principalmente ao mercado interno, a sardinha favorece, a partir da sustentabilidade em sua exploração, a garantia de abastecimento do mercado interno de proteína com valor nutricional significativo, às comunidades locais.

Nesse contexto, as seguintes metas deverão ser alcançadas:

- 1 – Levantar, a curto e médio, prazo dados e informações de cunho socioeconômico que permitam uma avaliação adequada das relações sociais e econômicas estabelecidas em torno da pesca e beneficiamento de sardinhas;
- 2 - Garantir o abastecimento de sardinhas para o mercado interno no médio e longo prazo, promovendo a sustentabilidade do recurso;
- 3 - Promover a educação ambiental, estabelecendo novas formas de integração das comunidades pesqueiras com o meio ambiente, informando sobre novas possibilidades de exploração de recursos naturais, de modo a se alcançar o desenvolvimento sustentável.
- 4 - O acesso ao seguro defeso deve ser restrito aos pescadores que trabalham em barcos devidamente permissionados.

Em relação a esse seguro, deve-se interceder junto ao Ministério do Trabalho encaminhando diagnóstico que:

- relata a indisponibilidade do seguro desemprego aos pescadores industriais em decorrência do não cumprimento de prazo mínimo de 6 meses em efetiva atividade, devido à interrupção pelos defesos,
- avalia a possibilidade de acesso a cada 10 meses, durante o defeso de desova, por exemplo,
- destaca o incremento no tempo de serviço em decorrência das paradas de pesca, aumentando o período de trabalho para acesso ao benefício de aposentadoria.

#### **Proposta:**

Condicionamento do pagamento do salário defeso exclusivamente a pescadores vinculados a embarcações com permissão de pesca para a sardinha-verdadeira;

Negociação junto aos armadores e empresários da pesca da possibilidade de manutenção do contrato dos pescadores industriais durante o período de defeso, visando o cumprimento do período mínimo de 6 meses para viabilizar a obtenção do seguro desemprego durante pelo menos uma das paradas de pesca anual;

Avaliação da possibilidade de considerar os períodos de defeso como tempo efetivo de serviço, evitando prorrogar por mais alguns anos a obtenção da aposentadoria.

## **5.4. Aspectos econômicos**

### **5.4.1. Objetivos**

Contribuir para a exploração econômica sustentável da sardinha verdadeira, adequando a capacidade de pesca ao melhor rendimento econômico de modo a se obter a sustentabilidade econômica da pescaria a médio e longo prazo.

Regular as importações de sardinhas de modo a manter o equilíbrio de mercado, visando à sustentação dos preços de primeira comercialização por instrumentos de mercado.

Promover o uso eficiente da capacidade produtiva instalada nas empresas de beneficiamento, indicando a disponibilidade de recurso ao setor no mercado nacional, e garantindo o uso adequado da planta produtiva através de incentivos a importação.

Acompanhar a evolução dos indicadores socioeconômicos derivados da pesca de sardinha-verdadeira.

### **5.4.2. Pontos de referência**

#### **5.4.2.1. Maximização dos rendimentos econômicos**

A garantia de preços mínimos para as captura através de acordo entre as partes (armador e industrial-enlatados) e a adequação do número de barcos atuantes sobre o recurso favorecerá a ampliação da diferença entre as receitas e os custos de produção, com a conseqüente maximização dos rendimentos;

#### **5.4.2.2. Diminuição das importações**

A implantação do processo de gestão aqui proposto possibilitará a recuperação do estoque e a sustentabilidade do recurso, assegurando a regularidade da oferta e a estabilização dos preços, diminuindo, em conseqüência, as importações.

#### **5.4.2.3. Redução do desperdício**

Apoiar e promover campanha de melhoramento do manuseio, acondicionamento, desembarque e processamento da sardinha-verdadeira na expectativa de redução do desperdício a um nível de 20%, a cada ano, até atingir o pleno uso da matéria prima captura;

#### **5.4.2.4. Redução dos gastos com subsídios**

A adequação do tamanho da frota de traineiras e pescarias mais eficientes poderão possibilitar uma redução de 30 a 40% no total de recursos despendidos pelo Estado para o subsídio ao óleo diesel.

### **5.4.3. Metodologias/estratégias**

#### **5.4.3.1. Levantamento de dados**

Levantamento da tecnologia da frota atuante sobre o recurso de modo a possibilitar a estratificação considerando o esforço de pesca. Paralelamente, identificar os custos de produção da frota por estrato avaliando sua eficiência econômica projetando seus rendimentos potenciais decorrentes de um ajuste na sua característica tecnológica.

#### **5.4.3.2. Incentivos e subsídios**

Não deverão ser criados quaisquer incentivos e subsídios para a pesca de sardinha, entretanto deverão existir critérios para a transferência da frota atuante sobre o recurso para outras pescarias (Pro-frota).

#### **5.4.3.3. Políticas de importação e de preço mínimo**

Encaminhamento de sugestão do CGSS para as instâncias competentes, com vistas à diferenciação das alíquotas e de cotas de importação, quando dos defesos e do período de pesca da sardinha-verdadeira

Discussão sobre as possibilidades de garantias de preço mínimo para a sardinha-verdadeira.

Proibição da comercialização in natura, no mercado nacional, da sardinha importada.

#### **5.4.3.4. Salário defeso**

Condicionamento do pagamento do salário defeso exclusivamente a pescadores vinculados a embarcações com permissão de pesca para a sardinha-verdadeira;

Negociar, junto aos armadores e empresários da pesca, a possibilidade de manutenção do contrato dos pescadores industriais durante os períodos de defeso, visando o cumprimento do período mínimo de 6 meses para viabilizar a obtenção do seguro desemprego durante pelo menos uma das paradas de pesca anual;

Avaliação da possibilidade de considerar os períodos de defeso como tempo efetivo de serviço, evitando prorrogar por mais alguns anos a obtenção da aposentadoria.

#### **5.4.3.5. Socioeconômica**

- Estimativa total de trabalhadores envolvidos (na produção, beneficiamento, comercialização, construção e manutenção de barcos, etc.).

- Caracterização do contingente de trabalhadores (pescadores e empregados nas indústrias, etc.) envolvidos com a pesca, beneficiamento e comercialização de sardinha-verdadeira: escolaridade, saúde, infra-estrutura habitacional e sanitária, etc.

- Caracterização do pescador-trabalhador: que depende exclusivamente do uso de sardinha-verdadeira, que tem outras atividades econômicas, etc.

- Caracterização da cadeia produtiva: produção, beneficiamento e comercialização;

- Custos de captura e beneficiamento;

- Receita (por segmento – produção ou primeira comercialização, beneficiamento, comercialização e total);

- Principais mercados (nacionais e de importação-exportação);

- Preços de comercialização do produto (na primeira venda e no mercado varejista).

## **5.5. Aspectos legais**

### **5.5.1. Objetivos**

Estabelecer um conjunto de medidas que possibilite a implementação dos objetivos do plano de gestão do uso sustentável da sardinha-verdadeira, viabilizando o processo de co-gestão.

