

## **OCOLOGIA BRASILIENSIS**

Schutze, M.L.M. & Ramos, J.M. 1999. Variação anual do zooplâncton na baía de Guanabara e na região litorânea adjacente (Rio de Janeiro - Brasil) com especial referência aos copépodes. pp. 61-72. In Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds). *Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro*. Série *Oecologia Brasiliensis*, vol. VII. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

---

# **VARIAÇÃO ANUAL DO ZOOPLÂNCTON NA BAÍA DE GUANABARA E NA REGIÃO LITORÂNEA ADJACENTE (RIO DE JANEIRO - BRASIL) COM ESPECIAL REFERÊNCIA AOS COPÉPODES**

SCHUTZE, M.L.M. & RAMOS, J.M.

## **Resumo**

Foi analisado quantitativamente o zooplâncton amostrado em duas estações, numa região caracterizada por uma forte ação antropogênica, localizadas a noroeste da Baía de Guanabara e na região litorânea próxima ao Emissário Submarino de Esgotos de Ipanema (ESEI). As amostras foram coletadas duas vezes ao mês, na parte da manhã, de fevereiro de 1983 a janeiro de 1984. Para o estudo da distribuição dos copépodes, foram utilizadas as amostras dos meses de julho ou agosto, que correspondem ao período de seca, e as amostras do mês de dezembro, que correspondem ao período de chuvas. Os maiores valores do zooplâncton (7462 org/m<sup>3</sup>) foram encontrados na região litorânea. Do holoplâncton, os copépodes foram os mais constantes e abundantes nas duas estações. Os ovos de peixes foram os mais abundantes representantes do meroplâncton na estação na Baía de Guanabara as larvas de decápodes e de cirripédios tiveram uma distribuição nas duas estações. Os copépodes numericamente mais representativos foram: *Acartia lilljeborgi* Giesbrecht, 1892 ocorreu nas duas estações durante o período seco e de chuvas, na região litorânea adjacente, *Temora stylifera* (Dana, 1849) e *Paracalanus quasimodo* Bowman, 1971 ocorreram nos dois períodos estudados, enquanto *Centropages velificatus* (Oliveira, 1947) foi mais representativo no período seco e *Paracalanus parvus* (Claus, 1863) no período de chuvas.

Palavras-chave: zooplâncton - copépodes - estudo quantitativo - Baía de Guanabara - região litorânea.

## **Abstract**

**“Annual variation of zooplankton in Guanabara Bay and adjacent oceanic area (Rio de Janeiro-Brasil) with special attention to copepods.”**

The zooplankton biomass was analyzed at two stations in a region known for its strong anthropogenic action, station situated on northwest of Guanabara Bay and in a coastal area near the Submarine Outfall Sewage of Ipanema (ESEI). The samples were collected twice a month, during the morning, from February 1983 to January 1984. The copepods distribution was taken during July or August, months that correspond to the dry season and December that corresponds to the rainy season. The zooplankton highest values (7462 org/m<sup>3</sup>) were found in the coastal area. From the holoplankton, the copepods were the most frequent and abundant in both stations. Fish eggs were the most abundant examples of meroplankton in the Guanabara Bay station, decapods and cirripeds larvae were significant in both regions. The most representative copepods were: *Acartia lilljeborgi* Giesbrecht, 1892 which occurred in both stations during the dry and rainy seasons: in the station near ESEI *Temora stylifera* (Dana, 1849) and *Paracalanus quasimodo* Bowman, 1971 appeared in both periods studied, whereas *Centropages velificatus* (Oliveira, 1947) was important during the dry season and *Paracalanus parvus* (Claus, 1863) in the 1D station during the rainy season.

Key-words: zooplankton - copepods - quantitative study - Guanabara Bay - oceanic area.

