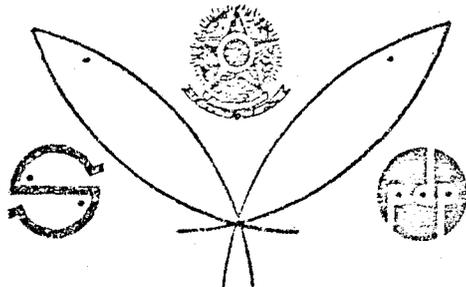


EX 20

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA

PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PESQUEIRO DO BRASIL



RELATÓRIO PRELIMINAR

DA

REUNIÃO DO GRUPO PERMANENTE

DE ESTUDOS SOBRE SARDINHA

17 a 19 de outubro de 1978.

RELATÓRIO PRELIMINAR DA REUNIÃO DO GRUPO  
PERMANENTE DE ESTUDOS SOBRE SARDINHA

Brasília, 17 a 19 de outubro de 1978.

LOCAL - Sala de Reuniões da SUDEPE.

I - INTRODUÇÃO:

Durante a segunda fase do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, foi verificada uma grande deficiência de pesquisadores em pesca, treinados nas técnicas de avaliação de estoques.

Notou-se, ainda, a necessidade urgente de se avaliar o nível de exploração dos mais importantes recursos marinhos brasileiros.

Durante quatro semanas, de 4 a 29 de março de 1974, um total de 42 pesquisadores estiveram sendo treinados, no Instituto de Pesca de Santos (São Paulo), quando, na oportunidade, foram avaliados 10 recursos.

Ficou claro a necessidade de serem criados Grupos Permanentes de Estudos para manter atualizados os níveis de exploração daqueles recursos.

Atendendo essa recomendação do Grupo de Trabalho e Treinamento (G T T), o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil (P D P) vem promovendo reuniões periódicas dos Grupos Permanentes de Estudos. No período de 17 a 19 de outubro de 1978, esteve reunido o Grupo de Estudos sobre sardinha, quando, na oportunidade, 19 técnicos (Apêndice B), representando as principais instituições que realizam estudos sobre sardinha no Sudeste/Sul do Brasil, atualizaram e analisaram as informações disponíveis sobre a pesca e avaliação do estoque, como também, os aspectos biológicos relacionados com a administração da pesca.

## II - OBJETIVOS:

- 1) Expor as pesquisas e resultados obtidos pelas diversas instituições que trabalham com sardinha.
- 2) Reanálise dos principais aspectos envolvidos nesta pesca que servirão de subsídios para a regulamentação.
- 3) Definir as necessidades de informações para aperfeiçoar o conhecimento sobre o comportamento do estoque e planejar futuras pesquisas.
- 4) Discutir a regulamentação para a pesca da sardinha procurando identificar os efeitos biológicos e sócio-econômicos.
- 5) Formular medidas para ajustar a exploração do recurso aos níveis ótimos de produção.

## III - GRUPOS DE TRABALHO:

Os participantes foram divididos em dois grupos, a fim de procederem a atualização das informações sobre a pesca e avaliação do estoque e, também, a análise dos aspectos biológicos relacionados com a administração da pesca.

Os grupos estabelecidos foram os seguintes:

- 1 - Análise da pesca
- 2 - Análise dos aspectos biológicos relacionados com a administração da pesca.

Os relatórios destes Grupos, com as conclusões, encontram-se no Apêndice C.

## IV - DISCUSSÃO DA ATUAL LEGISLAÇÃO:

A regulamentação vigente sobre a pesca da sardinha, Sardinella brasiliensis, foi analisada pelo Grupo, sob vários aspectos técnicos.

Os principais motivos que levaram a adoção das atuais medidas, originaram-se, indiretamente, do colapso na produção da sardinha verificado em 1976, do comportamento de outros estoques de Clupeídeos (sardinhas e similares) e sua exploração em outros países.

Três medidas de proteção foram adotadas e regulamentadas pela Portaria nº 015, de 26 de agosto de 1977, e são:

- 1 - Controle do esforço;
- 2 - Tamanho mínimo de captura; e
- 3 - Período de defeso.

Considerando que os atuais níveis de produção evidenciam uma proximidade do ponto de captura máxima sustentável, o Grupo recomenda que seja mantido o Artigo 1º da atual Portaria, exceto em seu parágrafo 2º. Recomenda-se também, que sejam definidos critérios para renovação da frota de traineira.

Considerando que as medidas de proteção baseadas no tamanho mínimo de captura visam possibilitar que os indivíduos reproduzam-se pelo menos uma vez; considerando ainda, que maiores incrementos em peso do indivíduo verifica-se nesta fase do crescimento, o Grupo recomenda a manutenção na íntegra, do Artigo 2º da Portaria nº 015.

Com base no atual estágio das pesquisas e considerando que os estoques pelágicos são por demais susceptíveis às mudanças oceanográficas e que as produções referentes ao ano de 1977 e 1º semestre de 1978, mostram uma tendência de recuperação bastante acentuada em relação à queda na produção verificada em 1976, bem como não é possível, no momento, inferir os resultados advindos do primeiro período de defeso, o que só ocorrerá em meados de 1979, o Grupo recomenda que seja mantido o mesmo período de proibição da pesca, estabelecido para 1977/78, a contar de 23 de dezembro a 31 de janeiro.

#### V - RECOMENDAÇÕES:

1) A SUDEPE/PDP deverá promover, na segunda semana de fevereiro, um Grupo de Treinamento com pesquisadores de sardinha, visando homogeneizar a coleta e análise dos dados biológicos. A Dra. Anna Emília se responsabilizará em elaborar a programação deste treinamento com

do, ao final, será escolhido um sistema padrão de amostragem biológica para os estudos de sardinha.

2) As Bases do PDP em Santa Catarina e Rio de Janeiro e o Instituto de Pesca de Santos ficarão responsáveis pelo levantamento das características das embarcações que compõem a frota traineira, sendo de responsabilidade da Sede do PDP a coordenação geral dos trabalhos. Concluído o levantamento, os dados obtidos deverão ser remetidos à Sede do PDP a fim de se dar continuidade ao estudo sobre o poder de pesca da frota de traineira, iniciado, porém não concluído, por falta de informações básicas.

3) Tendo em vista os bons resultados obtidos quando do cruzeiro do Cruz Del Sur, em janeiro p.p., recomenda-se seja intensificado o entrosamento do PDP com as demais Instituições que pesquisam este recurso, no sentido de ser efetivado o embarque de técnicos quando da realização de novos Cruzeiros de pesquisa.

4) Que seja efetivada uma legislação de apoio à coleta de dados de captura e esforço de pesca (Sistema "Mapas de Bordo") visando a obtenção de dados confiáveis sobre a pesca.

5) Que se procure uma melhor integração dos trabalhos desenvolvidos pela Base do PDP do Paraná, com os que vêm sendo efetuados pela Universidade.

6) Que os cruzeiros com eco-integrador sejam realizados de tal maneira que coincidam com a época antes do recrutamento e imediatamente após o mesmo, a fim de se ter uma idéia de quanto a pesca atuou sobre o(s) estoque(s).

7) Toda e qualquer modificação no sistema de coleta e processamento dos dados básicos da pesca deverá ser submetida à apreciação do Grupo.

8) Um grande projeto sobre estudos biológicos da sardinha está sendo executado pelo IOUSP. Porém, a escassez de verbas tem prejudicado a análise dos dados levantados com a dissolução, em parte, da equipe inicial. Recomenda-se seja apressado a celebração de um convênio entre SUDEPE e IOUSP visando a liberação urgente de verbas, por parte da SUDEPE, a fim de que as análises não sofram solução de continuidade.

9) Que se analise, também, o aspecto econômico da exploração deste estoque, procurando orientar os empresários com relação aos investimentos e uma maior racionalização na exploração do recurso.

VI - ENCERRAMENTO:

O Sr. Superintendente da SUDEPE, após ouvir a síntese dos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo, agradeceu em nome dessa Superintendência, o empenho dos participantes durante o decorrer da Reunião, salientando o interesse demonstrado por todos em oferecer à SUDEPE, embasados em estudos científicos, respaldo técnico para a administração racional da pesca da sardinha no Brasil.

O Dr. Soloncy, Co-Diretor do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil (PDP), também agradeceu a presença e participação de todos, dizendo de seu interesse em contar, no próximo encontro do Grupo, com um Sub-Grupo para discutir os interesses econômicos envolvidos na pesca da sardinha, dando, por fim, encerrada a Reunião.