### **5.5.2. Pontos de referência**

Revisar, simplificar e divulgar amplamente a legislação específica e correlata sobre o uso sustentável de sardinha-verdadeira junto aos segmentos sociais envolvidos.

### **5.5.3. Metodologias/estratégias**

Serão priorizadas a revisão, simplificação e divulgação ampla das legislações específicas e correlatas sobre o uso sustentável da sardinha-verdadeira, junto aos segmentos sociais envolvidos com a atividade e na expectativa de contribuir para assegurar a gestão compartilhada do uso de lagostas.

Na área de divulgação dos instrumentos legais, defende-se a elaboração de cartilhas com linguagem acessível aos segmentos sociais envolvidos com a atividade, de forma a facilitar seus entendimentos.

Discussão baseada no conjunto de informações fornecido por esse documento, para eliminar o uso ilegal, não declarado e não regulamentado de sardinha-verdadeira, envolvendo as seguintes atividades:

## **5.6. Controle e fiscalização**

Estes instrumentos devem ser estrategicamente trabalhados, pois de uma adequada definição de prioridades e planificação das ações depende o sucesso do presente plano de gestão. Assim, defende-se a seguinte abordagem.

### **5.6.1. Sobre o permissionamento de barcos**

Neste tema, propõem-se as seguintes prioridades:

- Manutenção de um sistema de informações sobre os barcos permissionados para a pesca de sardinha-verdadeira, com atualização e acesso, em tempo real, pelos órgãos que permissionam, controlam e fiscalizam a pescaria;
- Definição de critério para o permissionamento da quantidade de barcos a ser autorizada a pescar, conforme já abordado;
- Definir, quando do permissionamento do barco, qual o método de pesca que está condicionado a operar e não possibilitar que atue sob mais de uma espécie controlada e utilize mais de um método;
- Redefinição dos barcos permissionados, tão logo se defina os quantitativos, por categoria ou tipo, para atuarem na pesca de sardinha-verdadeira; e
- Condicionar os barcos permissionados ao uso de equipamento que possibilite o controle por sistema remoto, quando as condições técnicas permitirem (monitoramento por satélite, p. ex.).

## **5.6.2. A fiscalização**

É importante ponderar, inicialmente, que é consenso entre todos os envolvidos com a pesca de sardinha-verdadeira que ou a fragilidade e, mesmo, ausência da fiscalização na aplicação das medidas legais seja radicalmente modificada, ou tudo o que se definir como medida de gestão não mudará a atual crise dessa pescaria e só contribuirá para aumentar a falta de credibilidade institucional.

Por seu turno, os mais recentes debates concluem que a fiscalização tem que ser planejada e atuar, prioritária e firmemente, sobre o controle do cumprimento das seguintes medidas de gestão do uso de sardinha-verdadeira, dentre outras:

- Controle da frota permissionada (somente barcos permissionados para a pesca de sardinha-verdadeira podem exercer a atividade) – fiscalização das permissões de pesca nos pontos de desembarque;
- Atuação em Áreas Proibidas – Considerar o monitoramento por satélite como ferramenta de apoio;
- Rígido controle do tamanho mínimo de captura (na captura, no desembarque e na comercialização, etc.);
- Vigilância absoluta nos períodos de defeso (paralisação) da pesca, nas épocas de maior intensidade de reprodução e recrutamento – Considerar o monitoramento por satélite como ferramenta de apoio.

Quanto aos procedimentos dos trabalhos de fiscalização, recomenda-se o uso permanente de rotinas simples e baratas, como a abordagem dos barcos nos principais locais de desembarque, oportunidade em que se deve verificar o produto da pescaria (tamanho mínimo), solicitar a permissão do barco e verificar se é habilitado para capturar aquele produto, dentre outros aspectos.

Definidas estas prioridades, a área de fiscalização do IBAMA deverá elaborar, num prazo máximo de 30 dias, a contar da aprovação deste plano, uma proposta de fiscalização para a pesca de sardinha-verdadeira, onde constem, dentre outros, a estratégia/metodologia dos trabalhos, meios necessários, metas, custos, etc.

Além dos recursos orçamentários próprios, deverão ser utilizados, para custearem os trabalhos de fiscalização, aqueles decorrentes da arrecadação do RGP e repassados aos IBAMA, pela SEAP-PR, conforme previsto em Lei.

## **5.7. Comunicação social**

### **5.7.1. Objetivos**

Incorporar ao processo de gestão, a participação dos usuários do recurso para contribuírem na definição e implementação das medidas ordenamento de uso do recurso (co-gestão).

### **5.7.2. Pontos de Referência**

A comunicação social e a educação ambiental terão como prioridade:

- A participação cidadã dos trabalhadores na pesca de sardinha-verdadeira no processo de gestão compartilhada do uso do recurso;
- Atuar como instrumento na mediação dos conflitos na pesca de sardinha-verdadeira;
- Elaborar, promover e difundir instrumentos, métodos e processos de divulgação e disseminação de informações que contribuam para assegurar a plena participação

- dos usuários nos processos de gestão compartilhada no uso de sardinha-verdadeira;  
e  
- Apoiar o Estado no processo de definição, implementação e acompanhamento da gestão compartilhada na pesca de sardinha-verdadeira.

### **5.7.3. Metodologias/estratégias**

A proposta de comunicação social e as ações da educação ambiental serão detalhadas em um projeto específico, a partir dos pontos de referência já apontados, onde constarão procedimentos metodológicos, metas, prazos e demanda financeira para se atingir os objetivos do plano:

## **5.8. Monitoramento e pesquisa como instrumentos de avaliação dos resultados de gestão do Plano**

**O plano demanda um programa de monitoramento e pesquisa de longo prazo** que deverá ser elaborado no decorrer do primeiro ano de sua implementação, envolvendo todas as instituições e representantes da comunidade científica que trabalham com o recurso sardinha-verdadeira e sua pescaria.

O **objetivo central do programa** é a geração de conhecimentos científicos para subsidiar o processo de gestão compartilhada e sustentável da sardinha-verdadeira na costa brasileira, com vistas a otimizar os aspectos bio-ecológicos, sociais e econômicos da utilização deste recurso. Para que este objetivo seja alcançado, é necessário se obter informações em toda a área de distribuição da espécie, com vistas a permitir:

- Determinar parâmetros populacionais e do ciclo de vida das espécies;
- Avaliar o nível de exploração das espécies;
- Determinar o nível sustentável de exploração bio-ecológico, social e econômico;
- Definir e acompanhar a qualidade do meio ambiente das áreas onde ocorre a sardinha-verdadeira;
- Correlacionar a distribuição espacial e sazonal, bem como variações de abundância, com as condições ambientais;
- Determinar padrões de exploração adequados;
- Desenvolver metodologias de previsão de capturas;
- Avaliar os aspectos sociais e econômicos da pesca; e
- Acompanhar os parâmetros socioeconômicos e mercadológicos.

