

DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE ZOOPLÂNCTON, OVOS E LARVAS DE PEIXES NA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL (1975-77)

YASUNOBU MATSUURA, KESHIYU NAKATANI e SERGIO TADEU JUROVSKY TAMASSIA
Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

SYNOPSIS

Abundances of zooplankton volumes, fish eggs and larvae were determined for 812 oceanographic stations on six survey cruises to the southern Brazilian continental shelf. Contour charts of zooplankton volumes are presented. A marked seasonality on zooplankton volumes and number of fish eggs and larvae was observed. The highest values were obtained during late spring and summer seasons and the lowest in the autumn. The mean values of zooplankton volumes, eggs and larvae for different depth zones and subareas were presented. Major part of fish larvae were classified into 55 families. The most abundant group were those of family *Engraulidae*, *Myctophidae* and *Gonostomatidae*. The larvae of *Clupeidae* were abundant in the late-spring and summer cruises.

Introdução

O projeto FINEP que é uma investigação integrada de oceanografia, deu uma boa oportunidade de se estudar as distribuições de zooplâncton, ovos e larvas de peixes e sua variação sazonal na região centro-sul do Brasil.

O presente trabalho apresenta os resultados preliminares da análise do zooplâncton, e o comportamento da ocorrência dos ovos e larvas das principais famílias de peixes. Não entramos na análise de cada espécie, mas a variação sazonal de abundância de cada família dará uma noção sobre a abundância relativa de cada grupo.

Material e Método

O material é proveniente de seis cruzeiros oceanográficos realizados com o N/Oc. "Prof. W. Besnard" do Instituto Oceanográfico da USP, na região entre Cabo Frio (23°S) e Cabo de Santa Marta Grande (29°S), (Fig. 1, Tab. I).

As amostras de zooplâncton foram coletadas com rede de plâncton, tipo Bongo (Posgay *et al.*, 1968) e a metodologia de coleta baseou-se na descrição de Ahlstrom *et al.* (1973). Os materiais coletados foram fixados em solução de formol à 10%, neutralizado. No laboratório, determinou-se o volume de zooplâncton pelo método do deslocamento (Kramer *et al.*, 1972) e a triagem de ovos e larvas de peixes, foi feita com auxílio de lupas estereoscópicas.

Para a distribuição de zooplâncton foram utilizados os dados da rede de malha fina (333 micrometros) e no estudo da abundância de ovos e larvas foram usados os da rede de malha regular (505 micrometros).

Resultados

A) Natureza da distribuição

Foi calculado a média, erro padrão e o coeficiente de variação para todas as observações (Tab. II). A heterogeneidade na distribuição desses organismos é refletida pelos altos valores do coeficiente de variação e pela distribuição de frequência da abundância, com todos os dados agrupados (Fig. 2) a qual apresenta alta "Skewness", mostrando uma distribuição assimétrica do tipo L.

B) Sazonalidade da abundância

Pela Tabela II verificamos que a variação do volume médio de zooplâncton apresentou uma sazonalidade alta. Nas viagens de primavera (Cruz. I e V) e nas viagens de verão (Cruz. II e VI) as médias foram maiores, enquanto que no outono (Cruz. III) foi a menor.

Para o número médio de ovos/m², assinalamos a maior ocorrência no Cruzeiro I com 183,83 ovos/m², seguida pelo Cruzeiro IV com 160,04 ovos/m² e a menor abundância no Cruzeiro III com 36,67 ovos/m².

Em relação ao número médio de larvas/m², a variação sazonal foi similar à variação do volume de zooplâncton, com abundância máxima de 97,83 larvas/m², no 6º Cruzeiro, e mínima de 54,54 larvas/m², no 3º Cruzeiro.

Esta diferença de sazonalidade entre ovos e larvas é devido a uma distribuição heterogênea dos ovos (patchiness), pois os es-

tádios de ovo são relativamente curtos quando comparados com os estádios de larvas, portanto a sua distribuição é mais concentrada nas proximidades da área de desova do que as larvas que sofrem uma maior deriva e se espalham por uma área bem maior.

C) Distribuição por setores

A área de estudo foi dividida arbitrariamente em três setores, a saber: NORTE (de Cabo Frio até o sul da Ilha de São Sebastião); CENTRO (do sul da Ilha de São Sebastião até Ilha de São Francisco do Sul) e SUL (da Ilha de São Francisco do Sul até Cabo de Santa Marta Grande), (Fig. 1).