PROGRAMA DE TRABALHO

Apêndice A

17/10 - Manhã (09:00 horas)

- a) Abertura
- b) Discussão da Agenda
- c) Revisão das recomendações da Reunião anterior

- Tarde (14:00 horas)

- a) Síntese dos resultados sobre estrutura e comportamento da sardinha.
- b) Síntese dos resultados do levantamento com eco-integrador.
- c) Síntese dos resultados sobre áreas e épocas de desovas.
- d) Formação dos sub-grupos.
  - Sub-Grupo 1 - Análise da pesca
  - Sub-Grupo 2 - Análise dos aspectos biológicos.

18/10 - Manhã (09:00 horas)

- Sub-Grupo 1

- a) Desembarque e captura por Estado, e para toda a Região Sudeste/Sul.
- b) Análise dos dados de esforço de pesca e CPUE.
- c) Atualização da curva de rendimento.

- Sub-Grupo 2

- a) Estrutura e comportamento da sardinha
- b) Análise dos resultados sobre crescimento e idade obtidos pelas diversas instituições.
- c) Análise dos resultados sobre fecundidade, obtidos pelas diversas instituições.

- Tarde (14:00 horas)

- Sub-Grupo 1

- a) Resultados do levantamento com eco-integrador
- b) Estimativa do estoque através de ovos e larvas
- c) Estimativa das taxas de mortalidade

- Sub-Grupo 2

- a) Análise dos resultados sobre áreas e épocas de desova.
- b) Análise dos resultados sobre tamanho médio de 1<sup>a</sup> maturação.
- c) Resultados sobre alimentação
- d) Relação desova/recrutamento

19/10 - Manhã (09:00 horas)

- Sub-Grupo 1 e 2

- a) Discussão da atual legislação sobre a pesca da sardinha.
- b) Recomendações para a administração da pesca.

- Tarde (14:00 horas)

- Sub-Grupos 1 e 2

- a) Recomendações para futuras pesquisas
- b) Preparação do relatório
- c) Encerramento.

LISTA DE PARTICIPANTES

Apêndice B

Anna Emília A. M. Vazzoler	IO/USP
Carmen L. D. B. Rossi - Wongtschowski	IO/USP
Francisco Ivo Barbosa	PDP/DF
Geovânio Milton de Oliveira	PDP/DF
Hélio Valentini	IP/SP
Hiram Lopes Pereira	PDP/DF
James Carvalho Amaral	PDP/DF
José Heriberto M. Lima	PDP/DF
José Ximenes de Mesquita	PDP/DF
Marina Horiuchi	PDP/PR
Raquel M <sup>a</sup> Vicente de Castro	PDP/PR
Ricardo de Deus Cardoso	PDP/SC
Roberto Goitein	INPE
Roberto Kulikosky	DEFOP/SUDEPE
Sebastião Rômulo Russo	PDP/DF
Sidnea Maluf	INPE
Silvio Jablonski	PDP/RJ
Simão Marrul Filho	DEPET/SUDEPE
Yasunobu Matsuura	IO/USP

## APÊNDICE C

### RELATÓRIOS DOS SUB-GRUPOS

1. ANÁLISE DA PESCA.
2. ANÁLISE DOS ASPECTOS BIOLÓGICOS RELACIONADOS COM A ADMINISTRAÇÃO DA PESCA.

REUNIÃO DO GRUPO PERMANENTE  
DE ESTUDOS SOBRE SARDINHA

SUB - GRUPO 1

ANÁLISE DA PESCA

Participantes:

1 - Francisco Ivo Barbosa	PDP/DF
2 - Geovânio Milton de Oliveira	PDP/DF
3 - Helio Valentini	IP/SP
4 - James Carvalho Amaral	PDP/DF
5 - José Ximenes de Mesquita	PDP/DF
6 - Ricardo de Deus Cardoso	PDP/SC
7 - Sebastião Rômulo Russo	PDP/DF
8 - Sídneya Maluf	INPE
9 - Sílvio Jablonski	PDP/RJ
10 - Yasunobu Matsuura	IO/USP

INTRODUÇÃO:

Não há registros do início da pesca artesanal de sardinha ao longo da costa Sudeste/Sul do Brasil. No entanto, a pesca industrial começou nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, após a II Guerra Mundial, e em Santa Catarina, mais recentemente, por volta de 1964.

A pesca de sardinha desenvolve-se na faixa marinha desde o Estado do Rio de Janeiro (Cabo Frio) até Santa Catarina, um pouco ao sul do Cabo de Santa Marta Grande, a uma profundidade máxima de operação ao redor de 70 m.

Flutuações bastante expressivas tem-se verificado , não apenas com relação à produção total, mas, também, em termos dos principais portos de desembarque.

Os trabalhos procedidos por este sub-grupo não se restringiram unicamente à análise da pesca propriamente dita, mas abrangeram todas as informações sobre a avaliação do recurso pesqueiro, a seu alcance.

Procurou-se, nesta oportunidade, reunir todos os dados e informações referentes à exploração da sardinha, bem como, os resultados dos levantamentos hidroacústicos e com ovos e larvas, tendo por objetivo maior, avaliar os níveis ótimos e atuais da pesca, fornecendo um diagnóstico sobre o estado do estoque.

#### ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS:

Os trabalhos iniciaram-se com a atualização dos dados estatísticos, preparados previamente, completando as informações sobre captura e esforço constantes das tabelas 1, 2 e 3, as quais permitiram o cálculo do índice da CPUE (captura/viagem e captura/lance).

Os desembarques foram separados por tipo de pesca (artesanal e industrial), discriminando-os por Estado, em virtude de se distinguir os dados com certo nível de precisão (tabela 1, figura 1).

Nesta fase, foram encontradas algumas dificuldades, pois os índices de captura não mostraram o comportamento de um estoque em fase de intensa exploração, refletido, geralmente, na diminuição da abundância de peixes e, conseqüentemente, na captura por unidade de esforço (figura 2).

Para corrigir as falhas existentes nos dados influenciados (possivelmente, pelo aumento de eficiência dos barcos) utilizou-se o número de lances por dia como um índice de densidade média dos cardumes, procedimento adotado anteriormente (tabelas 4, 5 e 6).

De posse dos dados de captura e esforço de pesca estimado para as frotas do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, sendo o primeiro baseado no desempenho da frota de São Paulo, estimou-se o índice de abundância médio global, somando-se a captura total e esforço total para os três Estados (tabela 7).

Com os dados de captura total e índice de abundância médio global, atualizou-se a curva de rendimento da sardinha, através dos modelos exponencial e linear. Como o modelo linear, descrito por Schaefer (1954), apresentou melhor coeficiente de correlação ( $r = 0,844$ ), esse foi o adotado.

Levando-se em conta a recente hipótese de mais de um grupo (população e/ou sub-população) de sardinha na Região Sudeste/Sul, investigou-se o ajuste dos dados referentes ao Rio de Janeiro e São Paulo reunidos, bem como, aqueles do Estado de Santa Catarina, procurando-se relacionar a interdependência da exploração do recurso nos vários Estados.

#### ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE O LEVANTAMENTO HIDROACÚSTICO:

JOHANNESSON (1975) fez o primeiro levantamento acústico de espécies pelágicas, especificamente de sardinha, em águas brasileiras, estimando na ordem de 360.000 t a biomassa do estoque pelágico na coluna d'água, de 5 m abaixo da superfície até o fundo, na área entre as latitudes de  $22^{\circ}\text{S}$  e  $29^{\circ}\text{S}$  e profundidades de 20 a 100 m.

RIJAVEC & AMARAL (1977), através de pesquisas hidroacústicas realizadas no Sudeste/Sul do Brasil, estimaram a abundância absoluta do estoque pelágico total entre 336.000 e 466.00 toneladas. Estes autores utilizaram os dados originais de JOHANNESSON (1975) e os dados coletados nos cruzeiros por eles realizados e calcularam a biomassa explorável de sardinha em 242.000, 368.000 e 187.000 toneladas, sendo a média de 266.000 toneladas.

As pesquisas com ecointegrador tiveram continuidade, com a realização de mais dois cruzeiros, em novembro/dezembro de 1977 e maio/junho de 1978.

No recente levantamento, evidenciou-se boas concentrações de sardinha na área entre Santos e Paranaguá, com espécimes de bom porte, onde grande parte da frota se encontrava operando. A partir da Ilha de São Francisco, para o Sul, evidenciou-se grandes concentrações de peixes pelágicos, mas não foi possível confirmar se era realmente sardinha, em virtude, da não obtenção de amostras.

## ATUALIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DO LEVANTAMENTO COM OVOS E LARVAS:

Os estudos realizados com ovos e larvas fornecem dados sobre locais e épocas de desova da sardinha verdadeira, bem como, a magnitude do estoque desovante.

