



**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS  
RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS  
COORDENAÇÃO-GERAL DE AUTORIZAÇÃO DO USO E GESTÃO DE FAUNA E DOS  
RECURSOS PESQUEIROS**

**RELATÓRIO  
REUNIÃO DO SUBCOMITÊ CIENTÍFICO  
COMITÊ DE GESTÃO DO USO SUSTENTÁVEL DA SARDINHA-  
VERDADEIRA**

**CEPSUL  
2009**

**RELATÓRIO**  
**REUNIÃO DO SUBCOMITÊ CIENTÍFICO**  
**COMITÊ DE GESTÃO DO USO SUSTENTÁVEL DA SARDINHA-VERDADEIRA**

**PERÍODO:** 06 a 08 de julho de 2009  
**LOCAL:** CEPsul/ICMBio – Itajaí/SC

**LISTA DE PARTICIPANTES:**

Ajax Bustamante – IBAMA/CEPSUL  
Ana Maria Torres Rodrigues – IBAMA/CEPSUL  
André Martins Vaz dos Santos – Universidade São Judas  
Clemeson da Silva – IBAMA-Sede  
Daniela Sarcinelli Occhialini – IBAMA/CEPSUL  
Eduardo Tavares Paes – INPE  
Helio Valentini – Instituto de Pesca/APTA/SAA  
José Dias Neto – IBAMA-Sede/BSB  
June Ferraz Dias – IOUSP  
Lauro S.P. Madureira – FURG  
Lício George Domit – IBAMA/PR  
Lúcio Fagundes – Instituto de Pesca/APTA/SAA  
Luiz Fernando Rodrigues – IBAMA/CEPSUL  
Marcela de Castro Trajano – SEAP/PR  
Marcelo Vianna – UFRJ  
Maria Cristina Cergole – IBAMA/SP  
Mario Katsuragawa – IOUSP  
Paulo Roberto Schwingel – UNIVALI

## **I - ANTECEDENTES**

Em 2008, a reunião do Sub-Comitê Científico de Gestão do Uso Sustentável da Sardinha-Verdadeira (SC-CGSS), realizada em julho, foi concluída com uma proposta de plano emergencial que incluía uma moratória de 20 meses para a pesca da sardinha, com base em estimativa para a produção total para o ano, realizada a partir dos dados de produção do primeiro semestre do estado de Santa Catarina e nos resultados do ECOSAR IV, realizado em janeiro-fevereiro daquele ano. Essa proposta havia sido apresentada e discutida na reunião do Comitê de Gestão do Uso Sustentável de Sardinha-verdadeira – CGSS, ocorrida em setembro de 2008, tendo sido contestada pelos representantes do setor produtivo que alegaram recuperação significativa da produção de sardinha nos meses iniciais do segundo semestre do mesmo ano, quando apontaram para uma produção maior que a do ano anterior. Em vista deste impasse, foi marcada uma outra reunião do CGSS para acontecer logo após o término do segundo cruzeiro de ecointegração no ano (ECOSAR V, em novembro-08), com o objetivo de avaliar a disponibilidade de sardinha na área e tomar as decisões necessárias quanto à gestão da pescaria. A segunda reunião do CGSS então foi realizada em dezembro, resultando em propostas de gestão.

Neste encontro do SC-CGSS, realizado no período de **06 a 08 de julho de 2009**, no CEPsul – Itajaí/SC, foi definido como pauta os seguintes itens:

- 1 – Apresentação dos resultados das reuniões do CGSS, realizadas em setembro e em dezembro de 2008;
- 2 – Discussão dos diferentes cenários na produção de sardinha-verdadeira nos dois semestres de 2008;
- 3 – Reavaliação da proposta de plano emergencial e da moratória na pesca da sardinha-verdadeira, elaborada na reunião de 2008;
- 4 – Apresentação dos resultados do ECOSAR V;
- 5 – Planejamento do ECOSAR VI;
- 6 – Planejamento das ações necessárias para a elaboração de um Programa de Monitoramento da Sardinha-verdadeira em Longo Prazo.

## II - RESULTADOS

### A – RESULTADOS DAS REUNIÕES DO REALIZADAS EM 2008

#### A.1 – Reunião de setembro de 2008

A 4ª reunião do CGSS ocorreu em 29 e 30 de setembro de 2008, quando foram apresentados os resultados da última reunião do SC-CGSS, oportunidade em que foram apresentados os resultados do ECOSAR IV, as estimativas de produção para 2008, e a proposta de plano emergencial, que incluía uma moratória para a pesca de sardinha-verdadeira de 20 meses, dentre outros aspectos.

Na oportunidade ficou caracterizado que os representantes do setor produtivo presente na reunião já tinha conhecimento da proposta e a rejeitou com veemência, especialmente rebatendo a previsão de baixa produção pesqueira, uma vez que os desembarques ocorridos até então, para os meses do segundo semestre de 2008, vinham se mostrando muito superiores aos do primeiro semestre.

Esses dados levaram, também, a discussões dos resultados do ECOSAR IV, principalmente em relação à eficiência de captura de sardinha-verdadeira com a rede de arrasto de meia-água utilizada pelo N/Oc. Atlântico Sul da FURG. Na oportunidade foi esclarecida a eficiência da rede utilizada para a espécie e mesmo assim, os representantes do setor mantiveram o questionamento.

Como resultado da reunião ficou definido:

#### CONSIDERAÇÕES, ENCAMINHAMENTOS E PROPOSTAS:

##### CONSIDERAÇÕES:

1. Que o quadro evidenciado a partir de dados pretéritos e atuais aponta para uma situação grave, com tendências de piora em anos seguintes, e sugere a adoção de medidas emergenciais, enquanto esta situação perdurar;
2. Que a posição do Subcomitê Científico de Moratória da pesca da sardinha-verdadeira pelos próximos 20 meses, apresentada por sua representante, Maria Cristina Cergole, após decisão tomada durante reunião de seus membros, em julho de 2008, quando foram analisados os melhores dados técnico-científicos disponíveis;
3. Que as argumentações apresentadas pelos representantes do setor produtivo, presentes a reunião do CGSS e destacadas no presente documento, onde é solicitado um adiamento na adoção da medida de Moratória da pesca da sardinha-verdadeira, até que dados de um novo Cruzeiro de prospecção confirmem a gravidade da situação, sendo que, a partir de agora, barcos da frota (traineiras), seriam disponibilizados para acompanhar os Cruzeiros de prospecção, auxiliando nos trabalhos; e
4. Que a solicitação apresentada pela representação do setor de que as propostas apresentadas fossem remetidas a uma discussão nas bases, antes da definição final.

## **ENCAMINHAMENTOS:**

1. Ainda em outubro de 2008, nos 3 principais estados envolvidos na pesca da sardinha-verdadeira (RJ, SP e SC), seriam realizadas reuniões, coordenadas pelo IBAMA e apoiadas pelo CEPSUL, onde seriam tratadas as propostas negociadas na Plenária do CGSS, abaixo discriminadas;
2. Após as supracitadas reuniões estaduais, o CGSS voltaria a se reunir no início de novembro, para decisão.

## **PROPOSTAS:**

1. Retornar a um período de defeso de 06 meses por ano para a sardinha-verdadeira, sendo de 4 meses na desova, com início em 01 de novembro até o final de fevereiro e mais 2 meses, no recrutamento, entre 01 de junho e 31 de julho.
2. Ampliar o defeso restrito à frota de traineiras, a todos os usuários do recurso sardinha-verdadeira;
3. Manter em 2008 da data prevista para o início do defeso (12 de novembro de 2008), em virtude de sua proximidade;
4. Ajustar as datas de vigência do defeso para a sardinha-verdadeira, a partir de 2009, conforme proposta acima mencionada;
5. Proibir a utilização da sardinha-verdadeira juvenil como isca-viva pelos atuneiros;
6. Proibir o uso de sardinha-verdadeira, abaixo de 17 cm, como isca, pela frota de Itaipava/ES.
7. Redimensionar a frota de traineiras para 60 barcos padrão, que poderão ser permissionados pela SEAP/PR, para a captura de sardinha-verdadeira;
8. Definir critérios para identificar os barcos que terão direito à permissão de captura de sardinha-verdadeira.
9. Rever a legislação vigente, em especial as Portarias IBAMA nº 96/97 e 68/2003;
10. Proibir a substituição de embarcações que operam na captura de sardinha-verdadeira, exceto nos casos de naufrágio comprovado;

### **A.2 – Reunião de novembro de 2008**

A 5ª reunião do CGSS ocorreu em 15 e 16 de novembro de 2008 e, de forma sucinta, os principais pontos a destacar são apresentados a seguir.

Inicialmente foi informando que a reunião foi a mais concorrida desde a implantação do Comitê, tendo participado além dos membros efetivos, vários observadores, como os representantes das três empresas de enlatamento de sardinha em conserva, representantes de sindicatos e seus assessores, armadores e, inclusive, representante da associação dos armadores da frota que pesca o bonito-listrado com vara e isca-viva. Participaram, também, a Coordenadora do SC-CGSS, Dra. Maria Cristina Cergole, e o Coordenador científico do ECOSAR, Dr. Lauro Madureira.

Foi destacado, ainda, que certamente a grande expectativa decorreu da proposta elaborada pelo SC-CGSS de plano emergencial e moratória, em função das previsões elaboradas na última reunião do Subcomitê, e dos encaminhamentos da reunião do CGSS, conforme já abordado.

No início da reunião o representante do IBAMA e Coordenador do CGSS, apresentou um levantamento minucioso sobre os desembarques ocorridos, até novembro de 2008, junto à UNIVALI, IP/SP e Prefeitura de Angra dos Reis, além das Unidades do IBAMA, cujos dados preliminares apontavam para uma produção total, para o ano, bem diferente daquela estimada na reunião anterior do SC-CGSS, e em torno de 60.000t. Destacou, também, que quando do levantamento dos dados ficou evidenciado uma significativa diferença entre estes dados e aqueles que foram encaminhados por representantes do setor, especificamente durante o mês de outubro/2008.

Os representantes do setor apresentaram, também, previsões de produção para 2008, em parte diferentes e para mais (com previsão em torno de 76.000 t), o que remeteu a solicitação de disponibilização, para o Coordenador do Comitê, dos dados detalhados e ainda: a metodologia de coleta; a relação da produção por barco, por mês, por estado; etc., para que fosse avaliada a possibilidade de se fazer uma comparação com as fontes oficiais de geração dos dados.

Foram apresentados, então, os resultados preliminares do ECOSAR V (só do levantamento da biomassa de sardinha-verdadeira por eointegração), quando ficou evidenciada uma pequena melhoria no quadro de abundância de sardinha-verdadeira. No início da apresentação, o Coordenador do CGSS informou que apesar dos esforços dos sindicatos dos armadores de SP e de SC, do IBAMA ter assegurado o fornecimento do diesel para as embarcações e disponibilizado licenças especiais para operarem durante o defeso (não poderiam comercializar o produto) durante a realização do ECOSAR V, não houve a participação das traineiras, como prometido pelos representantes do setor, na 4ª reunião do CGSS, possivelmente por dois motivos: primeiro, porque o cruzeiro foi realizado durante o defeso da sardinha, período em que os mestres e os pescadores optaram por não sair para pescar, mesmo contando com autorização especial para tal; outro motivo foi porque durante aquele mês de novembro de 2008 ocorreu um forte período de tempestades no litoral catarinense e as embarcações pesqueiras não quiseram se arriscar ao mar. Ficando, então registrado, que mais uma vez não se cumpria o prometido e se perdia uma ótima oportunidade para dirimir dúvidas quanto à eficiência do arrasto de meia água para a captura de sardinha.

Os representantes do IBAMA e coordenadores dos Grupos de Gestão dos estados (RJ, SP e SC) apresentaram, também, os resultados das reuniões em cada estado, conforme encaminhado na última reunião do CGSS e relatado no item anterior.

Essas apresentações iniciais contribuíram para melhorar o clima da reunião e, assim, após significativas e construtivas discussões, retornou-se às propostas do Plano de Gestão e as medidas legais em vigor, quando foi possível chegar aos seguintes consensos:

### **1 – Elaboração de um Plano de Pesquisa de médio e longo prazo.**

Detalhamento de projetos para execução do item 5.8 do Plano de Gestão, com o conhecimento, participação e acompanhamento dos membros do CGSS.

Caberá ao Subcomitê Científico o detalhamento das propostas de projetos a serem desenvolvidos para divulgação junto ao CGSS.

Incluir no Plano de Pesquisa a necessidade de avaliar os impactos da captura de sardinha-verdadeira como isca-viva.

### **2 – Períodos de defesos anuais:**

Manter 5 meses, com 2 defesos anuais e tempo total, em torno de 150 dias, sendo:

- Defeso de desova: 1º de novembro a 15 de fevereiro;
- Defeso de recrutamento: 15 de junho a 31 de julho, para todas as frotas, ou seja: traineiras permissionadas, atuneiros de vara e isca-viva e artesanais de emalhe que dependam da pesca de sardinha-verdadeira.

**Sugestão do setor produtivo:** Durante o defeso da sardinha-verdadeira, prever como alternativa para a frota permissionada para o cerco a captura de atuns e afins – Encaminhar à SEAP/PR, por competência, para avaliação.

### **3 – Frota:**

- Revisão da Portaria IBAMA nº 96/97: Proibir a substituição de barcos. Só será permitida a substituição de barco que naufragou e por outro com iguais características - somente em caso de sinistro comprovado – até que sejam definidos os critérios para adequação da frota pelo GTT, conforme definido a seguir;
- Recadastrar a frota (a partir do novo modelo de permissionamento), permanecendo somente os barcos já permissionados e que comprovarem ter operado nos anos de 2007 e 2008 (segundo os últimos dados apresentados pela SEAP/PR, são 210 embarcações);
- Tornar obrigatória a adesão ao PREPS para todos os barcos permissionados para a pesca de sardinha-verdadeira (menores que 15 m) e na dependência de uma análise técnica e econômica prévia;
- Constituir um Grupo Técnico de Trabalho – GTT composto por MMA, IBAMA, SEAP/PR e Representação do Setor, para definir a adequação da frota, considerando a situação do estoque e a economicidade da pescaria.

**Sugestão do setor produtivo:** tornar obrigatória a apresentação da permissão, quando ocorrer o despacho do barco pela Capitania – Encaminhar a Marinha do Brasil, por pertinência.

### **4 – Proibir a captura de juvenis de sardinha-verdadeira para uso como isca-viva no defeso de recrutamento** (Revisão das Portarias IBAMA nº 68/2003 e nº 17/99, que regulamenta o uso de isca-viva), considerando:

- Estabelecer uma tolerância de 8% de sardinha-verdadeira como fauna acompanhante das capturas realizadas para outras espécies a serem utilizadas como isca-viva;
- Executar, em conjunto com a frota de boniteiros, experimento para reduzir a mortandade de isca nas tinas, durante as pescarias e melhorar o armazenamento de isca nas tinas;
- Regulamentar o tamanho mínimo de sardinha-verdadeira para uso como isca viva em 5 cm; e
- Eliminar o uso de sarrico dentro de um prazo a ser definido por MMA, IBAMA e SEAP/PR, passando a serem utilizados baldes no manejo de isca (colocar e retirar iscas das tinas)-

### **5 – Proibir o uso de isca-viva juvenil de sardinha verdadeira por outras frotas que não seja a frota atuneira que opera com vara e isca-viva.**

**Sugestão do setor produtivo:** retirada das tinas de embarcações que não componham a frota permissionada para a pesca com vara e isca-viva.

### **6 – Quantificar e qualificar a frota artesanal que comprovar atuação na pesca de sardinha-verdadeira com rede de emalhe**, nos anos de 2007 e 2008, em áreas lagunares, para possível

regulamentação (constituir Grupo Técnico de Trabalho, composto por MMA; IBAMA e SEAP/PR).

- 7 – Eliminar o uso ilegal, não declarado e não regulamentado de sardinha-verdadeira –** Fiscalização para eliminar a operação de barcos ilegais (não permissionados), pesca de sardinha abaixo do tamanho mínimo e capturas durante os defesos.

Os resultados anteriores foram transformados no conteúdo das INs IBAMA nº 15/09 e nº 16/09, publicadas em 22 de maio de 2009.

## **B – SITUAÇÃO DO ESTOQUE DA SARDINHA-VERDADEIRA NO ANO DE 2008**

A previsão de acentuada queda na produção de sardinha, estimada na última reunião do SC-CGSS, não se confirmou, uma vez que depois do defeso de recrutamento, nos meses de setembro, outubro e novembro, os dados preliminares de desembarque pesqueiro apontavam para uma recuperação importante do estoque, especialmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Nesses Estados, aqueles três meses concentraram 87% e 43% da produção total de 2008, respectivamente, sendo que a produção anual do sudeste-sul foi estimada em 60 mil toneladas.

Como mostra a Figura (Figura 1) abaixo relativa à produção de SP, disponível no site do Instituto de Pesca, na internet, essa situação verificada em 2008 é atípica, se comparada à produção de 2007 e à produção média verificada no período 2002 a 2006. Em 2007, as contribuições dos meses de setembro, outubro e novembro para a produção total do Estado de São Paulo foram de 47%, contrastando com os 87% de 2008.

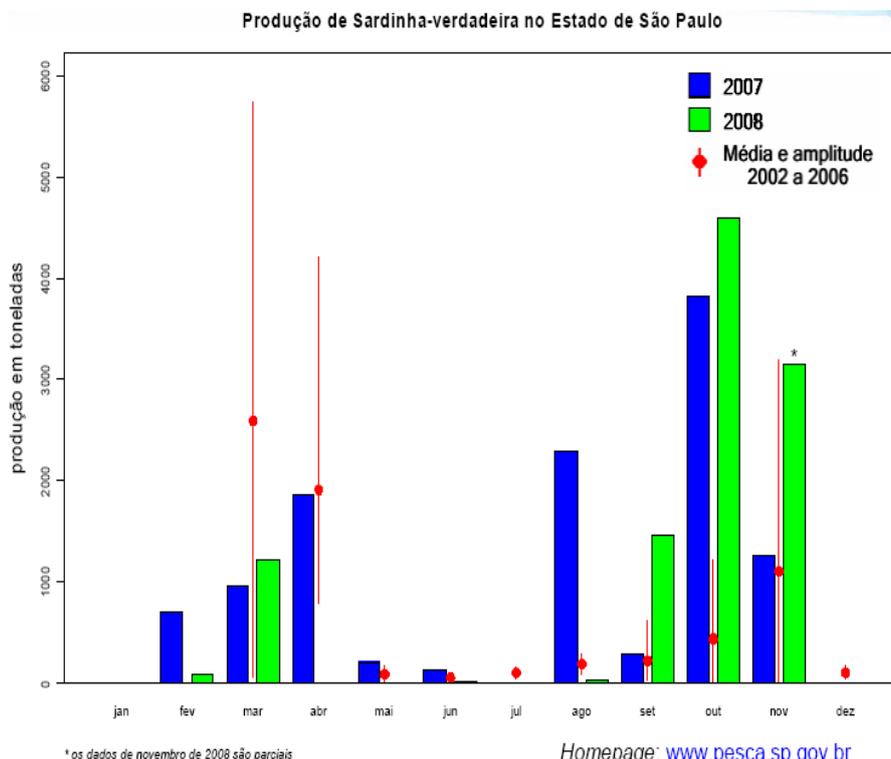


Figura 1 – Produção de sardinha-verdadeira no estado de São Paulo.

Em Santa Catarina, a contribuição anual daqueles meses variou muito pouco de 2007 (21%) para 2008 (25%). Portanto, a projeção para estimar a produção anual de sardinha, baseada em dados da captura de viagens de pesca realizadas pela frota de cerco que desembarca nos portos desse Estado, não é recomendável que seja utilizada para estimar a produção anual para toda a área de distribuição da espécie.

Apesar desse quadro de boas capturas no final do ano, os dados de produção e os resultados dos cruzeiros de prospecção pesqueira analisados, especialmente a varredura hidroacústica e o de larvas, em conjunto (veja itens C.1 e C.2) demonstraram que a sardinha-verdadeira encontrava-se concentrada em áreas restritas, talvez com uma biomassa em recuperação, mas com intensa captura de futuros reprodutores, podendo resultar em reduzida quantidade de ovos e larvas na reprodução de 2008/09, com conseqüente recrutamento reduzido em 2009 e queda na produção.

No caso da abundância de larvas, é relevante ponderar que os resultados do ECOSAR IV e V, apresentaram os mais baixos índices de abundâncias já identificados (Tabela 1, do item C.2), inferiores, inclusive, aos observados nos cruzeiros de pesquisa executados pelo IOUSP em janeiro de 1988 e dezembro/1990-janeiro/1991, períodos anterior e posterior, respectivamente, ao primeiro grande colapso da produção de sardinha-verdadeira (em 1990 a produção total foi de 32.081 t).

Dada a falta de informações concretas sobre as condições oceanográficas e sua influência na distribuição da sardinha-verdadeira à época, é lícito inferir que o fraco desempenho da produção pesqueira e os próprios resultados obtidos no cruzeiro de ecointegração (ECOSAR V), no 1º semestre de 2008, deveram-se à dispersão do recurso ao longo de sua área de ocorrência.

Ao contrário, no 2º semestre e, mais precisamente, a partir de setembro, prováveis condições ambientais mais favoráveis, acrescidas de um bom recrutamento e o início do período de reprodução, permitiram a concentração da sardinha e formação de cardumes altamente vulneráveis ao poder de pesca da frota (concentração de sardinha adulta no norte da área de ocorrência), com resultados que acabaram conflitando com as projeções baseadas no quadro prevalente no 1º semestre do ano.

Não se pode descartar, também, a possível mudança de comportamento do padrão de operação da frota. A mudança pode ter decorrido da tomada de conhecimento das projeções e da proposta elaboradas pelo SC-CGSS, o que pode ter levado os armadores a se articularem e instruírem os seus padrões de pesca a intensificarem a procura por cardumes e, sempre que localizado uma concentração de sardinha-verdadeira acima do tamanho mínimo, avisar aos demais, de forma a que se capturasse a maior quantidade possível do recurso.

O mais provável, entretanto é que tenha ocorrido uma conjugação de dois ou mais fatores, dentre os seguintes: maior concentração e disponibilidade de sardinha-verdadeira adulta no litoral do RJ, especialmente no segundo semestre; maior deslocamento da frota de SC; elevado intercâmbio de informações entre os padrões de pesca; muitos desembarques, das frotas dos outros estados, no RJ (especialmente em Angra dos Reis); e intensa operação das frotas do RJ e SP, as quais, mesmo predominantemente com menor autonomia e mobilidade que a de SC, foram favorecidas já que os cardumes de adultos estavam mais próximos de seus litorais. A conjugação de fatores explicaria o significativo incremento da produção e a mudança atípica de concentração no segundo semestre, nos dois estados, o que pode ainda continuar acontecendo no decorrer de 2009, em decorrência da significativa biomassa de jovens observada na região centro-sul (ECOSAR V), conforme apresentado a seguir.

Na hipótese dos fatores acima terem ocorrido, não se pode descartar a possibilidade de que se esteja próximo de um novo e grande colapso na produção de sardinha-verdadeira no Brasil.

## C – ECOSAR V

### C.1 – MAPEAMENTO E ESTIMATIVA DE BIOMASSA NA ÁREA DE OCORRÊNCIA DA SARDINHA-VERDADEIRA ATRAVÉS DE METODOLOGIA HIDROACÚSTICA: CRUZEIRO ECOSAR V

**Prof. Dr. Lauro Madureira, FURG**

**Eng. Ms.C. Marcelo Pinho**

**Eng. Ms.C. Antonio C. Duvoisin**

As varreduras hidroacústicas, referentes ao ECOSAR V, foram realizadas ao longo de perfis perpendiculares e oblíquos à costa, durante o mês de novembro de 2008, entre 22° S e 29° S de latitude e entre as isóbatas de 30 a 100 m (Figura 2). O trabalho foi desenvolvido com o N. Oc. “Atlântico Sul”, da FURG, caracterizado como um navio arrasteiro de meia-água adaptado à pesquisa, utilizando uma ecossonda científica digital com econtegrador e a metodologia descrita em Madureira & Rossi-Wongtschowski (2005).

Algumas modificações no traçado do ECOSAR V em relação ao ECOSAR IV foram realizadas, conforme a figura abaixo (Figura 2). A extensão da varredura do ECOSAR V foi de 2.261 milhas náuticas (4.187 km) e a do ECOSAR IV de 1.906 mn (3.529 km), com uma diferença de 355 mn (657 km) e, respectivamente, 33 e 32 dias de cruzeiro.

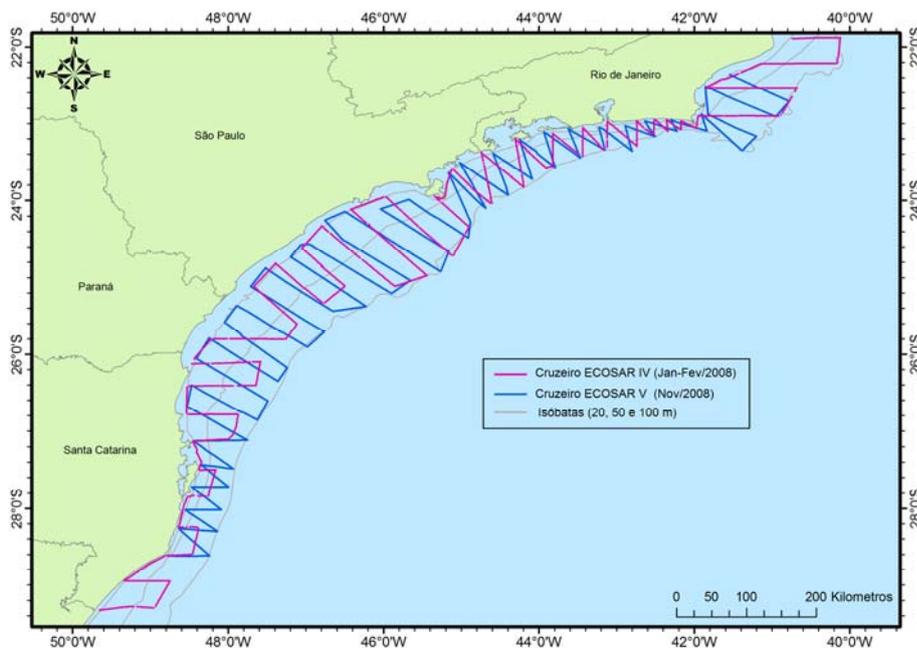


Figura 2 – Varreduras hidroacústicas do ECOSAR IV (janeiro-fevereiro/2008) e ECOSAR V (novembro/2008).

No cruzeiro do ECOSAR V foram realizados 23 lances de pesca com rede-de-meia-água (rede pelágica), 3 lances de cerco, 60 estações com CTD e 60 amostragens de zooplâncton com rede bongo. Apesar da manifestação do interesse dos empresários em disponibilizar traineiras para acompanhar o N/Oc. Atlântico Sul, os mestres das embarcações não aderiram devido à época de defeso, conforme abordado anteriormente.

A sardinha-verdadeira ocorreu em 15 dos 23 lances de pesca com rede-de-meia-água e nos 3 lances com rede de cerco, com maior abundância na rede de cerco, conforme demonstra a figura abaixo. Os lances de cerco foram realizados na costa norte de SP e próximos a Cabo Frio no RJ (Figura 3).