## Introdução

A Baía de Guanabara é o centro da região metropolitana do Rio de Janeiro. A bacia da Baía de Guanabara engloba o segundo parque industrial do Brasil, com mais de 5000 indústrias, zonas portuárias, refinarias, aterro sanitário e diversos outros tipos de atividades geradoras de poluição (Coelho, 1983). O aporte de esgotos da Baía de Guanabara é de  $470\text{t}\cdot\text{dia}^{-1}$  (Nascimento *et al.*, 1992). A região estudada é profundamente modificada por resíduos industriais e domésticos (Amador, 1982).

A massa de água do litoral sul da cidade do Rio de Janeiro é influenciada pela Corrente do Brasil que flui na direção sudoeste e ao largo da costa, e fica na zona de água costeira sobre a Plataforma Continental (Machado, 1986). Nesta região, são lançados desde 1975 os rejeitos do Emissário Submarino de Esgotos de Ipanema, sem qualquer tratamento prévio. A vazão média do Emissário é de  $5,8\text{m}^3/\text{s}$  (Britto *et al.*, 1978).

Estudos anteriores do zooplâncton na Baía de Guanabara foram realizados por Oliveira (1945, 1947) e na região litorânea próximo à entrada da Baía, por Barth (1969). A variação anual do zooplâncton na Baía de Guanabara foi detalhada por Nogueira *et al.* (1989). As condições do meio da Baía de Guanabara e da região oceânica adjacente são fundamentalmente diferentes, podendo ser observadas na biomassa e produção do fitoplâncton (Sevrin-Reyssac *et al.*, 1979).

Com o objetivo de avaliar se ocorrem variações do zooplâncton nas duas regiões que são afetadas pela ação antropogênica, estudou-se a composição e a quantificação dos táxons zooplanctontes, com especial referência aos copépodes. Este trabalho está inserido no Programa Ecossistemas Marinhos (ECOMAR) desenvolvido pela Universidade Santa Úrsula.

## Material e Métodos

Para a coleta do zooplâncton, foram feitos arrastos horizontais na superfície durante cinco minutos, com uma rede cônica de  $320\ \mu\text{m}$  de abertura de malha e 37 cm de diâmetro de boca, equipada com fluxômetro previamente calibrado. As coletas hidrobiológicas foram feitas entre fevereiro de 1983 e janeiro de 1984, na parte da manhã, duas vezes ao mês em dias alternados, nas duas estações estudadas: DW10, situada ao sul da Ilha do Governador, na Baía de Guanabara ( $23^{\circ}40,7' \text{ S} - 23^{\circ}56,3' \text{ S} - 43^{\circ}1,6' \text{ W} - 43^{\circ}17,4' \text{ W}$ ) com uma profundidade média de 5m, e estação 1D no litoral de Ipanema ( $23^{\circ}01' \text{ S} - 43^{\circ}12' 12'' \text{ W}$ ), com uma profundidade média de 28m (Fig. 1).

As subamostras foram feitas com uma pipeta de Stempel de 2 ml para a contagem dos organismos e o volume de água filtrada pela rede foi calculado segundo Omori & Ikeda (1984). A temperatura da água foi obtida com um termômetro hidrológico, a salinidade foi determinada pelo método de Strickland & Parsons

(1972) e a transparência da água foi obtida utilizando um disco de Secchi de 30 cm de diâmetro. Para a identificação dos copépodes foram utilizadas as amostras coletadas nos meses de inverno (julho/agosto) e verão (dezembro) que caracterizam os períodos de seca e de chuva, respectivamente. Os dados meteorológicos foram cedidos pelo Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura.