MATSUURA (1977), utilizando os resultados dos levantamentos realizados em 69/70, 70/71 e 71/72, estimou o estoque de sardinha entre 500 mil a 1 milhão de toneladas. Caso seja de 500 mil toneladas o estoque de sardinha, a produção de 150.000 toneladas em 1973, está próxima do esforço máximo que pode ser aplicado neste estoque. No caso de ser de 1 milhão de toneladas, a produção poderá ainda aumentar.

Na oportunidade, foram analisados os resultados apresentados nos levantamentos realizados em 1974-75 e 1975-76, onde evidenciou-se, para o primeiro período, um fraco ano de desova, semelhante ao período 1970-71, com a principal área entre Ilha Grande e Ilha de São Sebastião.

O período 1975-76, destacou-se como bom período de desova, semelhante a 1969-70 e 1971-72, com principal área entre Santos e Paranaguá.

Os referidos levantamentos cobriram a área compreendida entre Cabo Frio e Cabo de Santa Marta Grande, até a profundidade de 200 m. No levantamento de 1974-75, estimou-se um total de  $305 \times 10^{12}$  ovos e  $571 \times 10^{12}$ , em 1975-76. Considerando a fecundidade média de uma fêmea como sendo de 20.000 ovos e o "sex ratio" de 50:50 (Matsuura, 1977), a biomassa total desovante foi estimada em  $1,74 \times 10^6$  t, em 1974-75, e  $3,26 \times 10^6$  t, em 1975-76.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES:

A evolução das capturas, segundo os dados disponíveis para os últimos quatorze anos, apresenta tendência ascendente até 1973, quando alcançou 228.448 t, tendo havido também um crescimento significativo no esforço de pesca, na forma de ampliação da frota e número de viagens. A partir de 1974, registrou-se um decréscimo nas capturas, quando, em 1976, verificou-se um verdadeiro colapso na produção (93.389 t), para em 1977 e meados de 1978, novamente, mostrar sinais de recuperação.

A distribuição dos desembarques na Costa Sudeste/Sul não é uniforme, tendo os Estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina ampliado de forma constante sua contribuição à produção total, até meados de 1975-76, o mesmo não acontecendo com o Estado de São Paulo, que já em 1974 registrou um dos seus menores índices de produção.

De posse dos dados de esforço e captura, estabeleceu-se uma nova curva de rendimento (figura 3):

$$\bar{U} = 1,945 - 4,643 \times 10^{-6} E \quad (r= 0,844)$$

onde:  $\bar{U}$  = índice de abundância

E = esforço de pesca

$$\hat{Y} = 1,945 E - 4,643 \times 10^{-6} E^2$$

$$\hat{Y}_{\text{máx}} \approx 200.000 \text{ toneladas}$$

Este resultado, apesar de não definitivo, pela carência de informações, mostra que os níveis de produção se aproximam da captura máxima sustentável.

Os resultados encontrados nos dois últimos levantamentos hidroacústicos foram:

Cruzeiro (nov/dez - 77) -  $381 \times 10^3$  t (biomassa total de peixes pelágicos).

Cruzeiro (maio/jun - 78) -  $351 \times 10^3$  t (biomassa total de peixes pelágicos).

Assim, estes resultados sugerem que a presente exploração está muito próxima do nível sustentável e, portanto, o potencial de captura da sardinha, na área estudada, está próximo do valor dos atuais desembarques.

Os levantamentos com ovos e larvas evidenciam os períodos de 1969-70, 1971-72 e 1975-76, como bons anos de desova, o mesmo não se verificando para os períodos de 1970-71 e 1974-75.

Em função das informações coletadas em 1974-75 e 1975-76, estimou-se que o estoque desovante de sardinha é de 1 (um) a 2 (dois) milhões de toneladas. Apesar de algumas dificuldades ainda encontradas na estimação do estoque de sardinha com ovos e larvas, principalmente com relação às taxas de mortalidade na fase embrionária, se considerarmos que 20% desta biomassa encontra-se disponível à pesca, verifica-se que a captura máxima sustentável varia em torno de 200.000 toneladas.

As condições oceanográficas parecem desempenhar papel preponderante nas flutuações do estoque disponível, quer atuem sobre os ovos e larvas (mortalidade), quer sobre o comportamento da espécie, de terminando áreas de desova e deslocamentos das populações.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANÔNIMO - 1974 - Relatório da primeira reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T) sobre avaliação dos estoques. Série Doc. Téc, PDP, 7: 149 p.
- JOHANNESSON, K.A. - 1975 - Relatório preliminar das observações acústicas quantitativas sobre tamanho e distribuição dos recursos de peixes pelágicos ao longo da costa sul do Brasil. Série Doc. Téc., PDP, 10: 9p, 11 figs.
- RIJAVEC, L. & AMARAL, J.C. - 1974 - Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil. (Resultados da pesquisa com eco-integrador). Série Doc. Téc, PDP, 24:55p, 11 figs.

MATSUURA, Y. - 1977 - O ciclo de vida da sardinha verdadeira (Introdução à Oceanografia Pesqueira). Inst. Oceanog., São Paulo, 4 (publ. espec.): 1 - 146.

SCHAEFER, M.B. - 1954 - Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 2(6): 245-285.

Tabela - 1 DESEMBARQUES ANUAIS (t) DA SARDINHA (*Sardinella brasiliensis*)

NA REGIÃO SUDESTE/SUL DO BRASIL

TIPO DE PESCA E ESTADO	A N O S													1978**	
	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976		1977
INDUSTRIAL	37.121	49.564	58.544	79.314	74.225	111.445	132.697	156.435	166.750	222.276	193.556	182.519	93.676	145.120	69.996
Rio de Janeiro	20.087	19.355	19.368	25.111	30.611	64.462	76.434	99.434	108.272	118.944	95.541	110.738	51.019	71.441	24.578
São Paulo	9.054	17.426	28.194	42.709	33.798	35.451	37.040	28.143	24.168	16.670	9.610	18.209	15.846	24.713	11.243
Sta. Catarina	7.980	12.783	10.982	11.494	9.816	11.532	19.223	28.858	34.310	86.662	88.405	53.572	26.811	48.966	34.175
ARTESANAL	1.651	1.213	1.009	1.057	1.446	2.432	2.703	4.490	3.956	6.172	7.158	1.648	223	436	189
Sta. Catarina	1.395	1.020	797	772	1.052	2.030	2.338	4.168	3.838	5.726	6.816	1.018	119	419	173
Paraná	256	193	212	285	894	402	365	322	118	44	342	630	104	17	16
T O T A L	38.772	50.777	59.553	80.371	75.671	113.877	135.400	160.925	170.706	228.448	200.714	184.167	93.899	145.556	70.185

Fontes: GRUPO DE TRABALHO E TREINAMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ESTOQUES (GTT) PDP/74

BASE DE OPERAÇÕES DO PDP/FLORIANÓPOLIS - S.C. - ACORDO SUDFPE/DECP - SC

INSTITUTO DE PESCA - SANTOS - SÃO PAULO

BASE DE OPERAÇÕES DO PDP/PARANAGUÁ - PR

UNIDADE DE AVALIAÇÃO DE ESTOQUES - PDP/BRASÍLIA

PDP/0510 AS INDÚSTRIAS PESQUEIRAS DA BAIJA DE GUANABARA - 1974 - POR: D. LINTERN E OUTROS

(\*) UNIDAD E BASE DO PDP - RJ

\*\* Somente o Rio Sardinella.

Tabela 2 - CAPTURA E ESFORÇO DE PESCA PARA SARDINHA (Sardinella  
brasilensis) - FROTAS DO RIO DE JANEIRO, SÃO PAULO E  
SANTA CATARINA.

ANO	VIAGENS			NÚMERO DE LANCES			CAPTURA (t)		
	RJ	SP	SC	RJ	SP	SC	RJ	SP	SC
1964	-	1.801	1.275	-	3.326	2.380	-	9.054	7.927
1965	-	2.468	1.532	-	4.799	2.645	-	17.426	12.783
1966	-	3.697	1.185	-	7.094	1.821	-	28.194	10.983
1967	-	4.194	1.122	-	8.171	1.914	-	40.586	11.494
1968	-	3.743	1.039	-	6.393	1.705	-	30.628	9.816
1969	5.216	3.381	1.273	-	6.269	2.174	35.080	34.024	11.529
1970	6.024	3.738	1.711	-	6.103	2.377	45.312	36.225	19.223
1971	6.501	3.320	2.387	-	4.470	3.267	64.087	27.640	28.757
1972	6.391	2.785	2.648	-	3.914	3.444	71.161	23.497	32.662
1973	8.790	1.590	5.625	-	2.207	7.178	104.191	14.521	83.915
1974	3.398	1.014	6.179	9.115	1.514	7.257	33.369	9.386	87.459
1975	5.687	1.759	4.302	21.268	2.351	4.818	110.738	17.852	52.701
1976	2.087	1.717	2.464	5.560	2.233	2.822	32.766	14.568	26.384
1977	4.388 <sup>x</sup>	2.073	3.484	8.648 <sup>x</sup>	2.534	4.289	34.426 <sup>x</sup>	23.511	48.623

Fontes: GTT para Avaliação de Estoques (PDP documentos técnicos nº 07)

Base de Operações do PDP/Fpolis - S.C.