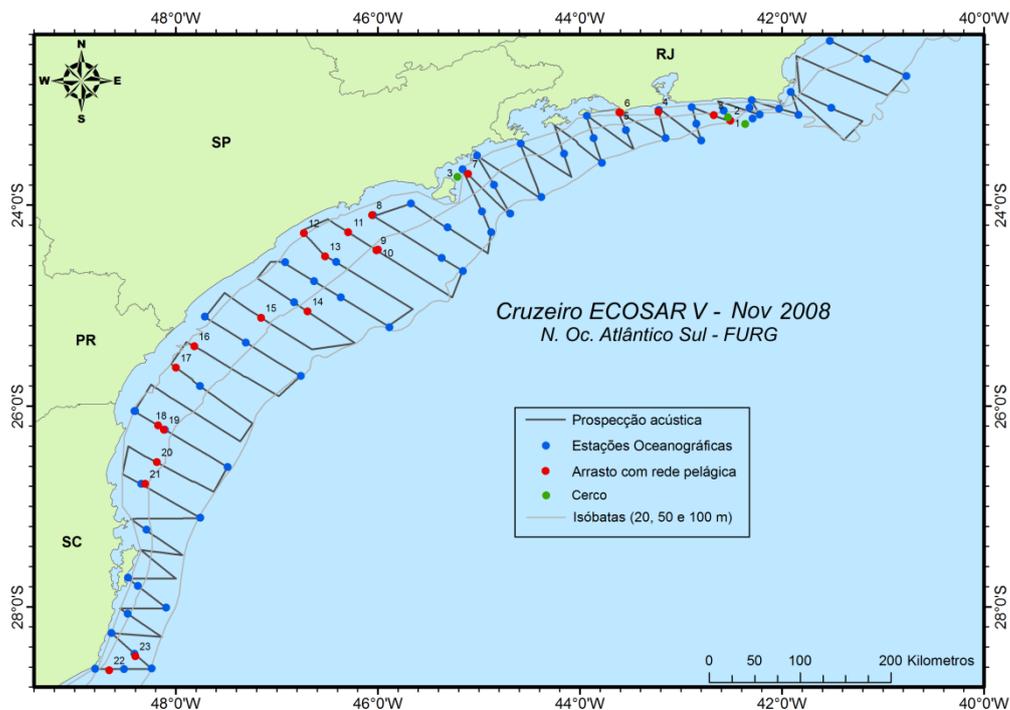


Figura 3 – Distribuição dos pontos de pesca no ECOSAR V (novembro/2008).

A biomassa de peixes pelágicos concentrou-se principalmente em São Paulo e Paraná, com pequenas manchas ao norte do RJ e ao sul de SC (Figura 4).

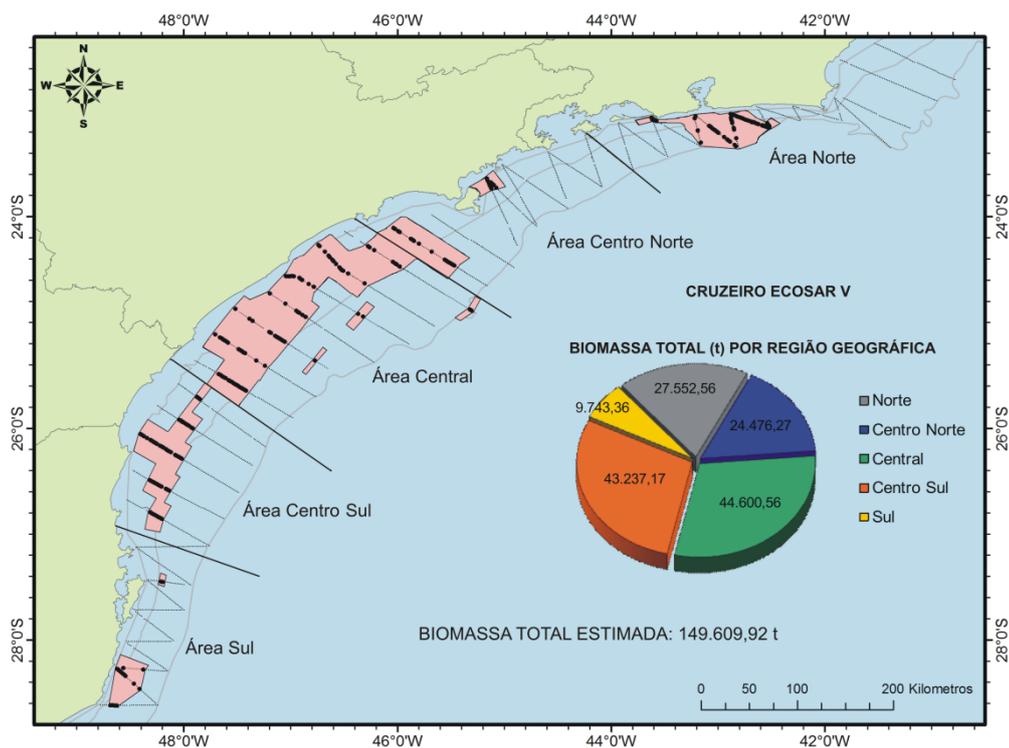


Figura 4 – Biomassa de peixes pelágicos – ECOSAR V (novembro/2008).

Em relação à sardinha, a maior parte da biomassa esteve concentrada na região central (peixe jovem), com pequenas manchas ao norte de SP e RJ (dominantemente peixe adulto) e entre o PR e SC (Figuras 5 e 6).

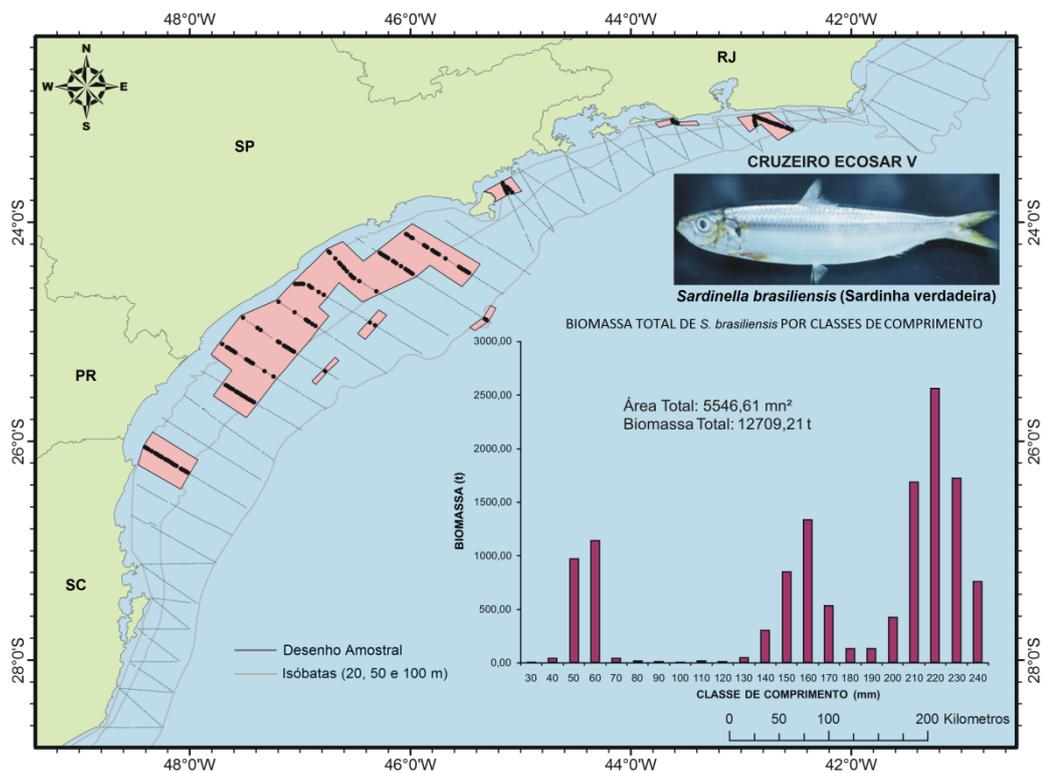


Figura 5– Distribuição e biomassa de sardinha-verdadeira no ECOSAR V (novembro/2008).

Conforme mostra a Figura 6, os menores indivíduos foram amostrados na região central e os maiores na região norte; indivíduos com comprimentos intermediários foram encontrados nas regiões centro norte, ao norte de SP e centro sul (PR e SC).

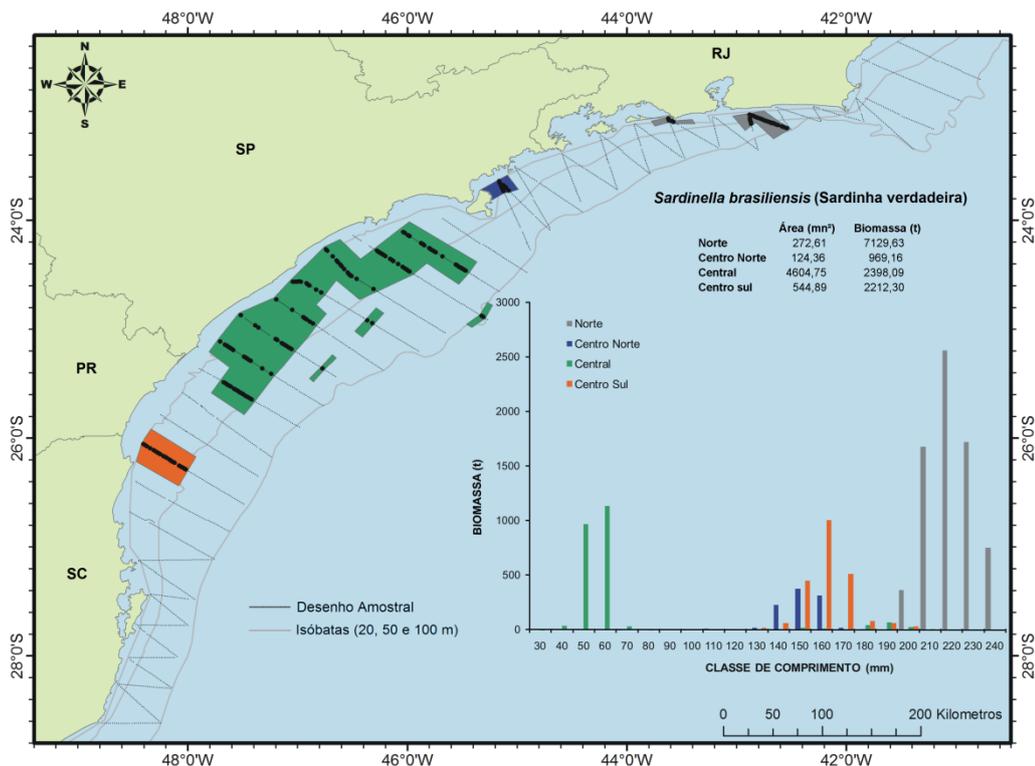


Figura 6 – Distribuição e biomassa da sardinha-verdadeira, com ênfase na distribuição de comprimentos no ECOSAR V (novembro/2008).

Em relação às capturas efetuadas com rede-de-meia-água e de cerco, observa-se que os maiores comprimentos ocorreram nas capturas com cerco (Figura 7).

COMPARAÇÃO ENTRE AS SARDINHAS CAPTURADAS COM MEIA ÁGUA E CERCO

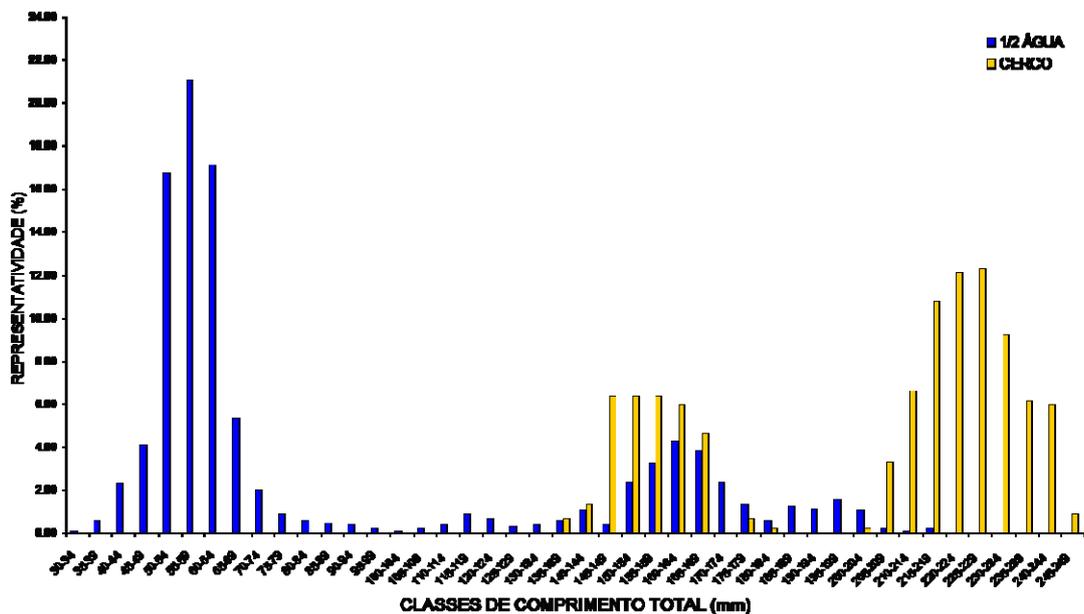


Figura 7 – Distribuição de freqüência de comprimento de sardinha-verdadeira capturada com rede-de-meia-água e de cerco, ECOSAR V (novembro/2008).

As figuras abaixo (Figuras 8 a 10) representam a biomassa e a distribuição de freqüência de comprimento dos principais peixes pelágicos (cavalinha, xixarro e anchoíta) amostrados durante o ECOSAR V, além da sardinha-verdadeira.

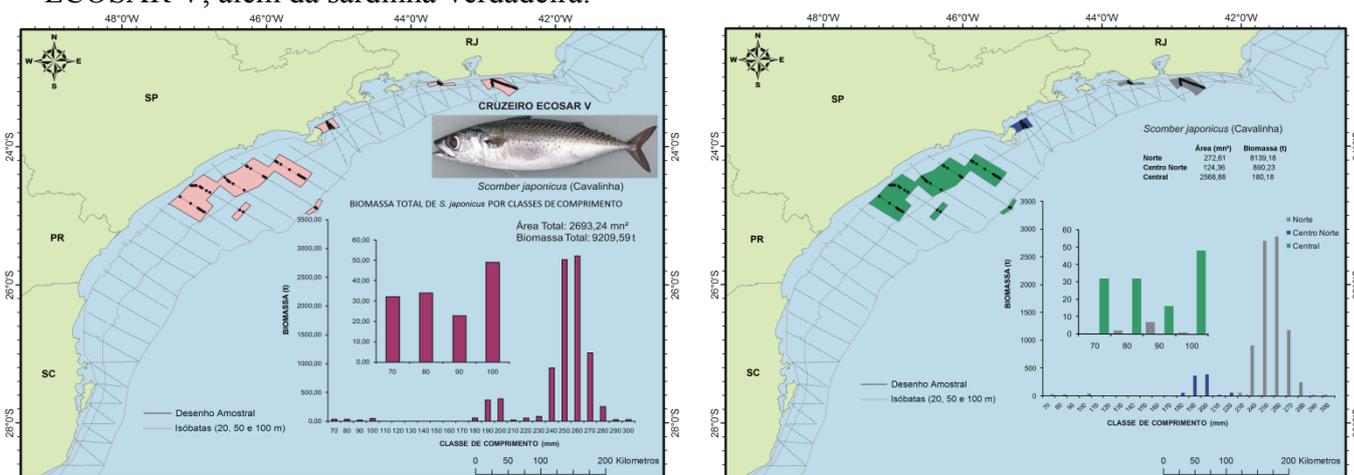


Figura 8 – *Scomber japonicus* (cavalinha), ECOSAR V (novembro/2008). Em detalhe, a distribuição dos indivíduos de menor tamanho.

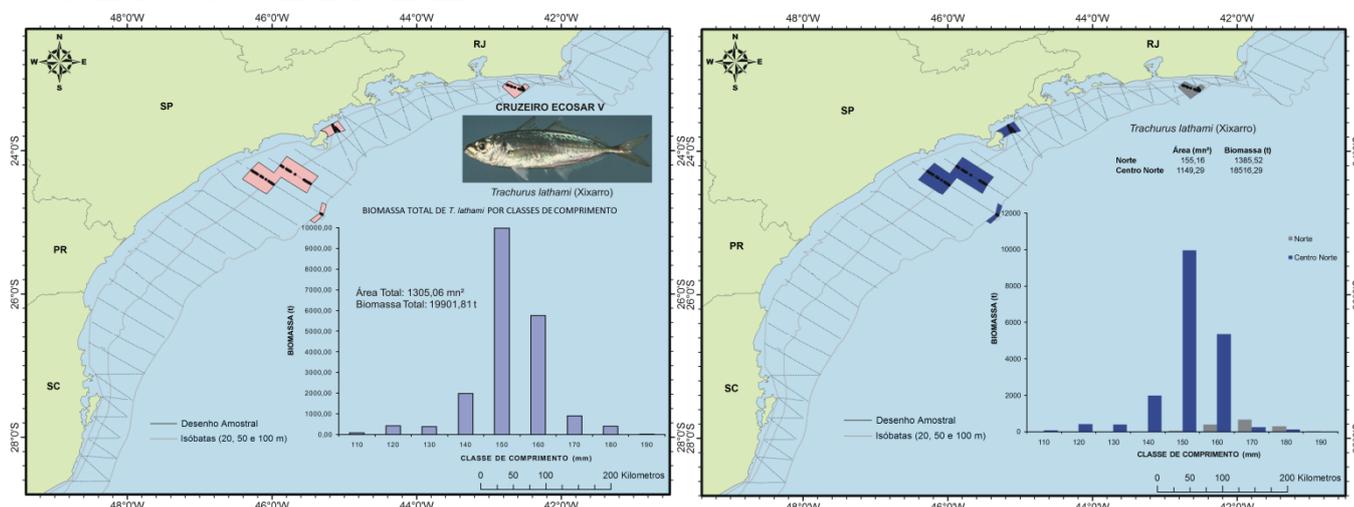


Figura 9 – *Trachurus lathami* (xixarro), ECOSAR V (novembro/2008).

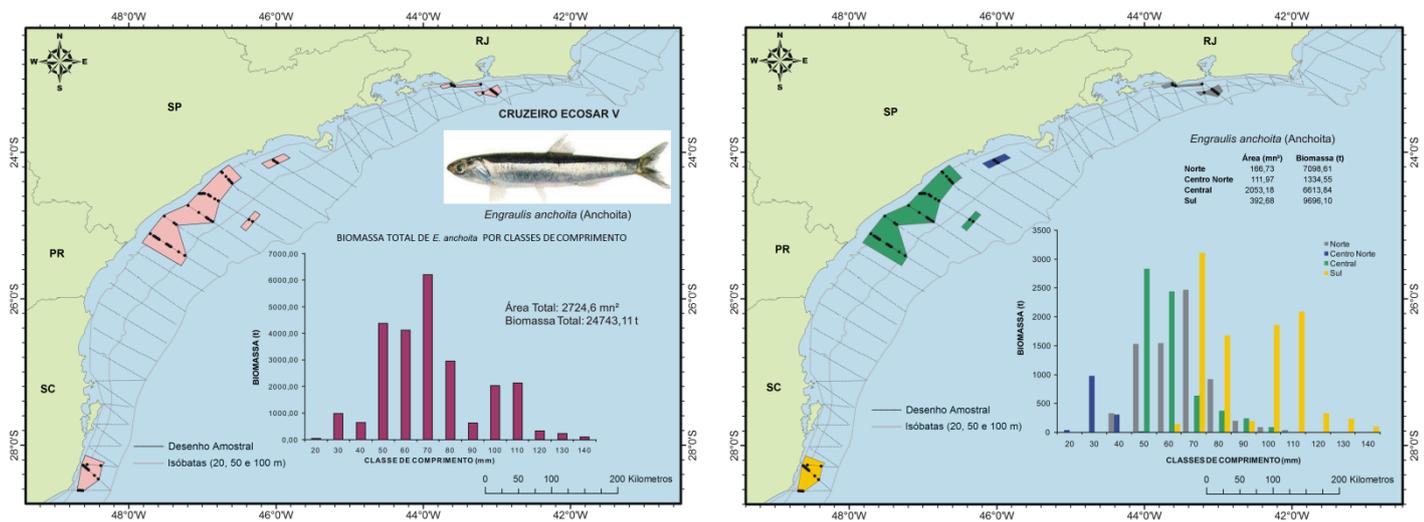


Figura 10 – *Engraulis anchoita* (anchoita), ECOSAR V (novembro/2008).

Comparando-se a biomassa dessas espécies pelágicas e da sardinha-verdadeira, nos dois cruzeiros, verifica-se que a anchoíta foi a espécie mais abundante, tanto no ECOSAR IV quanto no V (Figuras 11 e 12).

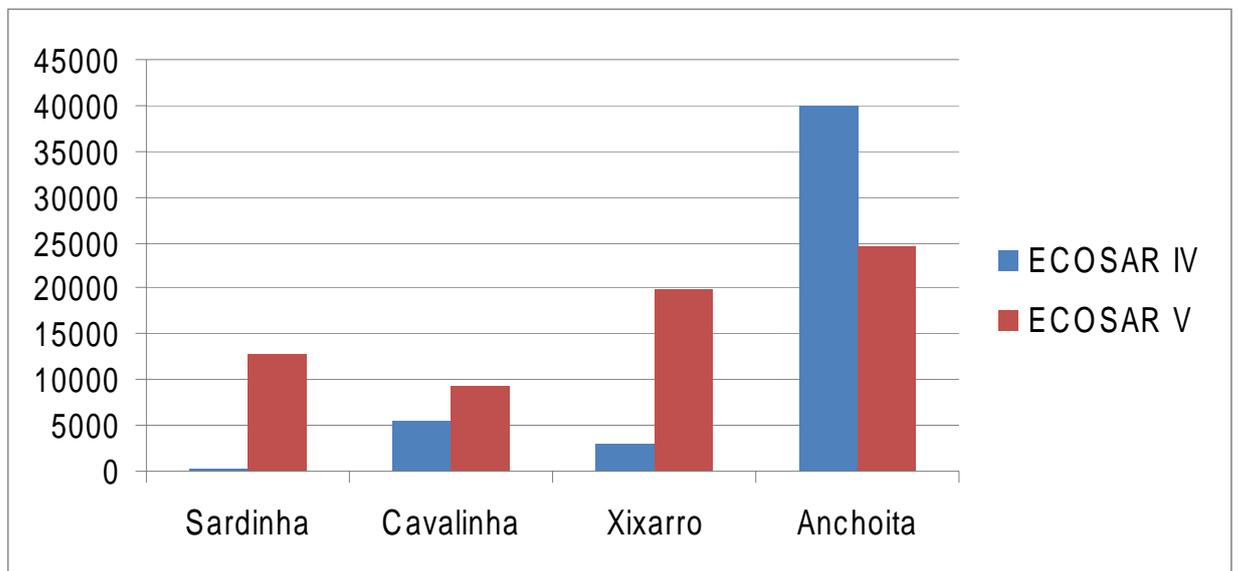


Figura 11 – Biomassa das espécies pelágicas capturadas durante os cruzeiros do ECOSAR IV (janeiro-fevereiro 2008) e ECOSAR V (novembro/2008).

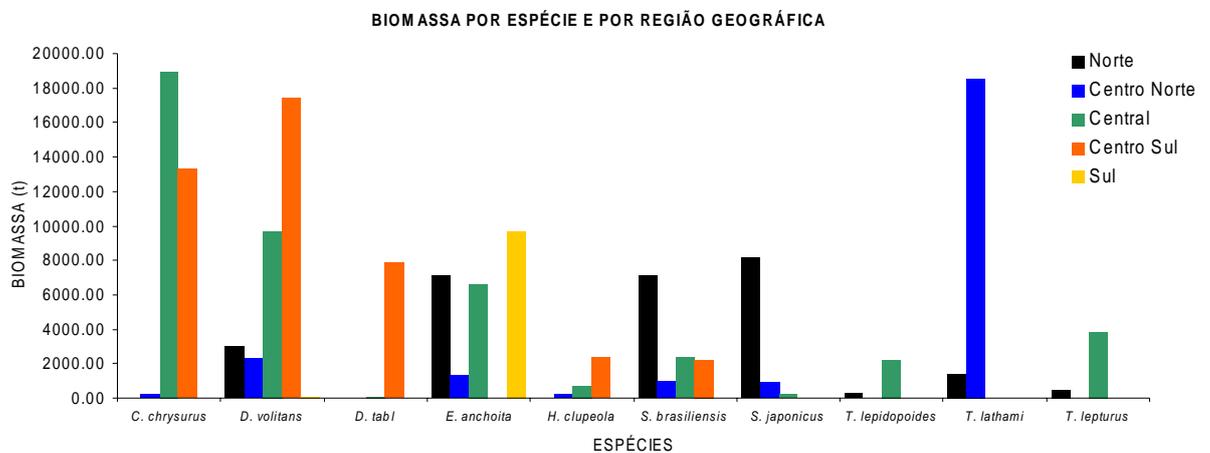


Figura 12 – Biomassa por espécie e por região geográfica.

## C.2 – ICTIOPLÂNCTON – DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE LARVAS DE *Sardinella brasiliensis*

Prof. Dr. Mario Katsuragawa (IOUSP)

O número de larvas de *S. brasiliensis* coletadas em nov/2008 (3.134) (ECOSAR V) foi significativamente maior, cerca de 216%, se comparado com o observado em jan-fev/08 (993 larvas) (ECOSAR IV). Ao contrário da viagem anterior (ECOSAR IV – janeiro e fevereiro de 2008), em que foram coletados 102 espécimes de *S. brasiliensis* no estágio juvenil, em nov/08 nenhum exemplar desta categoria foi encontrado.

A frequência de ocorrência (índice de estações positivas) para larvas de *S. brasiliensis* foi de 56,7%, um valor pouco abaixo do estimado no cruzeiro anterior (63%), porém o valor médio de abundância foi mais elevado neste cruzeiro (8,31 larvas.m<sup>-2</sup>; dp= 36,93) se comparado com o resultado de jan-fev/08 (5,83 larvas.m<sup>-2</sup>; dp=19,42). Seguindo a tendência do cruzeiro anterior, observa-se o predomínio de estações de baixa abundância e, em apenas 7% das amostras foram estimados valores acima de 10 larvas.m<sup>-2</sup>. Os dois pontos de alta abundância (126,66 e 256,77 larvas.m<sup>-2</sup>) coincidem com os acima descritos para a família Clupeidae. No cruzeiro de jan-fev/08 o pico de abundância foi 122,29 larvas.m<sup>-2</sup>, observada numa estação ao largo entre Santos e São Sebastião, no mesmo ponto do pico de abundância do presente cruzeiro. Observa-se que ambos os pontos localizaram-se na parte sul da área de pesquisa (Fig. 13), o que contribuiu para elevar a abundância média nessa região (14,1 larvas.m<sup>-2</sup>; dp=51), comparada com a região norte (2,1 larvas.m<sup>-2</sup>; dp=2,9). A frequência de ocorrência, porém, foi mais elevada na porção norte (69%) em relação a sul (45%). Observa-se que as estações positivas, de Macaé até aproximadamente a baía da Guanabara, distribuíram-se de forma mais ampla sobre a plataforma, enquanto que na porção correspondente à costa norte de São Paulo, as larvas da espécie estiveram praticamente ausentes nas estações costeiras. Excetuando-se as duas estações com alta abundância, o quadro de distribuição e abundância de larvas de *S. brasiliensis* na região sul é muito semelhante ao que foi observado no cruzeiro de jan-fev/08, com baixa ocorrência ou mesmo ausência em estações rasas, especialmente a partir da região de Cananéia.