O volume médio de zooplâncton/m² e o número médio de ovos/m² foi maior no setor Centro, com exceção nos cruzeiros de outono e inverno, onde o volume de zooplâncton foi maior no setor Norte e o número de ovos no setor Sul, respectivamente. Enquanto no geral o número médio de larvas foi maior no setor Sul, e esta situação se manteve quando analisamos os dados agrupados. E a sazonalidade referenciada anteriormente também está presente em cada um dos setores.

D) Distribuição por isóbatas

A área de investigação foi dividida em quatro zonas de diferentes profundidades: Zona I, 20-50 m; Zona II, 51-100 m; Zona III, 101-200 m e Zona IV com mais de 200 m.

Observando a Tabela IV verificamos que o volume médio de zooplâncton foi bem maior em profundidades menores que 100 m, para a abundância de ovos, em 4 dos 6 cruzeiros, a Zona I apresentou maior abundância, sendo as exceções nas viagens realizadas no outono e inverno onde as maiores concentrações foram nas Zonas IV e III, respectivamente. As larvas apresentaram maior abundância na Zona II e a menor na Zona I.

E) Áreas específicas de desova e concentração de zooplâncton

A Figura 3 apresenta a distribuição de zooplâncton observada nos seis cruzeiros, mas devido a sua natureza heterogênea, fica difícil determinar-se áreas de maior abundância, mas os dados obtidos sugerem a existência de uma área de alta concentração na região de Santos, durante o verão (Cruz. I-II-V-VI). Analisando a ocorrência de Santos, somos levados a supor que durante o verão a água do mar estando mais quente, determina na região uma grande produção de plâncton, que é constituído principalmente por tunicados e sifonomedusas, mas a grande concentração observada no 1º Cruzeiro, em frente a Santos, provavelmente está relacionado às águas interiores da Baixada Santista (devido às chuvas que ocorreram naquela época). Grandes concentrações ocorreram na altura de Ubatuba, mas sua ocorrência deu-se apenas no fim da primavera (Cruz. I-V).

Somente no Cruzeiro V, na região de Santa Marta Grande, em área costeira, foi constatada uma grande concentração de zooplâncton (1,0 ml/m³), acerca da qual Matsuura (1977), sugeriu a possibilidade de ocorrência de uma ressurgência semelhante à de Cabo Frio, o que explicaria a água fria encontrada nesta época do ano (21°C).

Para os ovos, devido ao fato de ocorrer desova durante o ano todo, não foi encontrada nenhuma área específica, a qual somente poderia ser determinada com o estudo de cada espécie.

F) Abundância de Larvas

As larvas de peixes foram classificadas até ao nível de família e algumas até o nível de ordem. Das 55 famílias identificadas a

dos Engraulidae, Myctophidae e Gonostomatidae foram as que apresentaram maior abundância durante o ano, no entanto as larvas de Clupeidae ocorreram intensivamente durante o verão (Tab. V).

Os clupeídeos apresentaram uma sazonalidade bem evidente, com desova mais concentrada no fim da primavera e no verão, enquanto que nas outras estações a sua ocorrência é bem reduzida quando comparada com a dos engraulídeos, que foram constatados durante o ano todo.

Esses resultados concordam com Matsuura (1977) que constatou ser a época de desova da sardinha-verdadeira, que é a espécie mais abundante da região, durante o verão, chegando seu máximo nos meses de dezembro e janeiro. Os engraulídeos foram as larvas de maior ocorrência nos seis cruzeiros, tendo sido assinaladas em toda a plataforma continental, com uma expressiva distribuição entre as isóbatas de 50-100 m.

As larvas de carangídeos e bregmacerotídeos, preferiram águas mais frias, enquanto que, os scombrídeos foram assinalados, pela primeira vez com expressiva ocorrência, no Cruzeiro VI.

Larvas das famílias Myctophidae e Gonostomatidae (peixe-lanternas), apesar de pertencerem a duas ordens diferentes, foram consideradas como um grupo à parte, a dos peixes mesopelágicos. As larvas deste grupo ocorreram durante o ano todo, especialmente nas regiões fora da plataforma continental. Sua abundância relativa é sempre equivalente com a dos grupos dos engraulídeos e dos clupeídeos, podendo este grupo ser um importante componente do ictioplâncton do mar aberto.

