

Estudo do zooplâncton da região de Ubatuba, Estado de São Paulo

Luz Amelia VEGA-PÉREZ

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
(Caixa Postal 9075, 01065-970, São Paulo, SP, Brasil)

- **Abstract:** The qualitative and quantitative structure of the zooplankton community from Ubatuba region, São Paulo State, were studied during 1986-1987. 199 samples were collected with a closing-net of 200 μm mesh in 87 oceanographic stations. The number of species and their density were determined for each sampling depth, and expressed as number of ind./ m^3 . Copepods were found to be dominant during the studied period and formed about 95.9% of the total zooplankton countings. A total of 114 species of copepods were recorded in the winter of 1987 and only 87 in the winter of 1986. Among them *Paracalanus quasimodo*, *Ctenocalanus heronae*, *Temora stylifera* and *Oncaea curta* occurred abundantly. Others species such as the cladoceran *Penilia avirostris* and the appendicularian *Oikopleura dioica* were also significant in numbers. The density of zooplankton was higher in the shallow-shelf water (less than 50 m depth) and mostly above the thermocline. Density values ranged from 5 ind./ m^3 to 41.237 ind./ m^3 in the summer/1987 and 57 ind./ m^3 to 38.609 ind./ m^3 in the winter/1987.
- **Resumo:** A composição quali e quantitativa do zooplâncton da região de Ubatuba, Estado de São Paulo, foi estudada em dezembro e julho de 1986 e 1987. Um total de 199 amostras, provenientes de 87 estações oceanográficas foram obtidas, acima e abaixo da termoclina, com rede de fechamento de 200 μm de abertura de malha. No inverno e verão de 1986 o zooplâncton esteve constituído de 126 e 116 espécies, respectivamente, aumentando para 154 e 155 em 1987. O maior número de espécies por estação foi observado nos verões e acima da termoclina. Os copépodos foram o grupo dominante, constituindo até 95% do zooplâncton total, sendo as espécies mais abundantes *Temora stylifer* e *Oncaea curta*. O cladocera *Penilia avirostris*, a apendicularia *Oikopleura dioica* e os quetógnatos do gênero *Sagitta* também foram numerosos nas amostras. Em geral a densidade do zooplâncton foi maior nas estações próximas da costa (com menos de 50 m de profundidade) e acima da termoclina. Os valores de densidade variaram de 5 ind./ m^3 para 41.237 ind./ m^3 , no verão de 1987 e 57 ind./ m^3 a 38.609 ind./ m^3 , no inverno de 1987.
- **Descriptors:** Zooplankton, Community composition, Check lists, Dominant species, Population density, Copepoda, Water masses, Ubatuba, São Paulo, Brazil.
- **Descritores:** Zooplâncton, Composição da comunidade, Listas de espécies, Espécies dominantes, Densidade da população, Copepoda, Massas de água, Ubatuba: SP, Brasil.

Introdução

A população total do oceano se inter comunica através de relações complexas, principalmente tróficas, constituindo um sistema de auto regulação cujos vários

componentes garantem a transformação de uma considerável porção de energia presente. A transmissão de energia de certos níveis tróficos das camadas superficiais para as mais profundas é, geralmente, determinada pelas características da distribuição vertical do plâncton, sua quantidade e composição nas várias profundidades. Assim, o estudo detalhado dos modelos de distribuição, as

causas que os determinam e a influência dos fatores bióticos e abióticos sobre os mesmos, constituem parte fundamental na pesquisa da estrutura dos ecossistemas pelágicos (Vinogradov, 1970).

A análise quali e quantitativa do zooplâncton, bem como sua distribuição na coluna de água, são de grande relevância para o conhecimento e caracterização dos seus componentes, já que se trata de uma comunidade complexa por estar constituída de inúmeras espécies de invertebrados marinhos (Raymont, 1983; Omori & Ikeda, 1984).

O zooplâncton é um dos elos mais importantes no ecossistema marinho pelo papel que desempenha na reciclagem dos nutrientes e distribuição da matéria orgânica, a qual é feita através da migração vertical e da sedimentação das bolotas fecais (Honjo & Homan, 1978; Jacobsen & Azam, 1984; Krause & Martens, 1990; Svensson & Stenson, 1991; Voss, 1991). Seu significado mais recente é a utilização dos seus componentes como ferramenta para pesquisar o impacto dos poluentes sobre a comunidade marinha (EPOPEM, 1979; Siokou-Frangou & Papathanassiou, 1991).

No Brasil, inúmeros trabalhos foram realizados abordando aspectos relacionados com a sistemática, biologia e ecofisiologia do zooplâncton. Entre outros, destacam-se: Vannucci (1956) Björnberg (1963, 1965), Tundisi (1970), Valentin (1984), Campaner & Honda (1987), Montú & Cordeiro (1988) e Freire (1991). Para a região de Ubatuba pode-se citar os trabalhos de Almeida-Prado (1963), Milstein (1979) e Pinese (1982).

Esta pesquisa tem como objetivo estudar a composição quali e quantitativa do zooplâncton da região de Ubatuba, no período de 1986-1987.

Material e métodos

As amostras de zooplâncton foram obtidas em Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo (Lat. 23°35'S; Long. 44°59'W), com o auxílio do N/Oc. "Prof. W. Besnard" durante três cruzeiros realizados em julho/86, dezembro/86 e julho/1987. Nos três cruzeiros foram amostradas 30 estações. Com o N/Oc. "Almirante Saldanha" foi realizado um cruzeiro em dezembro de 1987, tendo sido amostradas 27 estações. A distância, entre uma estação e outra, foi de 10 milhas náuticas.

Arrastos verticais, com rede de fechamento de 50 cm de diâmetro de boca e 200 μ m de abertura de malha, foram feitos acima da termoclina em profundidades mínimas de 3-0 m e máximas de 20-0 m. Abaixo da termoclina, esses mínimos e máximos foram de 10-5 m e de 130-60 m, respectivamente, dependendo do local de coleta.

O volume de água filtrada foi estimado segundo a fórmula $V = \pi \cdot r^2 \cdot z$ (Omori & Ikeda, 1984).

Todas as amostras, 199 no total, foram preservadas em formol 4%, neutralizado. O volume das mesmas foi calculado através do método de Kramer *et al.* (1972). As amostras menores foram analisadas e contadas na sua totalidade e as de maior volume divididas com o partidor Motoda (Omori & Ikeda, *op. cit.*). A divisão dependeu, basicamente, da concentração das amostras. A identificação dos organismos foi feita a nível de espécie, quando possível, sob estereomicroscópio Wild M8 e com base em Giesbrecht (1892), Rose (1933), Björnberg (1981) e Boltovskoy (1981).

Resultados

A composição do zooplâncton ao largo de Ubatuba variou de ano para ano, durante o período de estudo, sendo mais diversificada em 1987. No inverno e verão de 1986, o zooplâncton esteve constituído de 126 e 116 espécies, respectivamente. Em 1987, esses números subiram para 154 espécies no verão e 155 no inverno (Tab. 1).

Tabela 1. Lista de espécies de copépodos e fauna acompanhante identificadas

Sub-Ordem Calanoida G. O. Sars, 1902

Fam. Calanidae Dana, 1849

- Nannocalanus minor* (Claus, 1863)
- Calanus propinquus* (Brady, 1883)
- Calanoides carinatus* (Kroyer, 1849)
- Calanoides* sp
- Calanus* sp
- Undinula vulgaris* (Dana, 1852)

Fam. Eucalanidae Giesbrecht, 1892

- Eucalanus* sp
- Eucalanus crassus* Giesbrecht, 1892
- E. longiceps* (Mattheus, 1925)
- E. pileatus* Giesbrecht, 1888
- E. sewelli* Fleminger, 1973
- Rhincalanus* sp

Fam. Paracalanidae Giesbrecht, 1892

- Acrocalanus longicomis* Giesbrecht, 1888
- Paracalanus aculeatus* Giesbrecht, 1888
- P. campaneri* Björnberg, 1980
- P. crassirostris* F. Dahl, 1894
- P. nanus* Sars, 1907
- P. parvus* (Claus, 1863)
- P. quasimodo* Bowman, 1971
- Delius sewelli* Björnberg, 1979
- Delius* sp

Tabela 1. Continuação

- Fam. Calocalanidae M. Bernard, 1958
Calocalanus sp
Calocalanus contractus Farran, 1926
C. styliremis Giesbrecht, 1888
C. pavo (Dana, 1849)
C. pavoninus Farran, 1926
Dolichocera tenuis Farran, 1926
Mecynocera clausi J. C. Thompson, 1988
- Fam. Pseudocalanidae G. O. Sars, 1900
Clausocalanus arcuicornis (Dana, 1849)
C. furcatus (Brady, 1883)
C. laticeps Farran, 1929
C. paululus Farran, 1926
Ctenocalanus heronae Vega-Pérez & Bowman, 1992
Ct. vanus Giesbrecht, 1888
- Fam. Aetideidae Giesbrecht, 1892
Euaetideus giesbrechti (Cleve, 1904)
Chiridius gracilis Farran, 1908
Gaidius tenuispinus (G. O. Sars, 1900)
- Fam. Euchaetidae Giesbrecht, 1892
Euchaeta marina (Prestandrea, 1833)
Euchaeta sp
Fam. Scolecithricidae Giesbrecht, 1892
Scolecithricella bradyi (Giesbrecht, 1888)
S. vittata (Giesbrecht, 1892)
Scolecithricella sp
- Fam. Temoridae Giesbrecht, 1892
Temora stylifera (Dana, 1849)
Temeropia mayumbaensis T. Scott, 1893
- Fam. Metridinidae G. O. Sars, 1902
Pleuromamma sp
Pleuromamma gracilis (Claus, 1863)
P. piseki Farran, 1929
P. xiphias (Giesbrecht, 1889)
- Fam. Pseudodiaptomidae G. O. Sars, 1903
Pseudodiaptomus acutus (F. Dahl, 1894)
- Fam. Centropagidae Giesbrecht, 1892
Centropages gracilis (Dana, 1849)
C. velificatus (de Oliveira, 1946)
C. violaceus (Claus, 1863)
C. calaninus (Dana, 1849)

Tabela 1. Continuação

- Fam. Lucicutiidae G. O. Sars, 1902
Lucicutia clausi (Giesbrecht, 1889)
L. flavicornis (Claus, 1863)
L. gausse Grice, 1963
- Fam. Heterorhabdidae G. O. Sars, 1902
Heterorhabdus papilliger (Claus, 1863)
H. spinifrons (Claus, 1863)
H. austrinus Giesbrecht, 1902
Heterorhabdus sp
- Fam. Augaptilidae G. O. Sars, 1905
Augaptilus megalunus Giesbrecht, 1880
Haloptilus longicornis (Claus, 1863)
H. acutifrons (Giesbrecht, 1892)
H. mucronatus (Claus, 1863)
Haloptilus sp
- Fam. Candaciidae Giesbrecht, 1892
Candacia bipinnata (Giesbrecht, 1889)
C. cheirura Cleve, 1904
C. curta (Dana, 1849)
C. longimana Claus, 1863
C. maxima Vervoort, 1957
C. pachydactyla (Dana, 1849)
Candacia sp
Paracandacia simplex (Giesbrecht, 1889)
- Fam. Pontellidae Dana, 1852
Calanopia americana F. Dahl, 1894
Labidocera acutifrons (Dana, 1849)
L. fluviatilis F. Dahl, 1894
Labidocera sp
Pontellopsis brevis (Giesbrecht, 1889)
P. regalis (Dana, 1849)
P. villosa Brady, 1883
Pontellopsis sp
- Fam. Acartiidae G. O. Sars, 1900
Acartia danae Giesbrecht, 1889
A. liljeborgi Giesbrecht, 1889
A. tonsa Dana, 1848
- Sub-Ordem Cyclopoida Bürmeister, 1843
- Fam. Oithonidae Dana, 1853
Oithona hebes Santos, 1973
O. nana Giesbrecht, 1892
O. plumifera Baird, 1843
O. robusta Giesbrecht, 1891
O. setigera (Dana, 1849)