As **metas para se alcançar o objetivo do programa**, considerando o conhecimento já disponível sobre a espécie, deverão contemplar, dentre outros, os seguintes pontos:

- Implementar uma base de dados biológicos, estatísticos, econômicos, sociais e ambientais sobre o uso sustentável de sardinha-verdadeira;
- Estimar a captura, CPUE e o esforço empregado na pescaria;
- Estimar a composição das capturas em número por tamanho e sexo;
- Rever as relações biométricas, como comprimento/peso, da espécie;
- Rever a curva de crescimento da espécie através de métodos baseados na distribuição de comprimento;
- Estimar a mortalidade natural e a mortalidade por pesca que incidem sobre a espécie;
- Identificar áreas e épocas de maior intensidade de reprodução da espécie;

- Avaliar o tamanho de primeira maturação;
- Identificar áreas e épocas de maior intensidade de recrutamento da espécie;
- Identificar o padrão temporal e as variações na intensidade de recrutamento;
- Caracterizar a qualidade do meio ambiente onde ocorre a sardinha-verdadeira;
- Identificar e monitorar parâmetros ambientais que influenciam na abundância da espécie;
- Estabelecer características adequadas para rede de cerco;
- Estimar custos de captura e processamento;
- Manter estudos de mercado;
- Atualizar as estimativas de rendimento biológico máximo sustentável da sardinha-verdadeira;
- Determinar o rendimento econômico máximo sustentável da pescaria;
- Avaliar a biodiversidade em áreas de pesca de sardinha-verdadeira;
- Definir a relação trófica entre espécies que ocorrem em áreas de pesca de sardinha-verdadeira;
- Avaliar a variabilidade natural do ecossistema onde ocorre a sardinha-verdadeira;
- Estudar a relação entre estoque jovem e estoque adulto;
- Investigar as interações entre a estrutura genética populacional espacial e temporal, através do uso de marcadores moleculares, tendo em vista a análise da pressão da pesca exercida sobre a sardinha-verdadeira;
- Desenvolver metodologias de previsão de captura tendo como base a ecointegração e outros processos diretos e indiretos.

Finalmente, para viabilizar a execução do proposto torna-se indispensável a ampliação das parcerias e convênios entre as instituições no intuito de elaborar metodologia, coletar e analisar dados e informações que permitam um diagnóstico permanentemente atualizado da situação do recurso, do meio ambiente onde ocorre e do setor pesqueiro vinculado a captura, beneficiamento e comercialização da sardinha.

## **5.9. Como ocorrerá a participação da sociedade no processo de gestão**

O recurso sardinha-verdadeira continua em elevado estágio de sobrepesca, sendo explorada por uma frota com alta capacidade de localização e captura dos cardumes.

As medidas adotadas para ordenar a pesca da sardinha são embasadas tecnicamente e reconhecidamente adequadas à situação de sobrepesca em que se encontra o estoque. Entretanto, a aplicabilidade das medidas, por várias razões, vem comprometendo a sua efetividade.

Assim, é necessário e urgente, o comprometimento de todos que estão envolvidos com a exploração do recurso, tanto o Poder Público, como o setor produtivo e a sociedade civil organizada, uma vez que as medidas a serem adotadas envolvem modificações importantes tanto na parte legal quanto no sistema de permissões de pesca.

Salienta-se que o Poder Público terá que desempenhar o seu papel de gestor do uso do recurso, oferecendo informações que dêem suporte às medidas de ordenamento, discutindo-as e elaborando-as, em conjunto com os segmentos envolvidos e, principalmente, após os possíveis consensos firmados, promovendo a aplicação efetiva dessas medidas.

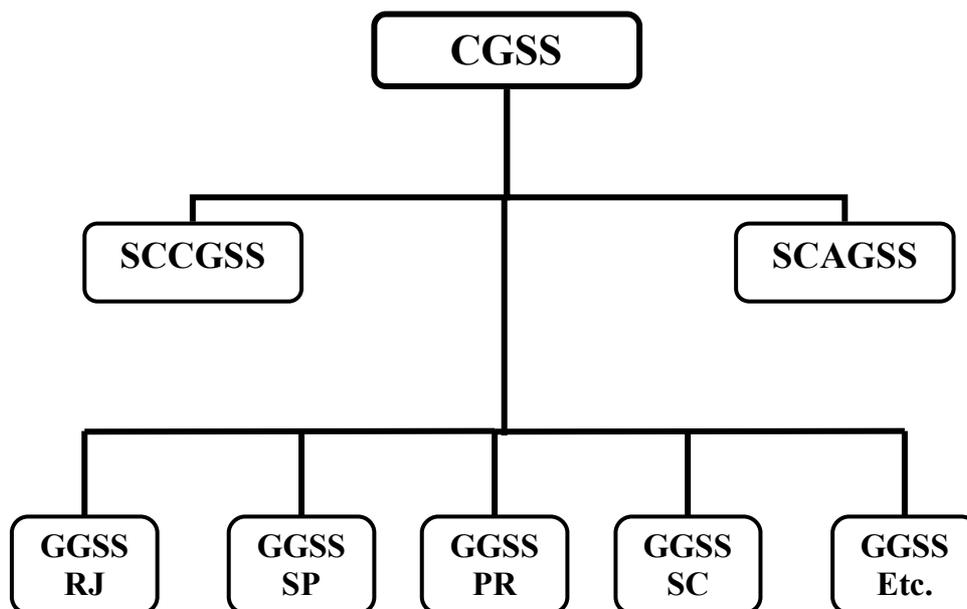
A concepção e implementação do plano têm como premissas a busca do compartilhamento de poder e responsabilidade para a recuperação do recurso e a necessária retomada da sustentabilidade do uso da sardinha pelas presentes e futuras gerações.

Assim, a participação dos distintos segmentos sociais, além de indispensável, será amplamente estimulada e o principal instrumento ou foro de participação será o Comitê de

Gestão do Uso Sustentável de Sardinha-verdadeira – CGSS (Figura 26), instituído pela Portaria IBAMA nº 04/05, de 14 de janeiro de 2005, o qual se buscará fortalecer e consolidar como fórum democrático e amplamente participativo.

O CGSS tem caráter consultivo e está estruturado em um comitê nacional, composto de forma paritária, entre representantes do Estado e da sociedade, com o objetivo de assessorar as autoridades gestoras na definição e implementação da política de gestão do uso sustentável da sardinha-verdadeira.

O Comitê é apoiado por dois subcomitês e por grupos estaduais e, estes, quando conveniente e necessário, por subgrupos municipais ou locais.



**LEGENDA:**

- CRSS: Comitê de Gestão do Uso Sustentável da Sardinha-verdadeira.
- SCCGSS: Subcomitê Científico sobre Gestão do Uso Sustentável da Sardinha-verdadeira.
- SCAGSS: Subcomitê de Acompanhamento e Avaliação da Gestão do Uso Sustentável da Sardinha-verdadeira.
- GGSS: Grupo de Gestão do Uso Sustentável da Sardinha-verdadeira do Estado do RJ, ou SP, etc.