Tabela I – Relação dos cruzeiros na região centro-sul do Brasil, em 1975-77, e n^o de observações.

CRUZEIRO	DATA	OBSERVAÇÕES
I	28/11/75 – 19/12/75	140
II	08/01/76 – 29/01/76	140
III	07/05/76 – 27/05/76	140
IV	22/09/76 – 15/10/76	140
V	01/12/76 – 21/12/76	140
VI	17/01/77 – 08/02/77	112

Tabela II – Volume médio de zooplâncton, número médio de larvas e ovos de peixes, para os cruzeiros realizados em 1975-77, na região centro-sul do Brasil.

Cruzeiro	N	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	C.V. %
ZOOPLÂNCTON (ml de zooplâncton/m ³)				
I	139	0,35	0,03	100,0
II	139	0,42	0,06	173,8
III	140	0,15	0,01	73,3
IV	140	0,24	0,01	66,7
V	140	0,57	0,07	152,6
VI	112	0,98	0,13	136,7
Total	810	1,44	0,03	170,5
LARVAS DE PEIXES (n ^o de larvas/m ² de área)				
I	140	68,52	6,40	112,7
II	139	85,90	8,94	123,2
III	140	54,54	4,93	106,9
IV	140	68,26	6,97	120,8
V	140	86,57	7,67	104,9
VI	112	97,83	11,78	127,5
Total	811	76,48	3,22	119,9
OVOS DE PEIXE (n ^o de ovos/m ² de área)				
I	140	183,87	39,90	256,8
II	138	121,52	20,40	198,6
III	140	37,47	12,80	412,2
IV	140	160,04	34,40	254,2
V	140	99,99	15,90	188,1
VI	112	88,28	11,50	153,6
Total	810	110,94	10,25	262,0

Tabela III – Valor médio do volume de zooplâncton (ml/m³ de água filtrada) e do número de ovos e larvas de peixe (n^o/m² de superfície do mar) para os cruzeiros de 1975-77, na região centro-sul do Brasil. (Região dividida em três setores).

	ZOOPLÂNCTON (ml / m ³)			LARVAS (larvas / m ²)			OVOS (ovos / m ²)		
	NORTE	CENTRO	SUL	NORTE	CENTRO	SUL	NORTE	CENTRO	SUL
I	0,26	0,52	0,27	61,94	60,73	84,49	170,47	262,50	110,92
II	0,26	0,78	0,26	84,32	105,07	69,84	137,53	96,48	93,10
III	0,16	0,15	0,13	57,24	45,43	60,60	41,15	12,58	14,19
IV	0,27	0,22	0,23	41,56	59,81	108,24	64,67	134,42	257,18
V	0,53	0,67	0,53	88,39	106,57	65,73	94,17	126,46	80,01
VI	0,86	1,32	0,46	81,68	106,76	128,80	84,83	97,07	62,90
Médio	0,39	0,61	0,31	69,19	80,73	86,28	98,80	121,59	107,63

Tabela IV – Sumário dos dados de volume médio de zooplâncton, número médio de ovos e de larvas de peixes, após a divisão da área de estudo em quatro zonas, de acordo com a profundidade, para os cruzeiros na região centro-sul do Brasil, em 1975-77.

	ZOOPLÂNCTON (ml / m ³)				LARVAS (nº de larvas / m ²)				OVOS (nº de ovos / m ²)			
	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV
I	0,45	0,46	0,30	0,07	33,70	94,11	65,64	89,40	358,86	191,41	82,65	75,90
II	0,34	0,74	0,40	0,09	36,37	115,45	90,73	103,79	169,87	142,70	45,37	93,87
III	0,19	0,18	0,14	0,06	14,48	43,18	100,67	48,64	19,92	10,31	23,01	55,28
IV	0,25	0,32	0,23	0,13	16,23	86,64	91,18	79,12	151,68	86,04	263,54	32,63
V	0,85	0,77	0,39	0,12	71,22	123,70	64,95	96,65	166,63	103,58	74,34	38,91
VI	0,82	1,97	0,50	0,20	95,83	83,43	118,55	85,09	129,51	81,79	76,34	41,60
Médio	0,48	0,74	0,34	0,11	44,62	91,09	88,62	83,78	166,08	102,97	94,21	56,35

Tabela V – Número de larvas capturadas, em cada um dos cruzeiros, na região centro-sul do Brasil em 1975-77).