Tabela 1. Continuação

Fam. Oithonidae Dana, 1853

O. similis Claus, 1866*O. simplex* Farran, 1913*O. oculata* Farran, 1913*Ratania flava* Giesbrecht, 1892

Sub-Ordem Poecilostomatoida Thorell, 1859

Fam. Oncaeidae Giesbrecht, 1891

Conacea rapax Giesbrecht, 1891*Lubocckia aculeata* Giesbrecht, 1891*L. squillimana* Claus, 1863*Oncaea conifera* Giesbrecht, 1891*O. curta* Sars, 1916*O. curvata* Giesbrecht, 1902*O. media* Giesbrecht, 1891*O. mediterranea* (Claus, 1863)*O. notopus* Giesbrecht, 1891*O. obscura* Farran, 1908*O. subtilis* Giesbrecht, 1892*O. venusta* Philippi, 1843*Oncaea* sp

Fam. Sapphirinidae Thorell, 1859

Copilia mirabilis Dana, 1849*C. vitrea* Haeckel, 1864*Sapphirina angusta* Dana, 1849*S. nigromaculata* Claus, 1863*Sapphirina* sp

Fam. Corycaeidae Dana, 1849

Corycaeus africanus F. Dahl, 1863*C. agilis* Haeckel, 1864*C. amazonicus* F. Dahl, 1894*C. clausi* F. Dahl, 1894*C. flaccus* Giesbrecht, 1891*C. furcifer* Claus, 1863*C. giesbrechti* F. Dahl, 1894*C. lautus* Dana, 1852*C. limbatus* Brady, 1883*C. speciosus* Dana, 1849*C. typicus* (Krøyer, 1849)*Corycaeus* sp*Farranula gracilis* (Dana, 1849)*F. rostrata* (Claus, 1863)

Sub-Ordem Harpacticoida G. O. Sars, 1911

Fam. Ectinosomatidae Oloffson, 1917

Microsetella norvegica (Boeck, 1864)*M. rosea* (Dana, 1848)

Tabela 1. Continuação

Fam. Miracidae Dana, 1846

Macrosetella gracilis (Dana, 1847)

Fam. Tachydiidae G. O. Sars, 1909

Euterpina acutifrons (Dana, 1847)

Fam. Pseudopeltiidae Poppe, 1891

Clytemnestra rostrata (Brady, 1883)*C. scutellata* Dana, 1847

Fam. Tisbidae Stebbing, 1910

Tisbe gracilis T. Scott, 1895*Tisbe* sp

FAUNA ACOMPANHANTE

Crustacea

Branchiopoda

Cladocera

Penilia avirostris Dana, 1849*Evadne tergestina* (Claus, 1862)*E. spinifera* Müller, 1868*Evadne* sp*Podon polyphemoides* (Leuckart, 1859)

Ostracoda

Euconchoecia sp

Cirripedia

Malacostraca - larvas

Stomatopoda

Squilla sp

Euphausiacea

Decapoda

Penaeidae

Luciferidae

Lucifer faxoni Borradaile, 1915

Sergestidae

Caridea - larvas

Palaemonidae

Macrura - larvas

Callianassidae

Callianassa sp

Anomura - larvas

Porcellanidae

Gallatheidae

Munida sp

Paguridae

Hippidae

Emerita brasiliensis Schmitt, 1935

Brachyura - larvas

Majidae

Libinia sp

Portunidae

Tabela 1. Continuação

Dromidae
Xanthidae
Cumacea
Mysidacea
Tanaidacea
Isopoda
Platyhelminthes
Cnidaria
Hydroida - colônia
Siphonophora
Calycophora
Mollusca
Gastropoda
Pteropoda
Bivalvia
Annelida
Polychaeta
<i>Lanice</i> sp
Echinodermata
Asteroidae
Ophiuroidea
Chordata
Urochordata
Thaliacea van der Hoeven, 1850
<i>Thalia democratica</i> Forskal, 1775
<i>Thalia</i> sp
Doliolidae
<i>Doliolum nationalis</i> Borget, 1893
Larvacea
<i>Oikopleura dioica</i> Fol, 1872
<i>Oikopleura</i> sp
<i>Fritillaria</i> spp
Chaetognatha
<i>Sagitta</i> spp
<i>Pterosagitta draco</i> (Krohn, 1853)
Protista
Foraminiferida
Radiolaria
Tintinnina

Em geral, as estações mais afastadas da costa, localizadas entre as isóbatas dos 80 e 140 m, foram as que apresentaram maior número de espécies. No verão de 1986 o número máximo foi de 62 espécies, detectadas na estação 4963 (prof. local de 88 m), abaixo da termoclina, na camada dos 60-30 m de profundidade. No verão de 1987 as estações 7733 (prof. local de 88 m) e 7759 (prof. local de 133 m)

apresentaram 76 e 64 espécies, respectivamente. Em ambas as estações as amostras foram obtidas acima da termoclina, na camada dos 10-0 m de profundidade.

O número de espécies presentes em cada estação foi menor no inverno que no verão. Em 1986, foram identificadas 56 espécies para a estação 4931 (prof. local 122 m), na camada dos 70 - 50 m, enquanto que em 1987 o número máximo foi de 59 espécies, correspondente à camada dos 84 - 75 m de profundidade na estação 5172 (prof. local 88 m).

As Tabelas 2 a 5 mostram a composição e densidade numérica do zooplâncton durante o período de 1986-1987. Em termos de composição e abundância, os copépodos foram, na maioria das vezes, o grupo dominante. Eles constituíram de 51,1% (St. 4970) a 93,8% (St. 5003) e de 54,4% (St. 7727) a 97,4% (St. 7742) do zooplâncton total, nos verões de 1986 e 1987, respectivamente. No inverno de 1986, foram obtidos valores semelhantes de 51,8% (St. 4911) a 95,9% (St. 4939), porém, no inverno de 1987, os valores diminuíram, oscilando entre 50,7% (St. 5176) e 86,9% (St. 5172).

O número de espécies de copépodos presentes no zooplâncton variou de ano para ano. No verão e inverno de 1986 foram identificadas 88 e 87 espécies, respectivamente. Em 1987 esses valores aumentaram para 103 espécies no verão e 114 no inverno. Dentre os copépodos, os Calanoida foram o grupo mais representativo em 88,46% e 86,66% das amostras coletadas nos verões de 1986 e 1987; no inverno de 1987 eles predominaram em 74% das amostras. Merecem destaque as espécies *Paracalanus quasimodo*, *Ctenocalanus heronae*, *Ctenocalanus vanus* e *Temora stylifera*, que estiveram presentes em quase todas as campanhas. As menos comuns estão alistadas na Tabela 1. *Paracalanus quasimodo* foi a espécie mais abundante no inverno de 1987.

Seguem em ordem de importância os Cyclopoida, os quais predominaram em oito amostras (15,38%) no verão de 1986, e em 24 amostras (46,15%) no inverno deste mesmo ano. Em 1987, eles dominaram em cinco amostras (11,11%) no verão e, em 13 (26%), no inverno. Os pequenos Poecilostomatoida *Oncaea curta*, *O. venusta* e *Corycaeus giesbrechti* foram as espécies mais representativas nas quatro campanhas. *Oncaea curta* dominou nas campanhas do inverno de 1986 e dos verões de 1986 e 1987.

Os Harpacticoida estiveram presentes em quase todas as estações de coleta, porém em quantidades mínimas. Os valores mais freqüentemente encontrados, no período de estudo, oscilaram entre 0,1% e 4,9%. Porcentagens maiores foram registradas no verão de 1987 (12,0% a 16,3%) e no inverno de 1986 (7,6% a 12,4%). A espécie *Euterpina acutifrons* foi a mais freqüente, mas sempre em número reduzido.

Tabela 2. Composição e abundância do zooplâncton de Ubatuba, em cada uma das estações oceanográficas, no inverno de 1986.

Nº ESTACÃO	VOLUME FILTRADO/M ³	CC/M ³	Nº INDIV./M ³	COPEÓDOS (3)	X FAUNA ACOMPANHANTE	CALANOIDA (3)	CYCLOPOIDA (3)	HARPACTICOIDA (3)	COPEÓDOS/M ³	FAUNA ACOMPANHANTE/M ³	CALANOIDA (M ³)	CYCLOPOIDA (M ³)	HARPACTICOIDA (M ³)
4876 T	1.5708	0.6366	10700	43.7	56.3	34.5	57.0	8.5	4680	6020	1614	2669	397
4877 T	2.3562	1.6976	2045	55.8	44.2	38.0	54.4	7.6	1141	904	434	620	87
4580 A	1.6690	0.5992	11649	63.6	36.4	68.0	27.2	4.8	7414	4235	5042	2017	355
B	3.5343	0.2829	1565	83.9	16.1	48.9	49.1	2.0	1313	252	642	645	26
4882 A	2.9452	0.1698	2626	60.2	39.8	62.4	34.1	3.5	1580	1046	985	539	56
B	4.8105	0.2079	338	91.5	8.5	84.8	12.9	2.3	309	29	262	40	7
4885 A	3.9270	0.5093	3215	80.1	19.9	48.7	48.8	2.5	2575	640	1253	1257	65
B	13.7445	0.1455	220	71.3	28.7	44.9	52.8	2.3	157	63	70	83	4
4886 A	4.9087	0.3056	8641	86.7	13.3	50.1	47.4	2.5	7664	1177	3844	3631	189
B	13.7445	0.0146	92	68.0	32.0	42.7	55.9	1.4	62	29	27	35	1
4889 A	4.9087	0.6112	9772	64.8	35.2	67.1	32.0	0.9	6336	3436	4250	2027	59
B	6.8722	0.8731	4501	52.6	47.4	70.5	29.4	0.1	2368	2133	1670	696	2
4891 A	3.9270	0.5093	3182	63.0	37.0	53.3	43.8	2.9	2004	1178	1067	878	59
B	3.3379	0.0030	112	83.2	16.8	9.6	88.5	1.9	93	19	9	82	2
4894 A	0.9817	0.3056	248	76.2	23.8	35.5	52.1	12.4	189	59	67	99	23
B	2.1598	0.4630	1226	87.1	12.9	54.9	41.3	3.8	1068	158	586	441	41
4895 T	2.1598	0.4630	3141	85.7	14.3	34.9	65.0	0.1	2693	448	1752	939	4
4896 T	1.8656	0.2681	1021	67.0	33.0	48.8	44.9	6.3	684	337	334	307	43
4897 T	5.6941	0.3541	3342	83.0	17.0	51.4	44.4	4.2	2772	570	1426	1231	115
4900 A	3.9270	1.2732	4857	42.3	57.7	47.0	51.0	2.0	2056	2801	966	1049	41
B	5.8905	1.1883	3092	47.1	52.9	65.2	32.9	1.9	1457	1635	950	479	27
4902 A	1.9635	0.5093	2812	78.2	21.8	49.5	50.4	0.1	2199	613	1088	1109	2
B	4.9087	0.0204	16	66.7	33.3	33.3	64.0	2.7	31	15	10	20	1
4905 A	3.9270	0.5093	2764	86.8	13.2	39.8	58.3	1.9	2400	364	956	1398	45
B	5.8905	0.0340	92	87.6	12.4	39.8	58.3	1.9	80	11	32	47	2
4906 A	3.9270	0.5093	3466	85.5	14.5	40.0	58.2	1.8	2963	503	1184	1725	53
B	4.9087	0.0407	54	91.8	8.2	23.3	74.3	2.4	50	4	12	37	1
4909 A	3.9270	0.7639	6696	69.4	30.6	68.9	28.7	2.4	4649	2047	3198	1336	114
B	7.8540	0.5093	3919	82.4	17.6	52.2	45.6	2.2	3228	691	1684	1473	71
4911 A	3.9270	0.7639	8609	51.8	48.2	76.9	22.7	0.4	4457	4152	3427	1010	2
B	5.8905	0.3395	7717	49.9	50.1	48.8	50.4	0.8	3850	3667	1878	1939	33
4914 A	1.9635	0.5093	14845	64.7	35.3	19.8	77.5	2.7	9605	5340	1905	7440	261
B	1.9635	1.5279	15912	70.1	29.9	40.9	57.9	1.2	11162	4750	4561	6462	139
4915 T	1.9635	0.5093	3013	53.8	46.2	37.4	61.9	0.7	1620	1393	605	1002	12
4916 T	0.5343	0.0849	2244	83.7	16.3	51.6	40.8	7.6	1879	365	969	767	142
4917 A	1.9635	0.5093	5806	71.9	28.1	54.2	42.3	3.4	4176	1630	2265	1768	143
B	1.9635	0.5093	3743	78.0	22.0	32.8	32.8	3.4	2921	822	1862	960	100
4920 A	3.9270	1.0186	5633	47.9	52.1	65.2	33.1	1.7	2697	2936	1758	894	45
B	5.8905	0.6790	3307	58.0	42.0	52.1	46.6	1.3	1917	1390	998	893	26
4922 A	4.9087	0.6111	2552	62.6	37.4	56.0	40.7	3.3	1659	993	929	675	53
B	8.4430	0.7106	2079	63.7	36.3	57.5	39.3	3.2	1325	754	762	520	43
4925 A	3.9270	0.5093	2608	86.1	13.9	48.0	51.6	0.4	2245	363	1078	1159	8
B	4.9087	0.2037	2007	87.2	12.8	48.7	48.0	3.3	1749	258	851	839	59
4931 A	5.8905	0.1698	109	~4	9.6	38.5	60.6	0.9	99	10	38	60	1
4936 A	3.9270	0.5093	1770	90.9	9.1	37.9	59.0	3.1	1608	132	610	948	50
B	3.9270	0.2546	585	92.9	7.1	51.3	43.8	4.9	279	543	279	238	27
4939 A	7.8540	0.2546	1704	83.6	16.4	57.7	41.5	0.8	1424	280	822	591	11
B	4.5160	0.4429	1029	95.9	4.1	71.4	27.8	0.8	1047	45	747	291	9
4941 A	1.5279	1.1981	11981	80.8	19.2	54.7	44.3	1.0	9675	2306	5286	4290	98
B	4.9087	0.8149	5854	62.0	38.0	49.3	49.7	1.0	3631	2223	1806	1789	36
4944 T	3.1416	1.2732	7869	77.1	22.9	37.8	61.2	1.0	6066	1803	2292	3713	61
4945 T	2.6507	0.7545	6374	55.6	44.4	40.9	55.2	3.9	3543	2831	1449	1956	139