Figura 26 – Organograma ilustrativo do funcionamento do processo de gestão compartilhada do uso sustentável de sardinha-verdadeira no Brasil.

O Subcomitê Científico (SCCGSS) aportará as necessárias avaliações do ponto de vista da sustentação técnica e científica das propostas de política ou medidas de gestão para o uso sustentável da sardinha-verdadeira, a serem analisadas pelo Comitê.

Já o SCAGSS é responsável pelo acompanhamento e avaliação da aplicação das medidas de gestão do uso sustentável da sardinha-verdadeira, aprovadas pelo Comitê, bem como pelo processo de retro alimentação de todo o processo.

Os Grupos de Gestão dos estados (GGSSs) promoverão o necessário debate, com os segmentos envolvidos, de toda e qualquer proposta de política, plano ou medida a ser adotada para a gestão do uso sustentável da sardinha-verdadeira. Para esse fim, será estimulado para que cada grupo estadual busque apoio ou assessoria de subgrupos municipais ou locais (onde a pesca da sardinha-verdadeira é representativa) para debaterem as questões afetas à gestão do uso da espécie. Importa acrescentar que esses grupos ou subgrupos não têm que ser, necessariamente, só para discutirem as questões sobre sardinha-verdadeira. Pode ser mais viável que seus objetivos sejam mais abrangentes, como, por exemplo, debater o uso sustentável dos recursos pesqueiros do estado ou do município, mobilizando as representações de cada pescaria, dependendo do recurso em questão.

Desta forma, buscar-se-á dar capilaridade e ampla discussão das questões, junto à sociedade e os segmentos diretamente envolvidos com a gestão do uso sustentável da sardinha-verdadeira.

Considerando que uma das maiores fragilidades do processo de gestão do uso sustentável de recursos pesqueiros no Brasil tem sido, historicamente, a deficiente participação dos segmentos sociais envolvidos, especialmente pela falta de representatividade das lideranças dos setores diretamente relacionados com o uso dos recursos, seja de pescadores ou de armadores e empresários, é possível que um dos pontos fundamentais seja a promoção de uma mobilização social que possa possibilitar o surgimento de bases para nova governança nesta pescaria.

A mobilização aqui referida é aquela caracterizada por Toro (1996), como: “mobilizar é convocar voluntários a um propósito com interpretação e sentidos compartilhados”. De acordo com esta concepção, a mobilização social se distingue da “manipulação, persuasão e chantagem pública”, por ser, ao mesmo tempo, “um ato de liberdade e de paixão”, que somente se realiza quando há participação consciente e espontânea dos sujeitos nela envolvidos”.

Para esse autor, uma proposta de mobilização se concretiza quando três condições são atendidas. A primeira diz respeito à existência de um propósito preciso que corresponda a expectativas e percepções dos atores sociais. Este propósito, denominado imaginário, além de despertar paixão, deve também direcionar a formulação das metas e dos procedimentos para se atingir o objetivo da mobilização.

A outra condição refere-se à necessidade de pessoas qualificadas para atuarem como multiplicadores. Este multiplicador, também chamado de reeditor, deve ter capacidade de “negar, transmitir, introduzir e criar sentidos” e, também, de “modificar as formas de pensar, agir e atuar do público” ao qual está vinculado.

O terceiro aspecto fundamental da mobilização está relacionado com o processo de coletivização da prática dos reeditores. Diz-se que há coletivização quando cada reeditor tem a certeza de que os outros reeditores, de sua categoria, estão fazendo o mesmo que ele faz, a partir de idêntico imaginário.

A mobilização, como ato intencionado, necessita da ação de um produtor social, entendido como pessoa ou instituição com legitimidade, capacidade técnica e financeira para fazer uma proposta de mobilização à sociedade. O produtor social, além de propor idéias, organizar finanças e equipes, articular atores sociais, identificar reeditores, também, de alguma forma, deve interpretar a intenção de sentidos que se quer imprimir a um imaginário específico.

Essas condições são perfeitamente possíveis de serem propiciadas pelo modelo anteriormente descrito e a partir de uma coordenação específica da Educação Ambiental do IBAMA.

## **6. COMO ESSE PLANO DEVE SER AVALIADO E REVISADO**

O plano de gestão deve sofrer constantes avaliações e revisões. Os mecanismos de avaliação/revisão devem estar baseados nos pontos de referências definidos e especificados no corpo do plano. A avaliação/revisão deverá ocorrer regularmente e sempre que necessário.

O processo de revisão do plano de gestão proporcionará uma avaliação da efetividade das medidas propostas, incluindo o levantamento dos dados e informações necessários a essa avaliação.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, H.A., 1998a. A Produção Pesqueira Industrial em Santa Catarina. Notas Tec. Facimar, 2: 1-6.
- Andrade, H.A., 1998b. Estrutura do setor industrial pesqueiro no estado de Santa Catarina. Notas Técnicas Facimar, 2: 17-27.
- Arana, L.V. A. *Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros: estudo de caso sobre o potencial e os riscos do cultivo de moluscos marinhos na Baía de Florianópolis, Santa Catarina*. Tese defendida junto ao Doutorado Interdisciplinar de Ciências Humanas/UFSC. Florianópolis. 2000.
- Bakun, A. 1996. Patterns in the Ocean: Ocean Processes and Marine Population Dynamics. California Sea Grant College System/National Oceanic and Atmospheric Administration/Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, BSC México:323p.
- Bakun, A. & Parrish, R.H. 1990. Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive habitats: the Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*). J. Cons. Int. Explor. Mer., 46 (3):269-283.
- Barnes, J.T.; Jacobson, L.D ; MacCall, A.D. & Wolf, P. 1992. Recent population trends and abundance estimates for sardine (*Sardinops sagax*). Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 33:60-75.
- Besnard, W. 1950. Nota preliminary sobre uma particularidade da biologia de *Sardinella aurita* Cuv. & Val., da costa brasileira. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 1(1):69-79.
- Beverton, R.J.H & Holt, S.J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations Min. Agr. Fish. And Food (U.K.), Fish Invest. Ser. II,19, 533 p.
- Caddy, J.F. e Mahon, R. 1998. .Puntos de referencia para la ordenacion pesquera. FAO Documento tecnico de pesca 347, 83p.
- Campos, E.J.D.; Gonçalves, J.E. & Ikeda, Y. 1995. Water mass characteristics and geostrophic circulation in the south Brazil Bight: Summer of 1991. J. Geophys. Res., 100(C9):18537-18550.
- Campos, E.J.D.; Velhote, D. & Silveira, I.C.A. 2000. Shelf break upwelling driven by Brasil Current cyclonic meanders. Geophysical Research Letters, 27(6):751-754.