CRUZEIRO	ENGRAULIDAE	CLUPEIDAE	BREGMACEROTIDAE	SYNODONTIDAE	CARANGIDAE	SCOMBRIDAE	MESOPELAGICOS	OUTROS	TOTAL
I	9180	7061	404	1043	1105	188	6787	5942	31696
II	6647	11830	394	1438	688	1139	8215	7396	37747
III	3662	722	5885	306	156	2	4379	4906	20013
IV	10291	235	1232	880	2484	489	4449	9806	29866
V	4290	9685	1387	1431	2196	197	6183	11522	36891
VI	5129	8259	156	536	553	1940	3877	6038	26488

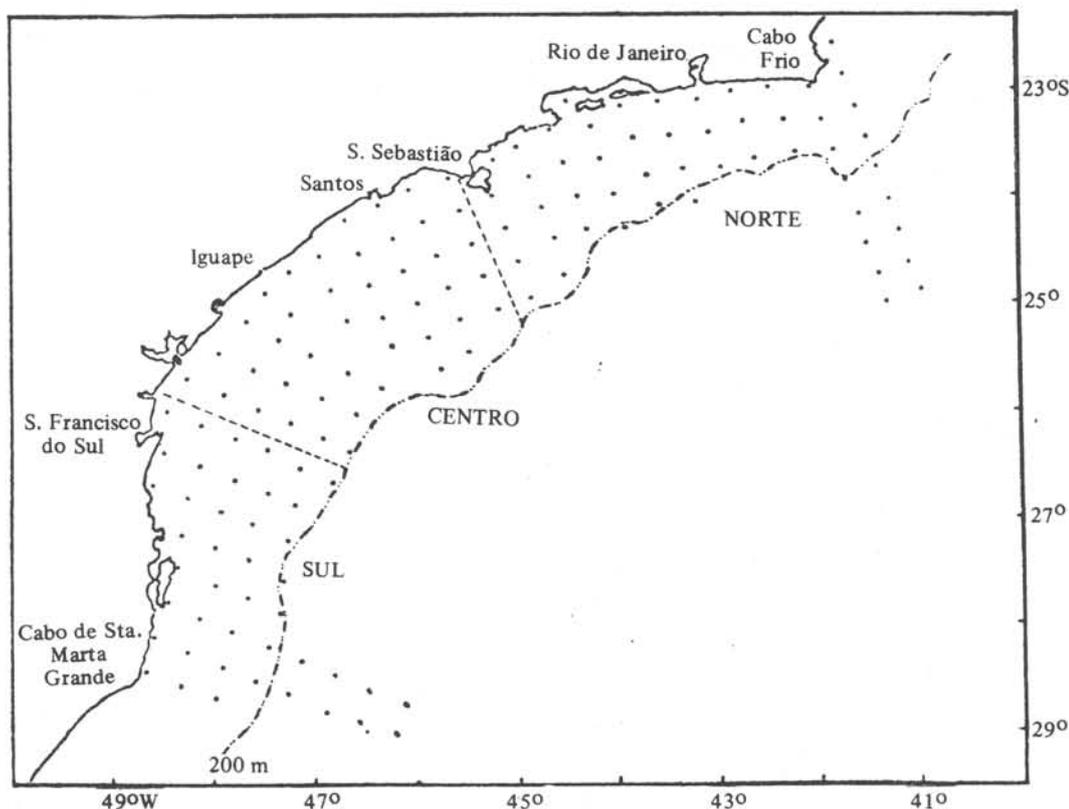


Fig. 1 – Plano das estações e divisão da área em estudo, em três setores.