Tabela 3. Composição e abundância do zooplâncton de Ubatuba, em cada uma das estações oceanográficas, no verão de 1986

N ^o ESTAÇÃO	VOLUME FILTRADO/m ³	CC/m ³	N ^o INDIV./m ³	COPEÓDOS (%)	% FAUNA ACOMPANHANTE	CALANÓIDA (%)	CYCLEPOIDA (%)	HARPACTICÓIDA (%)	COPEÓDOS (/m ³)	FAUNA ACOMPANHANTE (/m ³)	CALANÓIDA (/m ³)	CYCLEPOIDA (/m ³)	HARPACTICÓIDA (/m ³)
4955 T	1,7671	1,1318	34,02	38,4	61,6	43,4	56,4	0,2	1306	2096	567	737	2
4957 T	4,9087	1,6298	20585	67,6	32,4	45,5	54,4	0,1	13912	6673	6330	7562	20
4959 T	2,9452	1,3581	18101	63,1	36,9	52,2	47,7	0,1	11430	6671	5965	5454	11
4961 A	2,9452	1,3581	29666	60,4	39,6	66,4	33,6	0,0	1791	1175	1190	602	0
■	5,8905	1,0186	4763	73,3	26,7	72,6	27,3	0,1	3490	1273	2536	953	1
4963 A	2,9452	0,3395	476	63,8	36,2	59,9	39,4	0,7	304	172	182	120	2
■	5,8905	0,3395	423	54,2	45,8	48,9	50,7	0,4	229	194	112	116	1
4968 A	3,9270	1,0186	1349	43,1	56,9	75,7	23,8	0,5	582	767	440	138	3
■	6,8722	0,8731	6861	60,3	39,7	87,2	12,7	0,1	4137	2724	3609	526	2
4970 A	1,9635	2,0372	4322	51,1	48,9	72,0	28,0	0,0	2209	2113	1590	619	0
■	6,8722	0,7276	3791	35,4	64,6	33,3	33,3	0,1	1341	893	447	447	1
4972 A	1,3744	1,4552	5553	31,8	68,2	62,6	37,1	0,2	1768	3785	1107	656	4
■	2,9452	1,0186	7627	41,0	59,0	55,1	44,8	0,1	3126	4501	1722	1402	2
4974 A	1,9635	1,0186	2766	48,6	51,4	67,9	31,8	0,3	1343	1423	913	426	4
■	2,7489	0,7276	6918	43,5	56,5	62,3	37,7	0,1	3008	3910	1873	1134	1
4976 T	1,9635	0,5093	6365	24,6	75,4	70,2	29,5	0,3	1569	4796	1102	462	4
4977 T	1,9635	0,5093	8705	43,7	56,3	68,0	31,8	0,2	3803	4901	2587	1211	5
4979 T	5,8905	0,9817	13315	47,3	52,7	45,4	54,6	0,0	6296	7019	2857	3439	0
4981 A	1,3744	0,7276	4016	45,7	54,3	52,7	47,3	0,0	1833	2183	966	867	0
■	3,9270	0,5093	2450	46,4	53,6	59,8	40,0	0,2	1137	1313	679	455	2
4983 A	3,9270	0,5093	2864	68,9	31,1	62,1	37,6	0,3	1974	890	1225	743	6
■	5,8905	0,0849	363	55,6	44,4	60,6	38,8	0,6	202	161	122	78	1
4985 A	1,9635	1,5279	1361	69,2	30,8	78,7	21,3	0,0	941	420	740	201	0
■	3,8905	0,2779	4597	63,4	36,6	73,9	25,9	0,2	2914	1683	2153	755	6
4986 A	3,9270	1,0186	1011	52,6	47,4	73,8	25,8	0,4	531	479	392	137	2
■	3,8905	2,0563	3238	83,5	16,5	86,4	13,5	0,1	2703	535	2337	365	1
4988 A	2,9452	0,8731	1230	61,2	38,8	77,2	22,4	0,4	753	477	168	168	3
■	6,8722	0,8731	1555	82,6	17,4	80,8	19,0	0,2	1284	271	1037	244	3
4990 A	2,5525	0,7835	2402	47,9	52,1	65,2	34,1	0,7	1152	1250	751	393	8
■	3,9270	1,0186	8883	55,8	44,2	55,3	43,5	1,2	4959	3924	2742	2155	62
4992 A	0,9817	0,5093	1976	74,3	25,7	76,6	23,2	0,2	1469	507	1125	340	4
■	1,9635	1,0186	7744	40,7	59,3	64,5	34,7	0,8	3150	4594	2030	1094	26
4994 T	1,9635	1,0186	4923	45,4	54,6	50,4	49,6	0,0	2236	2687	1128	1108	0
4995 T	1,9635	1,0186	9131	61,4	38,6	28,4	71,5	0,1	5602	3528	1589	4005	8
4997 A	1,9635	1,0186	10735	81,8	18,2	15,9	84,0	0,1	8780	1955	1393	7378	8
■	2,9452	0,6791	2692	59,2	40,8	58,5	39,5	2,0	1594	1097	933	630	31
4999 A	1,3744	1,4552	55780	81,7	18,3	14,7	85,0	0,3	45588	10192	6705	38743	140
■	5,8905	1,0186	3876	86,3	13,7	72,6	27,4	0,0	3346	530	2431	915	0
5001 A	1,9635	1,0186	1619	77,9	22,1	77,1	22,8	0,1	1261	358	973	287	1
■	5,8905	1,6976	8501	85,4	14,6	89,4	10,5	0,1	7262	1239	6497	760	5
5003 A	1,9635	1,0186	832	73,7	26,3	76,5	23,4	0,1	613	469	143	143	1
■	2,9452	2,7163	16950	93,8	6,2	83,5	16,4	0,1	15896	1054	13277	2608	11
5008 A	1,9635	1,0186	807	77,0	23,0	62,2	37,2	0,6	621	185	386	231	4
■	5,8905	0,0509	8	85,7	14,3	76,2	21,4	2,4	7	5	5	1	1
5010 A	2,9452	0,6791	636	70,9	29,1	71,1	28,8	0,1	451	185	320	130	1
■	5,8905	1,0186	904	91,5	8,5	71,2	28,7	0,1	827	77	589	237	1
5012 A	0,9817	1,0186	7640	83,2	16,8	73,2	26,5	0,3	6356	1283	4653	1683	20
■	3,9270	2,0372	5767	69,9	30,1	90,9	9,0	0,4	4031	1736	3663	364	4
5014 A	0,9817	1,0186	2807	78,7	21,3	66,8	33,2	0,0	2208	599	1475	733	4
■	1,9635	5,0929	11685	80,9	19,1	90,2	9,7	0,1	9432	2233	8524	921	8
5016 A	0,9817	1,0186	14872	69,6	30,4	38,7	61,2	0,1	10357	4515	4009	6340	8
■	0,9817	2,0373	12085	75,5	24,5	56,3	42,4	1,3	9127	2958	5142	3871	114

Tabela 4. Composição e abundância do zooplâncton de Ubatuba, em cada uma das estações oceanográficas, no inverno de 1987