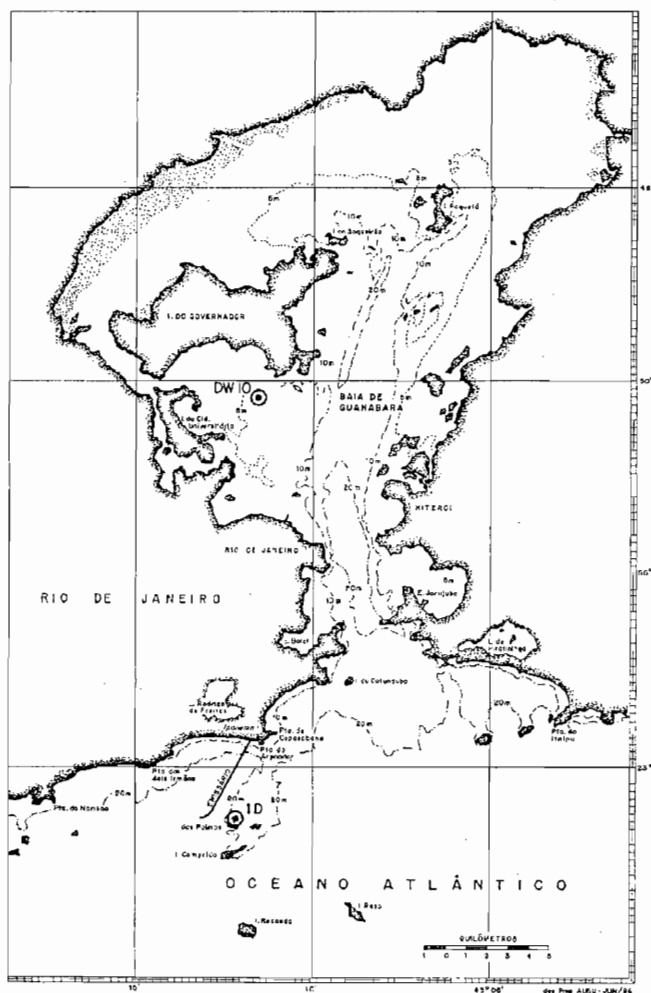


Figura 1: Localização da área de estudo com as estações de coleta: Est. DW10 na Baía de Guanabara e Est. ID na região litorânea de Ipanema.

## Resultados

O padrão de variação sazonal da temperatura do ar (Fig.2) apresentou um período frio de junho a outubro e um período quente de novembro a maio. O período de chuva correspondeu aos meses de setembro a maio e o período seco, aos meses de junho a agosto.

Na estação 1D, a temperatura da água variou de 19,5 (setembro) a 26,0°C (março). Na Estação DW10, a temperatura mínima registrada foi de 20,5°C em agosto e a máxima foi de 30,0°C em fevereiro. Nas duas estações, as temperaturas mínimas ocorreram no período seco (inverno), enquanto que as máximas ocorreram no período de chuvas (verão).

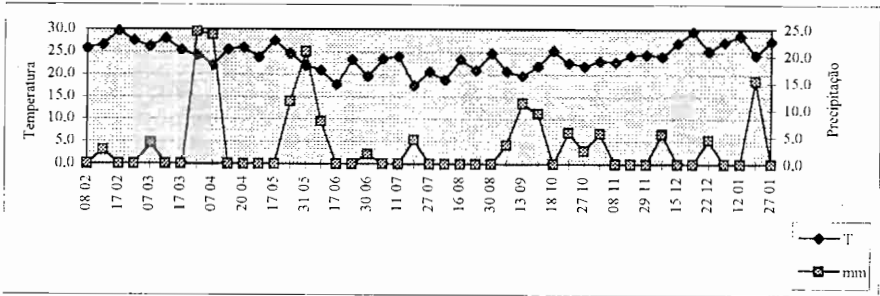


Figura 2: Variações da temperatura do ar (°C) e de precipitação (mm) na cidade do Rio de Janeiro, nos dias de coleta.

Na Estação 1D, a salinidade variou de 27,83 (dezembro) a 35,37 ‰ (março). Na Estação DW10, o valor mínimo de 24,03 ‰ foi observado no mês de setembro, e o máximo foi de 31,15 ‰, no mês de julho (Figs. 3 e 4).