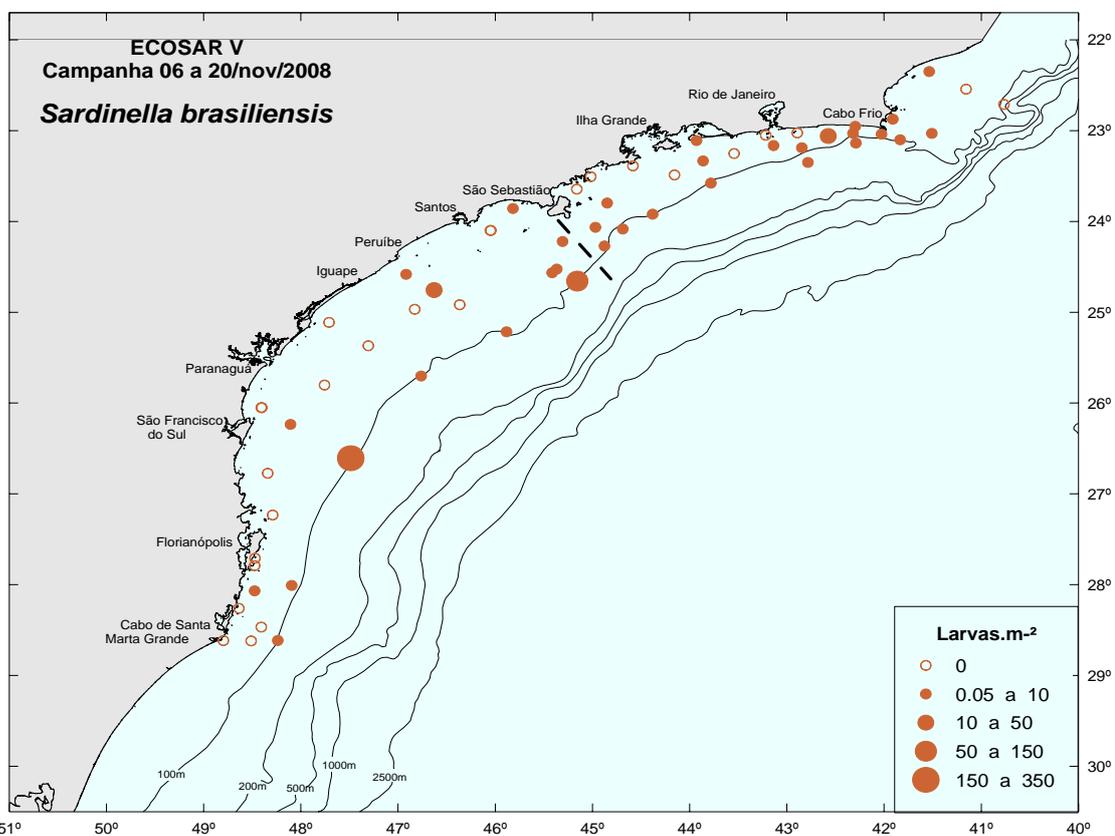


Figura 13. Distribuição e abundância de larvas da *Sardinella brasiliensis* (larvas.m<sup>-2</sup>) na costa sudeste do Brasil durante o cruzeiro ECOSAR V.

Comparando-se os dados do presente cruzeiro com os dados de cruzeiros anteriores verificamos uma melhoria dos índices para a sardinha-verdadeira, tanto em termos de número de larvas como de índice de abundância (Tab. 1), especialmente em relação ao cruzeiro ECOSAR IV (5,83 larvas.m<sup>-2</sup>; dp= 19,42). O valor médio estimado para o ECOSAR V, que foi 8,31 larvas.m<sup>-2</sup> (dp= 36,93) é bastante próximo ao estimado durante o cruzeiro realizado com o Navio Oceanográfico Victor Hensen (VH) dez/90-jan/91, que foi 8,74 larvas.m<sup>-2</sup> (dp= 41,47). Porém continua sendo um valor baixo se comparado com outros dados históricos, especialmente com jan/1993 quando a média observada foi de 13,82 larvas.m<sup>-2</sup> (dp= 29,80). Talvez as melhores condições ambientais tenham favorecido a ocorrência de larvas de forma mais abundante, especialmente na região norte, mas não se observaram grandes concentrações de larvas, como aquelas relatadas entre Rio de Janeiro e Ilha Grande, ao largo de Santos-Peruíbe, e entre Paranaguá e Florianópolis nos trabalhos de Matsuura (1983, 1998).

O SC-CGSS chama a atenção para o fato de que as médias das abundâncias de larvas amostradas no ECOSAR IV e V foram inferiores às obtidas nos cruzeiros em que foram aplicados o “Egg Production Method” (EPM) e VH, realizados em jan/1988 e dez/90-jan/91, períodos anterior e posterior, respectivamente, ao primeiro grande colapso da produção de sardinha-verdadeira.

Tabela 1. Dados comparativos de larvas de *S. brasiliensis* e *H. jaguana*, em termos de número de larvas e de abundância, considerando-se os resultados dos cruzeiros EPM - Jan/1988; VH - 28/12/90-15/01/91; Sard1- Dez/1991; Sard2 - Jan/1993; ECOSAR IV - Jan-Fev/2008; e ECOSAR V - Nov/2008.

		EPM - Jan/88 n=78			VH - Dez/90-Jan/91 n=90			Sard1- Dez/91 n=110		
		Total	média	dp	Total	média	dp	Total	média	dp
Número de larvas	Clupeidae	3.332	69	102,04	2.023	41	114,35	3.353	61	159,48
	<i>S. brasiliensis</i>	1.491	32	82,21	1554	32	114,15	2.690	49	156,33
	<i>H. jaguana</i>	1.206	26	44,12	381	8	12,58	663	12	35,86
	Total larvas	20.795	267	446,00	15057	167	267,00	33.585	305	300,00
Abundância	Clup/m <sup>2</sup>		26,95	65,32		10,19	41,38		14,96	46,07
	S.b./m <sup>2</sup>		9,01	23,57		8,74	41,47		12,73	45,91
	H.j/m <sup>2</sup>		14,10	60,57		1,21	1,63		2,22	6,32
	Total larvas		98,00	149,47		38,68	87,18		98,29	114,26

		Sard2 - Jan/93 n=110			ECOSAR IV-Jan-Fev/08 n=46			ECOSAR V - Nov/08 n=60		
		Total	média	dp	Total	média	dp	Total	média	dp
Número de larvas	Clupeidae	6.264	85	167,32	1.997	43	88,84	3.484	58	282,92
	<i>S. brasiliensis</i>	3.916	53	111,24	993	22	72,83	3.134	52	274,83
	<i>H. jaguana</i>	2.013	27	89,85	684	15	37,14	58	1	3,64
	Total larvas	30.450	277	354,00	11.039	240	260,30	21.702	362	538,29
Abundância	Clup/m <sup>2</sup>		20,51	39,05		11,25	23,28		11,24	42,49
	S.b./m <sup>2</sup>		13,82	29,80		5,83	19,42		8,31	36,93
	H.j/m <sup>2</sup>		5,66	17,81		3,60	9,17		0,22	1,05
	Total larvas		78,53	84,03		64,50	73,42		79,74	129,31

**C.3 - CARACTERÍSTICAS DOS CARDUMES CAPTURADOS EM CRUZEIRO DE PESCA EXPLORATÓRIA DE SARDINHA-VERDADEIRA, *SARDINELLA BRASILIENSIS* (STEINDACHNER, 1879) (TELEOSTEI: CLUPEIFORMES) NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL (23°S-29°S), PRIMAVERA DE 2008.**

**Profa. Dra. Carmen Rossi-Wongtschowski (IOUSP)**  
**Prof. Dr. André Martins Vaz (Universidade São Judas)**  
**Biólogo Marcus Rodrigues da Costa (IOUSP, estagiário)**

A captura (Figura 14) foi quantificada em quilogramas, sendo a proporção das espécies verificada a bordo. Para estudos biológicos, os exemplares foram guardados congelados, sendo subamostrados quando capturados em grandes quantidades.

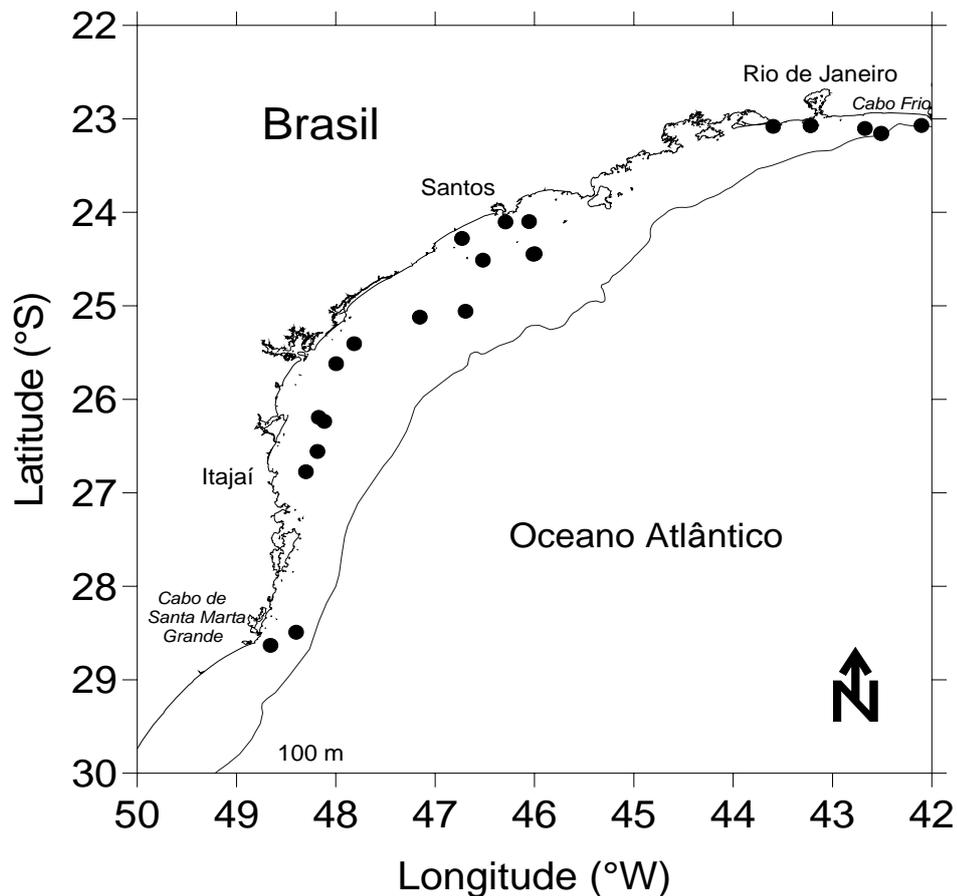


Figura 14 – ECOSAR V: lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

Em laboratório, as espécies capturadas foram identificadas com precisão com auxílio de literatura correlata, sendo os exemplares medidos (comprimentos total, furcal, padrão e anal, de acordo com a espécie, todos em milímetros) e pesados (WT, em gramas). O sexo foi identificado com base em observação macroscópica das gônadas, considerando: jovens não identificados (NI), machos (M), fêmeas (F), gônada não encontrada (NE) e gônada deteriorada (DET). Em alguns casos, estômagos foram guardados para análises posteriores.

Todas as informações foram armazenadas em um banco de dados Access. A partir deste banco, as capturas foram analisadas quanto à ocorrência de espécies e abundância em peso (Tabela 2, Figuras 15 a 22).

Nos arrastos realizados, foram capturadas 36 espécies de peixes, todas pertencentes à Classe Actinopterygii e distribuídas em sete ordens: Perciformes (21 espécies), Clupeiformes (8 espécies), Tetraodontiformes (3 espécies), e Scorpaeniformes, Gadiformes, Gasterosteiformes e Siluriformes, com uma espécie em cada. Houve também a captura de lulas do gênero *Loligo* (Cephalopoda, Decapoda). A Tabela 02 resume as capturas.

Considerando a frequência nos 23 lances de pesca de arrasto, o peixe-espada *Trichiurus lepturus* foi o mais frequente nos lances (16 lances, 69,6%), sendo seguido pela sardinha *Sardinella brasiliensis* (13 lances, 56,5%), pelo peixe-voador *Dactylopterus volitans* (10 lances, 43,5%), pela anchoíta *Engraulis anchoita* e palombeta *Chloroscombrus chrysurus* ocupando o quarto lugar (8 lances, 34,8%) e, em quinto, pelo xixarro *Trachurus lathami* (6 lances; 26,1%).

Em termos de peso, foram capturados 3.988,04 kg de pescado. Oito espécies compreenderam 90% do peso total, sendo, em ordem decrescente: *D. volitans* (25,94 %), *E. anchoita* (16,15%), *T. lathami* (15,61%), *C. chrysurus* (10,27%), *T. lepturus* (8,34%), anchova *Pomatomus saltatrix* (8,22%), xixarro *Decapterus punctatus* (4,03%) e *S. brasiliensis* (3,10%). Para estas espécies, é possível verificar sua ocorrência nas capturas nas figuras de 02 a 09.

Tabela 2 – ECOSAR V: capturas realizadas com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

Espécie	Ocorrência em lances		Participação		
	Freq. Absoluta	Freq. Relativa	Peso (kg)	%	% acum.
<i>Dactylopterus volitans</i>	10	43,5	1.034,63	25,94	25,94
<i>Engraulis anchoita</i>	8	34,8	644,25	16,15	42,10
<i>Trachurus lathami</i>	6	26,1	622,34	15,61	57,70
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	8	34,8	409,74	10,27	67,98
<i>Trichiurus lepturus</i>	16	69,6	332,63	8,34	76,32
<i>Pomatomus saltatrix</i>	4	17,4	327,98	8,22	84,54
<i>Decapterus punctatus</i>	1	4,3	160,65	4,03	88,57
<i>Sardinella brasiliensis</i>	13	56,5	123,56	3,10	91,67
<i>Harengula clupeola</i>	3	13,0	78,12	1,96	93,63
<i>Oligoplites saliens</i>	4	17,4	39,26	0,98	94,61
<i>Selene setapinnis</i>	3	13,0	34,43	0,86	95,48
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	5	21,7	26,73	0,67	96,15
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	4,3	21,25	0,53	96,68
<i>Netuma barba</i>	1	4,3	15,60	0,39	97,07
<i>Pellona harroweri</i>	1	4,3	14,48	0,36	97,43
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	1	4,3	13,40	0,34	97,77
<i>Chilomycterus spinosus</i>	2	8,7	10,78	0,27	98,04
<i>Peprilus paru</i>	2	8,7	10,45	0,26	98,30
<i>Loligo</i> sp	2	8,7	10,11	0,25	98,55
<i>Balistes capriscus</i>	2	8,7	8,95	0,22	98,78
<i>Anchoa tricolor</i>	1	4,3	7,90	0,20	98,98
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	1	4,3	7,21	0,18	99,16
<i>Sphyræna guachancho</i>	3	13,0	7,00	0,18	99,33
<i>Opisthonema oglinum</i>	2	8,7	6,21	0,16	99,49
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	1	4,3	3,76	0,09	99,58
<i>Scomber japonicus</i>	3	13,0	3,33	0,08	99,67
<i>Selene vomer</i>	1	4,3	3,01	0,08	99,74
<i>Fistularia petimba</i>	1	4,3	2,35	0,06	99,80
<i>Diapterus rhombeus</i>	1	4,3	2,19	0,05	99,86
<i>Micropogonias furnieri</i>	1	4,3	2,00	0,05	99,91
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	1	4,3	1,70	0,04	99,95
<i>Orthopristis ruber</i>	1	4,3	0,55	0,01	99,96
<i>Sarda sarda</i>	1	4,3	0,50	0,01	99,98
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	2	8,7	0,43	0,01	99,99
<i>Anchovia clupeoides</i>	1	4,3	0,43	0,01	100,00
<i>Upeneus parvus</i>	1	4,3	0,07	0,002	100,00
<i>Merluccius hubbsi</i>	1	4,3	0,04	0,001	100,00
Total			3.988,04	100,00	

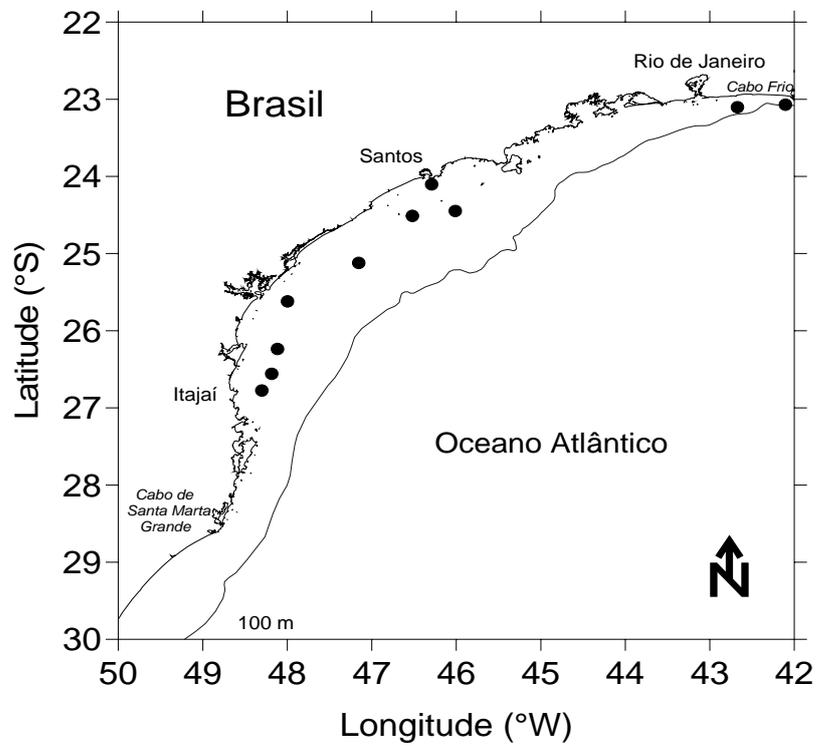


Figura 15 – *Dactylopterus volitans*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

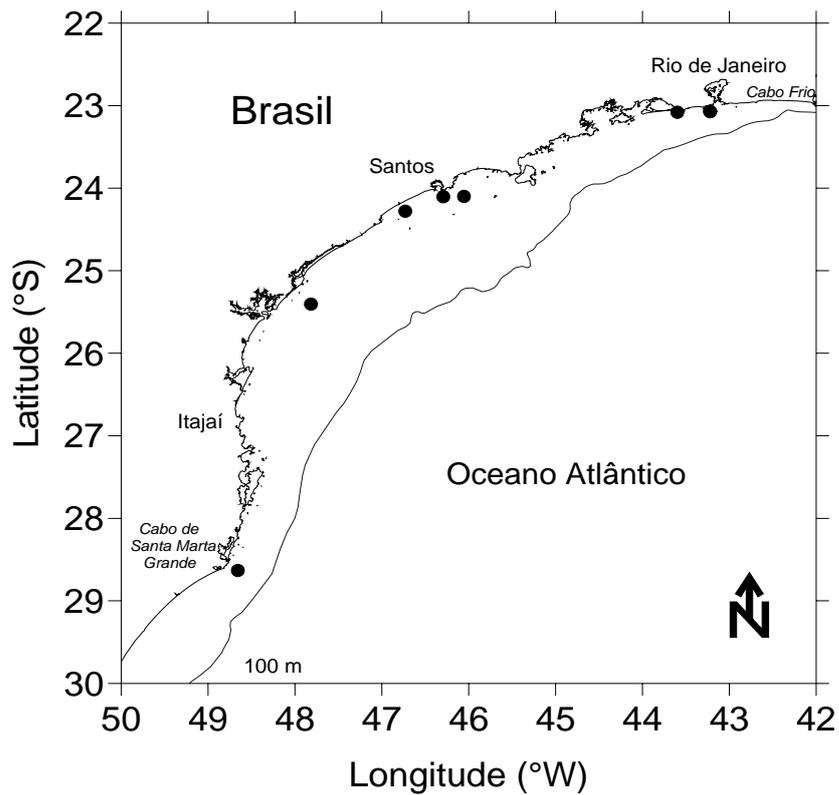


Figura 16 – *Engraulis anchoita*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

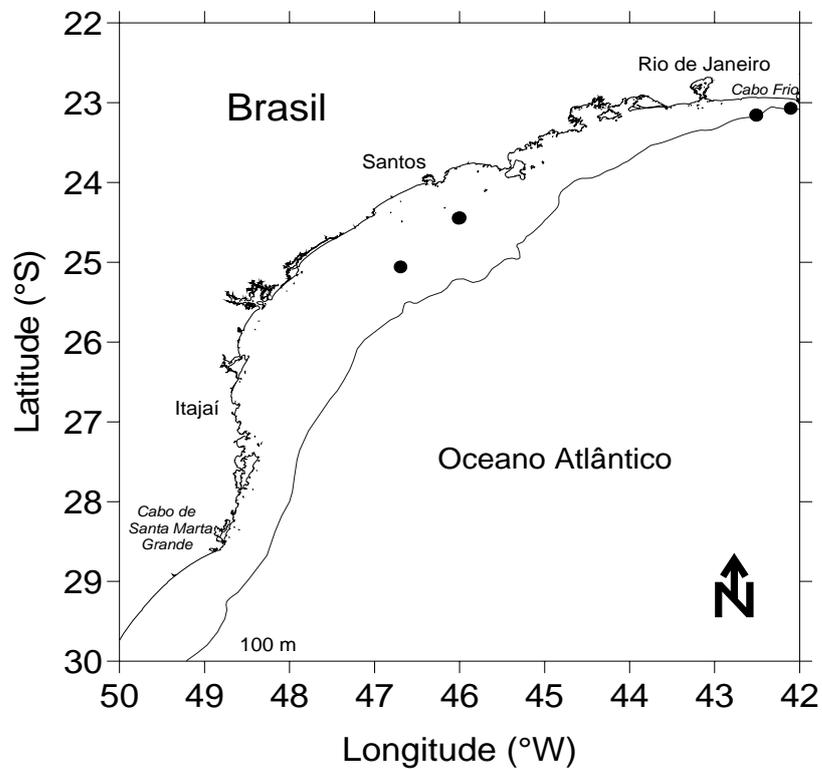


Figura 17 – *Trachurus lathami*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

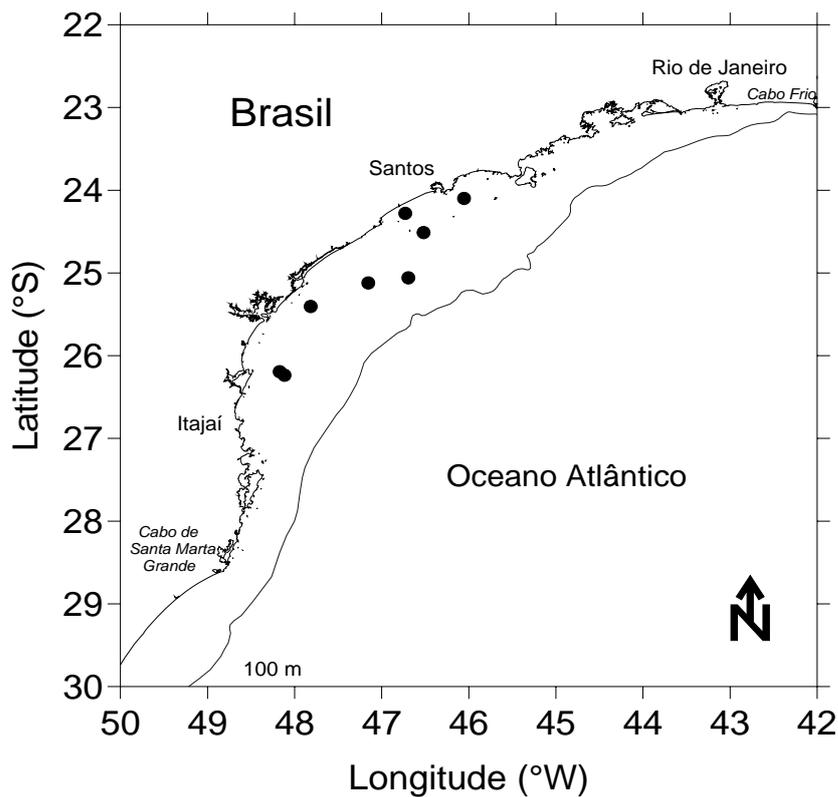


Figura 18 – *Chloroscombrus chrysurus*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

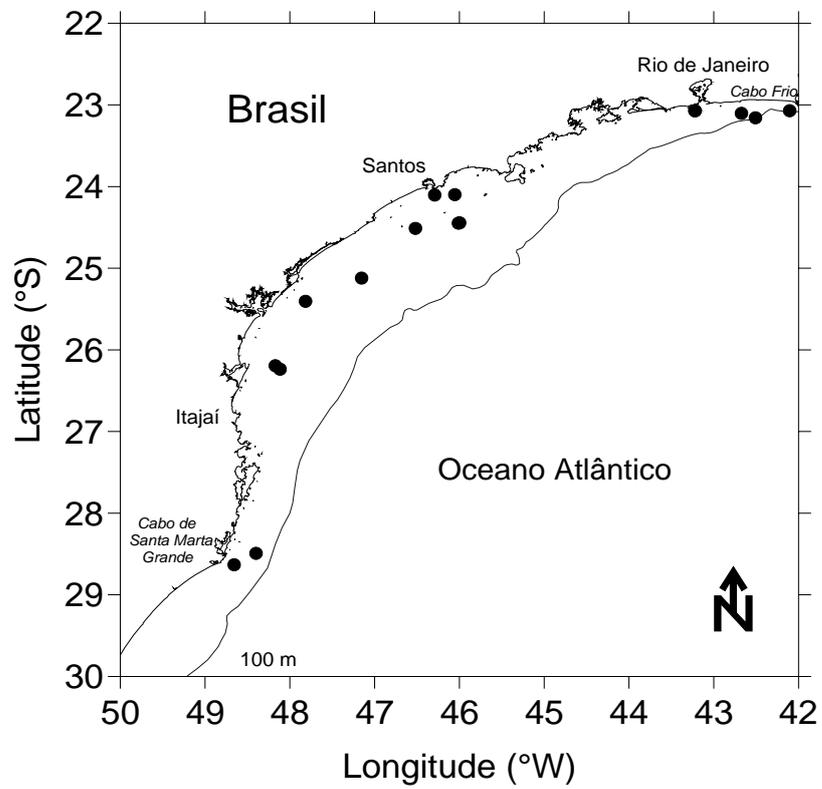


Figura 19 – *Trichiurus lepturus*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