Nº ESTAÇÃO	VOLUME FILTRADO /m ³	CC/m ³	Nº INDIV./m ³	COPEPODOS (%)	X FAUNA ACOMPANHANTE (%)	CALANOIDA (%)	CYCLOPOIDA (%)	HARPACTICOIDA (%)	COPEPODOS/m ³	FAUNA ACOMPANHANTE/m ³	CALANOIDA (/m ³)	CYCLOPOIDA (/m ³)	HARPACTICOIDA (/m ³)
5109 T	1.9635	2.0372	13479	63.8	36.2	74.0	23.3	2.7	8602	4878	6368	2001	232
5111 A	1.9635	1.0186	5817	74.7	25.3	85.6	15.4	1.0	4346	1471	3635	670	41
B	1.9635	1.0186	38609	84.6	15.4	85.7	14.2	0.1	32660	5949	27974	4637	49
5113 A	2.5525	0.7835	4974	66.2	53.8	65.9	32.8	1.3	2298	2676	1515	754	30
B	2.3562	1.6976	6513	61.9	38.1	64.1	35.3	0.6	4031	2482	2385	1423	23
5115 T	13.7445	0.4365	5163	54.4	45.6	60.4	39.2	0.4	2809	2354	1698	1100	11
5117 A	3.9270	0.5093	11359	55.1	44.9	69.5	29.9	0.6	6262	5097	4355	1870	37
B	7.0686	0.8688	5935	52.4	47.6	57.2	42.7	0.1	3112	2823	1779	1331	2
5122 A	6.8722	0.2910	3607	71.8	28.2	67.7	32.0	0.3	2589	1017	1732	830	7
B	3.1416	0.0955	299	75.0	25.0	53.0	37.5	9.5	225	75	119	84	21
5126 A	4.9087	0.4740	6112	69.8	30.2	59.5	39.3	1.2	4263	1848	2536	1675	52
B	3.7306	1.6083	762	85.1	14.9	30.3	67.5	2.2	649	114	197	437	14
5126 A	2.9452	1.3581	12483	54.3	45.7	70.8	28.2	1.0	6778	5706	4800	1912	65
B	3.7306	1.6083	1639	78.6	21.4	57.0	42.8	0.2	1288	351	733	552	3
5128 T	3.9270	0.5093	4194	70.1	29.9	62.2	37.6	0.2	2940	1255	1829	1104	6
5130 T	1.9635	0.2037	4988	27.2	72.8	81.9	8.6	9.5	1250	3338	1024	107	119
5131 T	1.5708	0.6366	7291	84.6	15.4	90.2	8.7	1.1	6165	1126	5559	540	66
5133 T	5.8905	0.6790	1778	47.2	52.8	63.6	36.2	0.2	839	940	533	303	2
5135 A	3.9270	0.2546	4080	60.1	39.9	68.0	31.3	0.7	2650	1630	1666	768	16
B	3.5343	0.5659	1062	58.5	41.5	54.8	44.4	0.8	621	340	276	276	5
5137 A	5.4978	0.3638	2525	70.4	29.6	38.0	61.5	0.5	1778	746	677	1093	9
B	3.5343	0.0141	95	51.0	49.0	38.4	61.6	0.0	49	47	19	30	0
5139 A	4.9087	0.4074	2608	78.6	21.4	66.4	33.3	0.3	2049	559	1359	683	7
B	2.1598	0.0463	380	75.9	24.1	45.8	51.0	3.2	288	92	132	147	9
5150 A	7.8540	0.5093	1703	65.6	31.4	56.3	43.3	0.4	1117	586	629	484	4
B	5.8905	0.0170	182	85.1	14.9	43.2	55.5	1.3	155	27	67	86	2
5152 A	7.8540	0.5093	7504	46.0	54.0	50.3	49.2	0.5	3450	4054	1697	1737	16
B	3.7306	0.0268	141	84.8	15.2	25.6	73.3	1.1	120	21	31	88	1
5154 A	3.9270	0.5093	8222	61.3	38.7	65.6	34.1	0.3	5040	3182	3304	1719	16
B	3.9270	0.0255	57	76.0	24.0	18.7	75.5	5.8	44	14	8	33	3
5156 A	1.9635	1.0186	3860	65.5	34.5	56.4	43.6	0.0	2530	1330	1426	1104	0
B	2.9452	0.1698	1033	77.6	22.4	80.9	18.9	0.2	802	231	649	151	1
5158 T	1.9635	0.5093	3788	64.0	36.0	73.9	25.9	0.2	2423	1365	1792	627	4
5159 T	2.7489	0.3638	1136	76.2	23.8	67.6	32.3	0.1	866	270	585	279	1
5161 A	1.9635	1.5279	1884	59.5	40.5	60.4	35.3	4.3	1122	762	678	396	48
B	3.1416	0.0637	521	39.5	60.5	80.8	18.7	0.5	206	315	166	39	1
5163 A	3.9270	0.2546	4797	55.0	45.0	41.8	58.1	0.1	2638	2159	1104	1532	2
B	3.7306	2.6805	8397	51.8	48.2	56.2	43.5	0.3	4347	6051	2443	1889	15
5165 A	5.8905	0.5093	3603	59.7	40.3	45.6	54.3	0.1	2151	1452	981	1169	1
B	5.6941	0.3512	2416	70.1	29.9	63.8	36.1	0.1	1694	722	1082	611	1
5167 A	9.8175	0.2037	1531	69.2	30.8	55.0	44.8	0.2	1060	471	583	475	2
B	3.9270	0.0255	77	79.6	20.4	37.2	62.0	0.8	61	15	23	38	1
5172 A	9.8175	0.1018	718	77.8	22.2	59.2	39.9	0.3	559	160	334	223	2
B	0.1767	1.6978	15246	86.9	13.1	42.9	56.7	0.4	13254	1992	5682	7516	56
5174 A	7.8540	0.2546	998	65.6	34.4	59.7	40.1	0.2	654	343	391	282	2
B	3.7306	0.2680	1154	71.4	28.6	65.6	34.1	0.3	823	330	540	281	2
5176 A	3.9270	0.5093	5014	50.7	49.3	41.6	58.4	0.0	2541	2473	1056	1485	0
B	3.7306	0.5361	1748	65.3	34.7	51.4	48.1	0.5	1141	607	587	549	5
5178 T	7.2650	0.8259	2225	56.9	43.1	54.9	45.0	0.1	1266	959	695	570	1
5180 T	7.9270	0.2546	1681	61.2	38.8	79.3	20.4	0.3	1029	652	816	210	3

Tabela 5. Composição e abundância do zooplâncton de Ubatuba, em cada uma das estações oceanográficas, no verão de 1987.

Nº ESTACÃO	VOLUME FILTROADO/m ³	CC/m ³	Nº INDIV./m ³	COPEÓDOS (%)	% FAUNA ACOMPANHANTE	CALANÓIDA (%)	CYCLOPOIDA (%)	MARPACTICOIDA (%)	COPEÓDOS/m ³	FAUNA ACOMPANHANTE/m ³	CALANÓIDA (/m ³)	CYCLOPOIDA (/m ³)	MARPACTICOIDA (/m ³)
7703 T	5.8905	0.0509	417	89.6	10.4	73.1	22.6	4.3	374	43	273	85	16
7705 A	1.3744	0.2183	5097	86.2	13.8	71.5	28.4	0.1	4392	704	3143	1246	3
B	4.7124	0.0637	84	92.3	7.5	67.4	30.4	2.2	78	6	53	24	2
7707 A	0.9817	0.3056	6593	32.7	67.3	86.6	13.3	0.1	2155	4437	1866	287	2
B	8.8357	0.9054	7107	80.6	19.4	77.9	21.9	0.2	5729	1378	4464	1253	13
7709 A	4.9087	0.0611	447	88.9	11.1	60.2	38.4	1.4	398	50	239	152	6
B	5.8905	0.0509	108	87.3	12.7	57.0	42.8	0.2	95	14	54	40	1
7711 A	1.9635	0.5093	1237	87.6	12.4	49.6	47.7	2.7	1084	153	538	517	30
B	14.7262	0.1358	375	89.7	10.3	72.0	27.7	0.3	337	39	242	93	1
7712 A	2.9452	0.1019	1776	93.0	7.0	71.2	27.7	1.1	1652	123	1177	458	18
B	14.7262	0.0204	5	87.3	12.7	43.5	43.5	13.0	4	1	2	2	1
7718 A	1.5708	0.1910	1253	85.7	14.3	43.5	49.3	7.2	1073	179	467	528	78
B	15.7079	0.2546	1149	91.8	8.2	82.0	17.9	0.1	1055	95	865	188	1
7720 A	0.9817	0.3056	2496	77.9	22.1	67.3	32.5	0.2	1943	532	1308	632	4
B	7.8540	0.2546	527	66.6	33.4	59.3	40.6	0.1	351	176	208	143	1
7725 A	0.9817	0.2037	46	84.4	15.6	44.7	55.3	0.0	39	7	17	21	0
B	3.9270	0.5092	1138	61.7	38.3	51.8	47.2	1.0	703	435	364	332	7
7726 T	6.8722	2.9103	41237	68.6	31.4	49.8	50.0	0.2	28302	12935	14100	14146	56
7728 T	1.3744	0.2183	11938	45.1	54.9	84.6	12.8	2.6	5378	6560	4549	687	143
7729 T	1.7671	0.1698	15112	54.4	45.6	72.4	23.4	4.2	8217	6895	5953	1920	344
7729 T	5.6941	2.1074	20316	37.0	63.0	57.0	42.6	0.4	7525	12791	4282	3209	34
7731 A	0.9817	4.0747	8214	73.3	26.7	82.2	16.9	0.9	6018	2196	4946	1019	53
B	5.8905	0.0509	76	65.5	34.5	53.6	46.4	0.0	50	26	27	23	0
7733 A	1.9635	1.0186	3142	76.9	23.1	68.4	31.2	0.4	2416	725	1653	754	10
B	8.8357	0.0339	582	77.7	22.3	69.2	29.5	1.3	452	129	313	134	6
7735 A	1.9635	0.1528	316	92.4	7.6	57.1	28.4	14.5	292	24	167	83	42
B	12.7627	0.0157	6	100.0	0.0	20.5	79.5	0.0	6	0	1	5	0
7742 A	1.3744	0.1455	766	97.4	2.6	80.4	19.6	0.0	746	20	600	146	0
B	7.8540	0.0255	50	93.4	6.6	58.5	29.5	12.0	47	3	27	14	6
7744 A	1.7671	0.5659	1811	82.8	17.2	65.6	31.7	2.7	1498	312	982	475	41
B	6.8722	0.0291	7	89.6	10.4	48.8	34.9	16.3	6	1	3	2	1
7746 A	0.5890	0.5093	874	89.3	10.7	80.2	19.8	0.0	781	93	626	154	0
B	7.8540	0.2546	2006	91.3	8.7	81.4	18.5	0.1	1831	174	1491	338	2
7748 T	7.8540	1.2732	19418	59.3	40.7	81.8	17.6	0.6	11514	7904	9420	2021	73
7750 T	2.9452	1.3581	5676	69.5	30.5	69.6	28.4	4.0	3947	1729	2746	1043	158
7751 T	4.1233	0.9701	18401	75.7	24.3	45.4	54.5	0.1	13926	4474	6321	7586	19
7753 T	7.8540	1.0186	9261	46.5	53.5	78.2	21.5	0.3	4295	4966	3357	925	12
7755 A	0.7854	2.5465	3562	70.6	29.4	86.2	11.8	2.0	2516	1046	2167	298	51
B	6.8722	0.8731	5429	95.3	4.7	76.4	23.6	0.0	5173	256	3953	1220	0
7757 A	2.3567	0.8486	2761	90.5	9.5	67.6	32.0	0.4	2500	261	1689	801	10
B	6.8722	0.5820	3619	88.7	11.3	88.2	11.7	0.1	3211	409	2831	378	1
7759 A	1.9635	2.0372	1028	92.2	7.8	58.2	40.3	1.5	947	80	552	381	14
B	12.7627	0.1567	309	97.1	2.9	73.6	26.2	0.2	300	9	221	79	1
7760 A	2.9452	1.3581	906	76.3	23.7	60.1	36.9	3.0	692	215	416	255	21
B	13.7444	0.1455	328	92.2	7.8	76.9	22.9	0.2	302	25	233	69	1

Durante o período de estudo, a fauna acompanhante representou entre 4,1% (St.4939) e 75,4% (St.4976) do zooplâncton coletado (Tabs 2-5).

Nos invernos de 1986 e 1987 a fauna acompanhante predominou sobre os copépodos em apenas cinco estações. Em 1986, as porcentagens variaram de 50,1% (St. 4911) a 57,7% (St. 4900) e de 52,8% (St. 5133) a 72,8% (St. 5130), em 1987. Entretanto, no verão de 1986, o predomínio foi verificado em 15 das 52 amostras, sendo os valores mínimos de 51,4% (St. 4974) e máximos de 75,4% (St. 4976). Já no verão de 1987 esses valores oscilaram entre 53,5% (St. 7753) e 67,3% (St. 7707).

A fauna acompanhante esteve constituída de 38 grupos no verão de 1986 e 51 no verão de 1987. Esses valores caíram para 29 e 41 grupos nos invernos de 1986 e 1987, respectivamente.

As espécies dominantes foram o crustáceo *Penilia avirostris*, a apendiculária *Oikopleura dioica* e os quitógnatos do gênero *Sagitta*; no verão de 1987 foi verificada a predominância da espécie *P. avirostris* em todas as amostras.

O número de organismos do zooplâncton por m³, na região de Ubatuba, foi variável, observando-se um declínio evidente de um ano (1986) para outro (1987). Essas variações também foram verificadas entre uma estação oceanográfica e outra, como pode ser observado nas Figuras 1-12 e nas Tabelas 2-5.

As densidades máximas foram 55.780 ind./m³ (St. 4999) em 1986 e 41.237 ind./m³ (St. 7724) em 1987, enquanto que as densidades mínimas foram de 8 ind./m³ (St.5008) em 1986 e de 5 ind./m³ (St. 7712) em 1987.

O zooplâncton coletado no inverno foi, de um modo geral, menos abundante que o de verão (Figs 1, 4, 7 e 10). No inverno de 1987, o número máximo de organismos foi de 38.608 ind./m³ (St. 5111) e o mínimo de 57 ind./m³ (St.5154). Já no inverno de 1986, o máximo foi de 15,912 ind./m³ (St. 4914) e o mínimo de 46 ind./m³ (St. 4902). No verão de 1986, as amostras obtidas abaixo da termoclina foram as que apresentaram maior número de ind./m³. Em contrapartida, nos invernos de 1986 e 1987 e verão de 1987 as amostras coletadas acima da termoclina tiveram valores de densidade maiores.