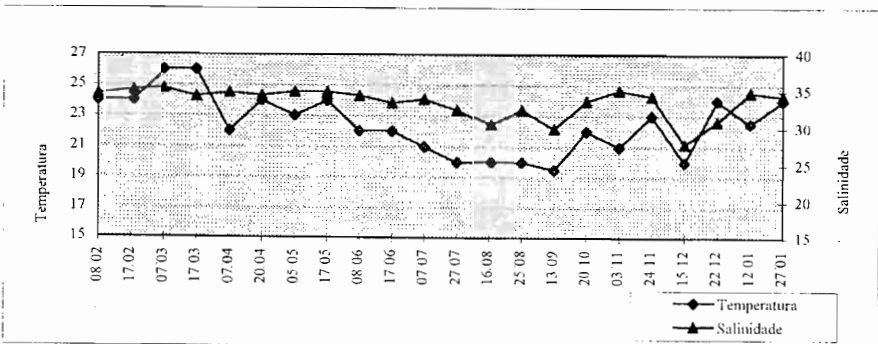


Figura 3: Variações de temperatura da água (°C) e da salinidade (‰) na Estação 1D.

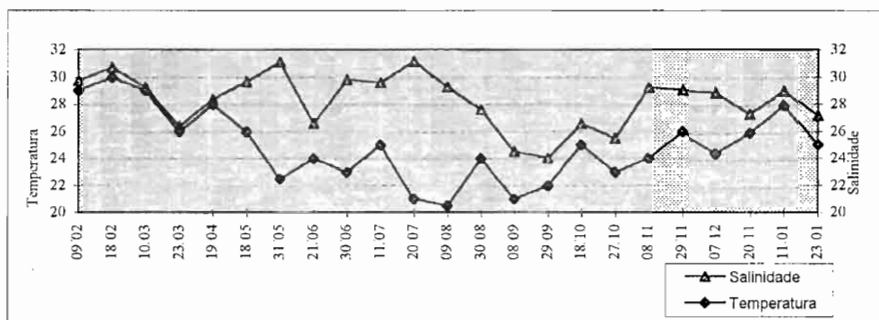


Figura 4: Variações da temperatura da água (°C) e da salinidade (‰) na Estação DW10.

A transparência da água na região litorânea variou de 5 a 13 m durante o período estudado (Fig.5). Os menores valores foram obtidos na Baía de Guanabara, variando de 0,30 a 1,50 m (Fig. 6).

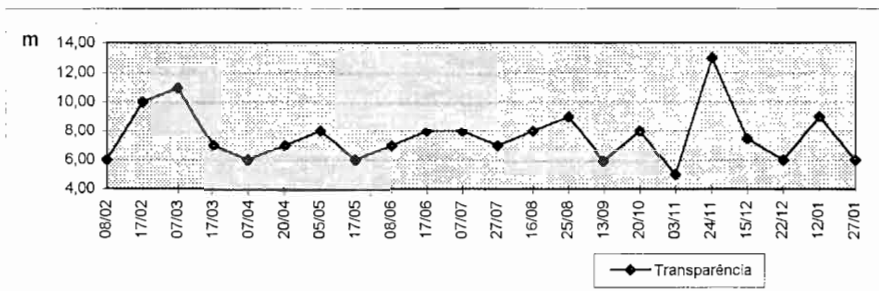


Figura 5: Variações da transferência da água (m) na Estação 1D.