- Castello, J.P.; Habiaga, J.C.; Lima Jr., I.D'A. 1991. Prospecção hidroacústica e avaliação da biomassa de sardinha e anchoita, na região sudeste do Brasil (outubro/novembro de 1988). Publicação esp. Inst. Oceanogr., S Paulo, (8):15-30.
- Castro Filho, B. M. de 1990. Estado atual do conhecimento dos processos físicos das águas da plataforma continental sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO. 1. Águas de Lindóia, 1990. Anais. São Paulo. ACIESP, 1:1-19.
- Castro Filho, B.M. 1996. Correntes e massas-d'água da Plataforma Continental Norte de São Paulo. Tese de Livre-Docência, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 248p.
- Castro Filho, B. M. & Miranda, L. B. de 1998. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S coastal segment (4,W). In Robinson, A. R. & Brink, K. H. eds. The Sea. New York, John Wiley & Sons, 11:206-251.
- Castro Filho, B. M. de; Miranda, L. B. de & Miyao, S. Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: Variações sazonais em média escala. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 35(2):135-151.
- Cergole, M.C., 1993. Avaliação do estoque da sardinha, *Sardinella brasiliensis*, da costa sudeste do Brasil, período 1977 a 1990. Tese de Doutorado, São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 245 p.
- Cergole, M. C. 1995. Stock assessment of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, of the southeastern Coast of Brazil. Sci. Mar., 59(3-4):597-610.
- Cergole, M. C. & Valentini, H. 1994. Growth and mortality estimates of *Sardinella brasiliensis* in the southeastern Brazilian bight. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 42(1/2):113-127.
- Cergole, M.C., Saccardo S.A. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 2002. Fluctuations in the spawning stock biomass and recruitment of the brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) 1977-1997. Ver. bras. oceanogr, 50: 13 -26.
- Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (Coord.) 2003 Dinâmica das Frotas Pesqueiras – Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Avaliação do potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE – Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. FEMAR, MMA, REVIZEE, 376p.
- Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 2003. Implicações das flutuações no recrutamento e na biomassa do estoque desovante da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) sobre a frota de traineiras da região Sudeste do Brasil: p. 283-296. In: Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (Coord.) 2003 Dinâmica das Frotas Pesqueiras – Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil.

Avaliação do potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE – Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. FEMAR, MMA, REVIZEE, 376p.

- Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 2005. Dinâmica populacional da sardinha (*Sardinella brasiliensis*). In: Cergole, M.C.; Ávila-da-Silva, A.O. & RossiWongtschowli, C.L.D.B. Análise das principais pescarias comerciais da Região SudesteSul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em exploração. Instituto Oceanográfico – USP, Série Documentos REVIZEE – Score Sul. 176p.
- Clauzet, G., Wainer, I. ; 1999: Identificação da Variabilidade de baixa frequência em algumas regiões da costa sudeste-nordeste do Brasil. Brazilian Journal of Oceanography.47, 69-78.
- Costa, S.W., Grumann, A., Oliveira Neto, F.M. & Rockzanski, M., 1998. Cadeias produtivas do estado de Santa Catarina, aquicultura e pesca. Boletim Técnico nº 97 da Epagri, 61p
- Cury, P. & Roy, C. 1989. Optimal environmental window and pelagic fish recruitment success in upwelling areas. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 46:670-680.
- Cushing, D.H. 1968. Fisheries biology. A study in population dynamics. The University of Wisconsin Press. 200p.
- Dias, J. F. 1989. Estimativa da Fecundidade Instantânea de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879). In: Simpósio sobre Oceanografia, 1, São Paulo, 1989. Resumos. São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1989.
- Dias, J.F. 1995. Avaliação da condição nutricional das larvas da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*, Steindachner 1879) –Clupeidae, e da anchoita (*Engraulis anchoita*, Hubbs & Marini, 1935)-Engraulididae, da costa sudeste do Brasil. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 64p.
- Dias, J.F.; Clemmesen, C.; Ueberschär, B.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. & Katsuragawa, M. 2004. Condition of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) larvae in the São Sebastião inner and middle continental shelf (São Paulo, Brazil). Braz. J. Oceanogr., 52(1):81-87.
- Dias Neto, J. 2003. Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil. Edições IBAMA, MMA/IBAMA, Brasília, 242 p.
- Dias Neto, J. & Dornelles, L.D.C. 1996. Diagnóstico da pesca marítima do Brasil. Brasília, IBAMA, 165 p.

- Dias-Neto, J. & Mesquita, J.X. 1988. Potencialidade e exploração dos recursos pesqueiros do Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 40(5):427-441
- Diegues, A.C.S. 1983. Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar. São Paulo, Ática, 287p.
- FAO. 1994 Guide to fisheries sector studies. *FAO Fisheries Technical Papers*, T342.
- FAO. 1996. Puntos de referencia para la ordenación pesquera. Documento Técnico de Pesca T347.
- FAO 1999. La ordenación pesquera Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4. Roma. 81p.
- FAO 2000 - Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca de captura marina. *FAO Orientações Técnicas para la pesca responsable*, n.8.
- FAO. 2001. Directrices para la recopilación sistemática de datos relativos a la pesca de captura. Documento preparado en la Consulta de Expertos FAO/DANIDA. Bangkok, Tailandia, 18-30 de mayo de 1998. *FAO Documento Técnico de Pesca*. No. 382. Roma, FAO. 132p.
- FAO 2002 - Fishery Country Profile. Set.2001a. Disponível em: <<http://www.fao.org/fi/fcp/em/BRA/profile.htm>>. Acesso em : 28 out.
- FAO 2002. Information on fisheries management in the Federative Republic of Brazil. Set 2001 b. Disponível em: < <http://www.fao.org/fi/fcp/em/BRA/body.htm>> Acesso em ; 28 out.
- FAO. 2002 Anuário de estatísticas de pesca: quadros resumidos. 2002. Disponível em: < <http://www.fao.org/fi/statist/summ tab/inicio.asp>>. Acesso em 28 out.
- FAO. 2003 La ordenación pesquera: el enfoque de ecosistemas en la pesca. *Orientações técnicas para la pesca responsable*.supl 2.
- Figueiredo, J.L.de & Menezes, N.A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 110 p.
- FILHO; SIQUEIRA. Panorama da pesca marítima no Mundo e no Brasil. Rio de Janeiro: BNDES, 1997. Disponível e: < <http://www.bndes.gov.br/publica/multix/5>> Acesso em: 20 dez.2000.