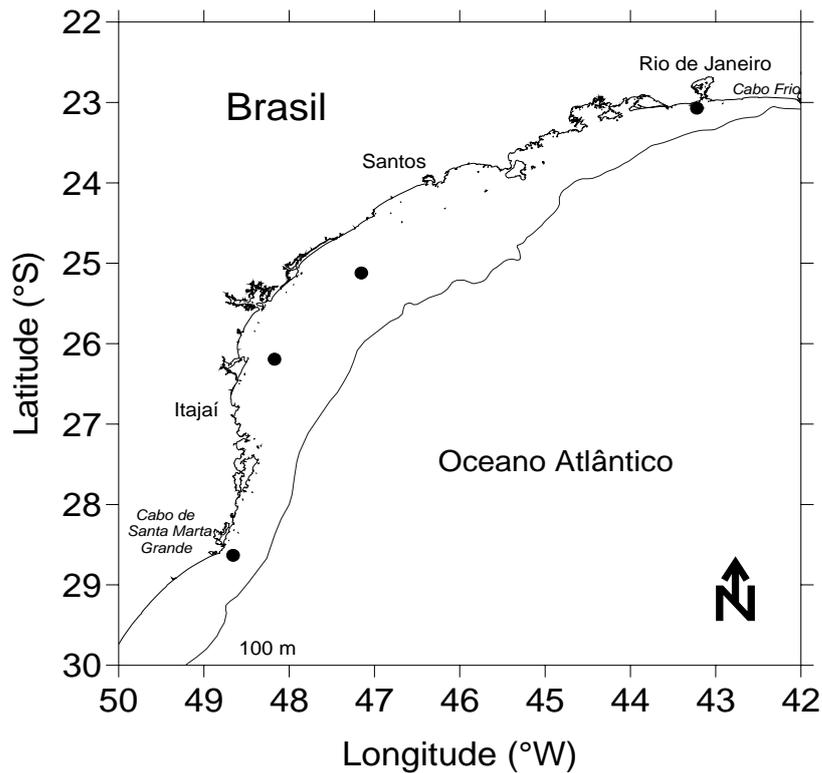


Figura 20 – *Pomatomus saltatrix*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

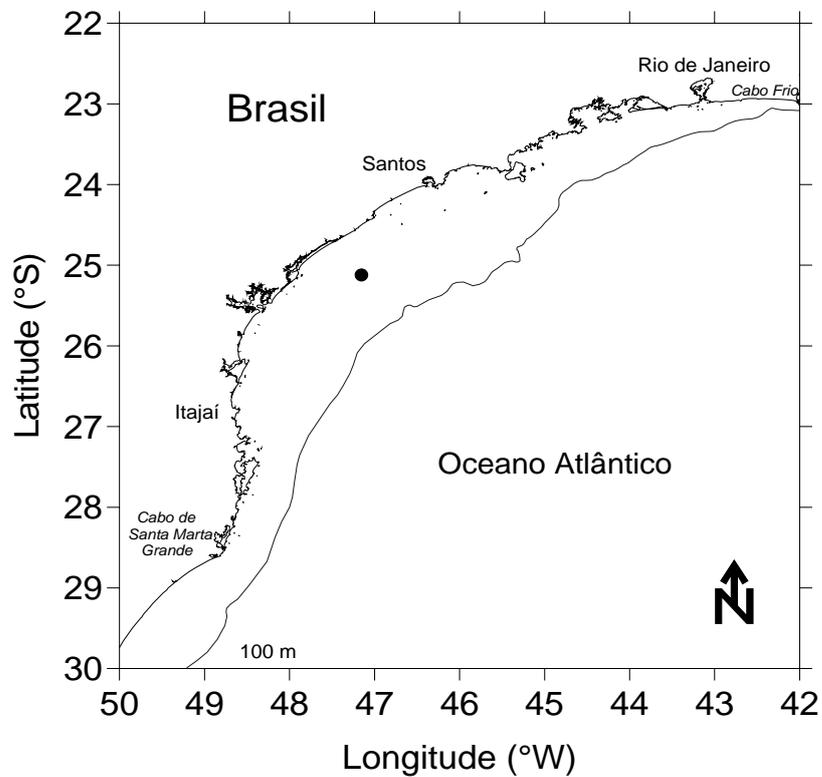


Figura 21 – *Decapterus punctatus*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

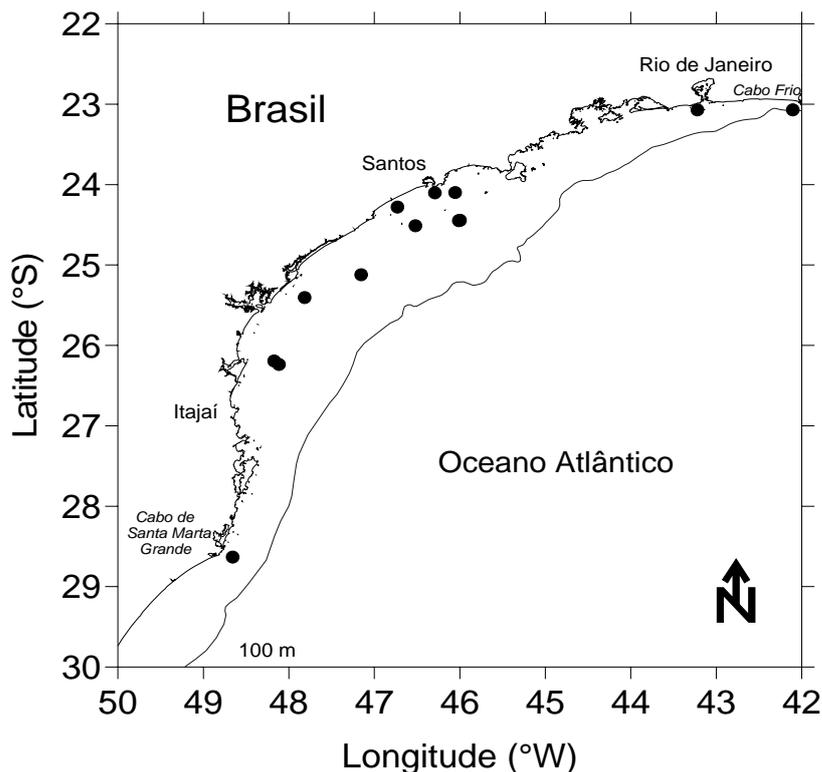


Figura 22 – *Sardinella brasiliensis*: ocorrência em lances de pesca com rede de arrasto realizados com o N/Oc. *Atlântico Sul* em novembro de 2008.

Em relação às capturas realizadas durante o ECOSAR V, o valor em peso foi 42% do valor obtido durante o verão. Quanto às espécies, *T. lepturus* manteve-se como a mais freqüente e *E. anchoita* uma das mais abundantes. Por outro lado, parece não haver um padrão em relação aos pequenos pelágicos, cujas variações em presença e abundância são de difícil interpretação. Enquanto captura atípica, por ser demersal, a ocorrência de *D. volitans* é comum, devido à massiva concentração desta espécie em determinadas áreas de plataforma e aos seus movimentos natatórios quando da pescaria.

Especialmente sobre *S. brasiliensis*, embora capturada em mais lances no ECOSAR V do que no ECOSAR IV, sua contribuição em peso mantém a proporcionalidade observada em ambas as pescarias exploratórias de 2008, ocupando o sétimo-oitavo lugar em termos de peso. Todavia, a maior captura de sardinha na prospecção de novembro foi evidenciada através do aumento de sua contribuição entre as espécies mais capturadas, de 1,85%, em peso (ECOSAR IV), para 3,10% (ECOSAR V).

#### **C.4 – ECOLOGIA REPRODUTIVA – RESULTADOS DOS ESTUDOS BIOLÓGICOS DO ECOSAR V-NOVEMBRO DE 2008**

##### **Profa. Dra. June Ferraz Dias (IOUSP)**

A partir das capturas com rede-de-meia-água, em embarcação de prospecção de pesquisa, e de cerco, de embarcações de captura comercial, durante o cruzeiro de prospecção acústica, na costa da região Sudeste-Sul, pretendia-se realizar estudos biológicos sobre a sardinha-verdadeira. Os objetivos propostos inicialmente eram: atualizar estudos sobre a maturidade gonadal e, como consequência, sobre a desova, e estimar a fecundidade.

A bordo, os exemplares capturados por ambos os petrechos foram identificados e as fêmeas adultas foram guardadas em formol. Outros exemplares foram coletados e acondicionados em congeladores para outros estudos. No Laboratório de Ecologia da Reprodução e Recrutamento de Organismos Marinhos do Instituto Oceanográfico-USP foram seguidos os procedimentos para:

- avaliação do tamanho dos indivíduos: distribuição das frequências de comprimento; cálculo da relação comprimento total e padrão;
- estudos sobre maturidade por critérios objetivos: cálculo da relação gonadossomática (RGS), como a porcentagem de peso da gônada em relação ao peso total;
- estudos sobre maturidade em nível macroscópico: análise macroscópica das gônadas, a partir da escala de Dias *et al.* (1998);
- estudos sobre maturidade em nível microscópico: desidratação, enblocação, cortes em micrótomo e coloração HE dos ovários melhor preservados; a partir deste procedimento seriam identificados os indivíduos que poderiam ser usados para a estimativa da fecundidade;
- a estimativa da fecundidade seriam contados os ovócitos em hidratação e hidratados presentes nos ovários.

Os principais resultados obtidos estão descritos abaixo.

##### **1 – Frequência de comprimentos dos indivíduos**

Foram capturadas 176 fêmeas com a rede de cerco e 98 com a rede-de-meia-água. Os comprimentos totais variaram nas diferentes artes de pesca, sendo que no cerco os comprimentos variaram entre as classes de 200 e 240 mm, e no lance da rede-de-meia-água entre 130 e 230 mm, com maiores frequências de ocorrência nas classes de 220 (39,8 %) e 150 mm (21,1 %) (Figura 23). O comprimento médio dos exemplares variou de 227,02 mm (dp=8,58), para as amostras de fêmeas do cerco, a 174,36 mm (dp=19,86) para amostras da rede-de-meia-água.

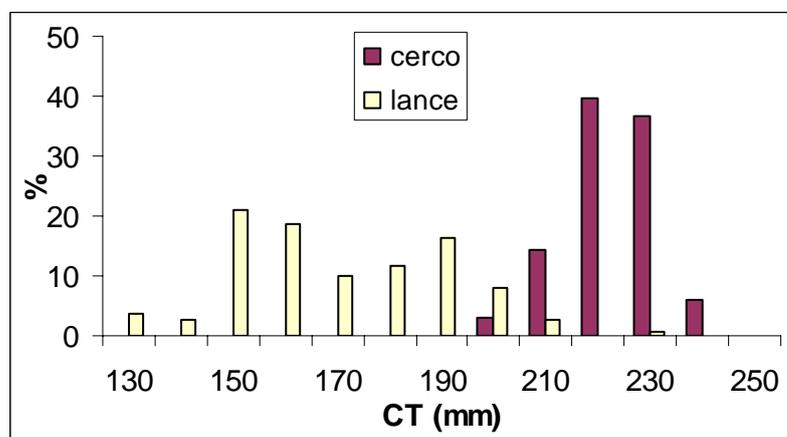


Figura 23. Frequência de classes de comprimento das fêmeas capturadas de sardinha-verdadeira no cruzeiro ECOSAR V, em novembro de 2008.

A diferença entre as modas de comprimento é grande, separando nitidamente as capturas entre as artes: indivíduos menores foram exclusivos das amostragens da rede-de-meia-água, enquanto que os maiores ocorreram na do cerco.

A relação entre comprimento total e padrão foi expressa pelo modelo linear, como indica a figura 24.

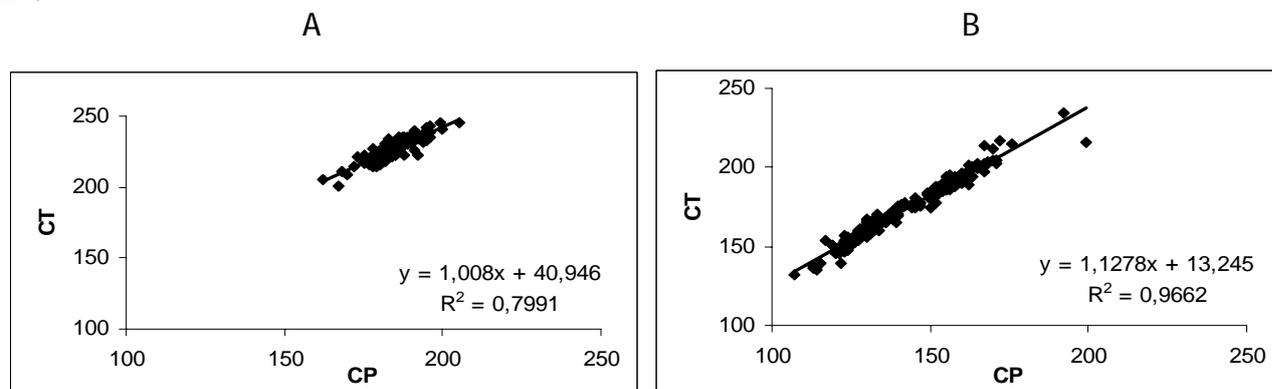


Figura 24. Relação entre comprimento padrão e comprimento total para os exemplares fêmeos de sardinha-verdadeira capturados no cruzeiro ECOSAR V. A=exemplares da rede de cerco; B=exemplares da rede de meia água.

## 2 – Relação gonadossomática

Os valores da relação gonadossomática (RGS em %) variaram entre um mínimo de 1,3 e 7,3 %, sugerindo a presença de indivíduos maduros e desovantes nas capturas pela rede de cerco. Nos exemplares capturados pela rede-de-meia-água a RGS das fêmeas variou entre 0,2 e 9,9 %, indicando a presença de indivíduos jovens e imaturos juntamente com indivíduos desovantes (Figura 25).

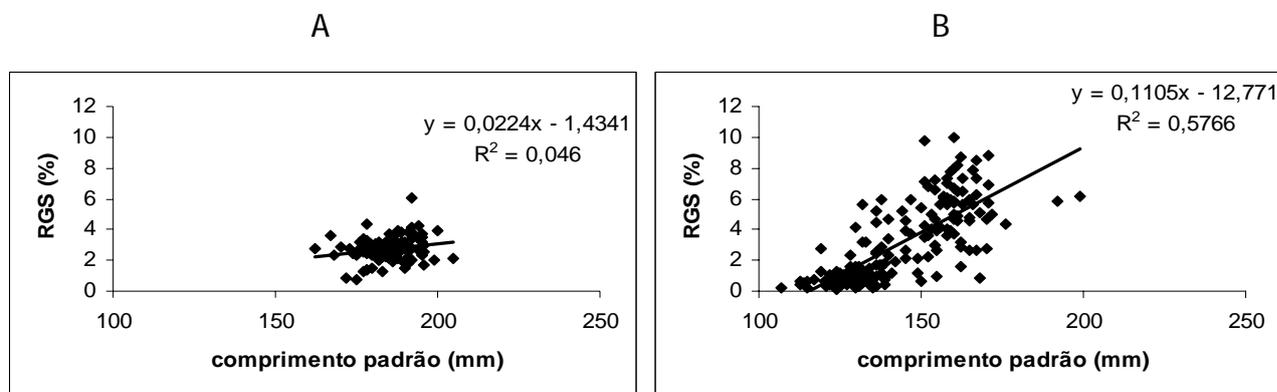


Figura 25. Valores estimados da relação gonadossomática (RGS) em %, estimada para todos os indivíduos capturados, no cruzeiro ECOSAR V. A=exemplares da rede de cerco; B= exemplares da rede de meia água.

Os lances 9c e 10c foram os que apresentaram maior quantidade de indivíduos com valores de RGS maiores que 6 %, ou seja, maduros e desovantes.

### 3 – Frequência de estádios de maturidade ovariana

Das amostras de cerco, as fêmeas foram classificadas em estádios de maturidade macroscópicos, sendo que do total de 176 fêmeas, 81,63 % foram classificadas em estágio B (em maturação), enquanto 18,37 % eram fêmeas maduras (estádio C). Os lances de rede-de-meia-água capturaram maior variação quanto aos estádios de maturidade: 40,3 % foram classificadas como fêmeas imaturas (estádio A); 42,0 % em maturação (B); 16,5 % como maduras (C); e 1,1 % como fêmeas desovadas (E).

As análises histológicas de 61 pares de ovários de indivíduos capturados nas duas artes de pesca confirmaram a não ocorrência de fêmeas com hidratação ovocitária, o que não permitiu a estimativa da fecundidade parcial pela contagem de ovócitos hidratados. Porém, alterou a frequência relativa da ocorrência dos diferentes estádios de maturidade gonadal: 8,2 % de fêmeas imaturas, 18 % em maturação, 65,6 % de fêmeas maduras e 8,2 % de fêmeas com a presença de folículos pós-ovulatórios, indicando desova recente (Figura 26). Dentre as fêmeas maduras foram encontradas cinco com início de migração nuclear (Figura 27).

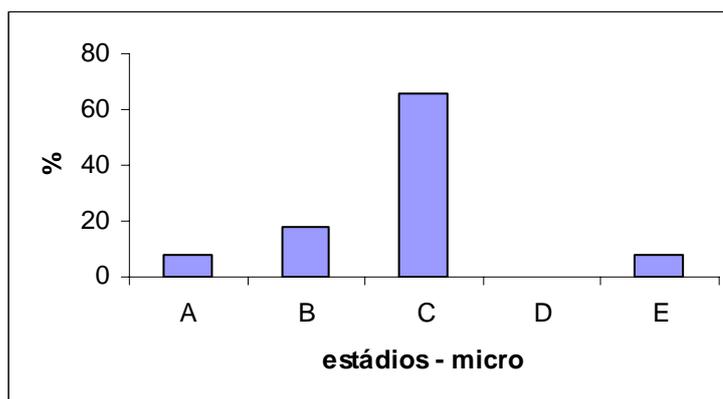


Figura 26. Classificação dos ovários de sardinha-verdadeira, capturados no cruzeiro ECOSAR V, através de escala microscópica de maturidade gonadal.

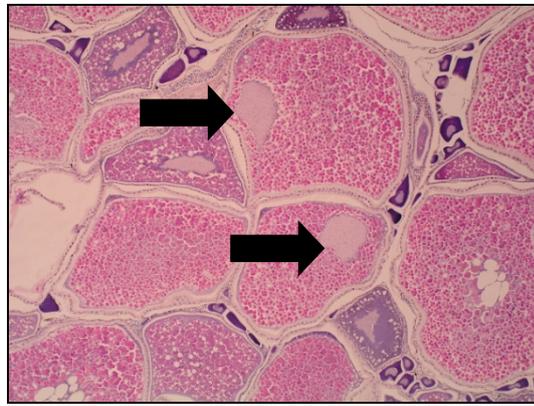


Figura 27. Corte de ovário de sardinha-verdadeira, ilustrando ovócitos com migração nuclear (em início de hidratação). 40 X, HE.

Folículos pós-ovulatórios foram identificados nos ovários de cinco fêmeas, sendo 2 ovários com folículos recentes e três ovários com folículos pós-ovulatórios mais velhos (Figura 28), sugerindo datas diferentes de desova. Esses cinco ovários haviam sido previamente classificados como maduros (estádio de maturidade C). Apesar de o estágio ser confirmado pela análise microscópica, não havia sinais externos de desova, que foram encontrados na análise microscópica.

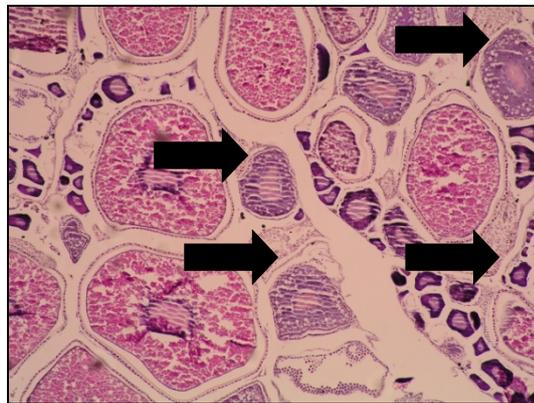


Figura 28. Corte de ovário de sardinha-verdadeira, ilustrando folículos pós-ovulatórios com mais de dois dias de idade. 40X, HE.

#### 4 – Considerações

Os estudos biológicos realizados com o material proveniente do cruzeiro ECOSAR V não foram conclusivos, uma vez que o número de fêmeas coletadas foi bastante pequeno. Pelos exemplares estudados pode-se afirmar apenas que ocorreram fêmeas desovantes nas amostras, representadas por aquelas com desova iminente (ovários com ovócitos em início de migração nuclear) e com desova recente (ovários com folículos pós-ovulatórios).

#### C.5 – CONDIÇÃO LARVAL – RESULTADOS DOS ESTUDOS DO ECOSAR V-NOVEMBRO DE 2008

**Profa. Dra. June Ferraz Dias (IOUSP)**

Os resultados sobre condição larval referem-se ao do cruzeiro anterior (ECOSAR IV), campanha realizada entre 17 de janeiro e 5 de fevereiro de 2008.

O objetivo geral deste estudo foi estimar a condição nutricional das larvas das espécies *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) e *Harengula clupeola* (Cuvier, 1829), ambas pertencentes à família Clupeidae, e de *Engraulis anchoita* da família Engraulidae.

As coletas foram realizadas a bordo do N/Oc. Atlântico Sul, da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), em uma campanha no verão de 2008, totalizando 46 amostragens (Figura 29).

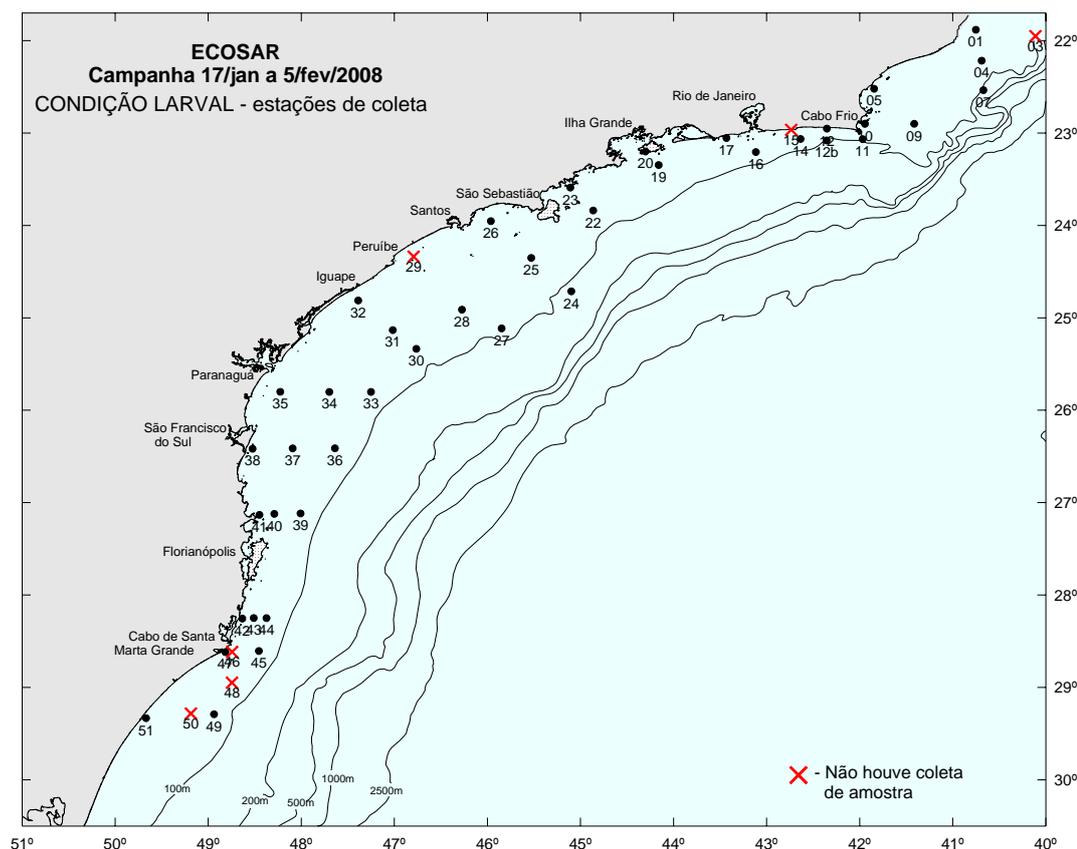


Figura 29. Mapa das estações oceanográficas amostradas no projeto ECOSAR IV para os estudos sobre condição larval.

Para a realização das coletas foi utilizada a rede bongô com malha de 500  $\mu\text{m}$ . Após a retirada da rede da água, o material foi colocado em gelo e levado ao laboratório para a triagem das larvas a bordo. Para evitar a autólise, o tempo limite de triagem era de 15 minutos. Em seguida, as larvas foram colocadas em tubos criogênicos devidamente identificados e acondicionados em nitrogênio líquido.

Foram analisadas 176 larvas do total de 219 larvas coletadas e em condições de análise, ou seja, estavam íntegras e sem danos aparentes. Algumas larvas coletadas apresentaram sinais de que já estavam mortas antes da coleta: baixa altura da cabeça, mandíbula deslocada, ausência de olhos e outros danos não provenientes de manipulação ou congelamento (por exemplo, o aspecto da musculatura).

As larvas foram descongeladas, identificadas, medidas, verificadas quanto à presença de alimento no trato digestório e foram processadas individualmente (maceradas) para a análise de proteínas totais, com 400  $\mu\text{l}$  de solução tampão TRIS-EDTA-SDS. Os macerados individuais foram centrifugados por 10 min a  $-2^{\circ}\text{C}$  e 6000 rpm. Após a centrifugação, 300  $\mu\text{l}$  do sobrenadante foram recolhidos para análise. A quantificação das proteínas totais foi realizada segundo Barbosa (2008).

Com relação à presença de conteúdo no trato digestório das larvas, observa-se que os engraulídeos apresentaram maior percentual de indivíduos com alimento, em relação à *Harengula clupeiola* e *Sardinella brasiliensis* (Figura 30). Por outro lado, *H. clupeiola* apresentou maior percentual de indivíduos sem alimento no trato digestório, seguida pelos engraulídeos.

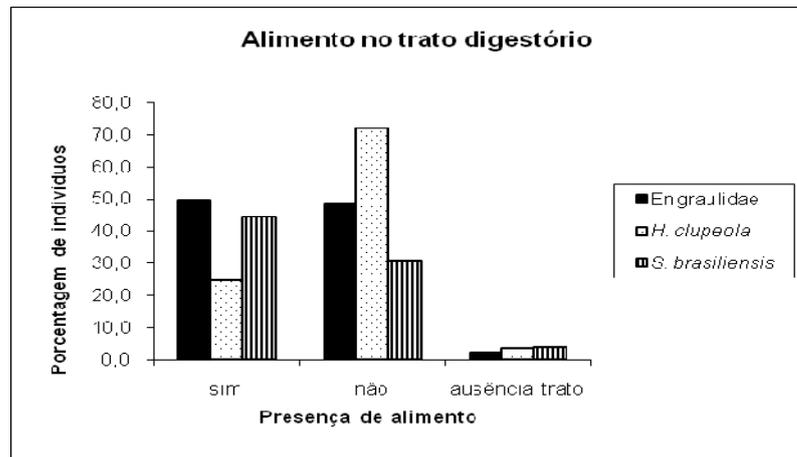


Figura 30. Presença de conteúdo alimentar nos tratos digestórios em larvas de *E. anchoita* (Engraulidae) e espécimes de *S. brasiliensis* e *H. clupeola*.