Instituto de Pesca - Santos - S.P

Divisão de Avaliação de Estoques - DARP/PDP

(x) Dados controlados até 09/77.

Tabela 3 - LANCES POR VIAGEM, CAPTURA POR LANCE (t)  
 E CAPTURA POR VIAGEM (t) PARA AS FROTAS DO  
 RIO DE JANEIRO, SÃO PAULO E SANTA CATARINA

ANO	LANCES/VIAGEM			CAPTURA/LANCE			CAPTURA/VIAGEM		
	RJ	SP	SC	RJ	SP	SC	RJ	SP	SC
1964	-	1,85	1,87	-	2,7	3,3	-	5,0	6,2
1965	-	1,94	1,73	-	3,6	4,8	-	7,1	8,3
1966	-	1,92	1,54	-	4,0	6,0	-	7,6	9,3
1967	-	1,95	1,71	-	5,0	6,0	-	9,7	10,2
1968	-	1,71	1,64	-	4,8	5,8	-	8,2	9,4
1969	-	1,85	1,71	-	5,4	5,3	6,7	10,1	9,1
1970	-	1,63	1,39	-	5,9	8,1	7,5	9,7	11,2
1971	-	1,35	1,37	-	6,2	8,8	9,9	8,3	12,0
1972	-	1,41	1,30	-	6,0	9,5	11,1	8,4	12,3
1973	-	1,39	1,28	-	6,6	11,7	11,9	9,1	14,9
1974	2,68	1,49	1,17	3,4	6,2	12,0	9,8	9,3	14,2
1975	3,74	1,34	1,12	5,2	7,6	10,9	19,5	10,2	12,3
1976	2,66	1,30	1,15	5,9	6,5	9,3	14,9	8,5	10,7
1977	1,97	1,22	1,23	4,0	9,3	11,3	7,9	11,3	14,0

Fontes: GTT para Avaliação de Estoques (PDP - Doc. Técnico, nº 07).

Base de Operações do FDP/Epolis - S.C

Instituto de Pesca - Santos - S.P.

Divisão de Avaliação de Estoques - DARE/PDP

Tabela - 4 CAPTURA TOTAL, ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA E ESFORÇO TOTAL  
ESTIMADO PARA A FROTA DE SANTA CATARINA

ANO	CAPTURA - SC (t)	LANCE/DIA $\bar{U}$	$\hat{f}$
1964	9.375	1,87	5013
1965	13.803	1,73	7979
1966	11.779	1,54	7649
1967	12.266	1,71	7173
1968	10.868	1,64	6627
1969	13.562	1,71	7931
1970	21.561	1,39	15512
1971	33.026	1,37	24107
1972	38.148	1,30	29345
1973	92.388	1,28	72178
1974	95.221	1,17	81385
1975	54.590	1,12	48741
1976	26.930	1,15	23417
1977	48.623	1,18	41206
1978 *	32.952	1,24	26574

\* 1º Semestre/78

Tabela - 5 CAPTURA TOTAL, ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA E ESFORÇO  
TOTAL ESTIMADO PARA A FROTA DE SÃO PAULO

ANO	CAPTURA - SP (t)	LANCE/DIA - SP $\bar{U}$	$\hat{f}$
1964	9.054	1,07	8.462
1965	17.426	1,90	9.172
1966	28.194	1,90	14.839
1967	42.709	1,94	22.015
1968	33.798	1,66	20.360
1969	35.451	1,80	19.695
1970	37.040	1,60	23.150
1971	28.143	1,30	21.648
1972	24.168	1,34	18.036
1973	16.670	1,30	12.823
1974	9.610	1,49	6.450
1975	18.209	1,34	13.589
1976	15.846	1,30	12.189
1977	24.733	1,15	21.507
1978 *	11.243	1,14	9.862

\* 1º Semestre/78

Tabela - 6 CAPTURA TOTAL, ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA (SP) E  
 ESFORÇO TOTAL ESTIMADO PARA A FROTA DO RIO  
 DE JANEIRO

ANO	CAPTURA - RJ (t)	LANCE/DIA - SP $\bar{U}$	$\hat{f}$
1964	20.087	1,07	18.773
1965	19.355	1,90	10.187
1966	19.368	1,90	10.194
1967	25.111	1,94	12.944
1968	30.611	1,66	18.440
1969	64.462	1,80	35.812
1970	76.434	1,60	47.771
1971	99.434	1,30	76.488
1972	108.272	1,34	80.800
1973	118.944	1,30	91.495
1974	95.541	1,49	64.121
1975	110.738	1,34	82.645
1976	51.019	1,30	39.245
1977	71.441	1,15	62.122
1978 *	24.578	1,14	21.559

\* 1º Semestre/78

Tabela - 7 CAPTURA TOTAL, ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA MÉDIO E TOTAL ESTIMADO  
E ESFORÇO TOTAL ESTIMADO PARA A FROTA DE SARDINHA

ANO	CAPTURA TOTAL (t) 1-	F (total estimado) 2-	$\bar{F}$ (2 anos)	$\bar{U}$ lance/dia (1:2)
1964	38.772	32.248		1,20
1965	50.777	27.338	29.793	1,86
1966	59.533	32.682	29.980	1,82
1967	80.371	41.132	36.877	1,95
1968	75.671	45.427	43.279	1,67
1969	113.877	63.438	54.432	1,80
1970	135.400	86.433	74.935	1,57
1971	160.925	122.243	104.336	1,32
1972	170.706	128.181	125.210	1,33
1973	228.448	176.496	152.262	1,29
1974	200.714	151.956	164.071	1,32
1975	183.567	144.875	148.386	1,27
1976	93.899	74.851	109.941	1,25
1977	145.556	124.835	99.843	1,17

FIGURA 1 - DESEMBARQUE TOTAL ANUAL DA PESCA DA SARDINHA, POR ESTADO.