- Fonteles-Filho, A.A.; Ximenes-Carvalho, M.O.; Paiva, M.P. & Petrere Júnior, M. 2005. Age and growth of Brazilian Sardinella, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner) (Osteichthyes: Clupeidae), in the Southeastern Brazil. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 38:39-47.
- Fry, F.E.J. 1949. Statistics of a lake trout fishery. Biometrics, 5:27-67.
- GALLOPÍN, 2003. Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. Serie Medio ambiente e desarrollo, n.64. CEPAL.
- Gasalla, M.A. 2004. Impactos da pesca industrial no ecossistema da plataforma continental interna do sudeste do Brasil: a abordagem ecossistêmica e a integração do conhecimento. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 276p.
- Gayanilo Jr., F. C. & Pauly, D. 1997. FAO-ICLARM stock assessment tools: Reference Manual. FAO, Computerized Information Series, fisheries:262p.
- Gayanilo Jr., F.C.; Sparre, P.; & Pauly, D. 1996. FAO-ICLARM stock assessment tools: User's Guide. FAO, Computerized Information Series, fisheries:126p.
- Goitein, R. 1978. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879): estudos sobre alimentação nas regiões de Ubatuba (23° 26'S) e Santos (24° 02'S). Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, SP
- Gulland, J.A. 1974. The management of marine fisheries. Bristol: Scientechica (Publishers) Ltd. 197p.
- Habiaga R.; Soares, C.; Madureira, L. & Eliesere, D. 1997. Rede de meia água: operação e eficiência como amostrador em cruzeiros de ecointegração. Atlântica, Rio Grande, 19:1419.
- Haimovici, M. 1997. Recursos pesqueiros demersais da Região Sul. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). FEMAR, Rio de Janeiro-RJ.81p.
- Haimovici, M. 1998. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. Fisheries Management and Ecology, 5:277-289.
- Haimovici, M. & Ignacio, J. M. . 2005 *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). In: Cergole, M. C.; Ávila-da-Silva, A. O.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.. (Org.). Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. São Paulo: Instituto Oceanográfico USP, 2005, v. , p. 101-107.

- Hubold, G. & Ehrlich, M.D. 1981. Distribution of egg and larvae of five Clupeoid fish species in the southwest Atlantic between 25°S and 40°S. *Meeresforsch.*, 29: 17 - 29.0
- IBAMA 1991. Relatório da reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Sardinha. Itajaí, IBAMA/CEPSUL. 16p.
- IBAMA 1992. Relatório da reunião técnica sobre sardinha. Itajaí, IBAMA/CEPSUL. 8p.
- IBAMA 1994. Relatório da reunião técnica sobre sardinha. Itajaí, IBAMA/CEPSUL. 14p.
- IBAMA 2000. Reunião Técnica sobre o Estado Atual da Arte e Ordenamento da Pesca de Sardinha-Verdadeira nas regiões sudeste e sul. IBAMA/CEPSUL, 02 a 06 de outubro de 2000: 37 p.
- IBAMA 2005. Estatística Pesqueira Nacional: 2003. Brasília, junho de 2005.
- Isaac-Nahum, V. J.; Vazzoler, A. E. A. de M.; Zaneti-Prado, E. M. 1983. Estudos sobre a estrutura, ciclo de vida e comportamento da *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22° Se 28°S, Brasil. 3 – Morfologia e histologia de ovários e escala de maturidade. *Bolm Inst. Oceanogr. São Paulo*, 32(1):1-16.
- Isaac-Nahum, V. J.; Cardoso, R. de D.; Servo, G. J. de M. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 1988. Aspects of the spawning biology of the *Brazilian sardine*, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), (Clupeidae). *J. Fish. Biol.* 32(3):383-396.
- Itagaki, M.K. 1999. Composição, abundância e distribuição horizontal de larvas de peixes marinhos e sua relação com os fatores hidrográficos na costa sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 208 p.
- Jablonski, S. 2003. Modelos Não Paramétricos e Sistemas Especialistas na Avaliação da Influência de Fatores Ambientais sobre Recursos Pesqueiros: O Caso da Sardinha Verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). Tese de Doutorado. Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 152p.
- Jablonski, S. & Legey, L.F.L. 2004. Environmental effects on the recruitment of the Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) (1977-1993). *Sci. Mar.* 68(3):385-398.
- Jablonski, S. & Legey, L.F.L. 2005. Towards the development of an environmental rule based model for predicting recruitment in Brazilian sardine *Sardinella brasiliensis*, (1977-1993). *African Journal of Marine Science.* 27(3):539-547.

- Jacobson, L.D. & MacCall, A. D. 1995. Stock-recruitment models for Pacific sardine (*Sardinops sagax*). Can. J. Fish. Aquat. Sci, 52:566-577.
- Johanneson, K.A. 1975. Relatório preliminar das observações acústicas quantitativas sobre tamanho e distribuição dos recursos de peixes pelágicos ao largo do Brasil. SUDEPE/PDP, Sér. Doc. téc., 10:1-10.
- Katsuragawa, M.; Muelbert, J. H. & Dias, J. F. no prelo. Diagnóstico sobre o Atual Conhecimento dos Organismos Componentes do Ictioplâncton, da Área entre o Cabo de São Tomé e o Chuí, desde a Costa até as 200 Milhas Náuticas. Programa REVIZEE.
- Kurtz, F. W. 1999. Dinâmica larval de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei, Clupeidae) na região sudeste do Brasil e implicações no recrutamento. PhD. Thesis. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico.169p.
- Kurtz, F. W. & Matsuura, Y. 2001. Food and feeding ecology of Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) larvae from the Southeastern Brazilian Bight. Rev. bras. oceanogr., 49(1/2):61-74.
- Kyiuna, I; & Assumpção, R. 2001. Os fenômenos climáticos *El niño e La niña* e os preços de feijão no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.31, n.6, p.25-44, jun. 2001.
- Lanna, A. E. 2000. A Inserção da Gestão das Águas na gestão Ambiental. Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos – Desafios da Lei das Águas de 1997. MMA. 75-109. 421 p.
- Lopes, C.L. 2006. Variação espaço-temporal di ictioplâncton e condições oceanográficas na região de cabo Frio (RJ). Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 197 p. + apêndices.
- Lopes, R.M.; Katsuragawa, M.; Dias, J.F.; Montu, M.; Muelbert, J.H.; Gorri, C. & Brandini, F.P. 2006. Influence of physical processes on zooplankton and ichthyoplankton distribution: a review of studies on the southern Brazilian coast. Scientia Marina, 70 (2): 189-202.
- Madureira, L.S.P. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 2005 (eds). Prospecção de Recursos Pesqueiros Pelágicos na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil: hidroacústica e biomassas. Série Documentos REVIZEE: Score Sul, 144p.
- Magro, M.; Moreira, L.H.A. & Cardoso, L.C.C. 2003. Estrutura e dinâmica da frota pesqueira de cerco atuante em Angra dos Reis e Cabo Frio (Rio de Janeiro – Brasil). In Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (Coord.) 2003 Dinâmica das Frotas Pesqueiras – Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Avaliação do potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE – Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. FEMAR, MMA, REVIZEE, 376p.