Para *H. clupeola* e *S. brasiliensis*, a presença de alimento está claramente relacionada ao período diurno, notando que todas as estações (exceto 8h 15min para *S. brasiliensis*) apresentavam indivíduos com alimento, embora em um dos arrastos realizados durante a noite ocorreram indivíduos com alimento no trato digestório (aproximadamente 15% para *S. brasiliensis* e 40% para *H. clupeola*) (Figura 31). Para as larvas de Engraulidae não há relação aparente entre horário de coleta e indivíduos com alimento no trato digestório. Os resultados obtidos para família Clupeidae estão de acordo com as hipóteses que tratam larvas de peixes como predadores com orientação principalmente visual.

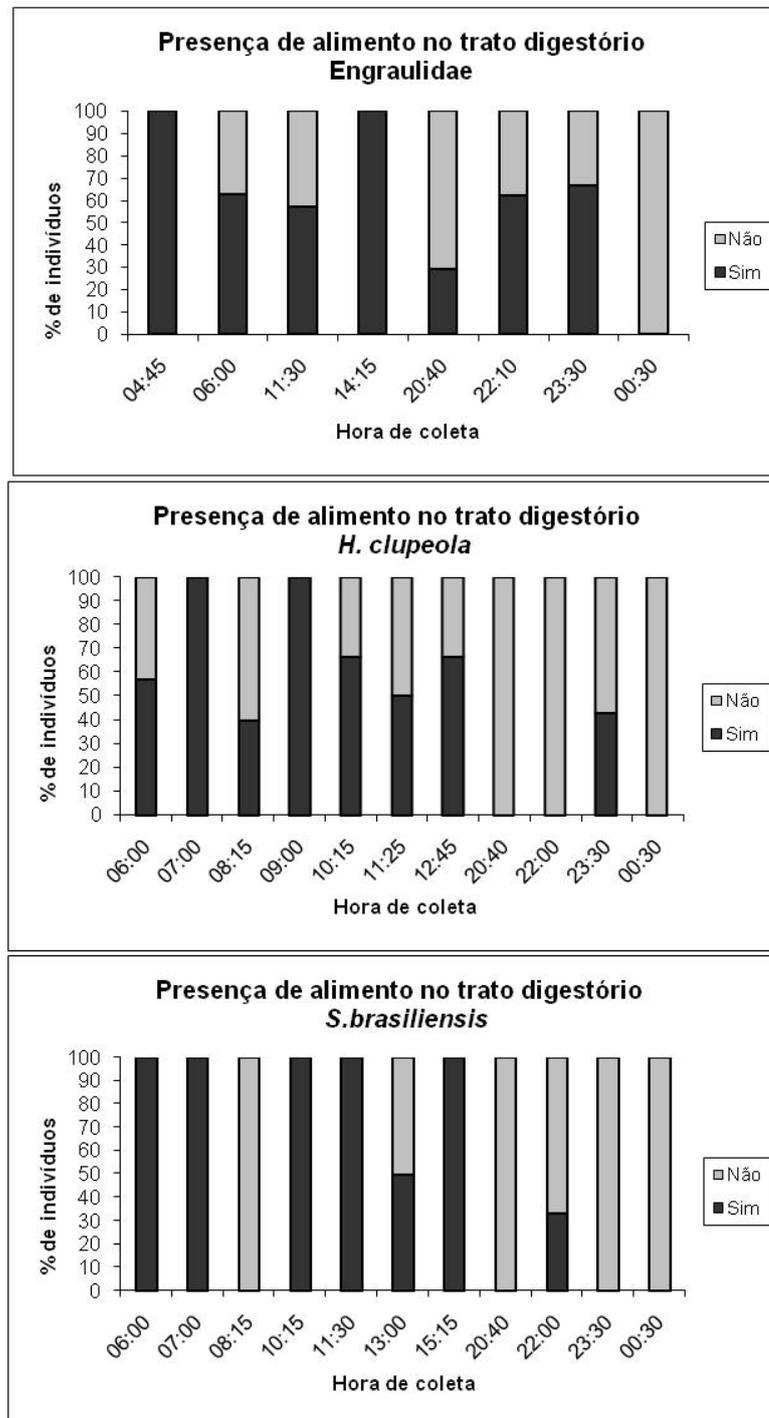


Figura 31. Conteúdo alimentar no trato digestório das larvas de Engraulidae e de Clupeidae, coletadas no cruzeiro ECOSAR IV, em função do horário de coleta.

A análise de proteínas revelou em geral valores mais elevados de concentração para *H. clupeola* e menores em Engraulidae (Figura 32). Em *S. brasiliensis* ocorre ligeiro aumento a partir da classe de comprimento de 71-90 mm. Os desvios padrão foram altos, o que indica grande variação na quantidade de proteínas para uma mesma classe de comprimento.

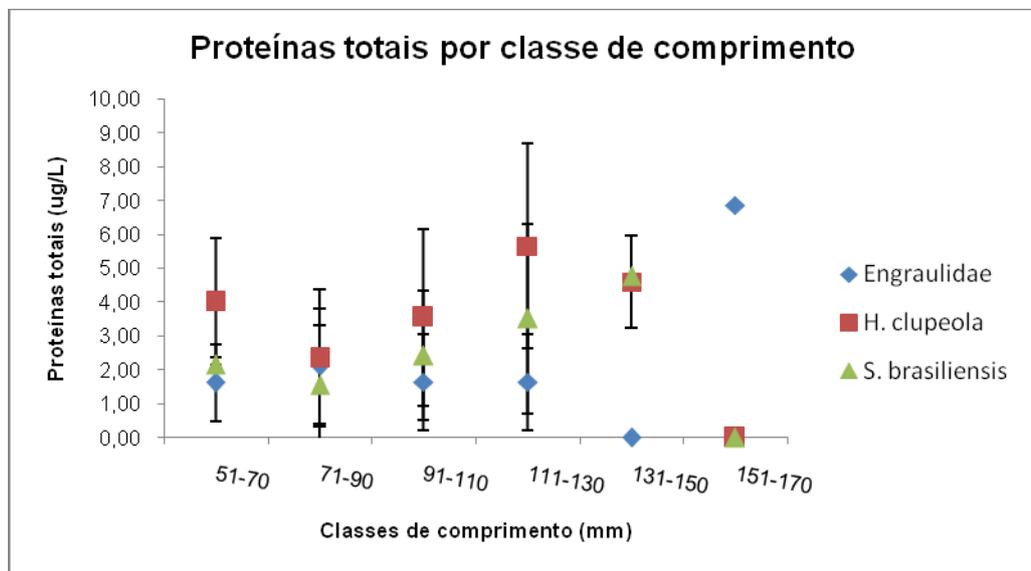


Figura 32. Valores médios de proteínas totais por classes de comprimento para os grupos de larvas capturadas durante o cruzeiro ECOSAR IV.

Os valores médios de proteínas totais obtidos por estação oceanográfica indicam larvas em melhor condição relativa ao sul do cabo de Santa Marta Grande, próximo de Paranaguá, da ilha de São Sebastião e Cabo Frio, principalmente para a sardinha-verdadeira (Figuras 33 e 34) uma vez que a anchoíta apresentou valores de proteínas muito baixos, exceto em Paranaguá (Figura 35).

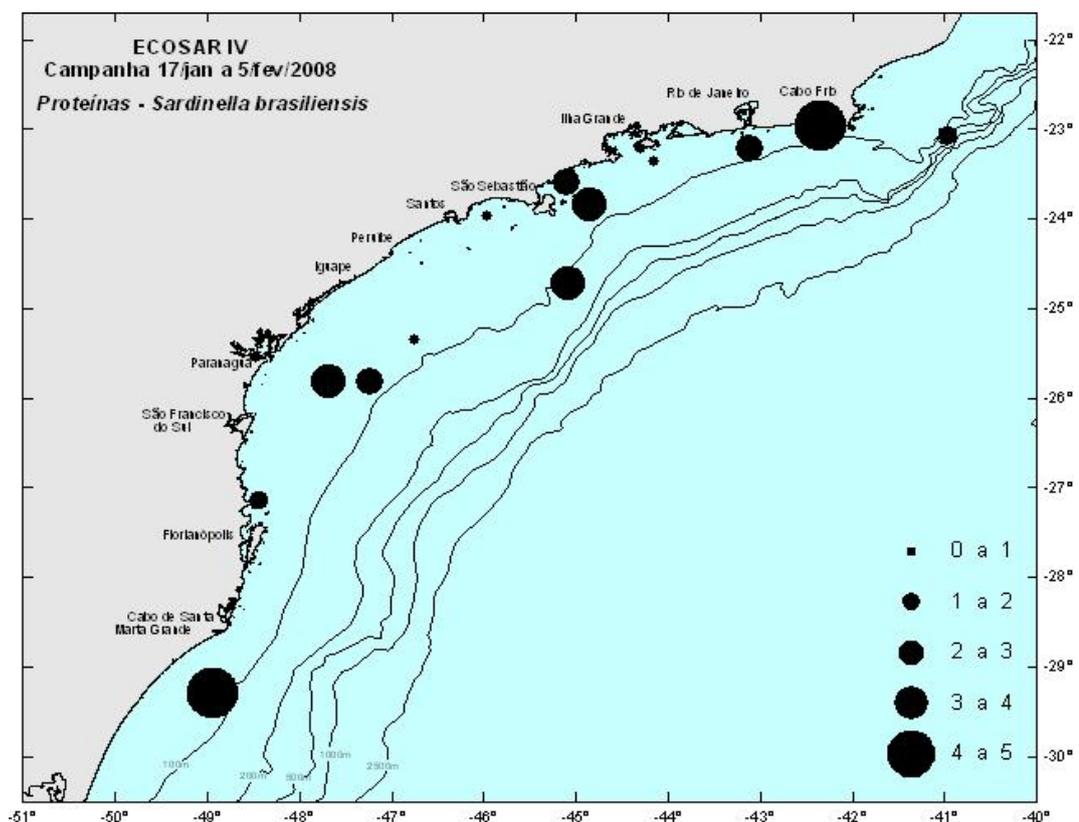


Figura 33. Valores obtidos de proteínas totais para larvas de *S. brasiliensis* coletadas no cruzeiro ECOSAR IV.

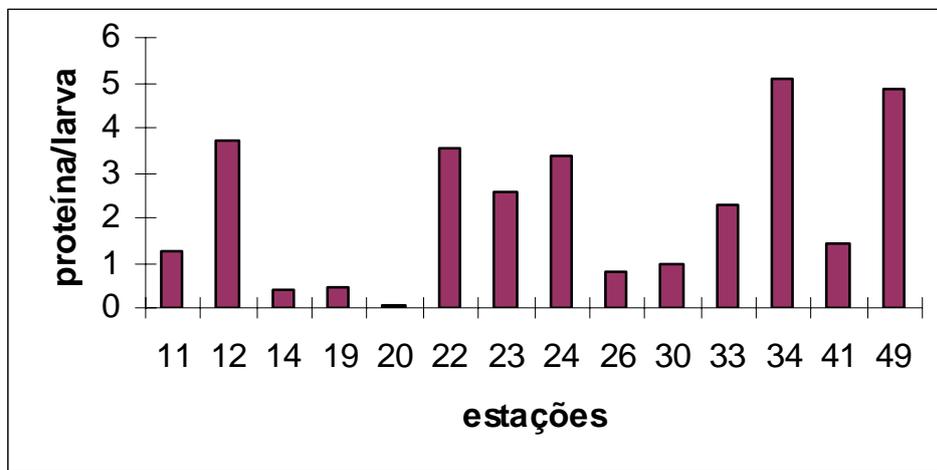


Figura 34. Quantidade de proteínas totais por larva para *S. brasiliensis* para cada estação oceanográfica do cruzeiro ECOSAR IV.

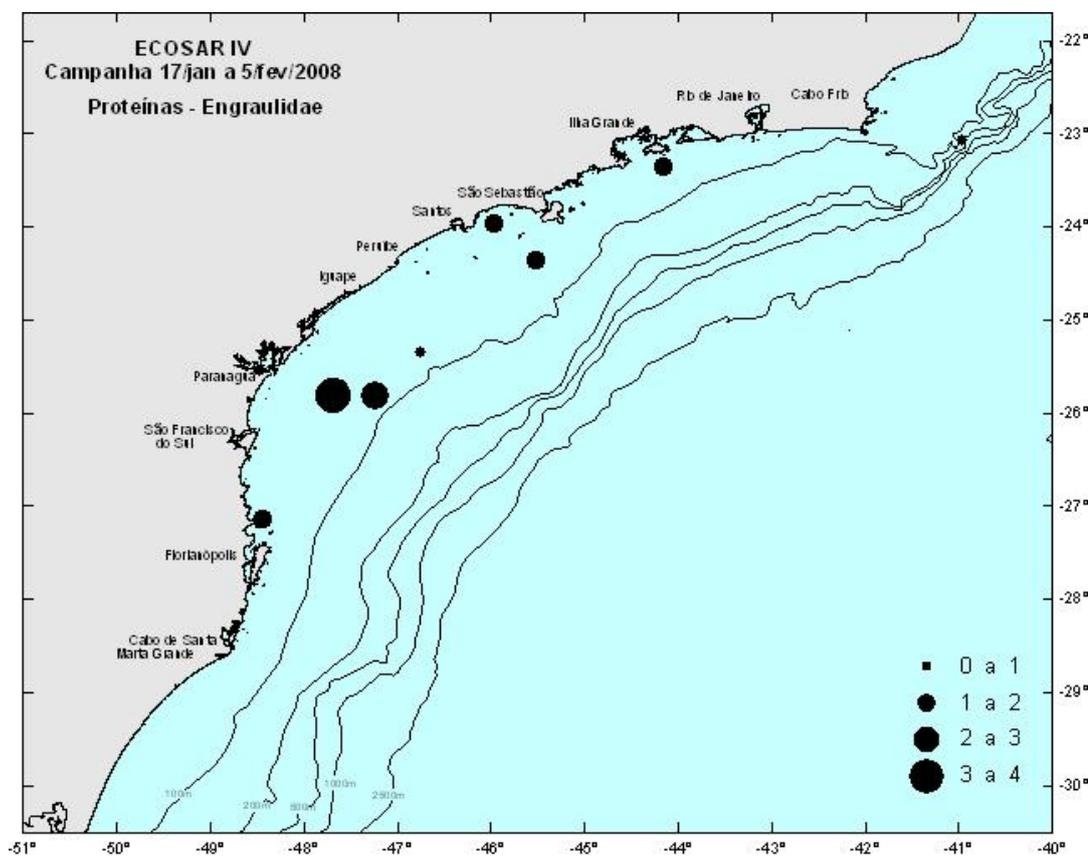


Figura 35. Valores obtidos de proteínas totais para larvas de *E. anchoita* coletadas no cruzeiro ECOSAR IV.

### Considerações

Melhores condições nutricionais para as larvas da sardinha-verdadeira foram encontradas ao largo do Cabo Frio e Cabo de Santa Marta Grande, locais em que ocorre ressurgência costeira, contrastando com as larvas de anchoíta, com melhores condições ao largo de Paranaguá.

**C.6 – ESTRUTURA EM COMPRIMENTO E IDADE DA SARDINHA-VERDADEIRA, *SARDINELLA BRASILIENSIS* (STEINDACHNER, 1879) (TELEOSTEI: CLUPEIFORMES) NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL (23°S-29°S), PRIMAVERA DE 2008 (ECOSAR V).**

**Prof. Dr. André Martins VAZ-DOS-SANTOS (Universidade São Judas)**  
**Bióloga Melissa Mourão ALLEMAN (Bolsista, Universidade São Judas)**  
**Profa. Dra. Carmen Lúcia Del Bianco ROSSI-WONGTSCHOWSKI (IOUSP)**  
**Dra. Maria Cristina CERGOLE (IBAMA)**  
**Dra. Suzana Anita SACCARDO (IBAMA)**

Para o estudo do crescimento, foram utilizados os dados biológicos de *S. brasiliensis* capturada através de arrasto pelágico (pesca exploratória) e de cerco (capturas comerciais). Sempre que necessário estas informações foram tratadas em separado.

Os dados de comprimento total foram submetidos à análise exploratória, através de resumo estatístico e da construção de distribuição de frequência por classes de comprimento. Também foi ajustada a relação comprimento-peso.

O estudo do crescimento de *S. brasiliensis* baseou-se em Rossi-Wongtschowski *et al.* (1982), Vazzoler *et al.* (1982) e Saccardo *et al.* (1988). Os otólitos foram analisados inteiros, imersos em água destilada e sob estereomicroscópio com luz refletida. Foram realizadas duas leituras independentes. Foi contado o número de anéis da estrutura (zonas translúcidas), sendo as leituras comparadas entre si. A partir das leituras, foi construída uma chave idade-comprimento (distribuição de frequência de indivíduos por idade por classe de comprimento). A estimativa dos parâmetros de crescimento do modelo de von Bertalanffy (1934) foi realizada através do método iterativo dos mínimos quadrados.

Foram obtidos 787 exemplares nos lances de arrasto pelágico, com comprimento médio de 144 mm e 176 exemplares no cerco, com comprimento médio de 220 mm (Figura 36, Tabela 3).

Tabela 3 – *Sardinella brasiliensis*: descrição estatística do comprimento total dos exemplares capturados em cruzeiros de pesca em novembro de 2008 (ECOSAR V).

	<i>Lt (mm)</i>	
	Arrasto	Cerco
Média	114,02	220,42
Mediana	114,00	221,00
Desvio padrão	54,73	13,38
Mínimo	35,00	130,00
Máximo	235,00	270,00
n	787	176

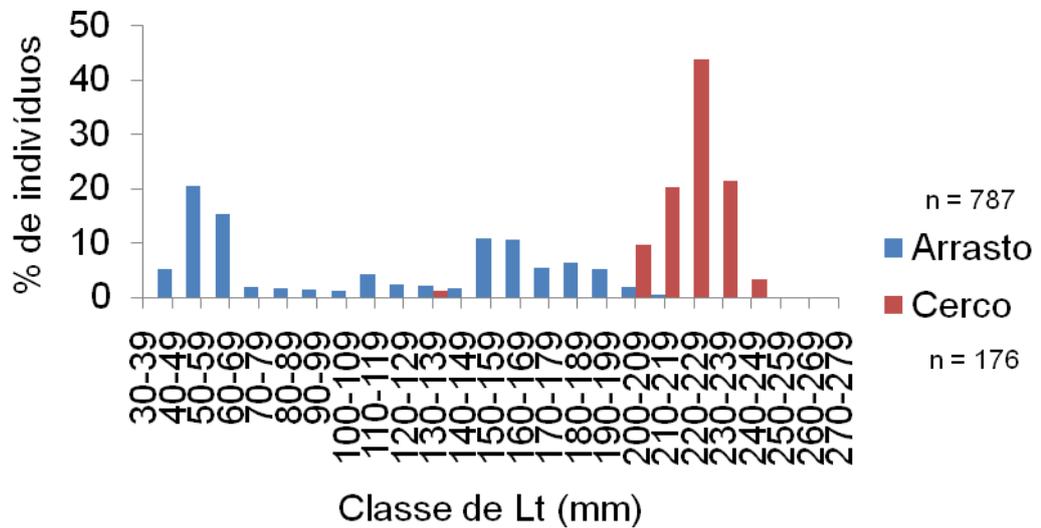


Figura 36 – *Sardinella brasiliensis*: distribuição de frequência por classes de comprimento total dos exemplares amostrados em cruzeiros de pesca em novembro de 2008 (**ECOSAR V**).

Em termos de crescimento, a relação comprimento-peso ajustada se encontra na figura 37.

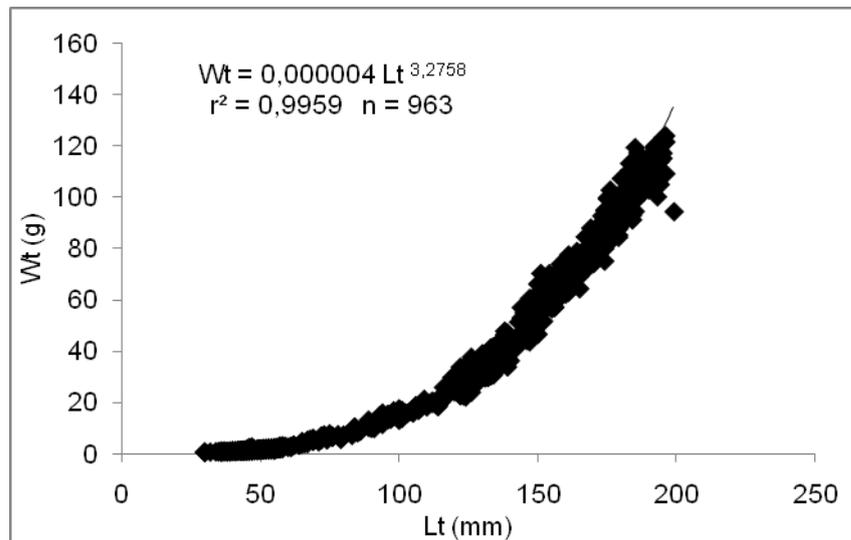


Figura 37 – *Sardinella brasiliensis*: diagrama de dispersão, curva ajustada e parâmetros da relação comprimento-peso (novembro de 2008 - **ECOSAR V**).

Considerando a estrutura em idade, a maioria dos peixes capturados ainda não havia completado um ano de vida (47%); a ocorrência de peixes com quatro anos de idade deveu-se a captura de um único exemplar (Figura 38). Por aparelho de pesca, a rede de arrasto capturou juvenis e, o cerco, indivíduos adultos (Tabela 4).

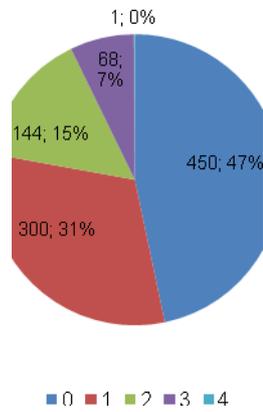


Figura 38 – *Sardinella brasiliensis*: diagrama de dispersão, curva ajustada e parâmetros da relação comprimento-peso (novembro de 2008 - **ECOSAR V**).

Tabela 4 - *Sardinella brasiliensis*: chave idade-comprimento para as capturas de arrasto (esquerda) e cerco (direita) (novembro de 2008 - **ECOSAR V**).

Classe Lt (mm)	Idades					Total
	0	1	2	3	4	
30-39	3					3
40-49	41					41
50-59	162					162
60-69	120					120
70-79	16					16
80-89	14					14
90-99	12					12
100-109	10					10
110-119	34					34
120-129	19					19
130-139	17					17
140-149	1	12				13
150-159		86				86
160-169		84				84
170-179		43				43
180-189		50				50
190-199		25	17			42
200-209			16			16
210-219			4			4
220-229						
230-239				1		1
240-249						
250-259						
260-269						
270-279						
<b>Total</b>	<b>449</b>	<b>300</b>	<b>37</b>	<b>1</b>		<b>787</b>

Classe Lt (mm)	Idades					Total
	0	1	2	3	4	
30-39						
40-49						
50-59						
60-69						
70-79						
80-89						
90-99						
100-109						
110-119						
120-129						
130-139	1					1
140-149						
150-159						
160-169						
170-179						
180-189						
190-199			2			2
200-209			33			33
210-219			39			39
220-229			33	23		56
230-239				41		41
240-249				3		3
250-259						
260-269						
270-279					1	1
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>107</b>	<b>67</b>	<b>1</b>	<b>176</b>

Por latitude, a sardinha apresentou o mesmo padrão registrado nas avaliações anteriores (prospecções ECOSAR), com os peixes maiores e mais velhos concentrados mais ao norte e os menores e mais jovens mais ao sul de sua de distribuição (Figura 39).

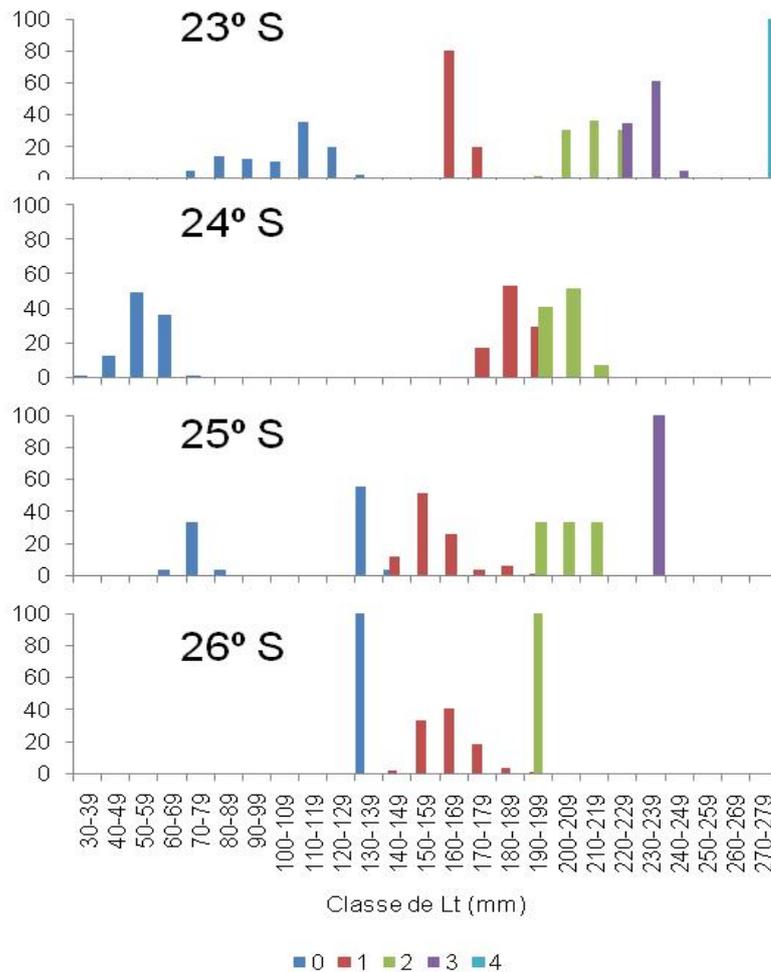


Figura 39 – *Sardinella brasiliensis*: distribuição de frequência por classes de comprimento total por idade (novembro de 2008 - **ECOSAR V**).

Quanto aos parâmetros de crescimento, foram obtidos  $L_{\infty} = 247,6 \pm 7,3$  mm,  $K = 0,79 \pm 0,07$  / ano e  $t_0 = -0,42 \pm 0,03$  ano (Figura 40). A redução no valor do comprimento máximo teórico em relação a estimativas anteriores (Cergole e Rossi-Wongtschowski, 2005) deve-se a ausência de exemplares grandes na amostra (ocorrência de apenas um indivíduo com quatro anos) e, como consequência, constata-se a elevação do valor da taxa de crescimento. Todavia, em função da captura de adultos com cerco e da utilização destas informações no ajuste realizado, estes valores devem ser observados com cautela, pois podem refletir menor abundância de indivíduos mais velhos.