Em geral, as amostras de zooplâncton coletadas entre o litoral e a isóbata dos 50 m foram as que apresentaram maior número de ind./m³, especialmente, no inverno de 1986 e verão de 1987 quando comparadas com as obtidas nas regiões mais afastadas.

Com relação aos hábitos alimentares, o zooplâncton da região de Ubatuba caracterizou-se por estar constituído de pequenos herbívoros representados, principalmente, pelos copépodos *Paracalanus quasimodo*, *Ctenocalanus heronae* e *Temora stylifera*; por espécies filtradoras/detrítivas como *Penilia avirostris* e

Oikopleura dioica e carnívoras como as pertencentes ao filo Chaetognatha.

Discussão

A composição do zooplâncton de Ubatuba foi similar à relatada por diversos autores para regiões como a costa da Índia (Madhupratap *et al.*, 1990), Mar da Irlanda (Scrope-Howe & Jones, 1986), região da Namíbia (Timonin, 1990) e Golfo de Thermaikos, Grécia (Siokou-Frangou & Papanthassiou, 1991) especialmente no que diz respeito aos principais taxa que compõem a fauna acompanhante.

Os copépodos foram, sem dúvida, o grupo dominante, chegando a constituir entre 50,7% (St. 5176) e 97,4% (St. 7742) do zooplâncton total. Valores semelhantes foram encontrados para as águas de plataforma ao largo da Galícia, Espanha (Braun *et al.*, 1990) e nas regiões de ressurgência da costa central oeste da Índia (Madhupratap *et al.*, *op. cit.*) e da Namíbia (Timonin, *op. cit.*) Porém o número de espécies foi relativamente menor em Ubatuba (mínimo de 87 e máximo de 114), quando comparado com os dados obtidos ao largo do Rio de Janeiro e Santa Catarina, onde Campaner (1985) registrou a presença de 173 espécies de copépodos.

De acordo com Razouls & Thiriot (1968), a variação no número e biomassa dos taxa do zooplâncton seria uma resposta às variações de temperatura, já que ela regula o ciclo de vida desses organismos. O número de espécies, 126, presentes no verão de 1986 pode estar relacionado com a presença da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que domina grande parte do fundo da plataforma até as áreas costeiras (Castro Filho *et al.*, 1987). O aumento no número de espécies para 155 no inverno seria provocado, em parte, pela homogeneidade térmica na coluna de água devido, principalmente, à retração da ACAS para a margem da plataforma continental, não existindo, portanto, uma barreira térmica para os organismos do zooplâncton.

Grandes concentrações de zooplâncton acima da termoclina, durante o dia e a noite foram observados por Zalkina (1970), Sameoto (1986) e Scrope-Howe & Jones (1986). Segundo Longhurst (1985) a termoclina parece influenciar a distribuição de todas as espécies acima dos 100 m, enquanto que para Mullin & Brooks (1976), Brooks & Mullin (1983), e Smith (1988), a distribuição seria uma função da concentração de clorofila-*a* e da presença do fitoplâncton. De acordo com Sabatès *et al.* (1989) a distribuição dependeria dos fatores físicos locais como a heterogeneidade hidrográfica, geomorfologia da plataforma continental e presença de frentes hidrográficas. Por outro lado, os processos biológicos tais como a migração vertical, concentração de alimento e

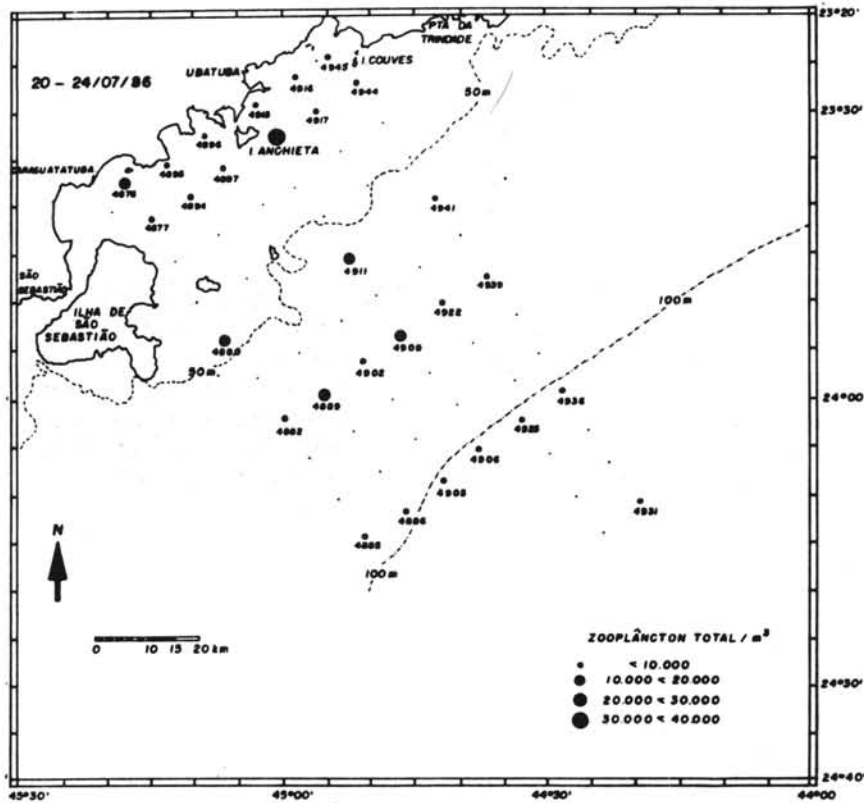
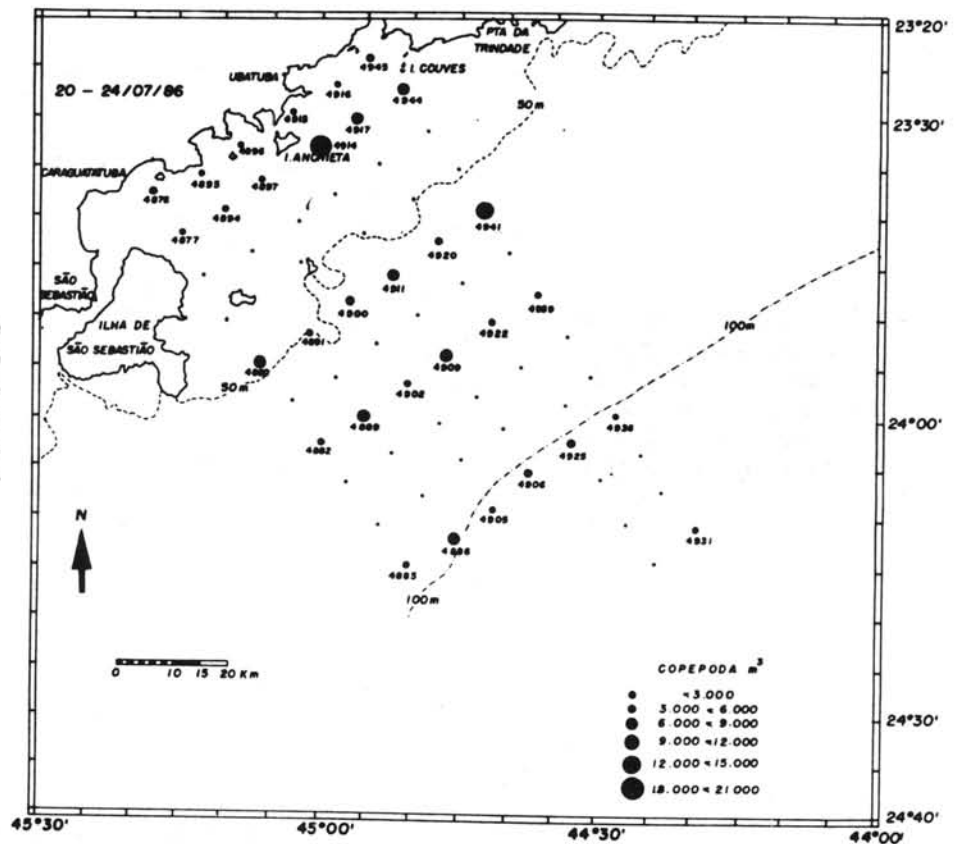
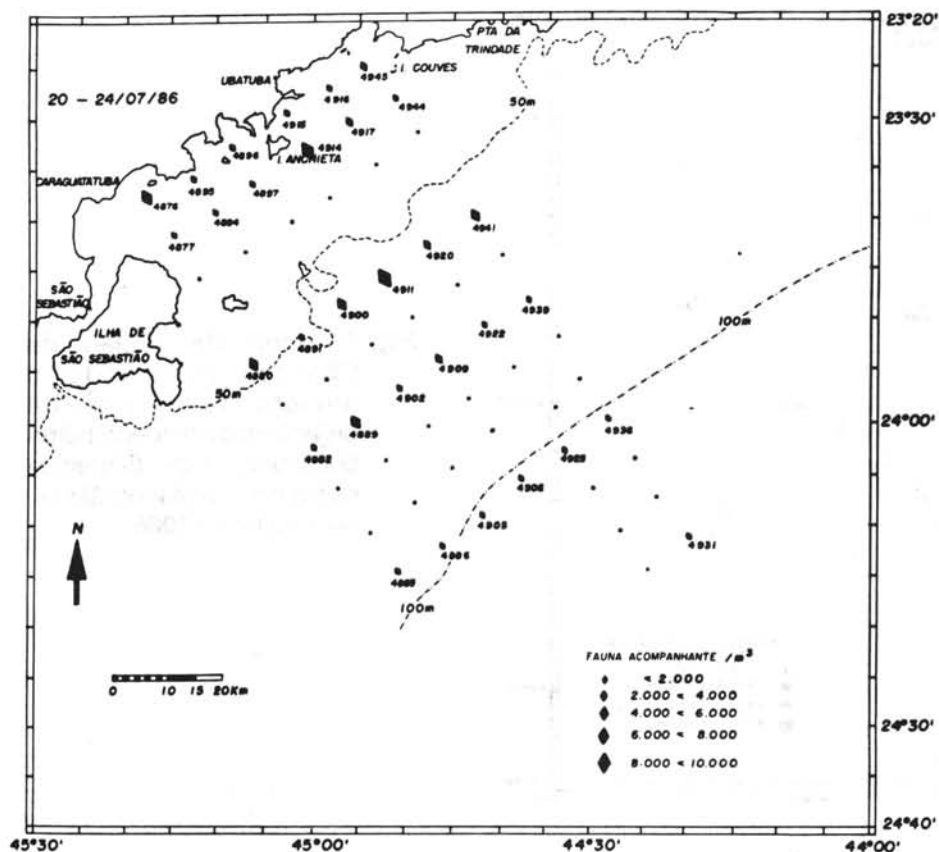


Fig. 1. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de Ind./m³ de organismos do zooplâncton coletados, nas diferentes estações oceanográficas, no inverno de 1986.

Fig. 2. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de Ind./m³ de copépodos coletados, nas diferentes estações oceanográficas, no inverno de 1986.