- Madureira, L. S. P. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 2005. Prospecção de recursos pesqueiros pelágicos na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil: hidroacústica e biomassa. São Paulo, Instituto Oceanográfico - USP. 144p.
- Mancini, V. M. 2004. Caracterização das restrições legais e conflitos sociais relacionados à captura de isca-viva nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Monografia, UNIVALI.
- Marrul-Filho, S. Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros. Brasília, DF. IBAMA. 2003. p. 148.
- Mascarenhas Jr., A. S.; Miranda, L. B.; Rock, N. J. 1971. A study of the oceanographic conditions in the region of Cabo Frio. In: Costlow, J.D; - Fertility of the Sea. New York: Gordon and Breach , . vol. 1, p. 285-308.
- Matsuura, Y. 1977. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira (introdução à oceanografia pesqueira). Publ. esp, Inst. oceanogr. S Paulo, (4):1-146.
- Matsuura, Y. 1979. Distribution e abundance of eggs and larvae of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, during 1969-75 and 1975-76 seasons. Bull. jap. Soc. Fish. Oceanogr., 34: 1 - 12.
- Matsuura, Y. 1983. Estudo comparativo das fases iniciais do ciclo de vida da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* e da sardinha-cascuda, *Harengula jaguana* (Pisces: Clupeidae) e nota sobre a dinâmica da população da sardinha verdadeira na região Sudeste do Brasil. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo, 150 p.
- Matsuura, Y. 1989. Synopsis on the reproductive biology and early life history of the Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis* and related environmental conditions. IOC Workshop Rep., No. 65, Annex 8: 1 - 8.
- Matsuura, Y. 1990. Rational utilization of coastal ecosystem in tropics: integrated investigation of coastal ecosystem in Ubatuba region. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: Estrutura, Função e Manejo, 2. Águas de Lindóia, 1990. Anais. São Paulo, ACIESP, 1:47-52.
- Matsuura, Y. 1996. A probable cause of recruitment failure of the Brazilian sardine, *Sardinella aurita* population during the 1974/75 spawning seasons. S. Afr. J. mar. Sci., 17: 29 - 35.
- Matsuura, Y. 1998. Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) spawning in the southeast Brazilian Bight over the period 1976-1993. Rev. brasil. oceanogr., 46(1): 33 - 43.
- Matsuura, Y. 1999. Large-scale fluctuations of small pelagic fish populations and climate change: a review. Bulletin Of Tohoku National Research Institute, Sendai, Japão, 62: 195-205.

- Matsuura, Y.; Spach, H.L. & Katsuragawa, M. 1992. Comparison of spawning patterns of the Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) and anchoita (*Engraulis anchoita*) in Ubatuba region, southern Brazil during 1985 through 1989. *Inst. Oceanogr., S Paulo*, 40(1/2):101-115.
- Mattos, M. 2004. Tutela jurídica da fauna marinha: análise da legislação referente à modalidade de pesca de vara e isca viva. Itajaí – Trabalho de Conclusão de Curso em Direito, Universidade do Vale do Itajaí.
- Mattos, M & Diehl, F.P. 2005. Considerações jurídicas sobre a competência Administrativa ambiental para a pesca na modalidade de Vara e isca viva no Brasil. II CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, Vitória ES., mídia digital, trabalho nº 885.
- Mesnil, B. 1988. Computer programs for fish stock assessment. ANACO: Software for the analysis of catch data by age group on IBM PC and compatibles. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (101, suppl. 3):1-73.
- MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO, INDUSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR-MDIC (2006). **Banco de dados Aliceweb**. Disponível em: <http://www.Aliceweb.desenvolvimento.go.br>. Acesso em : abr de 2006.
- MMA/IBAMA, 1996. Diagnóstico da pesca marítima do Brasil. Coleção do Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, nº.20. Brasília; 163p.
- MMA/IBAMA, 2003. Recursos pesqueiros: Gestão e Sustentabilidade. Brasília, 40 p
- MMA, 1998. Unidades de Conservação.  
[http://www.mct.gov.br/clima/comunic\\_old/uconserv.htm](http://www.mct.gov.br/clima/comunic_old/uconserv.htm)
- Montes, M.L.A . 1953. Nota sobre alimentação de alevinos da “sardinha-legítima” ou “verdadeira”, *Sardinella aurita* Cuvier & Valenciennes. *Bolm Inst. oceanogr., S Paulo*, 6(1/2):161-180.
- Occhialini, D.S., no prelo. Dinâmica da frota de traineiras e produção de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) no litoral Sudeste e Sul do Brasil entre ao anos de 1986 e 2000.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Expl. Mer*, 39(2):175-192.

- Pauly, D. & David, N. 1981. ELEFAN I, a BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. *Meeresforsch*, 28(4):205-211.
- Pauly, D. & Gaschutz, G. 1979. A simple method for fitting oscillating length growth data, with a program for pocket calculators. ICES C.M. 1979/G, 24:26p.(mimeo).
- Pope, J.Q. 1972. Na investigation on the accuracy of Virtual Population Analysis using cohort analysis. *Res. Bull. Int. Comm. NW Atlant. Fish. N.* 9
- Rodrigues-Ribeiro, M. 2004. Estrutura populacional, reprodução e trofodinâmica de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei: Clupeidae) no Atlântico Sudoeste (22 a 29°S) entre 1998 e 2003 (mimeo).
- Ricker, W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. *J. Fish. Res. Board Can.* 30:409-434.
- Rickhter, V.A. & Efanov, V.N. 1976. On one of approaches to estimation of natural mortality of fish populations. *ICNAF Res. Doc.*, 76(VI,8):12p.
- Rijavec, L & Amaral, J.C. 1977. Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil (resultados da pesquisa com ecointegrador). *SUDEPE/PDP*, 24:1-55.
- Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B 1977. Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23°S e 28°S. *Bolm Inst. oceanogr S Paulo*, 26(1):131-180
- Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 1978. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879): estudo sobre a estrutura da espécie na área entre 23° S (RJ) e 28° S (SC), Brasil. Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo para obter o Grau de Doutor em Ciências, 2 vols.
- Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. & Saccardo, S.A. 1991. Distribuição e abundância da sardinha e da anchoita na região sudeste do Brasil: outubro-novembro, 1988. *Publção esp. Inst. Oceanogr.*, S Paulo, (8):0p.
- Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Saccardo, S.A. & Cergole, M.C. 1995. Situação do estoque da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) no litoral sudeste e sul do Brasil. *IBAMA/CEPSUL, Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca*, 17:45p.
- Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Saccardo, S. A. & Cergole, M.C. 1996. Are fluctuations in Brazilian Sardine catches related to global-scale climatic changes? *An. Acad. Bras. Ci.*, 68 (supl. 1):239-250.

- Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Clemmesen, C.; Dias, J. F. & Ueberschar, B. 1999. Larval growth and condition of Brazilian sardine larvae: laboratory studies and preliminary results. In: Seminário sobre Avances en métodos y tecnología aplicados a la investigación pesquera, Mar del Plata (Argentina), 1999. Resumos expandidos.
- Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Clemmesen, C.; Ueberschär, B. & Dias, J.F. 2003. Larval condition and growth of *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879): preliminary results from laboratory studies. *Scientia Marina*, 67(1):13-23.
- Saccardo, S. A. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 1991. Biologia e avaliação do estoque da sardinha *Sardinella brasiliensis*: uma compilação. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1):29-43.
- Saccardo, S. A., Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B., Cergole, M.C. & Bittencourt, M.M. 1988. Age and growth of the southeastern Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, 1981-1983. *Bolm Inst. Oceanogr S Paulo*, 36(1):17-35.
- SACHS, I. Environnement, développement, marché: pour une économie anthropologique. Entrevista de Ignacy Sachs concedida a Jacques Weber. *Natures, Sciences, Sociétés*, 2(3), p. 258-265. 1994.
- Santos, R.C. 2005. A captura de iscas pela frota atuneira de vara e isca: Histórico, situação atual e perspectivas. Monografia UNIVALI.
- Schneider, F. & Schwingel, P.R., 1999. Estudo preliminar da ecologia trófica da *Sardinella brasiliensis* na costa Sudeste do Brasil. *Notas Téc. FACIMAR*, 3: 67-72.
- Schwingel, P.R. & Occhialini, D.S. 2003. Descrição e dinâmica da frota da traineiras no porto de Itajaí (SC) entre 1997 e 1999. Em: Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (Coord.). Dinâmica das Frotas Pesqueiras – Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Avaliação do potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE – Área de Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques. FEMAR, MMA, REVIZEE, p.251-282.
- Spach, H.L. 1990. Estudo comparativo da distribuição espaço-temporal e de padrões de agregação de ovos e larvas de *Harengula jaguana*, *Sardinella brasiliensis* (Clupeidae: Osteichthyes) e *Engraulis anchoíta* (Engraulidae: Osteichthyes) na costa sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo, 87 p. + 135 tabs + 90 figs.
- Spach, H.L. 1992. Extensão espacial de agregados de ovos (“patches”) de *Harengula jaguana* e *Sardinella brasiliensis* na costa norte do estado de São Paulo. *Arq. Biol. Tecnol.*, 35(3): 505 - 515.

- SUDEPE/PDP. 1974. Relatório da primeira Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T.) sobre avaliação dos estoques. PDP/SUDEPE, Santos, SP 4 a 29 de março de 1974. Rio de Janeiro, PDP Documentos Técnicos (7): 149p.
- SUDEPE/PDP, 1980. Relatório do Grupo Permanente de Estudos sobre a Sardinha. Brasília, SUDEPE/PDP (mimeo)
- SUDEPE/PDP. 1985. Relatório da segunda Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T.) sobre Avaliação de Estoques. Tamandaré/PE, 29 de junho a 24 de julho de 1981. Ser. Doc. Técn. SUDEPE-PDP, Brasília, 34:1-429.
- SUDEPE/PDP. 1989 Relatório da reunião técnica do grupo permanente de estudo sobre sardinha (07 a 10 de novembro de 1989). Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro. 39 p.
- Sunyé, P. S. 1999. Effet de la variabilité climatique régionale sur la pêche de la sardinelle le long de la côte sud-est du Brésil (1964-1993). These de Doctorat. Bregtane, Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer. 130p.
- Sunyé, P. S. & Servain, J. 1998. Effects of seasonal variations in meteorology and oceanography on the Brazilian sardine fishery. Fish. Oceanogr., 7(2):89-100.
- Sunyé, P. S. 1999. Effet de la variabilité climatique régionale sur la pêche de la sardinelle le long de la côte sud-est du Brésil (1964-1993). These de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer. Bregtane, France:130p.
- Taschetto, A.S. & Wainer, I. 1999. Estudo climatológico da ressurgência na região sudoeste do Atlântico sul. (mimeo), 23p.
- TORO, B. Mobilização Social: uma teoria para universalização da cidadania. In: MONTORO, T. (Coord.) *Comunicação e mobilização social*. Brasília: UnB, 1996, p. 26-40.
- Tringali, M.D. & Wilson, R. R. Jr. 1993. Differences in haplotype frequencies of mtDNA do the Spanish sardine *Sardinella aurita* between specimens from eastern Gulf of Mexico and southern Brasil. Fishery Bulletin, 91(2):362-270.
- Ueno, F.; Mesquita, J.X. & Paludo, M.L. 1985. Catálogo das redes de arrasto e cerco utilizadas pela frota industrial na região Norte, Sudeste e Sul do Brasil. Série de documentos técnicos n° 35 do MA, SUDEPE e PDP, 119-182p.
- Valentini, H. & Cardoso, R de D. 1991. Análise da pesca da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, na costa sudeste-sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 13(1):45-54.

- Valentini,, H.; Pezzuto, P.R. 2006. Análise das pescarias comerciais da Região SudesteSul do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004. São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP, Série Documentos REVIZEE/SCORE-Sul.56p.
- Vasconcellos, M. 2000. Ecosystem impacts of fishing forage fishes: an analysis of harvest strategies for the Brazilian sardine. PhD. thesis. Vancouver, University of British Columbia. 190p.
- Vazzoler, A. E. A. de M. 1962. Sobre a primeira maturação sexual e destruição de peixes imaturos. Bolm Inst. Oceanogr. São Paulo, 12(2):5-58.
- Vazzoler, A.E.de M., coord. 1980. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879): estudo sobre estrutura e comportamento através de métodos bioquímicos e sobre ciclo de vida das populações na área entre 22 e 28o S, Brasil, Projeto Megalosar. Relatório submetido à FAPESP.
- Vicente, J. R.; Fagundes, L; Margarido, M. A. 2004 Determinantes da oferta e demanda de sardinha, 1989-2000. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL 42, 9p.
- Wada, T. & Jacobson, L.D. 1996. Regimes and Stock-Recruitment Relationships in Japanese Sardine (*Sardinops melanostictus*), 1951-1995. (mimeo)
- Wada, T. & Kashiwai, M. 1989. Changes in growth and feeding ground of Japanese Sardine with fluctuations in stock abundance. *In*: Kawasaki, T.; Tanaka, S.; Toba, y. & Taniguchi, A. Long-term variability of pelagic fish populations and their environment. Proceeding of the International Symposium, Sendai, Japan, 14-18 November:181-190.
- Walters, C. & Parma, A. M. 1996. Fixed exploitation rate strategies for coping with effects of climate change. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 53:148-158.
- Wenzel, M. S. M. T.; Cardoso, R. de D.; Servo, G. J. de M. & Braga, B. S. 1988. PIEBS – Programa Integrado de Estudos Biológicos sobre a Sardinha. III – Comprimento médio de primeira maturação sexual, época e local de desova. Simpósio da FURG sobre Pesquisa Pesqueira, Rio Grande, 05 – 08/12:69.
- WRI/UICN/PNUMA, 1992. Global biodiversity strategy. guidelines for action to save, study, and use earth's biotic wealth sustainably and equitably. (En colaboración con la FAO y la UNESCO) Washington, D.C. 244 pp.
- Yoneda, N.T. 1987. Criação em laboratório de larvas da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, e estudo dos incrementos diários nos otólitos. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo. 92 p.