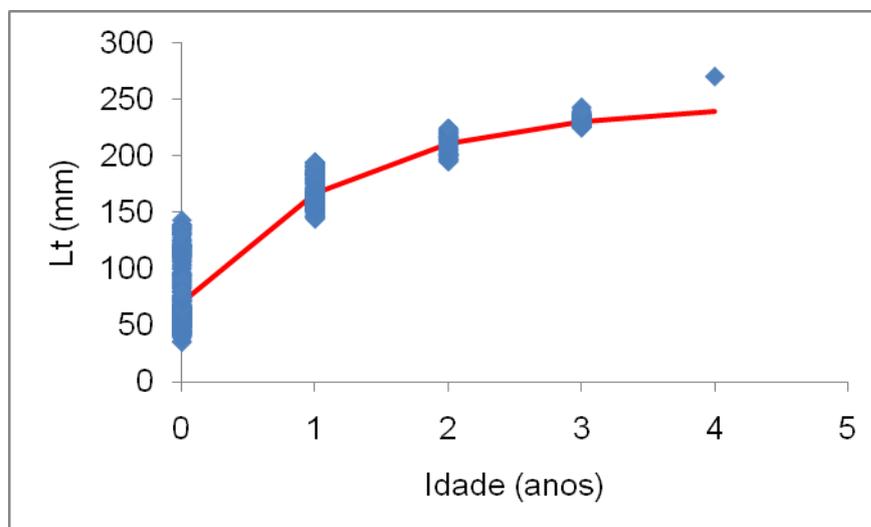


Figura 40 – *Sardinella brasiliensis*: curva de crescimento (parâmetros no texto) (novembro de 2008 - **ECOSAR V**).

## C.7 - DELIMITAÇÃO DE ESTOQUES POR MEIO DE TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR E MORFO-MERÍSTICA E DE CONTAMINANTES EM *SARDINELLA BRASILIENSIS*

Coordenação: Prof. Dr. Marcelo Vianna (UFRJ)

O material biológico analisado foi coletado durante a realização do ECOSAR V, com amostragem de indivíduos ao longo do litoral das áreas adjacentes à região metropolitana do Rio de Janeiro, ao norte do Rio de Janeiro, em Sepetiba, em São Paulo e em Santa Catarina, conforme apresentado na Figura 41. A amostra de Sepetiba foi obtida junto a barco de pesca comercial, que operava na área, em período simultâneo ao ECOSAR. Sepetiba foi incluída na análise por representar uma estação costeira e com fortes indicativos da presença de contaminantes.

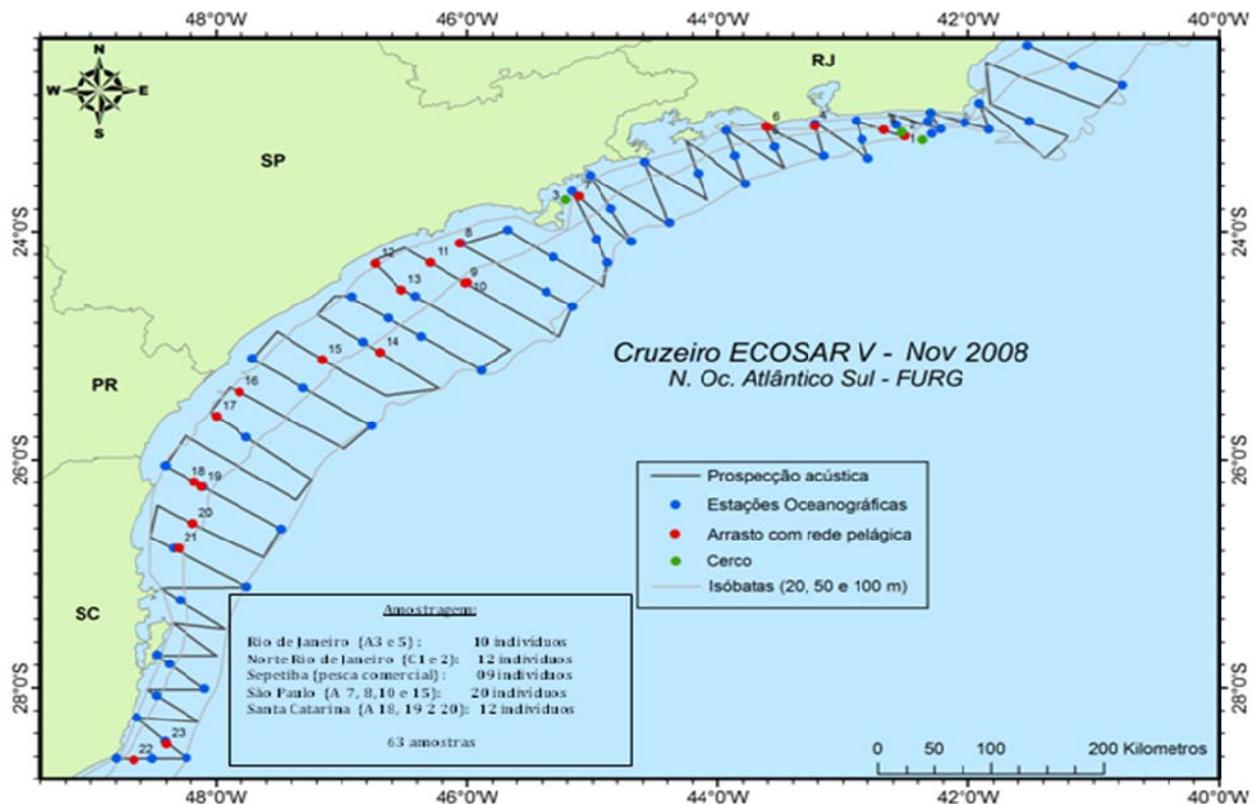


Figura 41 – Locais de coleta das amostras de *Sardinella brasiliensis*, durante a realização do ECOSAR V.

Foram envolvidos os seguintes laboratórios da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ no processamento e análise do material: Biodiversidade Molecular, Biologia e Tecnologia Pesqueira e Radioisótopos - Eduardo Penna Franca.

Até o início de julho de 2009 foram processados 86 exemplares de *Sardinella brasiliensis*, para as diferentes análises, sendo a distribuição da amostra apresentada na Tabela abaixo (Tabela 5).

Tabela 5 – Número de amostras por classe de comprimento de *Sardinella brasiliensis*.

Classes (mm)	Lances (C: cerco; A: arrasto)										
	C1	C2	A3	A5	A7	A8	A10	A15	A18	A19	A20
85	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
131	0	0	0	4	0	2	0	2	0	0	0
154	0	0	0	1	4	20	0	0	0	3	0
177	0	0	3	0	1	0	4	1	0	3	0
200	0	0	7	0	0	0	1	2	0	0	3
223	5	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0
246	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	5	5	10	5	5	22	5	5	4	6	4

A seguir serão apresentados os resultados obtidos por cada laboratório da UFRJ, considerando os objetivos do trabalho realizado e o tamanho da amostra analisada.

### C.7.1 - Laboratório de Biodiversidade Molecular

**Objetivos:** Identificar e delimitar os estoques pesqueiros da sardinha-verdadeira por meio de técnicas de biologia molecular.

#### **Amostragem utilizada:**

Foram empregados ao todo 63 exemplares, distribuídos em: Região metropolitana do Rio de Janeiro (10 indivíduos), Norte Rio de Janeiro (12 indivíduos), Sepetiba (09 indivíduos), São Paulo (20 indivíduos) e Santa Catarina (12 indivíduos) (Tabela 6).

#### **Resultados:**

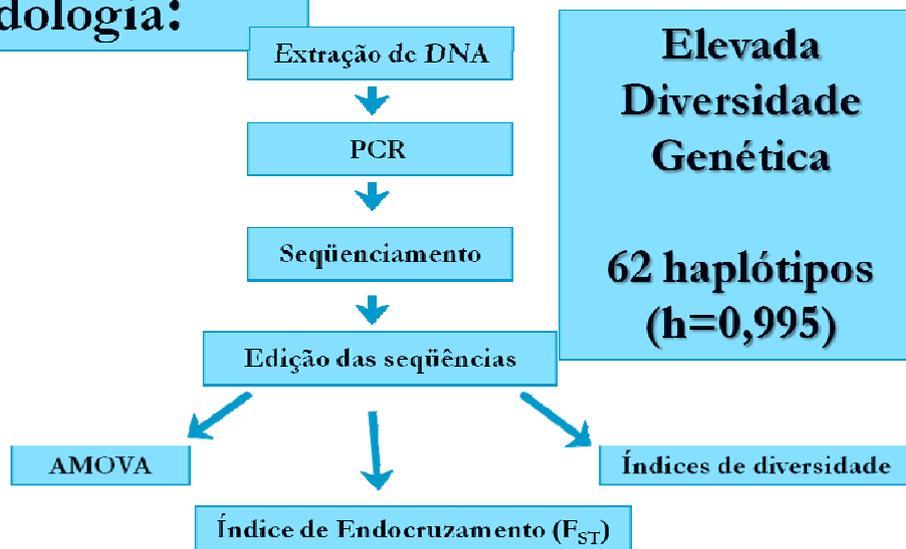
Os resultados numéricos obtidos das amostras colhidas nas distintas áreas constata na Tabela 6.

**Tabela 6** – Fluxo Gênico ( $F_{ST}$ ) para *Sardinella brasiliensis*, coletadas na costa do Brasil – ECOSAR V.

	Rio	Norte Rio	Sepetiba	São Paulo	Santa Catarina
Rio	*****	0.91113	0.77930	0.78223	0.78320
Norte Rio	-0.03653	*****	0.83789	0.36328	0.39453
Sepetiba	-0.02911	-0.02738	*****	0.30762	0.17383
São Paulo	-0.02900	0.00212	0.00766	*****	0.57031
Santa Catarina	-0.03015	0.00110	0.02391	-0.01030	*****

**AMOVA – Estrutura Populacional** – A estrutura populacional foi verificada por meio de uma análise estatística AMOVA que verifica a existência de desigualdade matemática entre as amostras estudadas.

## Metodologia:



### C.7.2 - Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira

**Objetivos:** Identificar e delimitar os estoques pesqueiros da sardinha-verdadeira por meio de técnicas de morfometria e merística.

**Amostragem utilizada:**

Foram empregados ao todo 131 exemplares, maiores de 100 mm. Os mesmos indivíduos foram utilizados nas análises

**Resultados:**

Os resultados dos testes estatísticos para identificar e delimitar os estoques pesqueiros da sardinha-verdadeira por meio de técnicas de morfometria e merística estão apresentados nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Resultados dos testes morfométricos para as amostras de *Sardinella brasiliensis*, coletadas na costa do Brasil – ECOSAR V.

	Total
<b>MORFOMETRIA</b>	<b>Média</b>
Cabeça/Comp. Padrão	0,26
Pré-pélvica/Comp. Padrão	0,49
Pré-anal/Comp. Padrão	0,77
Pré-dorsal/Comp. Padrão	0,43
Maxilar/Cabeça	0,50
Boca/Cabeça	0,49
Focinho/Cabeça	0,28
Face/Cabeça	0,25
Diâmetro orbital/cabeça	0,24
Pedúnculo Caudal/Altura do corpo	0,33

**Tabela 8 - Resultados dos testes merísticos para as amostras *Sardinella brasiliensis*, coletadas na costa do Brasil – ECOSAR V.**

MERÍSTICA		Raios				Quilhas
		Peitoral	Pélvica	Anal	Dorsal	Pré-pélvicas
Total	Desv Pad	0,85	0,34	0,78	0,79	0,88
	Média	17	10	18	18	19
	Amplitude	13-18	9-11	15-19	15-19	13-19

As análises da morfologia e dos caracteres contáveis mostraram que a variação desses é mínima ao longo da costa. Ou seja, não existem diferenças externas entre os exemplares de sardinha-verdadeira das diversas localidades ao longo da costa brasileira, para os caracteres amostrados até o momento. Outras análises ainda estão sendo feitas considerando outros caracteres.

### **C.7.3 - Laboratório de Radioisótopos**

**Objetivos:** Identificar o grau de contaminação por metais pesados dos estoques pesqueiros da sardinha-verdadeira.

**Amostragem utilizada:**

Foram empregados ao todo 131 exemplares, maiores de 100 mm, tratados em amostra duplicada. Obtendo-se em média 6,16 g por amostra. As análises de metais pesados, mercúrio total e orgânico utilizaram protocolos padrões. O equipamento responsável pelas análises foi: 1. Metais Pesados Totais à Espectrofotômetro de Absorção Atômica AA-1475 *Varian*; 2. Mercúrio à Mercury Analysis System FIMS 400 *Perkin Elmer*; 3. Cádmio, Selênio, Arsênio à Absorção atômica forno-grafite eletrotécnica AAS ZEEnit 60 *analytikjena*.

**Resultados:**

Os resultados parciais sobre a presença de Hg Total em músculo de sardinha-verdadeira amostrada durante o ECOSAR V, são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Resultados Parciais de Hg Total encontrado em músculo de *Sardinella brasiliensis* amostrada durante o ECOSAR V.

Lance	N	Sexo	Maturação	Media(ppb)
18	1	M	A	21,7
19	1	M	A	14,5
	2	M	A	19,0
	3	M	A	19,4
	4	M	A	13,0
	5	M	A	17,0
	6	M	A	10,7
20	1	F	A	23,5
	2	M	A	19,7
8	1	F	A	7,6
	2	M	A	6,9
	3	M	A	9,3
	4	M	A	8,2
	5	M	A	8,4
	6	M	A	7,5
	7	M	A	7,4
	8	M	A	6,3
	9	M	A	15,5
	10	M	A	8,4
	11	M	A	9,9
	12	M	A	12,4
	13	M	A	9,6
	14	M	A	7,6
	15	M	A	9,4

### Conclusões:

Foram empregados diferentes métodos para a tentativa de identificar e delimitar os estoques pesqueiros da sardinha-verdadeira por meio de técnicas de morfometria, merística, biologia molecular e grau de contaminação por mercúrio total. Em todas as análises os resultados não mostram diferenças significativas entre os distintos locais da costa brasileira. Ou seja, até o momento existe apenas um único estoque pesqueiro da sardinha-verdadeira ao longo de toda a costa. As análises não são conclusivas, o número amostral está sendo aumentado, outros caracteres ainda estão sendo investigados e faltam incluir exemplares capturados de outras localidades.

# D – DISTRIBUIÇÕES DE FREQUÊNCIA DE COMPRIMENTO E ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DE SARDINHA VERDADEIRA, A PARTIR DOS DADOS DE AMOSTRAGENS BIOLÓGICAS NOS DESEMBARQUES PESQUEIROS EM ITAJAÍ E NAVEGANTES, – SANTA CATARINA

## D.1 – AMOSTRAGENS BIOLÓGICAS REALIZADAS PELO CEPSUL

**Analista Ambiental Ájax Bustamante (CEPSUL)**

**Analista Ambiental Roberta Aguiar dos Santos (CEPSUL)**

Amostragens mensais de sardinha-verdadeira foram realizadas pelos pesquisadores do CEPSUL, nos portos de desembarque pesqueiro de Itajaí e Navegantes, conforme demonstrado na tabela abaixo (Tabela 10).

Tabela 10 – Amostragem de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), em Santa Catarina, realizadas no CEPSUL, para os anos de 2008 e 2009.

ANO	2008	2009
<b>Número amostras</b>	29	18
Nº indivíduos (comprimento)	7.574	4.673
Comprimento Médio (cm)	20,2	20,6
Peso Médio (g)	73,0	76,4
Porcentagem juvenis	1,7	1,3
<b>Porcentagem fêmeas</b>	52,2	55,5
Nº indivíduos (am. biológica)	1.663	980

As distribuições de frequência de comprimento mensais, para o ano de 2008 (fevereiro a novembro) e de 2009 (março a maio), foram plotadas na Figura 42, verificando-se a presença de juvenis em abril, junho e setembro de 2008 e em março, abril e maio de 2009.

As porcentagens relativas anuais de indivíduos, por estádios de maturidade, do ano de 2002 até maio de 2009 foram sumarizadas na Figura 43. Observa-se, de modo geral, indivíduos maduros de outubro a abril-maio. O peso médio das gônadas e o índice gônado somático (IGS) das fêmeas, por estádio de maturidade, foram plotados em gráficos (Figura 44) para os anos de 2008 e 2009, evidenciando-se maiores pesos gonadais e índices gônado somáticos no estágio FIII.

Quando analisados os índices gonadossomáticos mensais para fêmeas e machos, nos anos de 2008 e 2009, observa-se os maiores valores no mês de fevereiro (Figura 45).

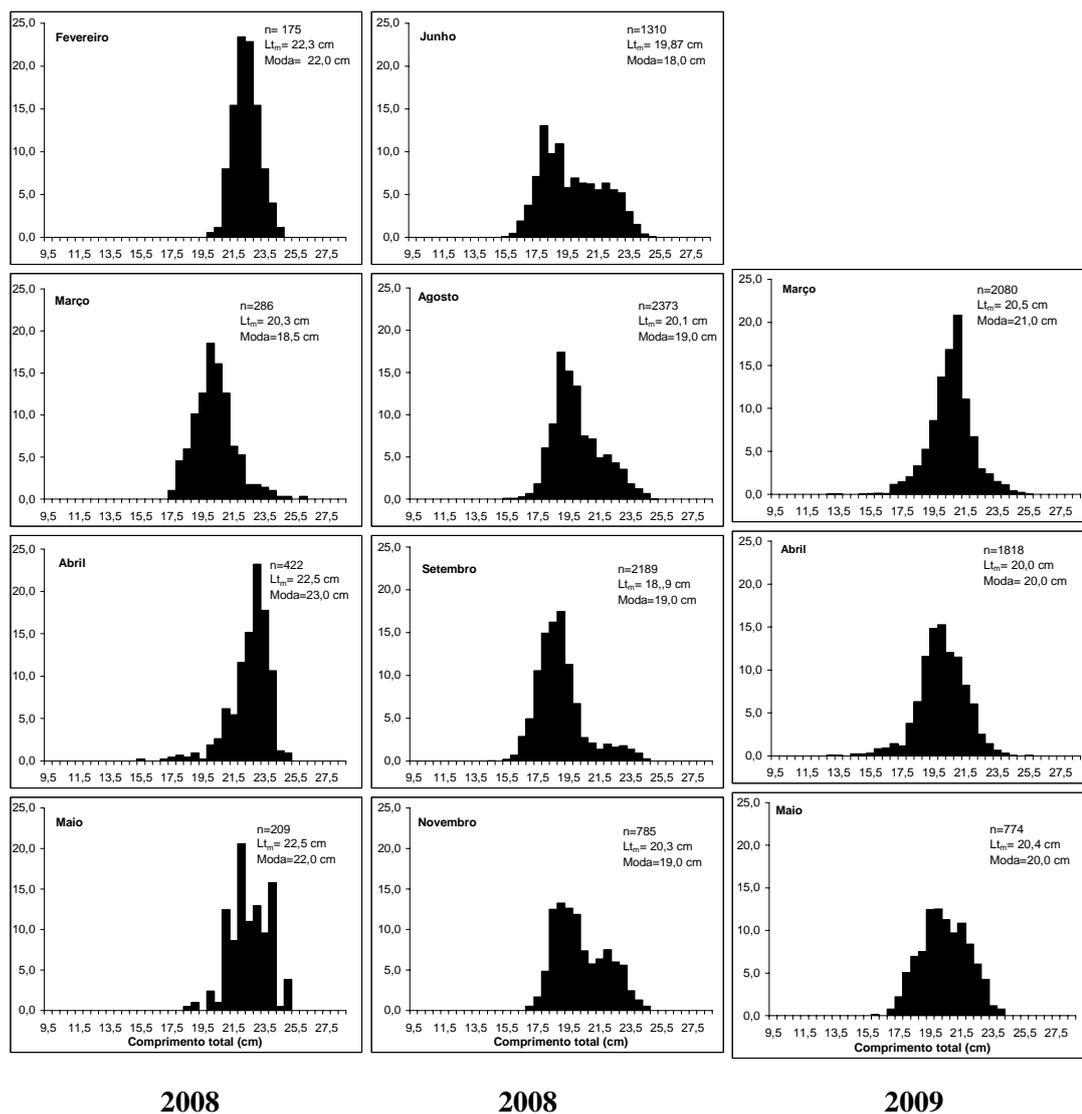


Figura 42. Distribuição de freqüência de comprimento de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), desembarcada nos portos de Itajaí e Navegantes - SC, em 2008-2009. Fonte: CEP SUL.

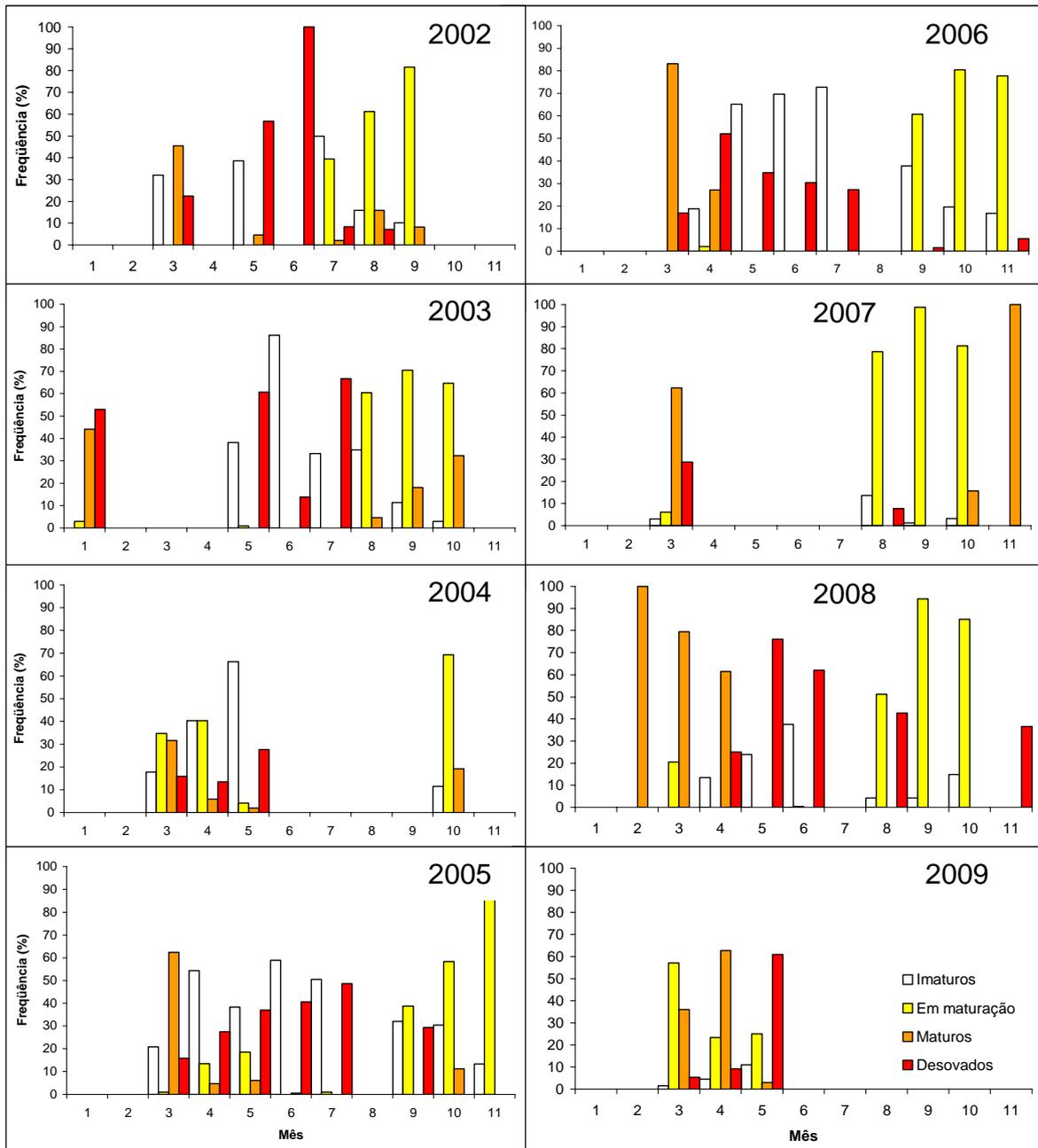


Figura 43. Distribuição relativa mensal dos estágios de maturidade da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), amostrada nos portos de Itajaí e Navegantes, no período 2002-2009.

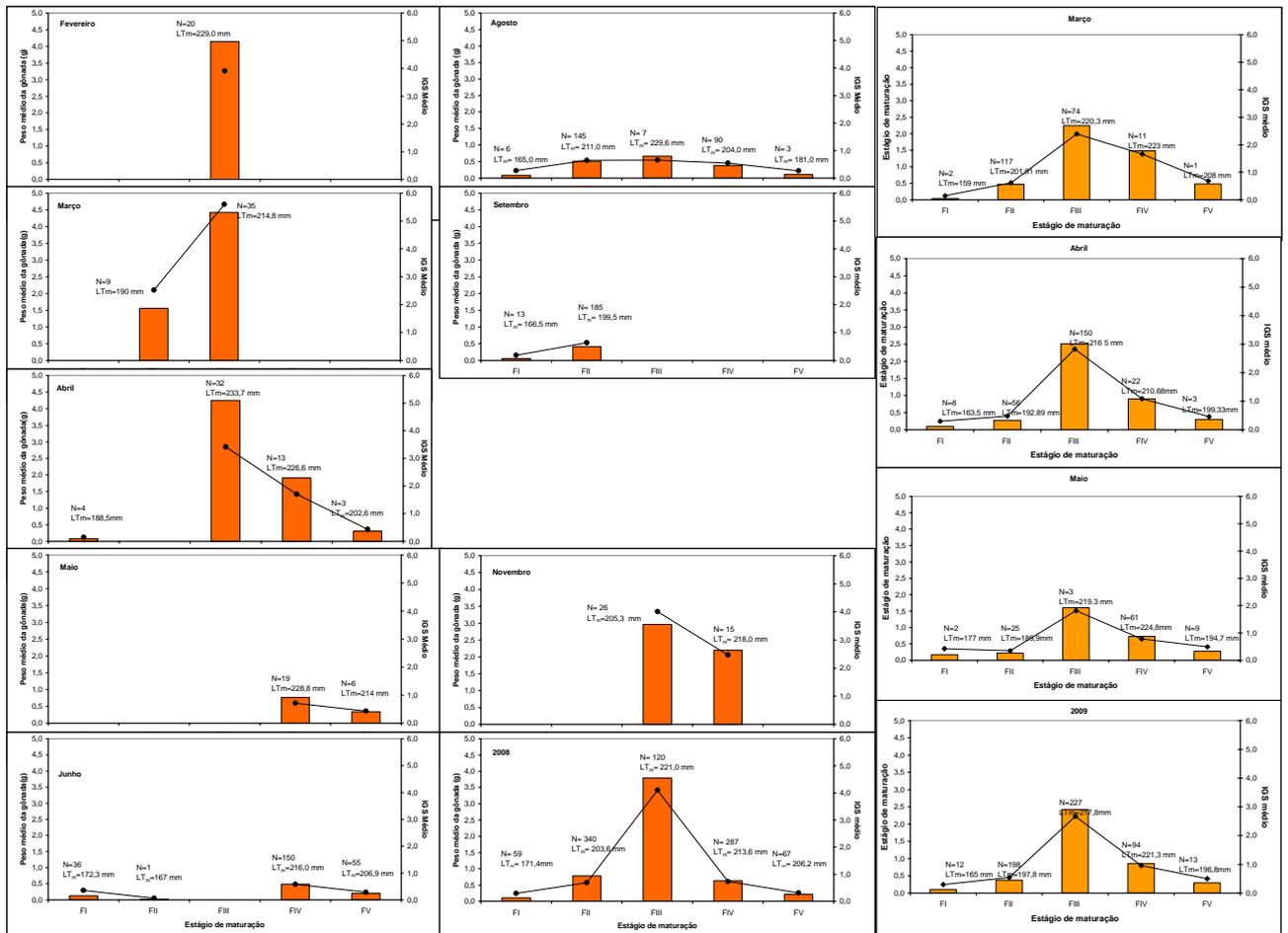


Figura 44. Peso gonadal, por estágio de maturidade sexual de fêmeas (barras), e IGS médio (linhas) de fêmeas de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), amostrada nos portos de Itajaí e Navegantes, no ano de 2008 e 2009.