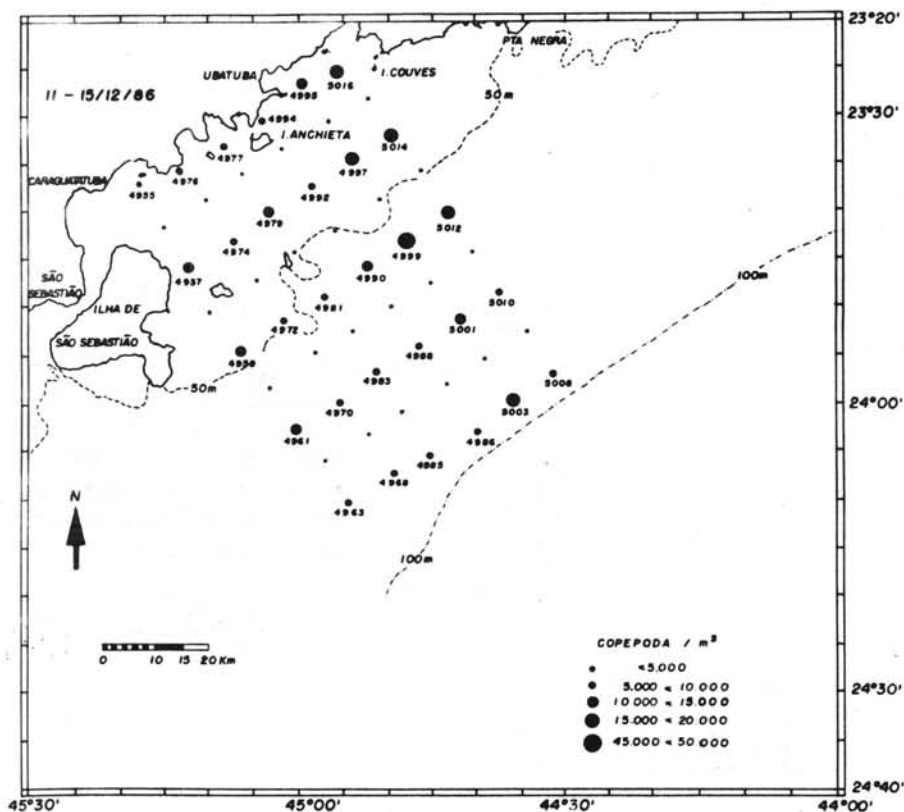
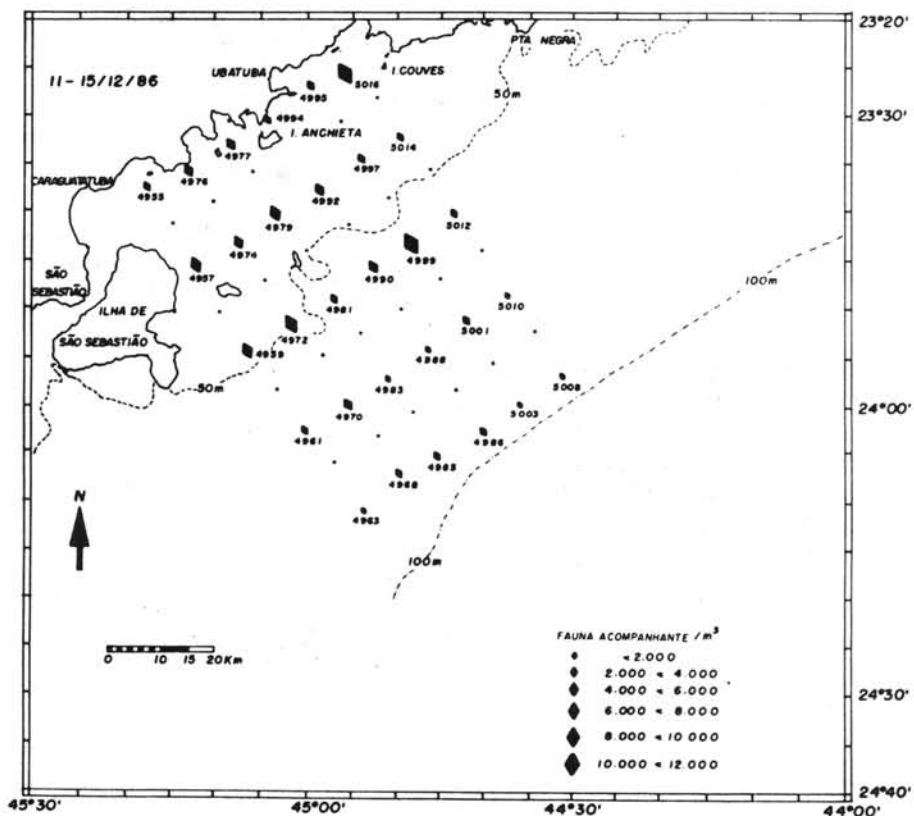


Fig. 5. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ de copépodos coletados, nas diferentes estações oceanográficas, no verão de 1986.

Fig. 6. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ da fauna acompanhante coletada, nas diferentes estações oceanográficas, no verão de 1986.



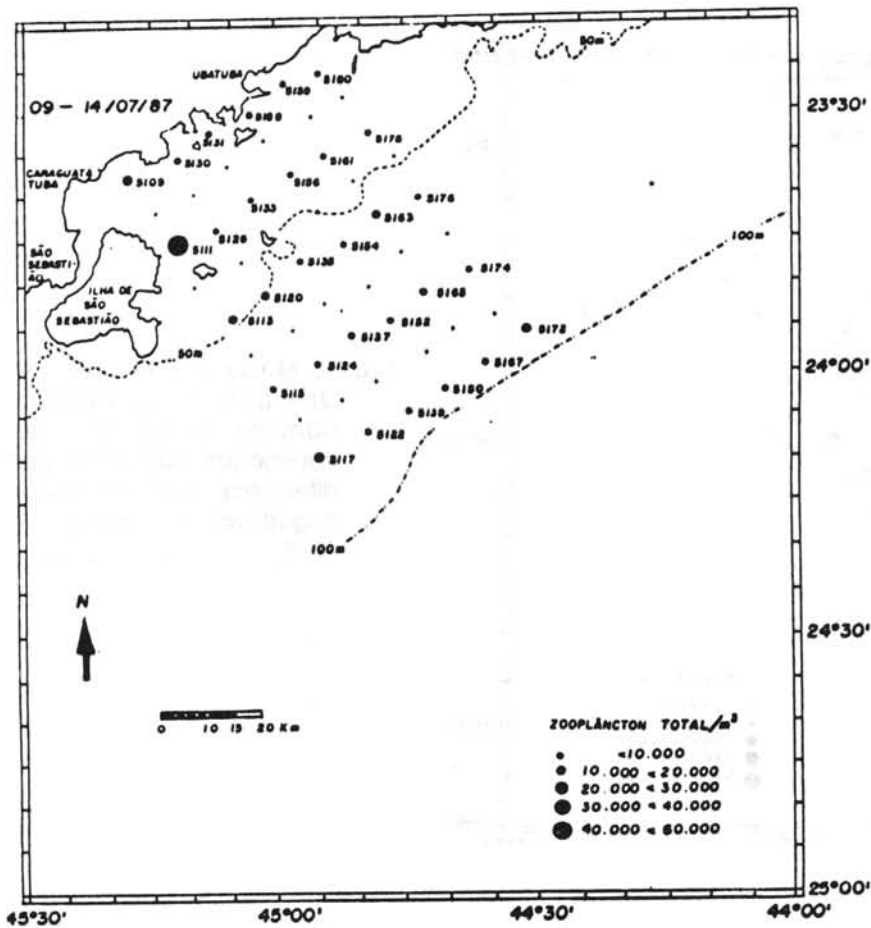


Fig. 7. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ de organismos do zooplâncton coletados, nas diferentes estações oceanográficas, no inverno de 1987.

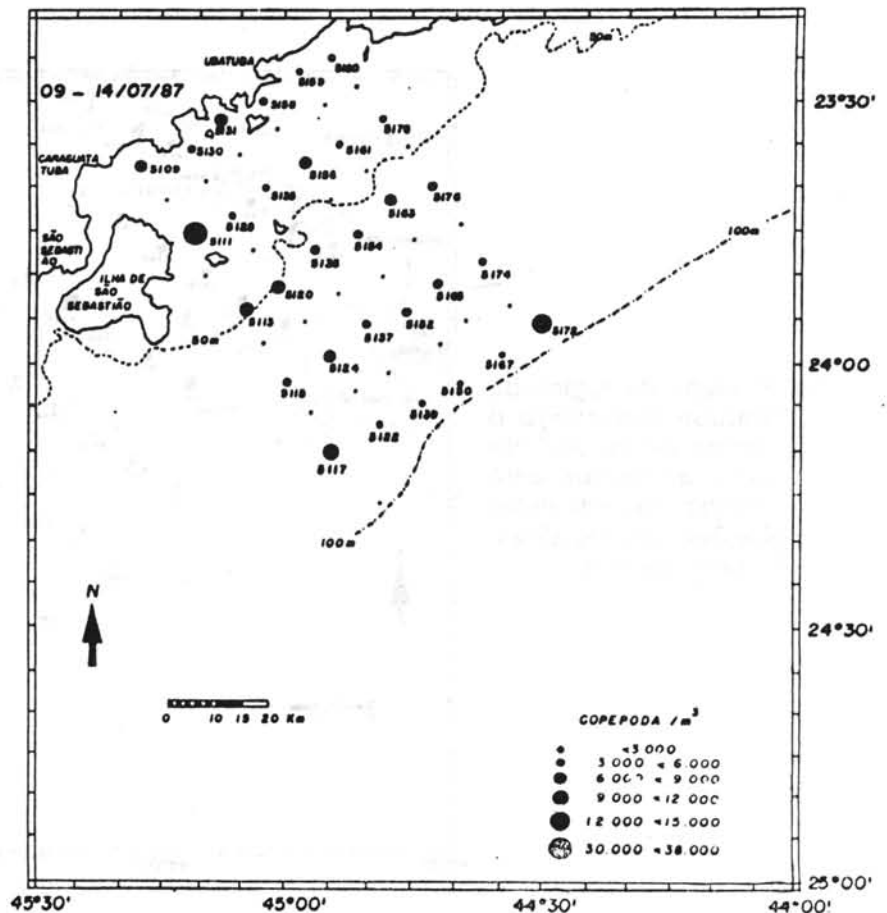


Fig. 8. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ de copépodos coletados, nas diferentes estações oceanográficas, no inverno de 1987.