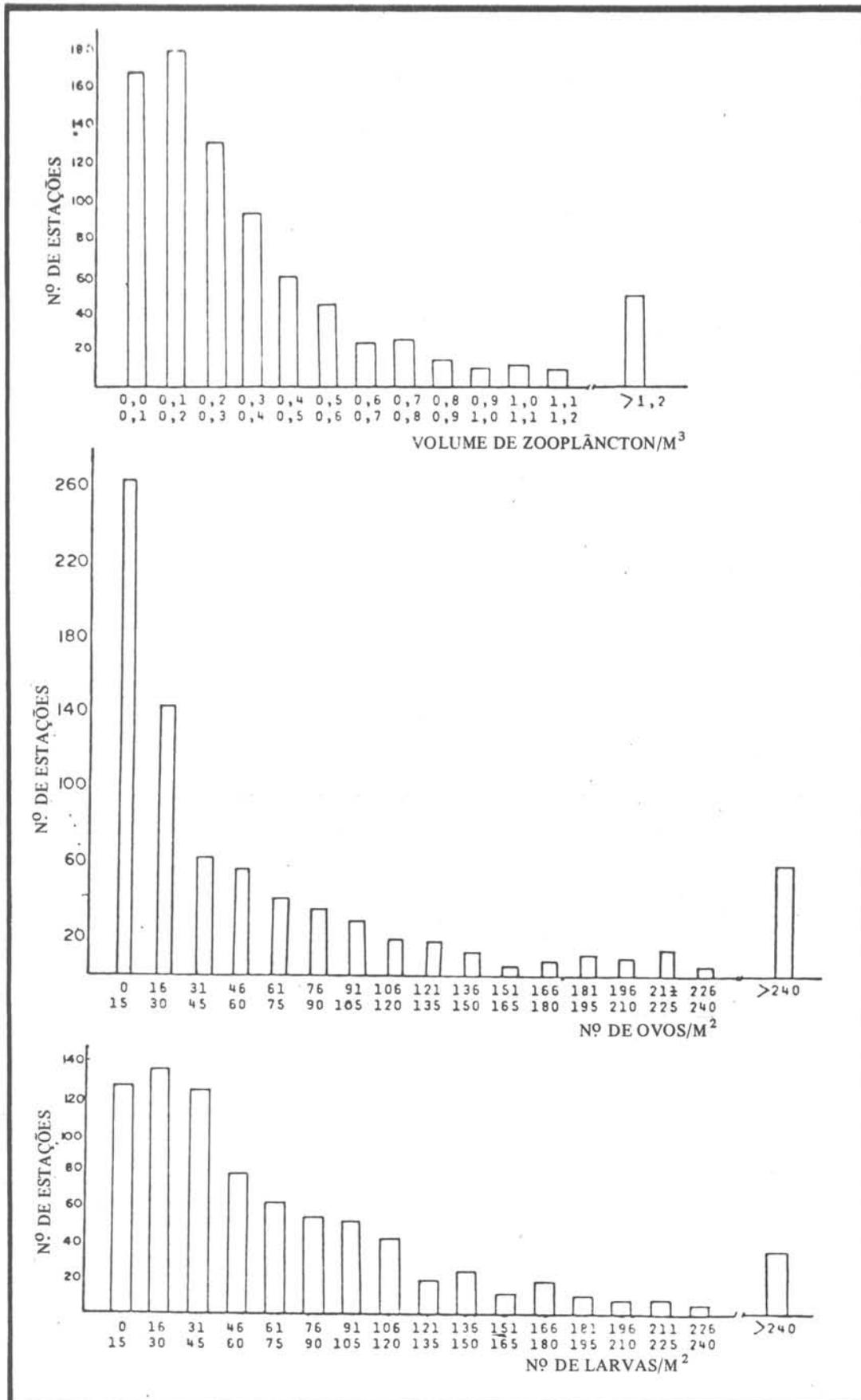


Fig.2 - Distribuição de freqüência do n^o médio do volume de zooplâncton, n^o de ovos e larvas de peixes, com dados de todos os cruzeiros agrupados, para a região centro-sul do Brasil, em 1975-77.