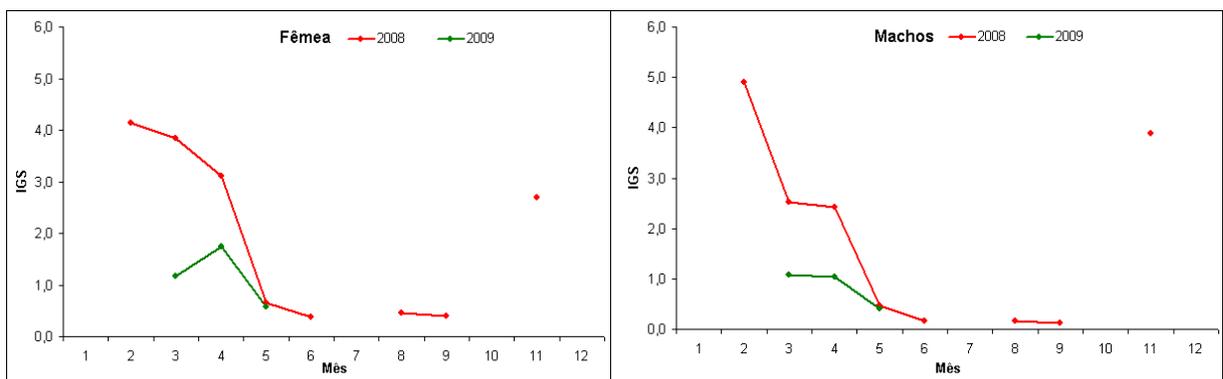


Figura 45. Índices gonadossomáticos de machos e fêmeas da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) nos anos de 2008 (fevereiro a novembro) e 2009 (março a maio).

## D.2 – AMOSTRAGENS BIOLÓGICAS REALIZADAS PELA UNIVALI

Prof. Dr. Paulo Roberto Schwingel – UNIVALI

Os dados levantados pela UNIVALI também mostram que a atividade reprodutiva de machos e fêmeas de sardinha-verdadeira se inicia em outubro, estendendo-se até abril, com maior intensidade no verão (Figura 46).

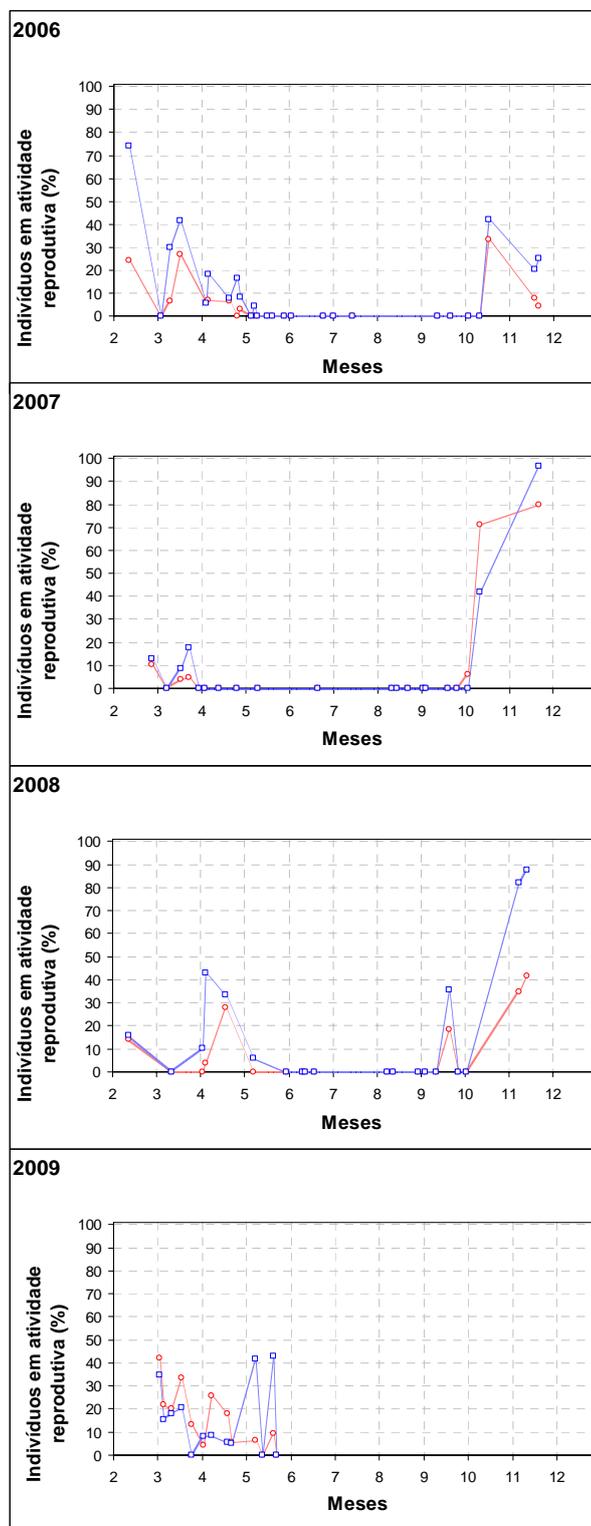


Figura 46 - Variação Percentual de indivíduos de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) em atividade reprodutiva nos anos de 2006 a 2009 (fevereiro a maio).

Os dados apresentados nos itens D.1 e D.2. do presente relatório nos permitem concluir que o período de defeso para proteção do pico de maior intensidade reprodutiva da sardinha-verdadeira, definido na atual legislação (IN IBAMA Nº 15/2009), é adequado.

## E – PRODUÇÃO PESQUEIRA DE SARDINHA-VERDADEIRA

Após o colapso da pescaria ocorrido no ano de 2000, com desembarque total de 17 mil toneladas, o menor registrado na história da pescaria, o estoque demonstra uma lenta mais continuada recuperação que pode ser verificada através da tendência anual crescente até o ano de 2007 (Figura 47). Nesse período, o maior valor foi atingido em 2007 (55,6 mil t), seguido por 2006 (53,7 mil t) e 2004 (52,7 mil t). A previsão para 2008 é que a tendência de recuperação seja mantida, com uma estimativa baseada nos dados já consolidados de SP e SC e as informações preliminares do RJ, de produção em torno de 60 mil toneladas.

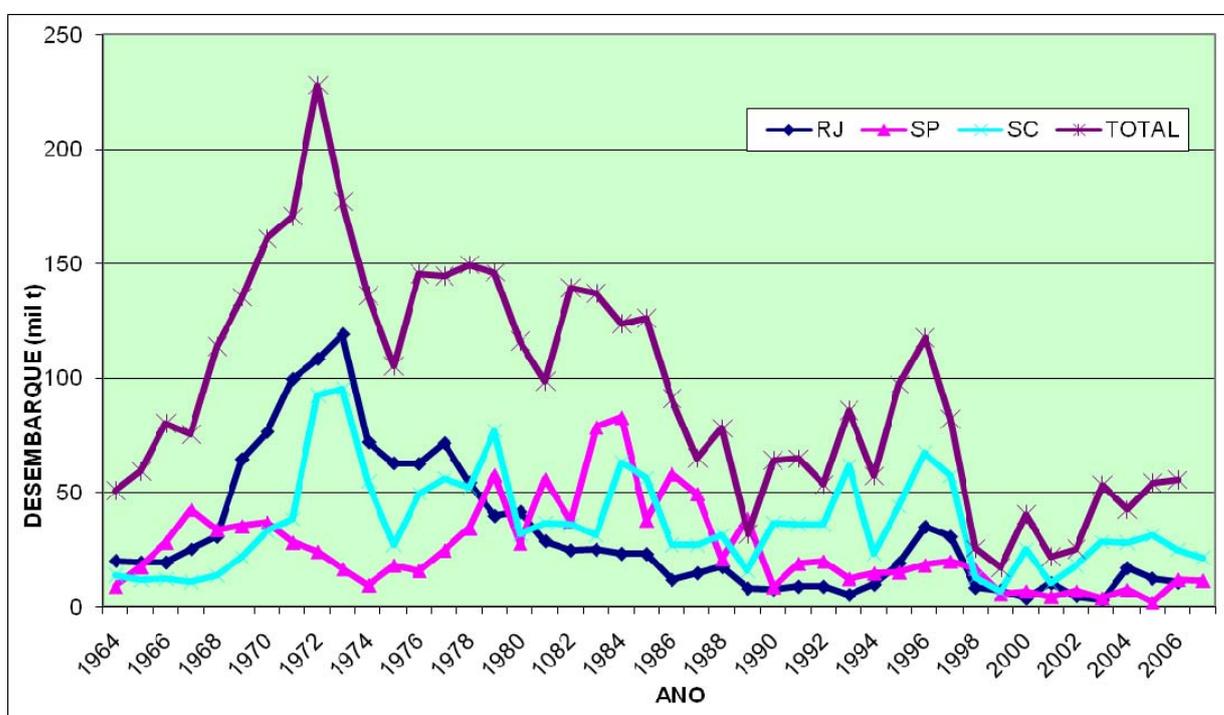


Figura 47: Desembarques de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) entre 1964 e 2008 (somente para SC e SP) e participação absoluta por estado.

### E.1 – Desembarques de sardinha-verdadeira em Santa Catarina

**Prof. Dr. Schwingel - UNIVALI**

As capturas mensais de sardinha-verdadeira, em Santa Catarina, apresentaram altos valores no segundo semestre de 2008, quando comparadas ao primeiro semestre, destacando-se o mês de agosto com aproximadamente 8.000 toneladas (Figura 48) e, também, um maior número de embarcações em operação comparando-se com os demais meses (Figura 49).

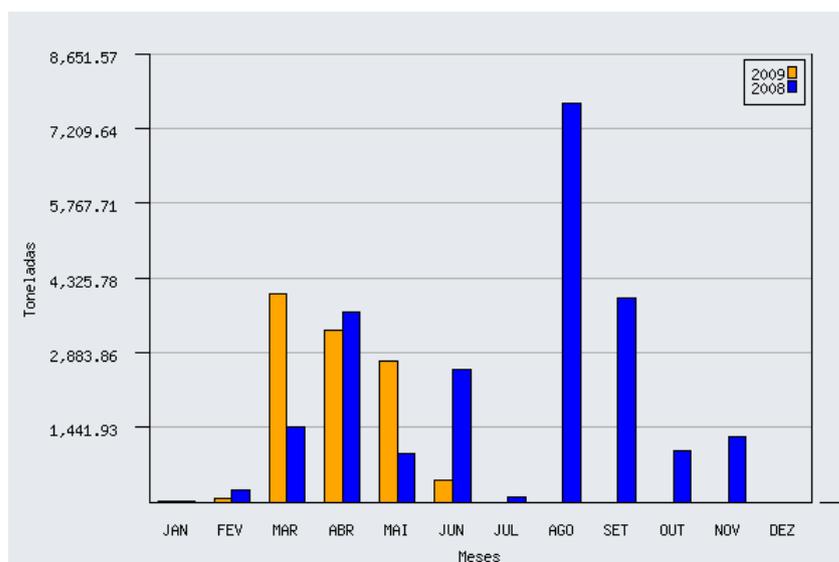


Figura 48. Captura mensal de sardinha-verdadeira no Estado de Santa Catarina em 2008 e 2009. Fonte: [www.univali.br/gep](http://www.univali.br/gep).

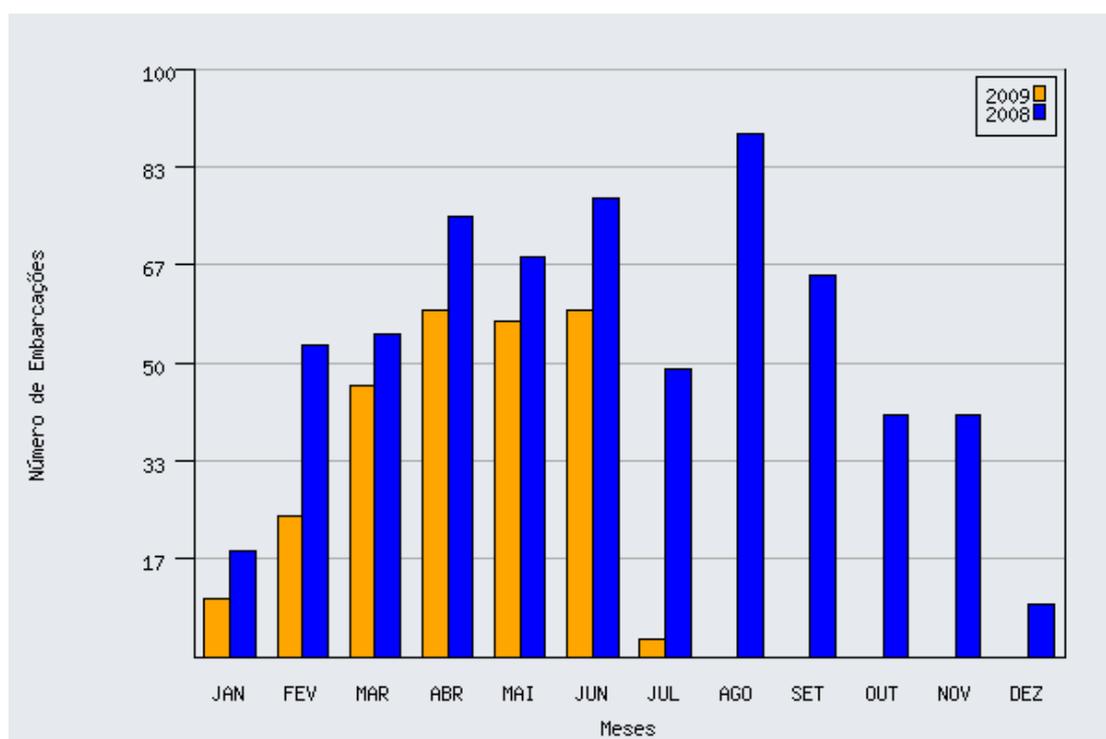


Figura 49 - Embarcações operando em Itajaí/Navegantes - 2008/2009

O número de embarcações em operação em Itajaí/Navegantes variou de 111 (2002) a 138 (2005). Após 2005 houve uma redução no número de embarcações em operação, passando para 121, 112 e 113 nos anos subseqüentes (Figura 50).

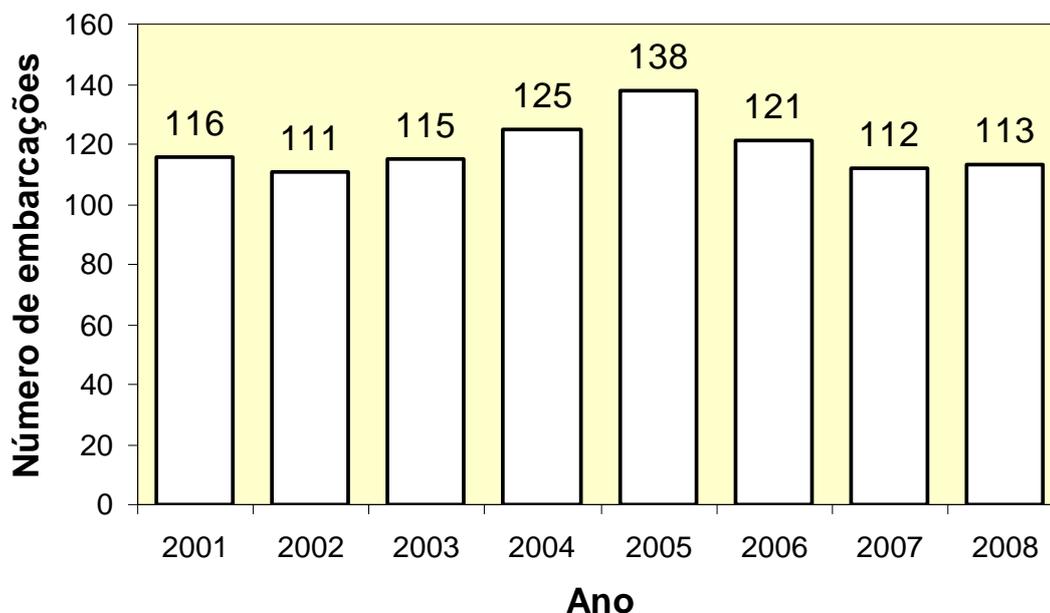


Figura 50 – Embarcações operando em Itajaí/Navegantes – SC.

As CPUEs médias mensais, para o período 2000 a 2008 (Figura 51), apresentaram valores ascendentes, variando de 5,4 t/viagem nos anos 2000, para 19,7 nos anos 2008.

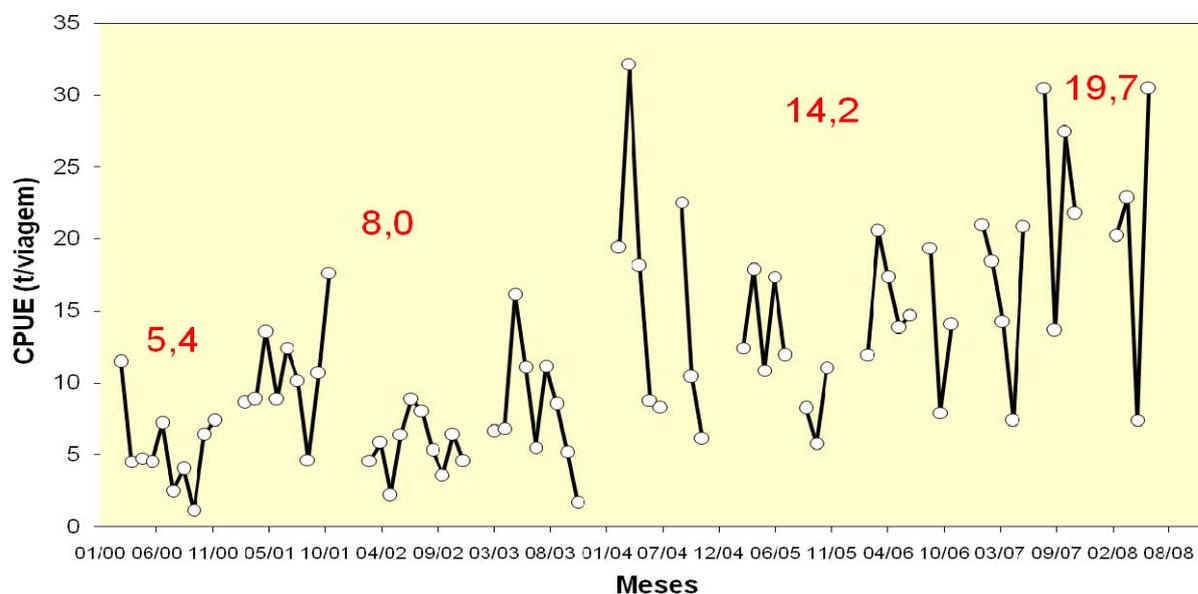


Figura 51 – Variação da CPUE (t/viagem) média mensal entre 2000 a 2008. Os meses ausentes referem-se aos períodos de defeso. Os números em destaque referem-se a média das CPUE's nos períodos.

## Projeção de captura em Santa Catarina.

A projeção das capturas de Santa Catarina (Figura 52 e 53, para o ano de 2009, baseada nas capturas acumuladas até junho e nas capturas acumuladas até setembro geraram os valores constantes da tabela abaixo (Tabela 11).

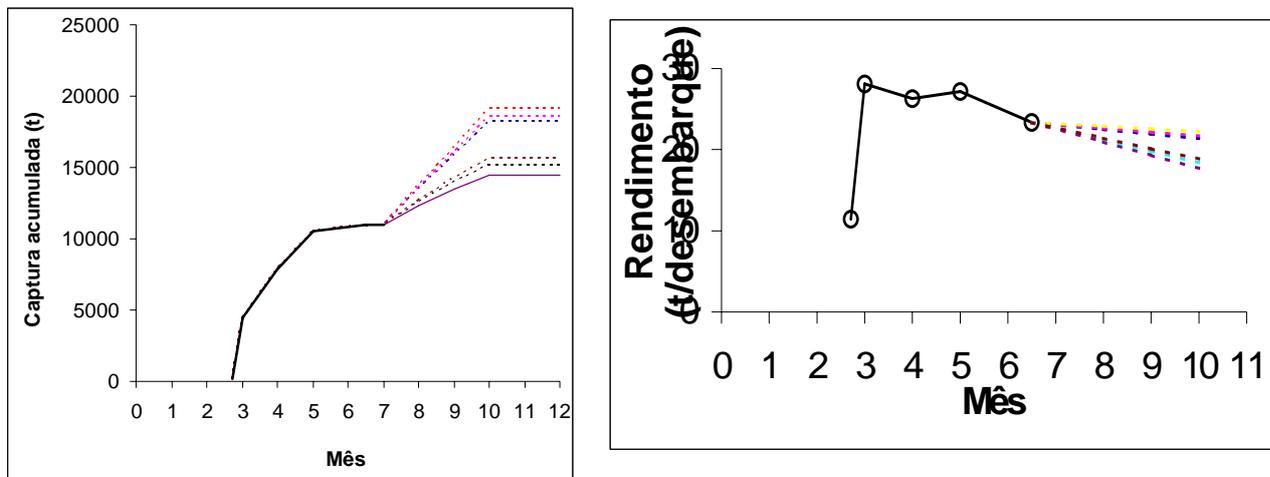


Figura 52 – Projeção das capturas de Santa Catarina, para o ano de 2009, utilizando os dados cumulativos até o mês de junho.

Tabela 11 – Projeção das capturas em Santa Catarina, para o ano de 2009, considerando três cenários.

Cenários	CAPTURA (t)	
	Até junho	Até Setembro
Negativo	14.457	21.543
Médio	16.870	23.458
Positivo	19.136	25.256

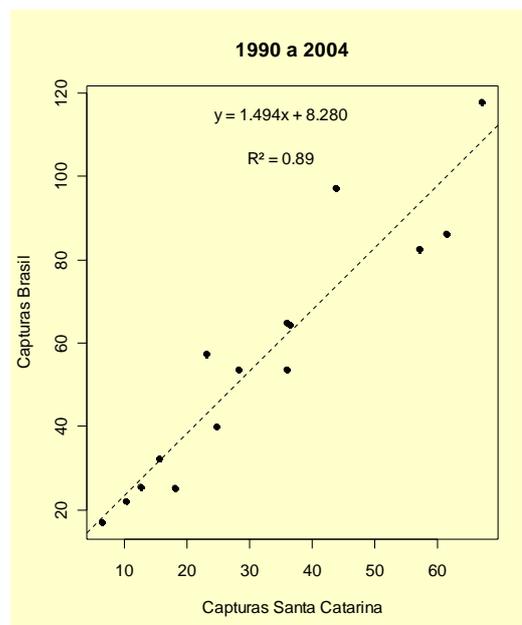
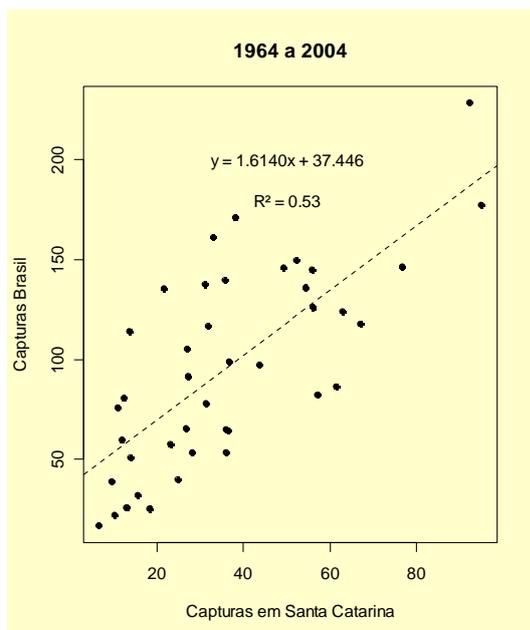


Figura 53: Modelos lineares e regressões simples entre os dados de captura anuais de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) em Santa Catarina e no Brasil. O modelo referente à última década (1990 e 2004) mostra o melhor ajuste ( $R^2 = 0.89$ ).

**E.2 – Dados das operações de pesca e produção pesqueira de sardinha-verdadeira, a partir da análise dos mapas de bordo e das entrevistas realizadas pelo CEPSUL em 2008 e 2009 (até junho).**

**Analista Ambiental Celso Fernandes Lin (CEPSUL)**

**Analista Ambiental Antonio Alberto da Silveira Menezes (CEPSUL)**

A partir da análise das entrevistas realizadas durante os desembarques, foram registradas 29 viagens em 2008, com 19 localidades de pesca. Para 2009, até junho foram registradas 18 viagens, com 14 localidades de pesca informadas, segundo as tabelas 12 e 13.

Tabela 12 - Registros das viagens e localidades de pesca nos mapas de bordo das operações de cerco no Sudeste e Sul do Brasil.

Ano	2008		2009 (Até junho)	
Estado	Localidade	Viagens	Localidade	Viagens
SC	Armação	3	Armação	1
	Barra de Itajaí	3	Barra Velha	1
	Barra Velha	1	Bom Abrigo	3
	Bom Abrigo	1	Ilha dos Tamboretas	1
	Balneário Camboriú	2	São Francisco	2
	Gravatá	1		
	Ilha das Aranhas	1		
	Ilha da Paz	2		
	Ilha dos Tamboretas	1		
	Ilha dos Remédios	1		
	Ingleses	1		
Ponta das Taquaras	1			
PR	Paranaguá	5	Paranaguá	1
	Guaratuba	1	Guaratuba	1
SP	Laje de Santos	1	Santos	1
	Queimadas	1	Queimadas	2
	São Sebastião	1	Juréia	1
	Castilho	1	Iguape	1
RJ	Cabo frio	1	Angra Reis	1
			Cabo Frio	1
			Maricá	1
<b>Total</b>		<b>29</b>		<b>18</b>

Tabela 13. Informações obtidas com as entrevistas sobre as capturas de cerco amostradas durante os desembarques.

Ano	2008	2009 (até junho)
Captura estimada (t);	830	510
Número lances	49	33
Maior captura (t/lance)	70 (Paranaguá)	60 (Juréia)
Número médio de lances por viagem	2	2
Captura média por viagem (t)	35	32
Captura média por lance (t)	17	15,5

A partir da análise dos mapas de bordo disponíveis no setor de Estatística Pesqueira do CEPSUL, para os anos de 1996 a 2008, nenhum padrão claro foi observado nas estimativas de CPUE encontradas, observando-se as maiores médias de capturas por unidade de esforço (t/viagem) nos anos de 1997 e 2004, embora um menor número de mapas de bordo tenham sido analisados em 2004 (Tabela 14 e Fig. 54).

Tabela 14. Número de barcos, viagens e capturas (t) obtidas a partir dos mapas de bordo de 1996 a 2008.