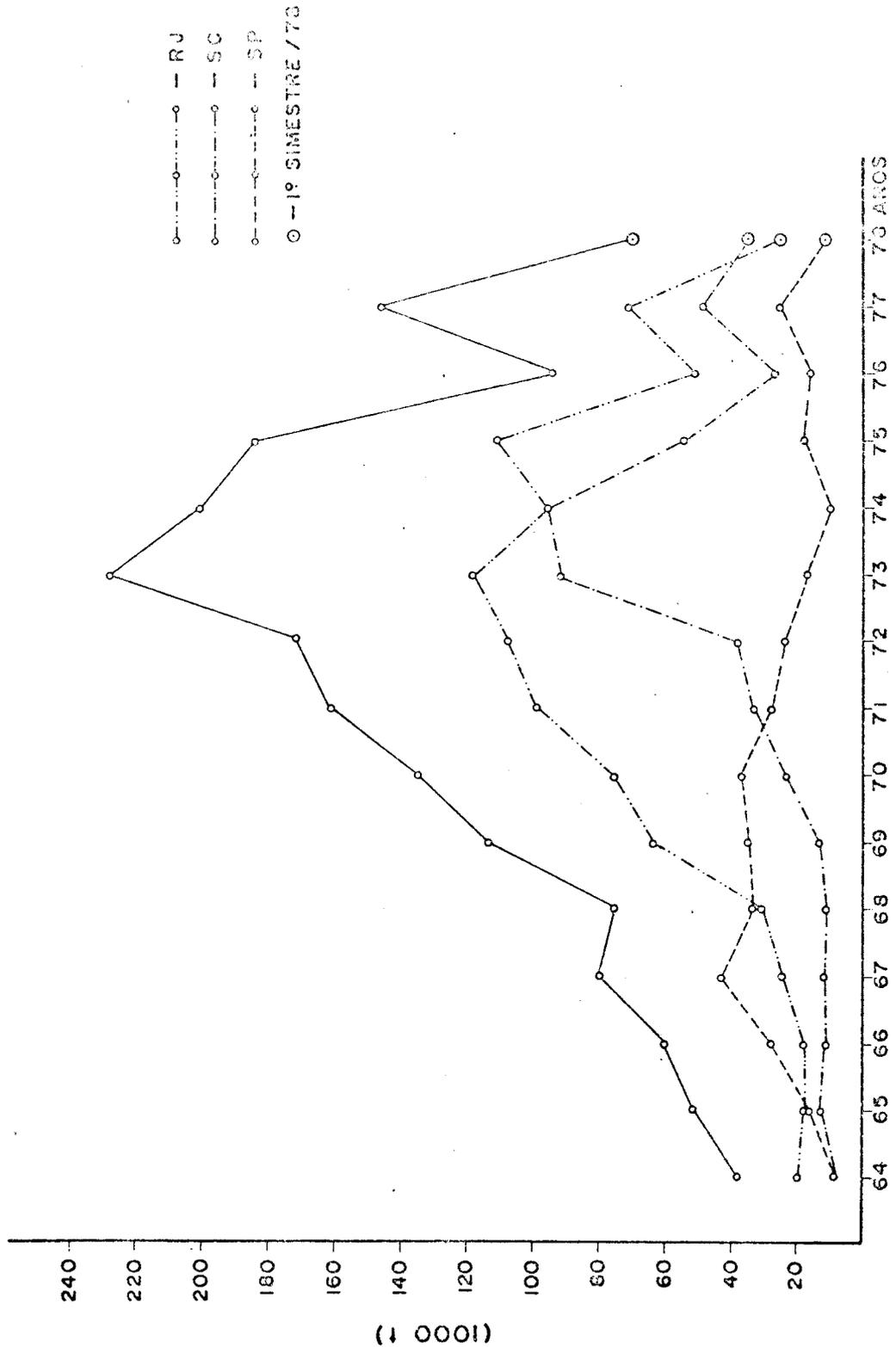


FIGURA 2 - CAPTURA MÉDIA ANUAL, DE SARDINHA, POR UNIDADE DE ESFORÇO.

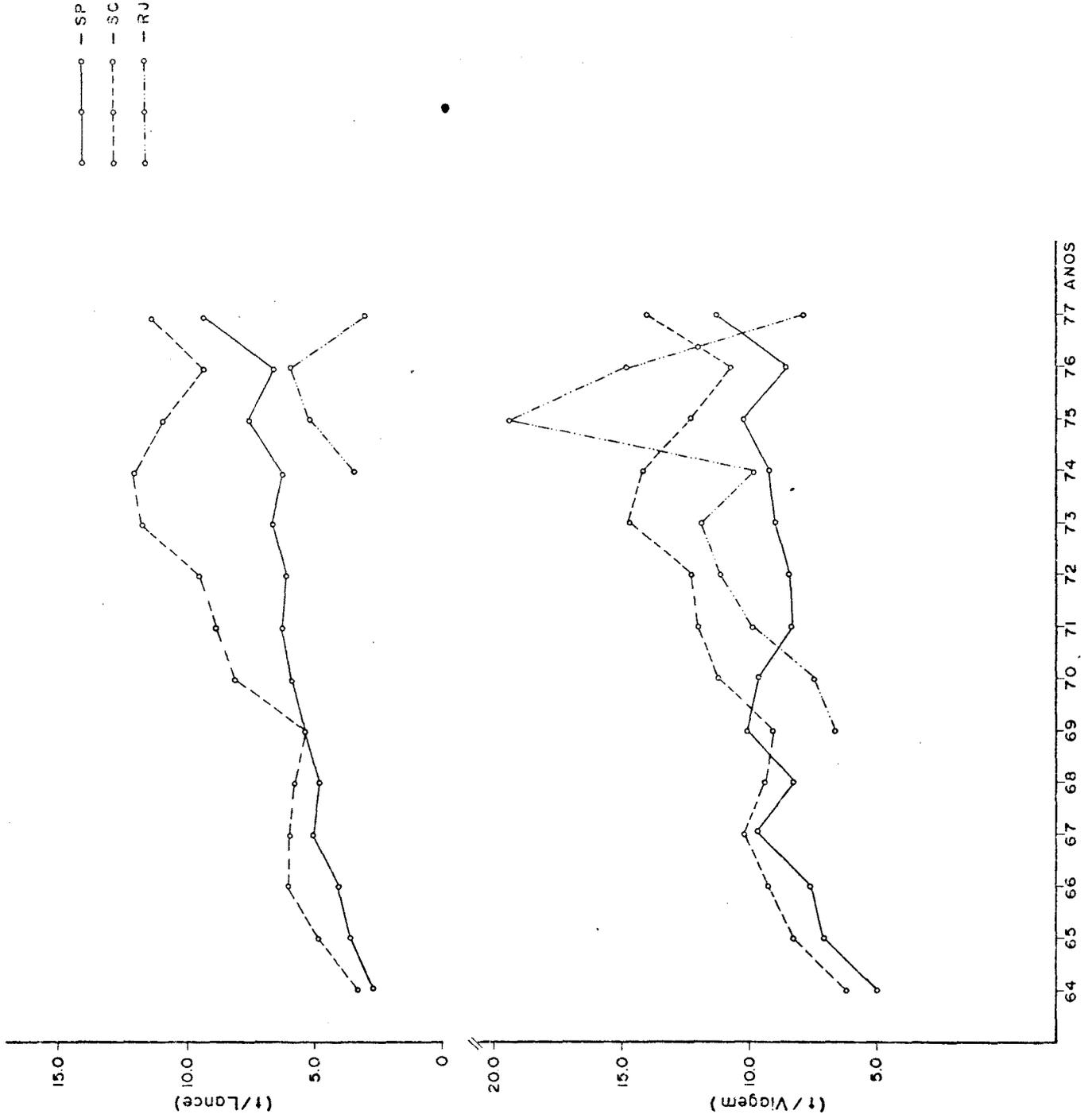
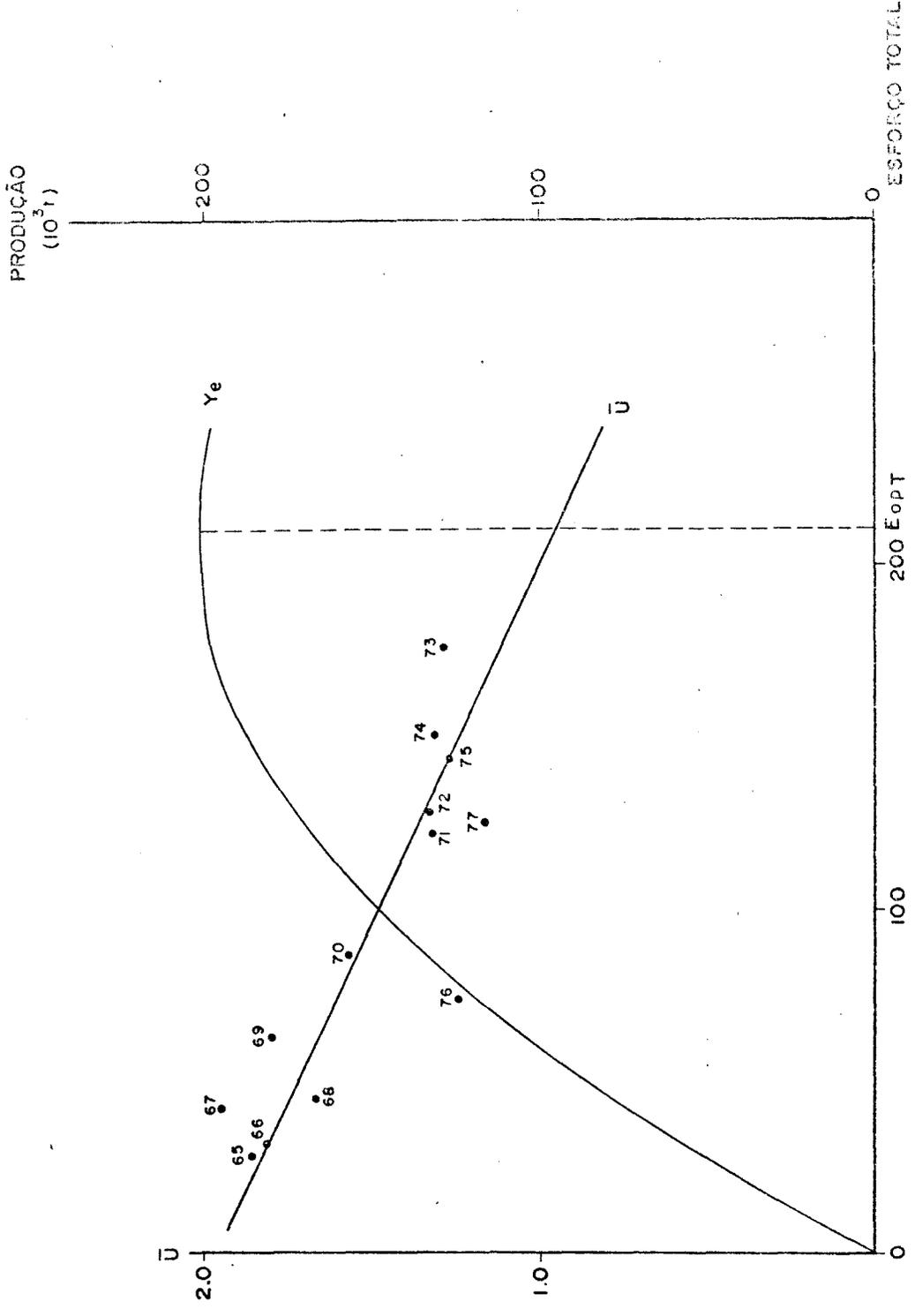


FIGURA 3 - ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA ( $\bar{U}$ ) EM LANCES POR DIA E PRODUÇÃO EM EQUILÍBRIO ( $Y_e$ ) EM FUNÇÃO DO ESFORÇO TOTAL.