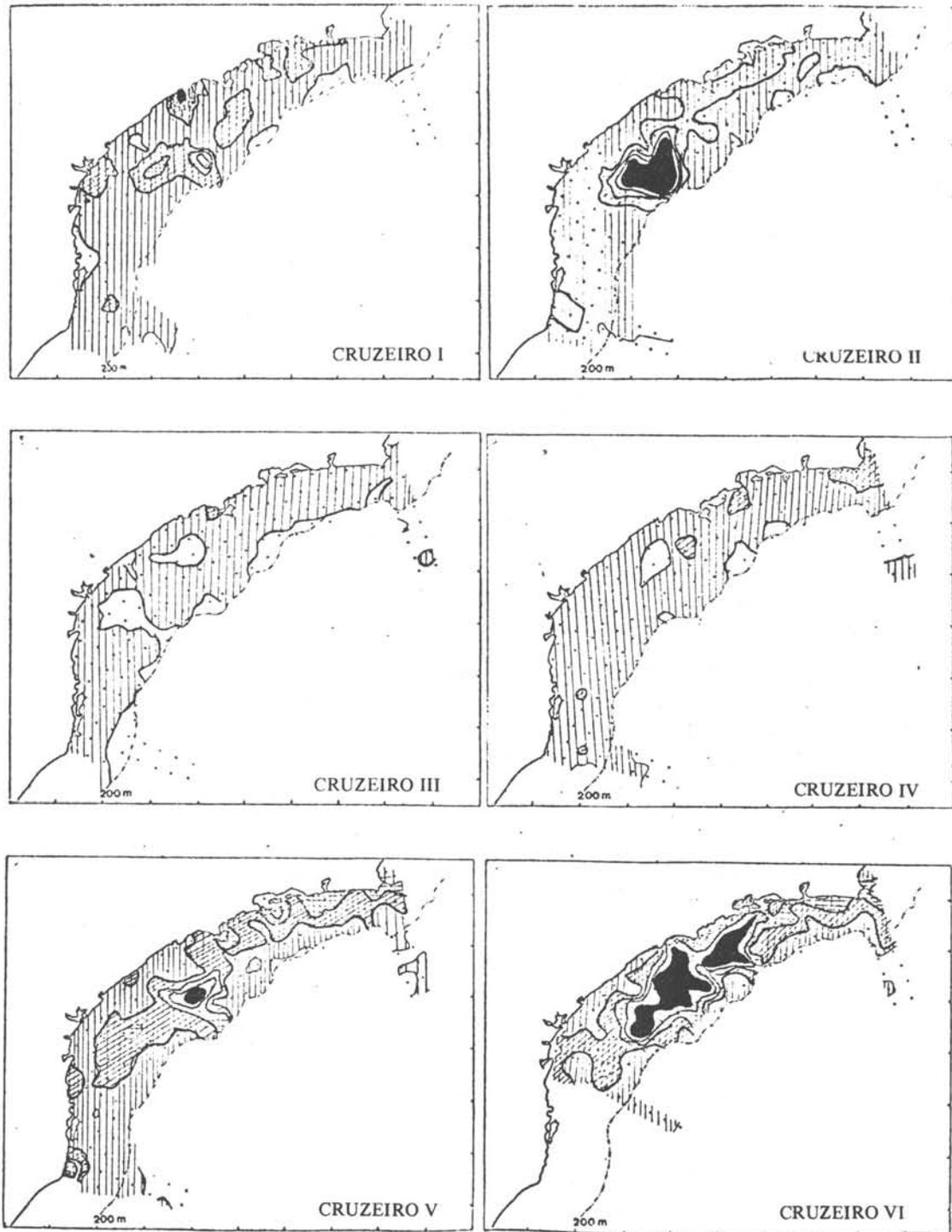


Fig. 3 - Distribuição da abundância do zooplâncton, observada nas viagens de 1975-77. (Malha 333 μ).

Bibliografia

AHLSTROM, E. H.; SHERMAN, K. & SMITH, P. E. 1973. Seagoing operations in ichthyoplankton surveys. F.A.O. Fish. tech. Pap., (122): 14-26.
 KRAMER, D.; KALIN, M. J.; STEVENS, E. G.; THRAILKILL, J. R. & ZWEIFEL, J. R. 1972. Collecting and processing

data on fish eggs and larval in the California Current region. NOAA Tech. Resp., NMFS Circ., (370): 1-38.
 MATSUURA, Y. 1977. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira (Introdução à oceanografia pesqueira). Publ. esp. Inst. Oceanogr. S. Paulo, (4): 1-146.
 POSGAY, J. A.; MARAK, R. R. & HENNEMUTH, R. C. 1968. Development and test of new zooplankton samplers. A. Metg int. Commn NW. Atlant. Fish., Res. Doc., (85) (mimeo).