Ano	Barcos	Viagens	Produção (t)
1996	59	420	8480
1997	64	498	16958
1998	43	452	9481
1999	37	236	1591
2000	6	57	241
2001			
2002	22	24	300
2003	20	24	347
2004	12	16	398
2005			
2006			
2007	52	601	10095
2008	10	51	707

Fonte: Mapas de Bordo - IBAMA - SEAP

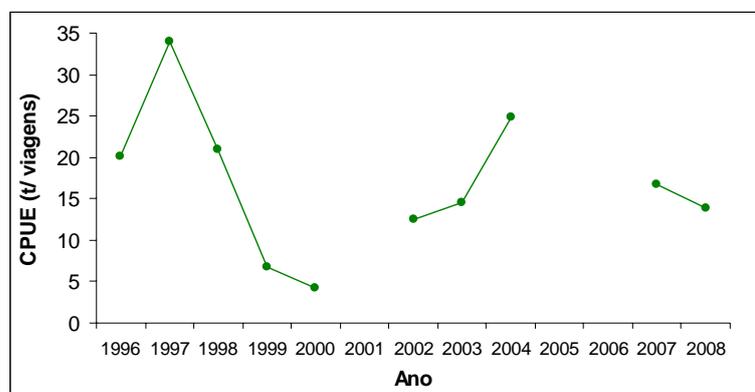


Figura 54. Captura por unidade de esforço (t/lance) obtida a partir dos mapas de bordo de 1996 a 2008 (Fonte: CEPSUL).

### E.3 - Desembarques de sardinha-verdadeira de 2007 a 2009 (junho) no Estado de São Paulo: Análise dos preços de primeira comercialização

**Lúcio Fagundes - Pesquisador Científico do Instituto de Pesca/APTA/SAA/SP**

**Marcus Henrique Carneiro - Pesquisador Científico do Instituto de Pesca/APTA/SAA/SP**

**Hélio Valentini - - Pesquisador Científico do Instituto de Pesca/APTA/SAA/SP**

Foram analisadas informações de 2007 a junho de 2009, sendo que essas informações foram obtidas pelo Serviço de Controle da Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo, executado pela ULRCEPPM do Instituto de Pesca. As informações de produção de sardinha-verdadeira foram obtidas por coletores de dados nos principais locais de desembarque de pescado dos municípios de Santos e Guarujá (Baixada Santista) e a partir de 2009 também em São Sebastião.

Os coletores obtiveram as informações sobre produção, por intermédio de entrevistas com os mestres das embarcações e pescadores e os preços de primeira comercialização foram registrados para alguns desembarques e, semanalmente, por ponto de desembarque e por município. Não havendo a informação de valor das capturas de um determinado desembarque, este foi estimado utilizando o preço mediano mais específico possível.

Em 2007 foram desembarcadas 11.557 t, 66% dessa produção (7.651 t) tiveram valor de primeira comercialização abaixo de R\$ 2,00/kg, ocorrendo principalmente de setembro a novembro, representando 45,5% do valor da produção. Apenas 12,6% da produção (1.458 t) obtiveram valor de primeira comercialização acima de R\$ 6,00/kg, representando 34,3% do valor da produção e ocorreram principalmente em fevereiro, julho e agosto. Durante esse ano esses valores variaram de R\$ 1,10/kg a R\$ 6,40/kg.

No ano de 2008 registrou-se 12.867 t para arte do cerco e 2 t para as demais artes. Da produção total 73% (9.397 t) tiveram valor de primeira comercialização abaixo de R\$ 1,50/kg, representando 80% do valor da produção. Esses valores ocorreram principalmente em março, setembro, outubro e primeira quinzena de novembro. Acima desse valor (R\$ 1,50/kg) foram comercializados 27% da produção (3.458 t), principalmente na segunda quinzena de novembro e no mês de dezembro, representando 20% do valor da produção. Os valores de comercialização, mínimo e máximo, para esse ano foram R\$ 0,80/kg e R\$ 4,25/kg respectivamente.

No ano de 2009, a frota de cerco desembarcou 5.306 t e as outras artes 50 t. Do total, apenas 34,7% da produção (1.856 t) tiveram valor de primeira comercialização abaixo de R\$ 1,50/kg, representando 28% do valor da produção tendo ocorrido principalmente de fevereiro e primeira quinzena de maio. A maior parte da produção 65,3% (3.500 t), obteve valor de primeira comercialização acima de R\$ 1,50/kg e representou 72% do valor da produção. Esses maiores valores ocorreram em março, abril e segunda quinzena de maio. Nesse ano até junho o preço de primeira comercialização variou de R\$ 0,80/kg a R\$ 5,00/kg sendo que esse último ocorreu somente nos dois primeiros desembarques, após o defeso, no mês de fevereiro.

## **F – COMPOSIÇÃO DA FROTA PERMISSIONADA PARA CAPTURA DA SARDINHA-VERDADEIRA.**

### **Marcela De Castro Trajano (Ministério da Pesca)**

Na 4ª reunião do CGSS foi solicitado, ao Ministério da Pesca (antiga SEAP/PR), as informações atualizadas sobre a composição da frota sardineira permissionada.

O levantamento foi realizado ao longo do ano de 2008, através do exame dos processos de registro das embarcações existentes nos escritórios estaduais da instituição e os resultados foram apresentados na 5ª reunião do CGSS.

Os resultados apontaram que 199 embarcações estão permissionadas, sendo que o estado de Santa Catarina possui o maior número de embarcações registradas, seguido pelos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul (Figura 55).



Figura 55 - Número de embarcações permissionadas para a pesca da sardinha-verdadeira, no litoral sudeste-sul, por estado.

A partir dos dados das embarcações permissionadas, foi possível conhecer as características da frota quanto ao ano de construção, comprimento, Arqueação Bruta, potencia do motor, como pode ser visto nos gráficos abaixo (Figuras 56 a 60).

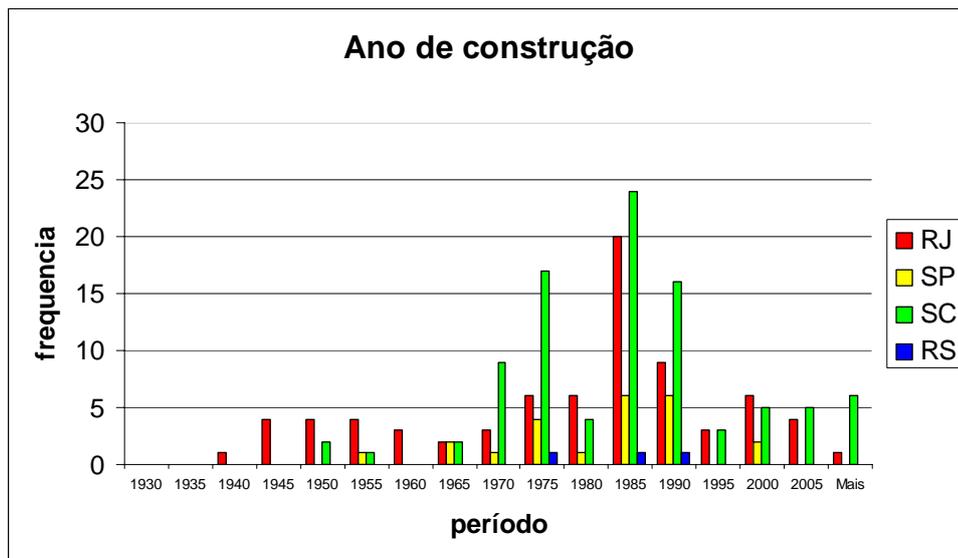


Figura 56 – Variação temporal da idade das embarcações da frota sardinheira, por estado.

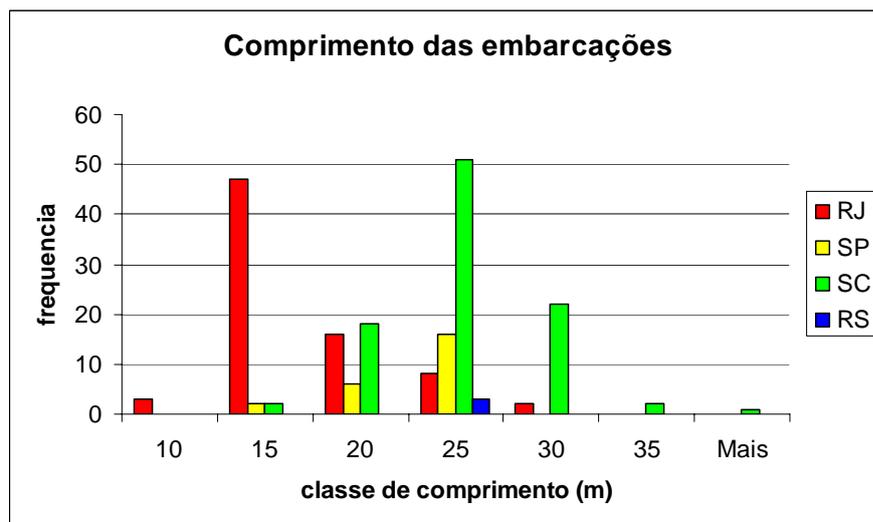


Figura 57 – Distribuição de frequência de comprimento da frota sardinheira, por estado.

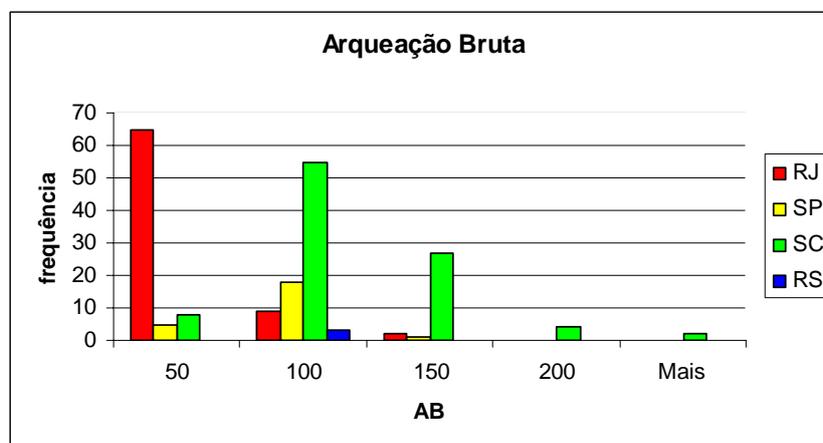


Figura 58 – Variação da arqueação bruta da frota sardinheira, por estado.

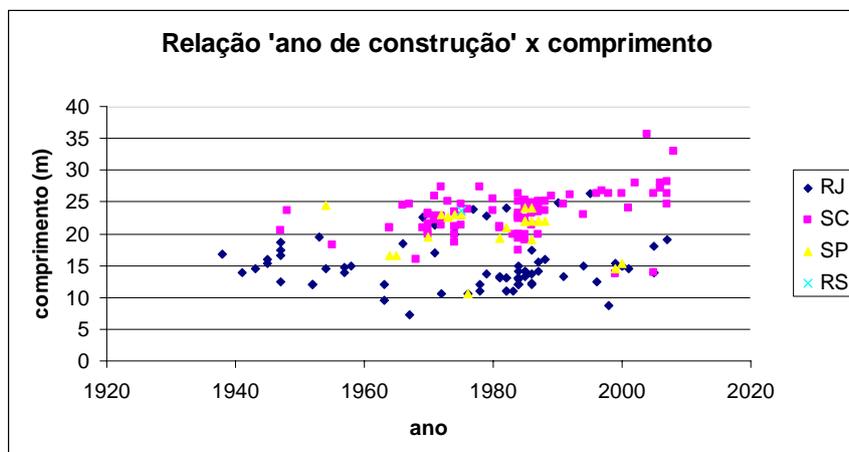


Figura 59 – Relação entre o ano de construção e o comprimento da frota sardinheira, por estado.

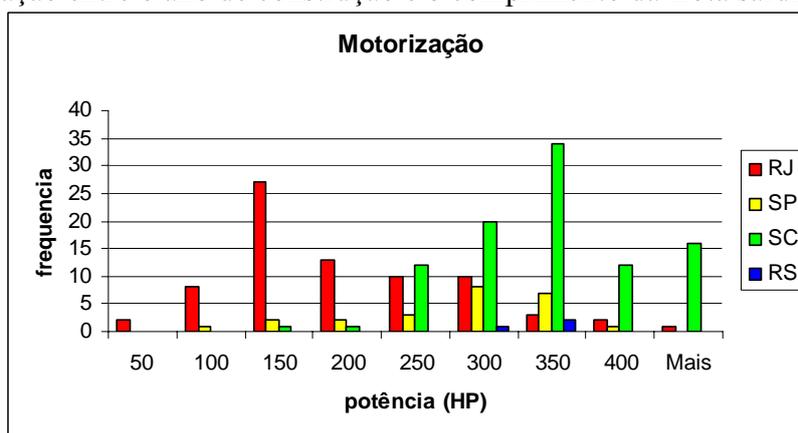


Figura 60 – Variação da potência do motor da frota sardinheira, por estado.

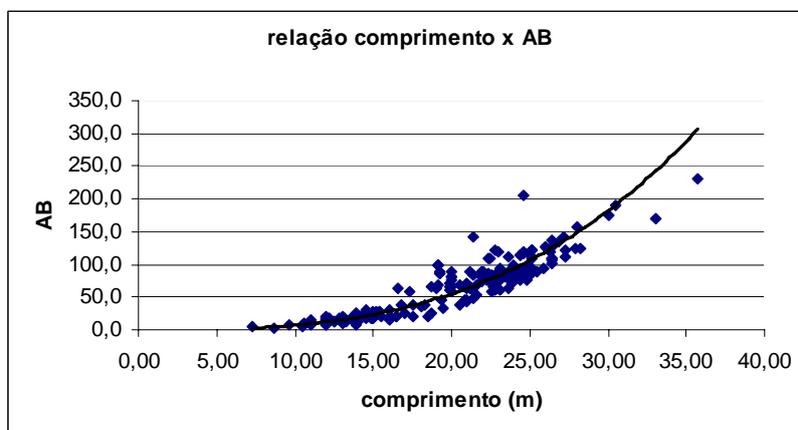


Figura 61 – Relação entre o comprimento e a arqueação bruta da frota sardinheira.

**F.1 – Atividades em andamento:**

A representante do MPA apresentou, ainda, as atividades em andamento e relativas à frota legalmente permissionada para a pesca de sardinha-verdadeira, conforme relacionado a seguir:

- Recadastramento obrigatório da frota disciplinado pela Instrução Normativa SEAP/PR nº 02, de 15/05/2009, quando deve ser apresentado:
  - i) comprovação de atividade no período 2007-2008
  - ii) atendimento aos requisitos do PREPS
- Prazo para inscrições dos interessados prorrogado para 31 de julho de 2009;
- Divulgação dos resultados deverá ser realizada até 31 de agosto de 2009;
- Elaboração e implantação do sistema informatizado do RGP: transparência e efetividade no controle de emissão de permissões de pesca.

## **G – SARDINHA-VERDADEIRA E MEIO AMBIENTE**

### **Dr. Eduardo Tavares Paes – DSR-INPE**

O Grupo de Estudos de Sensoriamento Remoto Aplicado à Pesca e à Conservação Marinha do INPE vem realizando estudos para investigar possíveis flutuações inter-decadais e interanuais de estoques pesqueiros do sudeste-sul.

Como a sardinha-verdadeira pode ser considerada uma espécie indicadora (“key-specie”) das condições oceanográficas e biológicas da Plataforma Continental Sudeste (PCS), estudos de caso foram realizados enfocando essa espécie e correlacionando as séries históricas das capturas e das estimativas de biomassa e de intensidade do recrutamento da mesma, com os índices climáticos mais importantes.

Nesses estudos, algumas hipóteses foram levantadas, mas somente poderão ser testadas com:

- Cooperação Inter-Istitucional;
- Base de dados sólida e contínua; e
- Projetos contínuos *In Situ*.

Os estudos deverão abranger:

- Variáveis medidas por satélite;
- Series de Capturas consolidadas e completas;
- Espécies com diferentes estratégias de vida;
- Dados do plâncton – ictioplâncton; e
- Campanhas oceanográficas, etc.

### **III – CONSIDERAÇÕES DO SUBCOMITÊ CIENTÍFICO (SC-CGSS)**

#### **A – AVALIAÇÃO DO ESTOQUE DE SARDINHA-VERDADEIRA**

Os métodos de avaliação de estoques aplicados à sardinha-verdadeira, desde a década de 1970 foram:

- Levantamento hidroacústico;
- Levantamento de ovos e larvas;
- Modelo de Produção de Ovos;
- Modelos de Produção;
- Análise de População Virtual.

A experiência demonstrou que nenhum método aplicado isoladamente levou a resultados satisfatórios, sendo necessário que vários métodos sejam aplicados conjuntamente.

Abaixo, um breve histórico sobre a aplicação dos métodos à sardinha-verdadeira, desde os anos de 1970 até o momento.

##### **A.1 – Levantamento hidroacústico**

O Levantamento da biomassa instantânea através de prospecção hidroacústica (ECOSAR) foi retomado a partir do Plano de Gestão do Uso sustentável da Sardinha-Verdadeira (2006) e os seus resultados foram disponibilizados para o SC-CGSS. Entretanto, o uso da rede de arrasto de meia água pode não estar sendo eficiente para a captura da espécie e já está entendido que embarcações cerqueiras da frota permissionada tem que colaborar durante os cruzeiros oceanográficos, para que se possa aferir essa possibilidade.

A participação das traineiras não pode ser de maneira casual voluntária, mas através de contratação para garantir o trabalho. A CGFAP/DBFLO/IBAMA elaborou um Termo de Referência para a contratação de uma traineira que deverá acompanhar os próximos trabalhos do Atlântico Sul.

##### **A.2 – Levantamento de Ovos e Larvas**

Os levantamentos de ovos e larvas foram retomados a partir dos cruzeiros do ECOSAR, mas a experiência tem demonstrado que devem ser desenvolvidos cruzeiros especialmente planejados para esse fim.

Cruzeiros para levantamento de ovos e larvas podem ser realizados pela embarcação do CEPSUL.

##### **A.3 – Modelos Produção de Ovos**

Esse modelo, aplicado à sardinha-verdadeira nos anos de 1980, foi abandonado desde então, enquanto continuou a ser aplicado para as sardinhas e anchoveta em outras partes do mundo, com sucesso.

#### **A.4 – Modelos de Produção**

Os Modelos de Produção foram aplicados à sardinha-verdadeira nas décadas de 1970 e 1980, mas os resultados não se mostraram eficientes, uma vez que as unidades de esforço de pesca utilizadas (número de viagens e número de lances) não levaram a resultados confiáveis e outras unidades possíveis (tempo de procura, por exemplo) não estavam disponíveis.

#### **A.5 – Análise de População Virtual**

A Análise de População Virtual aplicada à sardinha-verdadeira, para o período 1977-1997 (Cergole et al., 2002) se mostrou como uma ferramenta eficiente para o conhecimento do estado do estoque, em relação à biomassa total, biomassa do estoque desovante e intensidade do recrutamento, quando os seus resultados são associados aos da aplicação de outras metodologias.

O Dr. Schwingel da UNIVALI possui os otólitos do período 1997-2008 e está disposto a trabalhá-los para elaboração de chaves idade-comprimento, em parceria com o Dr. André Martins Vaz (Universidade São Judas/SP). A partir das chaves, um especialista deverá atualizar a VPA, através de um contrato PNUD.

Para a contratação PNUD, foi elaborado um termo de referência para um período de 6 meses e o edital deverá ser publicado assim que o convênio entre o IBAMA e o PNUD for renovado para o ano de 2010.

### **B – PLANO DE PESQUISA**

Para elaboração de plano de trabalho para monitoramento da sardinha e geração de novos conhecimentos, o SC-CGSS precisa se reunir com uma pauta específica para esse fim. Foi sugerida uma reunião no período 14 a 16 de outubro de 2009, no CEPSUL.

Os membros do CS-GGSS entendem que somente um Projeto Temático com financiamento de uma agência (FAPESP, CNPq, CAPES, etc) poderá permitir o desenvolvimento dos estudos necessários à atualização dos conhecimentos sobre a sardinha-verdadeira, com recursos financeiros e equipes de pesquisadores adequados.

### **C – CAPTURA DA SARDINHA-VERDADEIRA EM 2008 E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Subcomitê Científico do Uso Sustentável da Sardinha-Verdadeira, considerando as informações analisadas e, em especial, diante dos dados de aumento de produção no segundo semestre de 2008, concordou que a proposta do plano emergencial e moratória, sugeridos na reunião de julho de 2008, deveria ser retirada.

Apesar desse quadro de boas capturas no final do ano, os dados de produção e os resultados dos cruzeiros de prospecção pesqueira analisados em conjunto demonstraram que a sardinha encontrava-se concentrada em áreas restritas, talvez com uma biomassa em recuperação, mas com intensa captura de futuros reprodutores, podendo resultar em reduzida quantidade de ovos e larvas na reprodução de 2008/09, com conseqüente recrutamento reduzido em 2009 e queda na produção.

Dada a falta de informações concretas sobre as condições oceanográficas e sua influência na distribuição da sardinha-verdadeira à época, é lícito inferir que o fraco desempenho da produção pesqueira e os próprios resultados obtidos no cruzeiro de ecointegração (ECOSAR V), no 1º semestre de 2008, deveram-se à dispersão do recurso ao longo de sua área de ocorrência.

Ao contrário, no 2º semestre e, mais precisamente, a partir de setembro, prováveis condições ambientais mais favoráveis, acrescidas de um bom recrutamento e início do período de reprodução, permitiram a concentração da sardinha e formação de cardumes altamente vulneráveis ao poder de pesca da frota, com resultados que acabaram conflitando com as projeções baseadas no quadro prevalente no 1º semestre do ano.

Pondera-se, ainda, para a possibilidade dos armadores de pesca, ao tomarem conhecimento da previsão e da proposta do SC-CGSS, tenham se articulado e instruído seus mestres para intensificar a procura por cardumes de sardinha-verdadeira e, quando localizados, realizar uma imediata comunicação entre eles, de forma a se concentrarem sobre os mesmos, para obter o máximo de captura possível, o que associado à hipótese anterior, pode ter favorecido a recuperação da produção no último semestre de 2008.

Não se pode deixar de aludir que os mais baixos índices de abundâncias de larvas, observados nos ECOSAR IV e V (Tabela 1), inferiores, inclusive, aos observados nos cruzeiros de pesquisa executados pelo IOUSP em janeiro de 1988 e dezembro/1990-janeiro/1991, períodos anterior e posterior, respectivamente, ao primeiro grande colapso da produção de sardinha-verdadeira (em 1990 a produção total foi de 32.081 t), conforme já comentado, são, também, indícios preocupantes de que o estoque de sardinha não está em situação animadora.

Portanto, a recuperação acentuada e atípica da produção no 2º semestre de 2008, conforme já abordado, se tiver continuidade, pode vir a contribuir para interromper um novo ciclo positivo, lento, mas continuado, de recuperação do estoque da espécie e resultar em mais um grande colapso da produção de sardinha-verdadeira, em futuro próximo.

Assim, mais que nunca, recomenda-se o maior esforço possível de pesquisa e monitoramento, uma atenção especial para a adequada aplicação das medidas de gestão definidas e uma rápida revisão do tamanho do esforço de pesca (número de barcos permissionados), conforme apontado no Plano de Gestão e a estratégia definida na última reunião do CGSS.

Finalizando, cabe registrar que o ECOSAR V possibilitou, ainda, testar cientificamente uma hipótese antiga de existência de mais de um estoque de sardinha-verdadeira ao longo da área de ocorrência da espécie (Cabo de São Tomé/RJ ao Cabo de Santa Marta Grande/SC), oportunidade em que ficou comprovada a homogeneidade genética ao longo de toda a área. Assim, dúvidas e, mesmo, defesas formuladas, especialmente por representantes do setor pesqueiro do RJ, de que existiria mais de um estoque/população de sardinha-verdadeira na área ou que a sardinha-verdadeira capturada no norte do estado era de outro estoque/população, não encontra respaldo nos estudos científicos realizados.

## **IV –REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **Literatura consultada e referida**

Barbosa, A.C.R.A. 2009. Avaliação da biodisponibilidade de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs) na baía de Santos através de metabólitos biliares. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico-USP, 102 p.

Bertalanffy, L. von. 1934. Untersuchungen uber die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums. 1. Allgemeine Grundlagen der Theorie. Roux'Arch. Entwicklungs-mech.Org., 131:613-653.

Buckley, L.J.; Smigielski, A.S.; Halavik, T.A. & Laurence, G.C. 1990. Effects of water temperature on size and biochemical composition of winter flounder *Pseudopleuronectes americanus* at hatching and feeding initiation. Fish. Bull. U.S., 88: 419-428.

Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 2005. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879). IN: Cergole, M.C; Ávila-da-Silva, A.O. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 2005. Análise da

principais pescarias comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. Série Documentos REVIZEE: SCORE-Sul. São Paulo, Instituto Oceanográfico-USP.176p.

Dias, J.F. 1995. Avaliação da condição nutricional das larvas de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis* Steindachner, 1879) – Clupeidae e da anchoita (*Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1983) – Engraulidae, da costa sudeste do Brasil. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 62p+figuras.

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.

Fiadi, C.B. 2007. Influência do ambiente na higidez de larvas de engraulídeos coletadas na região de Santos (SP). Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 90 p.

Matsuura, Y. 1977. O ciclo de vida da Sardinha-verdadeira: introdução à oceanografia pesqueira, Publção esp. Inst. Oceanog., São Paulo, 4: 1-146.

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. 150p.

Matsuura, Y. 1998. Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) spawning in the southeast Brazilian Bight over the period 1976-1993. Rev. bras. Oceanog, 46(1):33-43.

Nakatani, K. 1982. Estudos sobre os ovos e larvas de *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini, 1935) (Teleostei, Engraulidae) coletados na região entre Cabo Frio (23°S) e cabo de Santa Marta Grande (29°S). Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 89 p.

Neilson, J.D.; Perry, R.I.; Valerio, P. & Waiwood, K.G. 1986. Condition of Atlantic cod *Gadus morhua* larva after transition to exogenous feeding: morfometrics, buoyancy and predator avoidance. Mar. Ecol. Prog. Ser. 32: 229-235.

Phonlor, G. 1977. Morfologia e biologia de ovos e larvas de engraulídeos do sul do Brasil (Osteichthyes, Engraulidae), São Paulo, 87 p.

Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B.; Vazzoler, A.E.A. de M. & Braga, F.M. 1982. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22°S e 28°S, Brasil. I. Morfologia dos otólitos. Bolm Inst. Oceanog., S Paulo, 31(2):57-76.

Saccardo, S.A.; Cergole, M.C. & Bittencourt, M.M. 1988. Age and growth of the southeastern Brazilian sardine, *Sardinella brasiliensis*, 1981-183. Bolm Inst. Oceanogr., S Paulo, 36(1):17-35.

Suthers, I.M. 1998. Bigger? Fatter? Or is faster growth better? Considerations on condition in larval and juvenile coral-reef fish. Australian J. Ecol., 23: 265-273.

Vazzoler, A.E.A. de M.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. & Braga, F.M. de S. 1982. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22°S e 28°S, Brasil. II. Determinação da idade individual e crescimento dos otólitos. Bolm Inst. Oceanog., S Paulo, 31(2):77-84.

Vazzoler, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. EDUEM, Maringá, 169 p.