REUNIÃO DO GRUPO PERMANENTE  
DE ESTUDOS SOBRE SARDINHA

SUB - GRUPO 2

Análise dos aspectos biológicos relacionados com a administração da Pesca.

Participantes:

1 - Anna Emília A. de M. Vazzoler	IO/USP
2 - Carmen Lúcia D. B. Rossi - Wongtschowski	IO/USP
3 - Hiram Lopes Pereira	PDP/BSB
4 - José Heriberto M. Lima	PDP/BSB
5 - Marina Horiuchi	PDP/PR
6 - Raquel Maria Vicente de Castro	PDP/PR
7 - Roberto Goitein	INPE
8 - Roberto Kulikosky	SUDEPE/BSB
9 - Simão Marrul Filho	SUDEPE/BSB

INTRODUÇÃO:

Apesar dos inúmeros trabalhos existentes sobre a sardinha (Sardinella brasiliensis), nada de conclusivo pode ser estabelecido, levando-se em conta que a cada nova informação são necessárias revisões dos resultados anteriores e, por se tratar de uma espécie de alto valor comercial, estudos mais aprofundados, relativos a estrutura, comportamento e ciclo de vida, principalmente os aspectos relacionados com crescimento e reprodução, tornam-se imprescindíveis para forne -

cer uma base indispensável a avaliação quantitativa do(s) estoque(s).

Na oportunidade, procurou-se atualizar e analisar as informações biológicas disponíveis atentando-se para a estrutura e comportamento da espécie, ponto básico em estudo de população, em vista dos estudos em andamento e resultados preliminares encontrados.

### ESTRUTURA E COMPORTAMENTO:

#### a - Estudos Biológicos

Richardson & Sadowski (1960), com base na análise de distribuições de frequência de classes de comprimento de exemplares coletados em Cananéia e Rio de Janeiro, levantaram a hipótese de existência de dois grupos que penetravam na região estuarino-lagunar de Cananéia em épocas distintas: um em outubro (com saída em maio) e outro, numericamente mais pobre, em abril. Tais grupos seriam separados tanto geograficamente como pelo seu período de desova. O primeiro seria encontrado ao sul de Cananéia e o segundo ao norte dessa região. Mais ao norte existiria, ainda, um estoque residual composto por grupos mais velhos ou, possivelmente, outras populações.

Richardson et al (1960) constataram diferenças no comprimento médio por classe de anel, em exemplares do Rio de Janeiro e São Paulo; não souberam atribuir se tais diferenças eram devidas à existência de dois estoques ou se a amostragem de uma população migrante na área de Santos.

Rossi-Wongtschowski (1977) obteve resultados que reforçam a hipótese da existência de dois grupos sugeridos por Richardson & Sadowski (op.cit.), ao constatar a ocorrência de duas áreas de reprodução dentro da região 23º-28ºS : uma ao norte de 25ºS, com desova durante a primavera-verão, e outra ao sul de 26ºS, com desova na primavera. A subárea C (Cananéia-Paranaguá) constituir-se-ia em "criadouro", para onde convergiriam indivíduos jovens dos dois grupos de desova. Tais jovens penetram nessa região na primavera e no outono, e a abandonam no inverno quando aproximam-se do tamanho médio do início da primeira maturação sexual. As épocas de entrada de jovens na subárea C coincidem com o sugerido por Richardson & Sadowski (op. cit.), para a região de Cananéia: o de primavera corresponde ao de outubro, e o de outono ao de abril.

Rijavec & Amaral (1977) localizaram, com eco-integrador, um núcleo de alta densidade (acima de  $124 \text{ tons/mn}^2$ ), em novembro-dezembro de 1975, entre as isóbatas de 80-100m., diante da região de Paranaguá, composto por indivíduos com comprimento máximo de 150mm (Amaral, inf. pessoal); tal núcleo foi novamente detectado em cruzeiro de eco-integração, realizado em maio-junho de 1978, composto por indivíduos em torno de 100 mm (Amaral, inf. pessoal), que podem constituir-se naqueles indivíduos que abandonam as regiões de Cananéia e Paranaguá, no inverno (Rossi-Wongtschowski, 1977).

Uma análise espacial e temporal, preliminar, dos dados mensais sobre frequência dos estádios de maturidade dos exemplares coletados concomitantemente ao longo da área entre 22°-28°S, de agosto de 77 a julho de 78, durante o projeto Megalosar (Grupo BIONEC/IOUSP), corrobora a constatação de Rossi-Wongtschowski (op.cit.), sobre a ocorrência das duas áreas de desova, com delimitação mais precisa, apesar de não definitiva, dos períodos de desova: uma região entre 22°-24°S (outubro a maio) com picos em novembro-dezembro e fevereiro-março, e outra entre 26°-27°S com pico de novembro a janeiro. Estes resultados indicam, quanto à estrutura da espécie, a existência de dois grupos com reprodução diferencial, no espaço e no tempo.

Comparando-se tais resultados com os de Rossi-Wongtschowski (1977), constata-se que as diferenças entre ambos devem-se à extensão dos pontos amostrados na costa, que permitiram uma melhor delimitação das áreas de desova, e a periodicidade de tais amostragens (sazonal no de Rossi-Wongtschowski e mensal no Megalosar), que mostraram coincidência no período de desova para o grupo norte, mas extensão daquele do sul até janeiro, ou seja, primavera e início do verão. O importante a salientar é a marcada diferença na duração dos dois períodos de desova, mais intensa, com cerca de seis meses, na região norte, e de três meses na região sul.

Evidências preliminares relativas à forma, estrutura e posição do primeiro anel dos otólitos dos exemplares coletados durante o projeto Megalosar (op.cit.) sugerem que esta estrutura poderá ser importante no estudo de estrutura da espécie.

#### b - Estudos Morfológicos

Na análise de dados sobre proporções corporais e

caracteres merísticos de 3.351 exemplares provenientes de 114 cardumes, coletados entre 23º-28ºS, no período de agosto de 70 e julho de 74, Rossi-Wongtschowski (1978) constatou através da aplicação de três metodologias distintas, que tais caracteres, analisados isoladamente, não permitem caracterizar os indivíduos provenientes de cada grupo, devido à grande variabilidade individual causada pela grande plasticidade da espécie, associada a movimentos dos indivíduos em sentido tanto norte-sul, como sul-norte, resultando num mosaico. Entretanto, a análise acurada da variação do número de rastros do ramo inferior do primeiro arco branquial esquerdo, permitiu levantar três hipóteses sobre a estrutura da espécie:

Hipótese A - ocorrência de dois grupos: Grupo I, das subáreas C, D e E, com elevada taxa de incremento do número de rastros e alto número nos exemplares adultos (moda acima de 165 rastros), e Grupo II, das subáreas A e B, também com taxa elevada, mas com ampla variação do número de rastros nos exemplares adultos (com menos de 145 rastros, e modas entre 145-165 e acima de 165 rastros). Neste caso, os exemplares com baixo número de rastros detectados na subárea E foram considerados como migrantes das subáreas A e B.

Hipótese B - ocorrência de três grupos: Grupo I, das subáreas C, D e E, com taxa de incremento do número de rastros elevada e alto número dos exemplares adultos (moda acima de 165 rastros); Grupo II, das subáreas A e B, com taxa e número de rastros mais baixos (moda entre 145-165 rastros), mas ainda mais elevada em comparação com a do Grupo III (com menos de 145 rastros), que é ocasional nas subáreas A, B e E.