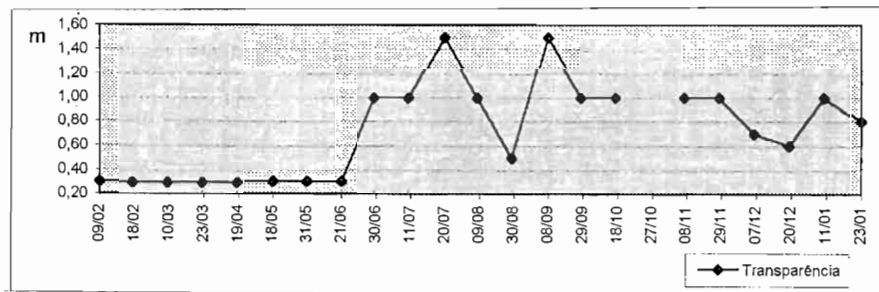


Figura 6: Variações da transferência da água (m) na Estação DW10.

As maiores concentrações do zooplâncton foram encontradas na região litorânea, com o máximo de 7.462 org/m<sup>3</sup>, no mês de dezembro e o mínimo de 217 org/m<sup>3</sup> em março (Tab. I). Na estação da Baía de Guanabara, o valor máximo encontrado foi de 4 708 org/m<sup>3</sup> no mês de novembro e o valor mínimo foi de 60 org/m<sup>3</sup> no mês de fevereiro (Tab.II).

Tabela I: Variação quantitativa dos táxons zooplancônicos (n°org/m<sup>3</sup>) na Estação 1D.

Táxons	Datas	08/02	17/02	07/03	17/03	07/04	20/04	05/05	17/05	08/06	17/06	07/07	27/07	16/08	13/09	03/11	24/11	15/12	22/12	12/01	27/01	Total		
Protozoa					26		6		141					84	15	11	992	55		132		11	1473	
Siphonophorae									3					4	7			8					22	
Hidromedusae		2			23	3			6			2	3	17			7			2105	7	99	26	2300
Pteropoda		2							3				15									11	54	
Cladocera		102	4220	105	336	147	276	219	241	507	200	311	1830			1	1		8				17956	
Ostracoda									5														5	
Copepoda		77	1102	71	464	292	164	906	259	690	135	385	1159	175	295	66	286	1477		113	1554	770	10440	
Mysidacea								5														11	16	
Decapoda							3					3	17										23	
Chaetognatha			44		10	9	3	5	23	33	2	20	50	6	7			19	77		11		319	
Thalassia																			8				151	
Larvacea			73		10		3		6	33	14	15	17	8	11			19	88	32	77	18	424	
Larvas de Bivalvia		29																					264	
N. Cirripedia			117		101		12	5															297	
"Cypris" Cirripedia		13																					7	
L. Decapoda			73	1	16	15	6		82	39	39	15	252	4	11					11			29	
L. Echinoderma																							1	
Ovos de Pisces		4		37	46			5		2	2					7	31			88	103	66	7	
Total		229	5629	217	1032	466	471	1150	764	1314	394	767	3661	219	436	1151	1160	7462	700	5433	2107		34764	

Tabela II: Variação quantitativa dos táxons zooplancônicos (n°org/m<sup>3</sup>) na Estação DW10.

Táxons	Datas	09/12	18/02	10/03	23/03	19/04	18/05	31/05	21/06	30/06	09/08	30/08	08/09	29/09	18/10	27/10	08/11	29/11	07/12	20/12	11/01	23/01	Total	
Protozoa								1		3													4	
Siphonophorae														9										9
Hidromedusae		1					1	3															5	
Cladocera		1	2	9		1	4	4	7						37		16	18				2	22	
Ostracoda																							6	
Copepoda		10	9	81	653	43	99	199	220	894	34	32	206	39	652	514	1808	2234		30	55	232	151	
Amphipoda																						1	1	
Decapoda							1																1	
Chaetognatha								11										35					47	
Larvacea		25	14	73	28	32	21	242	23	21	9	7		1	21	97	18	314	20	14	4	18	1002	
N. Cirripedia		17	25	13	6	16	31	121	25	1				1	15	2	62	125		7			408	
"Cypris" Cirripedia		8				1		11		1	5												27	
L. Decapoda			3	4	3	5	5	11	3	2	13	1	6		7	97	51		1	16	4	12	244	
Ovos de Pisces		33	7	1			1	66		1	9	199	29	57	20	16	1992	1947	172	19	876	57	5502	
Larvas de Pisces				2																			39	
Total		95	60	183	690	98	164	665	284	920	70	239	251	134	714	652	4030	4708	224	113	1116	263	15673	