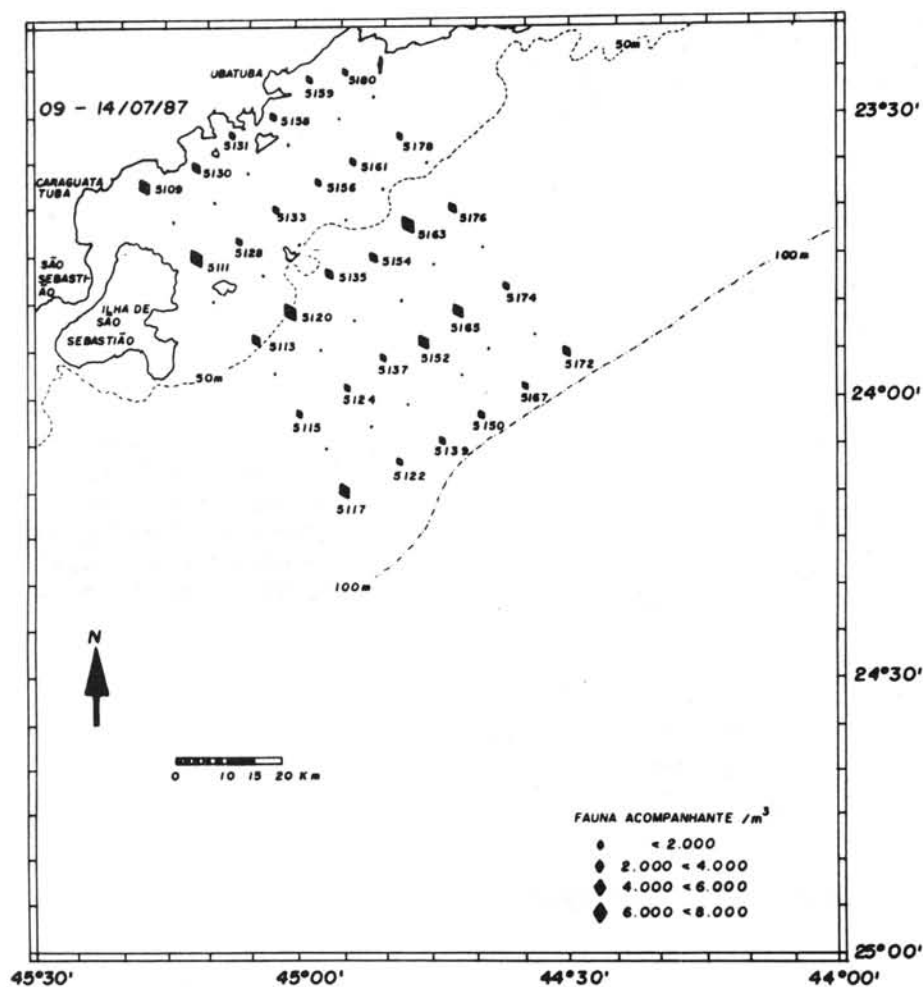
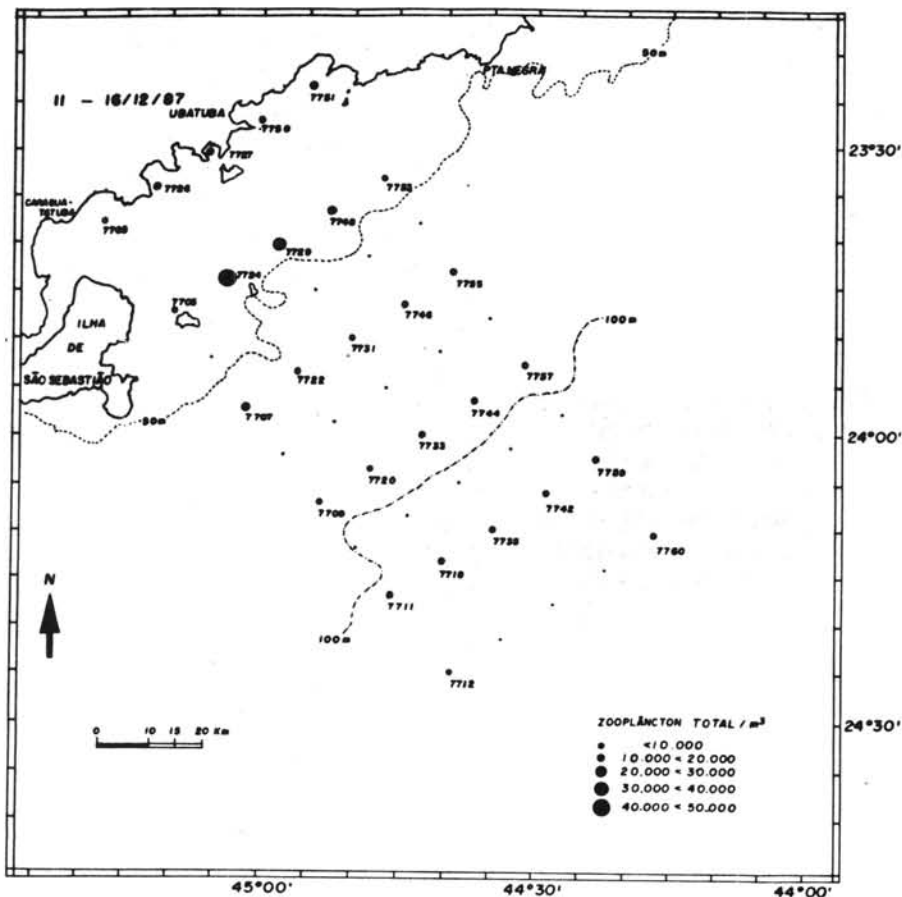


Fig. 9. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ da fauna acompanhante coletada, nas diferentes estações oceanográficas, no inverno de 1987.

Fig. 10. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ de organismos do zooplâncton coletados, nas diferentes estações oceanográficas, no verão de 1987.



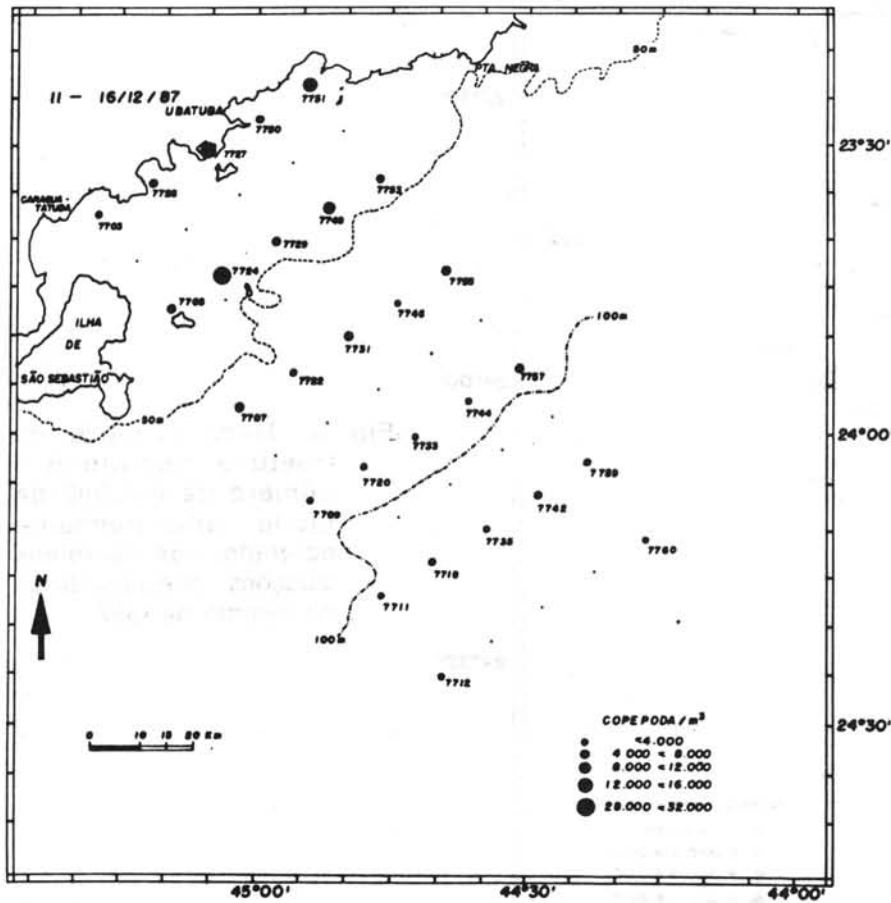


Fig. 11. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ de copépodos coletados, nas diferentes estações oceanográficas, no verão de 1987.

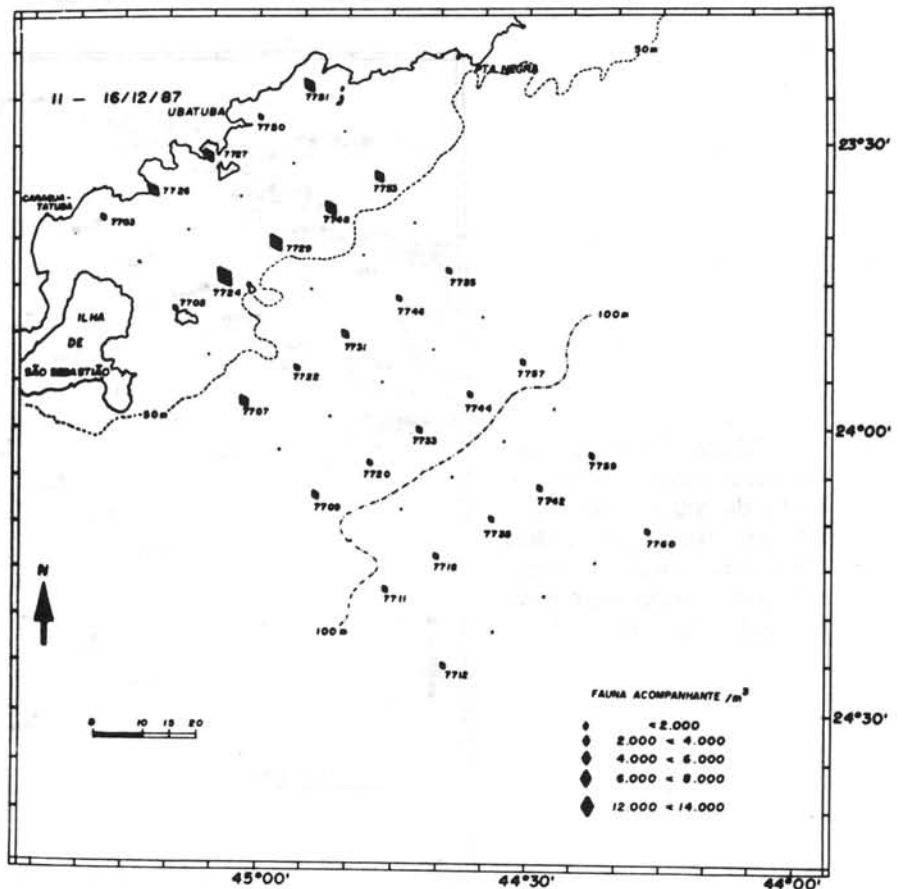


Fig. 12. Mapa da região de Ubatuba mostrando o número de ind./m³ da fauna acompanhante, coletada nas diferentes estações oceanográficas, no verão de 1987.

pressão de predação (Zalkina, 1970, Davis *et al.*, 1990; Seapy, 1990) podem provocar mudanças temporais na distribuição e densidade do zooplâncton. Para Aidar *et al.* (neste volume), na região de Ubatuba, o "standing-stock" tem, em média, uma distribuição homogênea do fitoplâncton o qual é constituído basicamente de fitoflagelados (82 a 87% do fitoplâncton total). Em contrapartida, o zooplâncton não apresentou um padrão definido de distribuição ocorrendo tanto acima como abaixo da termoclina, sendo as camadas superiores (0 - 10 m) as que apresentaram maior número de espécies por estação (St. 7733 e St. 7759). O mesmo acontecendo na camada dos 50-70 m de profundidade (St. 5172), onde foram registradas 59 espécies. Segundo Aidar *et al.* (neste volume), em Ubatuba, as camadas de superfície apresentam maiores concentrações de fitoplâncton, o qual apesar da oligotrofia da região parece ser sustentado pela presença de nutrientes que vêm do sedimento (Smetacek, 1988). Para Pearre (1979) quando o alimento é abundante os indivíduos podem permanecer ou gastar relativamente pouco tempo alimentando-se na superfície, permanecendo grande parte do tempo nas camadas mais profundas, quando saciados. Isto justificaria, em parte, a distribuição heterogênea do zooplâncton na região de Ubatuba.

Segundo Campaner (1985), o zooplâncton das regiões neríticas apresenta alta densidade numérica quando comparado com o das regiões oceânicas. Sameoto (1986) atribui isto à eutroficação decorrente da descarga doméstica e industrial próximo da costa. Por outro lado, a maior biomassa de zooplâncton encontrada nas estações mais profundas e afastadas da costa, está associada com a alta produção de fitoplâncton e com a presença de frentes hidrográficas permanentes, as quais são menos variáveis que em áreas costeiras (Sabatès *et al.*, 1989). De acordo com Aidar *et al.* (neste volume), o fitoplâncton da região de Ubatuba é, geralmente, mais abundante além da zona eufótica e com o afastamento da costa; no entanto, as maiores densidades de zooplâncton foram observadas nas regiões compreendidas entre o litoral e a isóbata dos 50 m no verão de 1986 e invernos de 1986 e 1987.

Em geral, os altos valores encontrados neste trabalho foram muito maiores que os registrados por Siokou-Frangou & Paphanassiou (1990) para o Golfo de Thermaikos na Grécia e por Böttger (1987) para a região do Mar vermelho.

O zooplâncton da região de Ubatuba é constituído, basicamente, de pequenos herbívoros, os quais têm acentuada preferência pelo nanoplâncton que, na região de Ubatuba, está representado, principalmente, por fitoflagelados. Rao & Sameoto (1988) observaram que o aumento de copépodos nas camadas mais profundas foi acompanhado por um decréscimo do fitoplâncton, o qual foi atribuído ao "grazing". Sameoto (1986) atribui esse

aumento à migração ativa dos copépodos para camadas com maior teor de oxigênio. Mas, ao que tudo indica, em Ubatuba o comportamento migratório é influenciado, basicamente, pela relação existente entre as concentrações de copépodos e de fitoplâncton, já que a temperatura parece não ser um fator limitante para os pequenos herbívoros. Entretanto, não há evidências suficientes para estabelecer se a relação inversa entre eles é o resultado da pressão de "grazing" ou se é provocado por outros fatores físicos e biológicos (Rao & Sameoto, 1988). De acordo com estes autores, o modelo de abundância de células fitoplânctônicas e concentração de copépodos pode ser explicado se "é assumido que existe uma chuva constante de células do fitoplâncton e uma atividade de herbivoria periódica sobre as mesmas. Isto significaria que "holes" ocorreriam em profundidades onde há presença de grandes concentrações de herbívoros".