Hipótese C - ocorrência de dois grupos: Grupo I, das subáreas C, D e E, com taxa de incremento do número de rastros elevada e alto número nos exemplares adultos (modas entre 145-165 e acima de 165 rastros), e Grupo II, das subáreas A e B, com baixa taxa de incremento e baixo número nos exemplares adultos (com menos de 145 rastros). Os indivíduos com alto número de rastros, presentes nas subáreas A e B, foram considerados como migrantes das subáreas C, D e E.

A hipótese de migração tanto no sentido norte-sul,

como no sul-norte, encontra apoio na constatação de Vazzoler & Ngan (1976) ao analisarem a distribuição espacial dos três tipos caracterizados pelo padrão eletroforético de proteínas totais do cristalino.

Cabe salientar que, apesar da análise do número de rastros ter possibilitado levantar as hipóteses acima citadas, tal caráter não tem nenhum valor para a caracterização individual, pois os resultados obtidos por Rossi-Wongtschowski (op.cit.) relativos à variação do mesmo, mostraram que esta engloba os limites de variação estabelecidos para S. aurita, de 95 a 124 rastros (Whitehead, 1967), S. anchovia, de 70 a 100 (Hildebrand, 1963) e S. brasiliensis (Hildebrand, 1963), de 82 a 132; a autora constatou, para S. brasiliensis da área entre 23°-28°S, uma variação de 76 a 208 rastros.

### c - Estudos Bioquímicos

Vazzoler & Ngan (1976) realizaram estudo sobre os padrões eletroforéticos de proteínas totais de cristalino de 537 exemplares de S. brasiliensis, coletados na área entre 23°-28°S, no período de novembro de 75 a junho de 76. Neste primeiro estudo foi analisada apenas a distribuição espacial dos 3 tipos caracterizados pelos padrões, denominados alpha ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) e gama ( $\gamma$ ), uma vez que as amostras não cobriram mensalmente a área total estudada, não sendo possível avaliar as variações temporais na distribuição de tais tipos. Ficou constatado que o padrão eletroforético pode ser utilizado como marca natural bioquímica, para o estudo do comportamento da espécie.

Para a espécie como um todo, na área considerada, verificou-se predominância do tipo beta, seguido do gama, e menor frequência do alpha.

Na subárea A (23°-24°S) foi constatada apenas a ocorrência de exemplares do tipo beta, na E (27°-28°S) apenas de gama, enquanto na B e C (24°-26°S) de alpha, beta e gama. Verificou-se penetração do tipo beta no sentido norte-sul, e do gama no sul-norte, com surgimento do alpha na área intermediária. Isto sugere a ocorrência de duas populações distintas, uma ao norte e outra ao sul da área, com deslocamentos dos indivíduos e mistura na área intermediária.

Tentando verificar se há relação entre as diferenças genéticas e algumas morfológicas, foram analisadas relações entre proporções de estruturas da cabeça, que a autora principal notou varia-

rem durante a fase de coleta e manuseio do material, no campo. Foram analisadas as seguintes relações: peso do par de cristalinos/comprimento da cabeça; comprimento do focinho/comprimento da cabeça; comprimento da maxila/comprimento da cabeça; comprimento da "placa óssea"/comprimento da cabeça e largura da "placa óssea"/comprimento da cabeça. Essa "placa óssea", na região dorsal da cabeça, é constituída pelos ossos frontal, parietal e supra-occipital, sendo que as esculturas presentes nessa "placa", também variam.

Para os três tipos ocorrem diferenças significativas (ao nível de 5%) entre as relações para beta e gama, sendo alfa e beta homogêneos. Constatou-se que, relativamente a um mesmo comprimento de cabeça, os cristalinos dos tipos alpha e beta apresentam pesos superiores aos do gama; para os outros caracteres, sempre o tipo gama apresentou valores relativos superiores (comprimentos do focinho, maxila e "placa óssea", e largura da "placa óssea").

Tais resultados mostram que a associação do tipo bioquímico às proporções corporais permite a caracterização morfológica dos indivíduos provenientes de cada população.

Com a análise dos dados coletados durante o projeto Megalosar (Grupo BIONECA/IOUSP), que obedeceram um planejamento de obtenção mensal concomitante de amostras ao longo da área 22°-28°S, com a caracterização bioquímica individual dos 4.753 exemplares coletados, sendo que de cada exemplar foram também anotados dados biológicos, sobre proporções corporais e caracteres merísticos, bem como coletadas estruturas para estimativa da idade (escamas e otólitos), da fecundidade (ovários em fase final de maturação), do potencial reprodutivo relativo (fecundidade e distribuição de frequência de classes de comprimento, por cardume) e para estudos sobre o ciclo reprodutivo, com comparação simultânea das características macro e microscópicas das gônadas, os problemas sobre estrutura, comportamento e ciclo de vida, poderão ser analisados de forma global, fornecendo subsídios para um melhor conhecimento da espécie.

BIOLOGIA:

a - Idade e Crescimento

Richardson et al. (1960), através do estudo de anéis etários em escamas de sardinha e distribuição de frequência de comprimento, fizeram a primeira tentativa de análise da composição de idade, para a sardinha da área de Santos e Rio de Janeiro. Por meio destes dados, traçaram curvas de crescimento não chegando, no entanto, a determinar suas equações.

Santos & Fratzen(1965), estudando a correlação entre o comprimento total e a idade da sardinha capturada entre Ilha Grande e Santos, de setembro/1959 a outubro/1960, encontraram a seguinte equação de crescimento:

$$L_t = 24,3(1 - e^{-0,50t})$$
, para setembro. Estes autores concluíram que o tamanho médio de cada idade apresentado por Richardson et al. (1960), é de um ano a mais que o observado. Assim, a idade máxima da sardinha do Rio de Janeiro é de 8 anos, ao invés de 7 anos, e a idade máxima da sardinha de Santos é de 6 anos.

Matsuura(1977), usando dados originais de Richardson et al. (1960) e aplicando-os na fórmula de Von Bertalanffy, encontrou a seguinte expressão de crescimento, para a sardinha do Rio de Janeiro.

$$L_t = 24,4(1 - e^{-0,44138t}).$$

O sub-grupo recomenda a adoção do método dos anéis etários em otólitos pois, estudos preliminares indicam ser esta a melhor metodologia para determinação de idade e crescimento em sardinhas do Brasil.

b - Reprodução

b.1 - Áreas e Épocas de Desova

Segundo MORAES(1963) e VAZZOLER & VAZZOLER(1965), o período de reprodução da Sardinella brasiliensis estende-se durante todo o verão, de outubro a março.

MATSUURA (1971), estudando as áreas de ocorrência de re produção da sardinha, entre Ilha de São Sebastião e Ilha Grande, concluiu que a desova ocorre sobre a plataforma continental, até a linha de 100 m de profundidade.

VAZZOLER & ROSSI-WONGTSCHOWSKI (1976), considerando os períodos de desova de 1963-64 e 1964-65, para a sardinha que ocorre entre 23°40'S e 24°20'S, concluíram que os resultados obtidos do estudo sugerem que para a S. brasiliensis a desova individual é do tipo total, ou seja, há eliminação apenas do grupo de óvulos mais desenvolvidos. Entretanto, durante o período de desova, as fêmeas não maturam todas ao mesmo tempo, ocorrendo maturação e desovas sucessivas de grupos de indivíduos ou cardumes, o que determina um período de desova prolongado.

MATSUURA (1977), através do estudo de ovos e larvas, obteve dados sobre locais e época de desova da sardinha verdadeira. A desova ocorre na primavera e no verão, atingindo sua maior intensidade nos meses de dezembro e janeiro. Não foram observadas diferenças nas épocas de desova no sul e no norte, das regiões estudadas. Elas ocorrem normalmente no período noturno, entre 20:00 e 24:00 horas, e também não foi observado nenhuma relação entre a desova e a fase da lua. O quadro abaixo mostra as épocas e áreas pesquisadas, com os locais de desova identificados:

ÉPOCA DE DESOVA	ÁREA PESQUISADA	LOCAIS DE DESOVA
1969 - 1970	De Cabo Frio a Ilha de São Sebastião	Entre Ilha Grande e Ilha de São Sebastião Região Costeira de Saquarema (RJ).
1970 - 1971	Do Cabo São Tomé a Sta. Marta Grande	Entre Cabo de São Tomé e Cabo Frio. Entre Ilha Grande e Ilha de São Sebastião. Frente a Paranaguá.
1971 - 1972	Do Rio de Janeiro a Paranaguá	Rio de Janeiro. Ilha Grande - Ilha de São Sebastião Paranaguá.
1974 - 1975	Do Cabo São Tomé a Sta. Marta Grande	Ilha Grande - Ilha de São Sebastião
1975 - 1976	De Cabo Frio a Sta. Marta Grande	Ilha de São Sebastião - Itajaí Cabo Frio Cabo de Sta. Marta Grande

ROSSI-WONGTSCHOWSKI(1977), através da análise de distribuições de frequência dos estádios de maturidade de fêmeas, sugere a existência de uma área de desova entre 23° e 25°S, na primavera e verão, comprovada pelos estudos de distribuição e abundância de ovos e larvas, e uma segunda área localizada entre 26° e 28°S, na primavera.

### 6.2 - Tamanho Médio de 1ª Maturação

VAZZOLER(1962), citado em MATSUURA(1977), ao estudar o tamanho médio de 1ª maturação em sardinhas coletadas em Santos, encontrou o valor de 17,0 cm de comprimento total referente à 1ª maturação.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI(1977), estudando o tamanho de 1ª maturação de sardinhas coletadas nas cinco subáreas do sudeste/sul do Brasil, concluiu que o tamanho de 1ª maturação nas referidas áreas não apresentou diferença significativa, obtendo um tamanho médio de 16,5 cm de comprimento total.

RIJAVEC et al. (1977), utilizando dados amostrados apenas nos meses de desova (dezembro, janeiro e fevereiro), relacionaram a frequência relativa de indivíduos maduros com o comprimento total, e concluíram que o tamanho médio de 1ª maturação são de 17,07 cm e 18,58 cm para machos e fêmeas, respectivamente.

### 6.3 - Fecundidade e Potencial Reprodutivo Relativo

Dentro do projeto Megalosar (Grupo BIONEK/IOUSP) foram coletados 350 óvários em fase final de maturação, para estimativa da fecundidade e de suas variações ao longo da área 22°-28°S, permitindo avaliar se as duas supostas populações apresentam níveis de fecundidade distintos. Paralelamente, com as distribuições de frequência de classes de comprimento de cada cardume amostrado poderá ser estimado o potencial reprodutivo relativo, no mesmo sentido.

O cálculo da relação fecundidade/comprimento total e fecundidade/peso total feito por VAZZOLER & ROSSI-WONGTSCHOWSKI(1976) forneceu as seguintes equações, para os períodos 1963/64 e 1964/65:

$$F = (-60,926 + 4,582 L)10^3$$

1963/64

$$F = (-3,138 + 0,529 W)10^3$$

$$F = (-54,240 + 4,389 L)10^3$$

1964/65

$$F = (11,447 + 0,358 W)10^3$$

Os valores médios da fecundidade por fêmea encontrados por VAZZOLER & ROSSI-WONGTSCHOWSKI (1976), para os períodos 1963/64 e 1964/65, foram de 31.380 e 36.110 óvulos, respectivamente, e por MATSUURA (1977) foi de 21.031 óvulos.

Os resultados encontrados pelos primeiros autores não podem ser tomados como definitivos pois as análises sugerem variações no nível de fecundidade em épocas de desova diferentes. Igualmente, o resultado definido por MATSUURA (1977), não é definitivo tendo em vista o pequeno número de indivíduos (9 fêmeas) examinados pelo autor e o pequeno intervalo de comprimento (de 14,5 a 16,4 cm).

#### 6.4 - Escala de Maturidade Sexual

Cada grupo que estuda sardinha, entre Rio de Janeiro e Santa Catarina vem adotando uma escala distinta, com base em trabalhos realizados para outras espécies, em regiões com características bem distintas da nossa. Além disso, esse fato torna os resultados não comparáveis.

No desenvolvimento do projeto Megalosar (op.cit.) foram coletadas 163 gônadas, ao longo de toda a área estudada, tendo-se anotado duas características macroscópicas; essas gônadas estão sendo estudadas do ponto de vista microscópico, para uma real classificação de seu estágio de maturidade. Pela comparação destes resultados com as características macroscópicas será elaborada uma escala adequada para a espécie. Pode-se adiantar, pelos resultados preliminares, que nenhuma das escalas atualmente utilizadas parece adequar-se à espécie.

c - Alimentação

Visando o conhecimento do hábito alimentar da sardinha, Sardinella brasiliensis, nas áreas de Ubatuba, Santos e Cananéia, GOITEIN (1978) direcionou seus estudos neste sentido, concluindo que a seleção do alimento depende da disponibilidade do mesmo na área, não havendo variação acentuada no que se refere a indivíduos de sexo e comprimento distintos. Há, no entanto, diferença marcante no regime alimentar de exemplares das três áreas, consequência da composição do plancton, predominando fitoplancton no estômago dos indivíduos de Cananéia e zooplancton nos de Ubatuba e Santos.

BIBLIOGRAFIA:

- GOITEIN, R. - 1978 - Sardinella brasiliensis (Steindachner, 1879): estudo sobre alimentação nas regiões de Ubatuba (23°26' S), Santos (24°02' S) e Cananéia (25°01' S), Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico, 43p., 11 tabs.
- GRUPO BIONEC/IOUSP - Projeto Megalosar: Sardinella brasiliensis (Steindachner, 1879): estudos sobre estrutura e comportamento através de métodos bioquímicos e sobre ciclo de vida das populações na área entre 22°S e 28°S, Brasil. (Coordenação de VAZZOLER, A.E.A. de M.).
- MATSUURA, Y. - 1971 a - A study of the life history of Brazilian sardines, Sardinella aurita. I. Distribution and abundance of sardine eggs in the region of Ilha Grande, Rio de Janeiro. Bol. Inst. oceanog., São Paulo, 20:33 - 60.

- MATSUURA, Y. - 1977 - O ciclo de vida da sardinha - verdadeira (Introdução à Oceanografia pesqueira). Publicação Especial. Inst. oceanog., São Paulo, (4): 1 - 146.
- MORAES, M. N. de - 1963 - Observações sobre a biologia da sardinha e sua captura ao longo da costa sul do Brasil de 1959 - 1961. Bol. Ind. anim., n.s., 21 (único): 3 - 16.
- RICHARDSON, I. D. et al. - 1959 - Report on sardine investigation in Brazil. Proc. World Sci. Meet. Biol. Sardine & Related Spec., FAO, 3:1051-1079.
- RICHARDSON, I. D. & SADOWSKY, V. - 1960 - Note on sampling of sardine (Sardinella allecia) at Cananéia, State of São Paulo, Brazil. Bol. Inst. oceanog., São Paulo, 6(1): 87 - 97.
- RIJAVEC, L. & AMARAL, J. C. - 1977 - Distribuição e abundância de peixes pelágicos na Costa Sul e Sudeste do Brasil. (Resultados da pesquisa com ecointegrador). PDP - Série Doc. Téc., Brasília, 24:55pp, 11 figs.
- RIJAVEC, L. et al. - 1977 - Contribuição ao conhecimento da biologia e dinâmica da sardinha (Sardinella brasiliensis) em águas brasileiras. (Resultados preliminares). PDP - Série Doc. Ocasion., Brasília, 24:28 pp, 8 figs.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. - 1977 - Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento de Sardinella brasili

ensis (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23°S e 28°S. Bol. Inst. oceanog., São Paulo, 26:131 - 180.

- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. - 1978 - Sardinella brasiliensis (Steindachner, 1879): estudos sobre estrutura da espécie na área entre 23°S (RJ) e 28°S (SC), Brasil. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências, 2 vol., 61p., 48 tabs, 86 figs.
- SANTOS, E.P. dos & FRATZEN, F.M. - 1965 - Growth of sardines: quantitative aspects. Anais Acad. Bras. Ciênc., 37(supl.): 360 - 362.
- SANTOS, E.P. dos et al. - 1969 - Dinâmica da população de sardinha, Sardinella aurita (Cuv. & Val., 1847), na Costa Sul do Brasil. Pesc. Pesq., Rio de Janeiro, 2(1): 17 - 28.
- SANTOS, E.P. dos et al. - 1971 - Análise complementar da população de sardinha na Costa Sul do Brasil. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 1(1): 1 - 5.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. & VAZZOLER, G - 1965 - Relation between condition factor and sexual development in Sardinella aurita (Cur. & Val.) Anais Acad. Bras. Ciênc., 37(supl.): 353 - 359.

- VAZZOLER, A.E.A. de M. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B - 1976. Sardine - lla brasiliensis: Tempo de desova, Fecundidade e Potencial, Reprodutivo Relativo. I. Área entre 23°40'S e 24°20'S, Brasil. Bol. Inst. oceanog. São Paulo, 25:131-155.
- VAZZOLER, A.E.A. de M. & NGAN, P.V. - 1976 - Electrophoretic patterns of eye-lens proteins of Sardinella brasiliensis (Steindachner, 1879) off Brazilian coast. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 40(3 et.4): 781 - 786.