O grande número de organismos detritívoros/onívoros, representados pelo crustáceo *Penilia avirostris* presente, é outra característica do zooplâncton da região de Ubatuba. Parte do detrito utilizado por esses organismos pode ser proveniente das bolotas fecais de outros zooplanctontes, especialmente salpas, e do material em suspensão que vem, provavelmente, do sedimento.

Uma população zooplânctônica bastante rica trará, como consequência, o aparecimento de carnívoros primários que, em Ubatuba, estão representados, especialmente, pelas espécies do gênero *Sagitta* (Vega-Pérez & Liang, 1992). Estes carnívoros, por sua vez, servirão de alimento a organismos de níveis tróficos superiores, representados, principalmente, por peixes.

Conclusões

Os resultados obtidos no presente trabalho mostram que a composição do zooplâncton, ao largo da região de Ubatuba, variou de ano para ano, sendo mais diversificada em 1987.

Em geral, as estações mais profundas e afastadas da costa foram as que apresentaram maior número de espécies.

Em termos de composição e abundância, os copépodos foram, na maioria das vezes, o grupo dominante, chegando a constituir até 97,7% do zooplâncton total.

O número de espécies de copépodos presentes também variou, de ano para ano, sendo maior no inverno de 1987.

Dentre os copépodos, o grupo mais representativo foram os Calanoida, seguido dos Cyclopoida e Harpacticoida. Já na fauna acompanhante, as espécies dominantes foram o crustáceo *Penilia avirostris* e a apendicularia *Oikopleura dioica*.

A biomassa zooplânctônica, na região de Ubatuba, foi bastante variável, observando-se declínio evidente de um ano (1986) para outro (1987).

O número de ind./m³ coletado nos verões foi, de um modo geral, maior que o dos invernos.

Grandes concentrações de zooplâncton (ind./m³) foram encontrados tanto acima como abaixo da termoclina, especialmente nas estações compreendidas entre o litoral e a isobata dos 50 m.

Com relação aos hábitos alimentares, o zooplâncton de Ubatuba foi constituído de pequenos herbívoros, representado pelos copépodos, seguido de espécies filtradoras/detrítívoras e pelas carnívoras.

Agradecimentos

À Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e ao IOUSP pelo apoio financeiro dado ao presente projeto. À Profa Dra Miryam B. B. Kutner e à Bel. Liang Tsui Hua pela leitura, críticas e sugestões. À todos os técnicos do IOUSP, especialmente à Mayza Pompeu, pelo auxílio nos trabalhos de campo e de laboratório. Ao Sr. Zairô F. Pinto pela confecção dos mapas.

Referências bibliográficas

- AIDAR, E.; GAETA, S.A.; GIANESENELLA-GALVÃO, S. M. F.; KUTNER, M. B. B. & TEIXEIRA, C. 1993. Ecossistema costeiro subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila-*a* e suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP. Publicação esp. Inst.oceanogr., S Paulo, (10):9-43.
- ALMEIDA-PRADO, M. S. 1963. Sobre o plâncton da Enseada do Mar Virado e os métodos de coleta. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 12(3):49-68.
- BJÖRNBERG, T. K. S. 1963. On the marine free-living copepods off Brazil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 13(1):3-142.
- _____. 1965. The study of planktonic copepods in the South West Atlantic. Anais Acad. brasil. Ciênc., 37(2):219-230.
- _____. 1981. Copepoda. In: Boltovskoy, D., ed. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton marino. Mar del Plata, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. p.587-679.
- BOLTOVSKOY, D., ed. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton marino. Mar del Plata, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. 936p.
- BÖTTGER, R. 1987. The vertical distribution of micro and small mesozooplankton in the central Red Sea. Biol. Oceanogr., 4(4):383-402.
- BRAUN, J. C.; ALVAREZ-OSSORIO, M. T.; FERNÁNDEZ-PUELLES, M. L. & CAMIÑAS, J. A. 1990. Estudio sobre la estructura, biomasa y producción del meso y microzooplancton en la plataforma de Galicia en abril de 1982. Boln Inst. esp. Oceanogr., 6(2):81-96.
- BROOKS, E. R. & MULLIN, M. M. 1983. Diel changes in the vertical distribution of biomass and species in the southern California Bight. CALCOFI Rep., 24:210-215.
- CAMPANER, F. A. 1985. Occurrence and distribution of copepods (Crustacea) in the epipelagial off southern Brazil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 33(1):5-27.
- _____. & HONDA, S. 1987. Distribution and co-occurrence of *Calanoides carinatus* and larvae of *Sardinella brasiliensis* and *Engraulis anchoita* over the southern Brazilian continental shelf. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 35(1):7-16.
- CASTRO FILHO, B. M. de; MIRANDA, L. B. de & MYIAO, S. Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 35(2):135-151.
- DAVIS, T. L. O.; JENKINS, G. P. & YOUNG, J. W. 1990. Diel patterns of vertical distribution in larvae of southern bluefin *Thunnus maccoyii*, and other tuna in the east Indian Ocean. Mar. Ecol.-Prog. Ser., 59:63-74.
- EPOPEM. 1979. Système planctonique et pollution urbaine. Un aspect des populations zooplanctoniques. Oceanologica Acta, 2(4):379-388.
- FREIRE, S. A. 1991. Variação espaço-temporal do zooplâncton e das espécies de Euphausiacea (Crustacea) ao largo da costa leste do Brasil (23°-18°S, 41°-38° W). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 135 p.
- GIESBRECHT, W. 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der Angrenzenden Meeres-Abschnitte. Fauna Flora Golf. Neapel, 19:1-831.

- HONJO, S. & HOMAN, M. R. 1978. Marine copepod faecal pellets: production, preservation and sedimentation. *J. mar. Res.*, 36:45-57.
- JACOBSEN, T. R. & AZAM, F. 1984. Role of bacteria in copepod faecal pellets decomposition: colonization, growth rates and mineralization. *Bull. mar. Sci.*, 35:495-502.
- KRAMER, D.; KALIN, M. J.; STEVENS, E. G.; TREIKILL, J. R. & ZWEIFEL, J. R. 1972. Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current region. U.S. NOAA tech. Rept, natn. mar. Fish. Serv. Circ., (370):1-38.
- KRAUSE, M. & MARTENS, P. 1990. Distribution patterns of mesozooplankton biomass in the North Sea. *Helgoländer Meeresunters.*, 44:295-327.
- LONGHURST, A. R. 1985. The structure and evolution of plankton communities. *Prog. Oceanogr.*, 15:1-35.
- MADHUPRATAP, M.; SREEKURUMAN NAIR, S. R.; HARIDAS, P. & PADMAVATI, G. 1990. Response of zooplankton to physical changes in the environment: coastal upwelling along the central west coast of India. *J. coast. Res.*, 6(2):413-426.
- MILSTEIN, A. 1979. Vertical distribution of *Paracalanus crassirostris* (Copepoda, Calanoida), analysis by the general linear model. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 28(2):65-78.
- MONTÚ, M. & CORDEIRO, T. A. 1988. Zooplankton del complejo estuarial de la Bahía de Paranaguá. I Composición, dinámica de las especies, ritmos reproductivos y acción de los factores ambientales sobre la comunidad. *Neritica, Pontal do Sul*, 3(1):61-83.
- MULLIN, M. M. & BROOKS, E. R. 1976. Some consequences of distributional heterogeneity of phytoplankton and zooplankton. *Limnol. Oceanogr.*, 21(6):784-796.
- OMORI, M. & IKEDA, T. 1984. *Methods in marine zooplankton ecology*. New York, John Wiley. 332 p.
- PEARRE Jr., S. 1979. Problems of detection and interpretation of vertical migration. *J. Plankt. Res.*, 1(1):29-44.
- PINESE, J. F. 1982. Distribuição vertical e variação sazonal de *Acartia lilljeborgi* (Copepoda, Calanoida) na Enseada do Flamengo - Ubatuba. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 55p.
- RAO, D. V. S. & SAMEOTO, D. D. 1988. Relationships between phytoplankton and copepods in the deep tropical Pacific Ocean off Costa Rica. *Bull. mar. Sci.*, 42(1):85-100.
- RAYMONT, T. E. 1983. *Plankton and productivity in the oceans*. Zooplankton. Oxford, Pergamon Press. v.2.
- RAZOULS, S. & THIRIOT, A. 1968. Le macrozooplankton de la région de Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion). *Vie Milieu*, 19(1B):133-184.
- ROSE, M. 1933. Copépodes pélagiques. *Faune Fr.*, (26):1-374.
- SABATÈS, A.; GILI, J. M. & PAGES, F. 1989. Relationship between zooplankton distribution, geographic characteristics and hydrographic pattern off the Catalan coast (western Mediterranean). *Mar. Biol.*, 103: 153-159.
- SAMEOTO, D. D. 1986. Influence of the biological and physical environment on the vertical distribution of mesozooplankton and micronekton in the eastern tropical Pacific. *Mar. Biol.*, 93(2):263-279.
- SCROPE-HOWE, S. & JONES, D. A. 1986. The vertical distribution of zooplankton in western Irish Sea. *Estuar. coast. Shelf. Sci.*, 22(6):785-802.
- SEAPY, R. R. 1990. Patterns of vertical distribution in epipelagic heteropod molluscs of Hawaii. *Mar. Ecol.- Prog. Ser.*, 60:235-246.
- SMETACECK, V. 1988. Plankton characteristics. In: Postma, H. & Zijlstra, J. J., eds. *Continental shelves*. Amsterdam, Elsevier. p. 93-130.
- SMITH, S. L. 1988. Copepods in Fram Strait in summer: distribution, feeding and metabolism. *J. mar. Res.*, 46:145-181.
- SIKOU-FRANGOU, I. & PAPATHANASSIOU, E. 1991. Differentiation of zooplankton populations in a polluted area. *Mar. Ecol.-Prog. Ser.*, 76:41-51.
- SVENSSON, J. E. & STENSON, A. E. 1991. Herbivoran impact on phytoplankton community structure. *Hidrobiologia*, 226:71-80.
- TIMONIN, A. G. 1990. Composition and distribution of zooplankton in the Benguela upwelling region off Namibia. *Oceanology*, 30(4):478-481.

- TUNDISI, J. G. 1970. On the sazonal occurrence of appendicularians in water of the coast of São Paulo State. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 19:131-144.
- VALENTIN, J. 1984. Spatial structure of zooplankton community in the Cabo Frio region (Brazil) influenced by coastal upwelling. Hidrobiologia, 11:183-199.
- VANNUCCI, M. 1956. On Brazilian hidromedusae and their distribution in relation to different water masses. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 10(2):1-104.
- VEGA-PÉREZ, L. A. & LIANG, T. H. 1992. Feeding of a pelagic chaetognath, *Sagitta friderici* Ritter-Záhony off Ubatuba region (São Paulo, Brazil). Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 40(1/2):93-100.
- VINOGRADOV, M. E. 1970. Vertical distribution of the oceanic zooplankton. Akademiya Nauk SSSR. Institut Okeanologii. Translated from Russian. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translation. 339p.
- VOSS, M. 1991. Content of copepod faecal pellets in relation to supply in Kiel Bight and effect on sedimentation rate. Mar. Ecol.-Progr. Ser., 75: 217-225.
- ZALKINA, A. V. 1970. Vertical distribution and diurnal migration of some Cyclopoida (Copepoda) in the tropical region of the Pacific Ocean. Mar. Biol., 5:275-282.

(Manuscrito recebido 6 julho 1992; revisto 4 janeiro 1993; aceito 26 fevereiro 1993)