Do holoplâncton, os copépodes e os cladóceros foram os mais representativos na estação litorânea, e os copépodes e larváceos (*Oikopleura* sp.) mais representativos na estação da Baía de Guanabara (Figs 7 e 8). As hidromedusas, com pouca representação nas duas estações, alcançaram 2105 org/m<sup>3</sup> na Est. 1D em 15.12.83. Os copépodes nos estágios de copepoditos e adultos, ocorreram em todos os dias de coleta na Est. 1D, com uma variação de 66 a 1554 org/m<sup>3</sup>, e na Est. DW10, com uma variação de 9 org/m<sup>3</sup> a 2 234 org/m<sup>3</sup>.

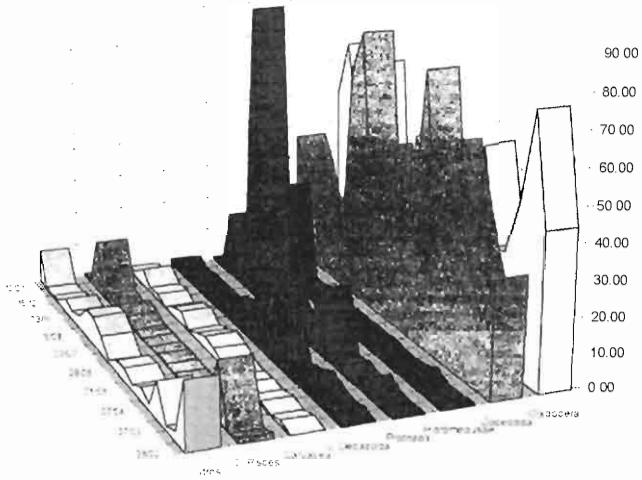


Figura 7: Percentual (%) dos grupos zooplanctônicos na Estação ID

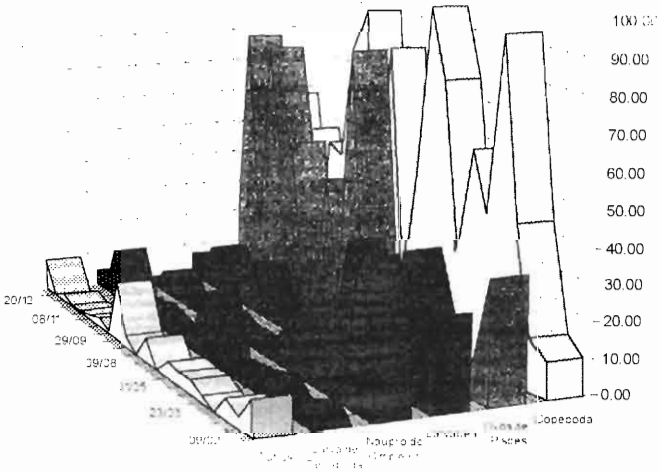


Figura 8: Percentual (%) dos grupos zooplanctônicos na Estação DW10

As espécies mais numerosas foram **Temora stylifera** (Dana, 1849) e **Acartia lilljeborgi** Giesbrecht, 1927, sendo **T stylifera** mais representativa na Est. 1D, tanto no período seco quanto no de chuva, e **A. lilljeborgi** na Est. DW10, sendo mais representativa no período seco (Tab. III).

Tabela III: Distribuição dos copépodes ( $n^{\circ}\text{org}/\text{m}^3$ ) nas duas estações de coleta

Espécie	Estação	1D	1D	1D	1D	DW10	DW10	DW10	DW10
	Data	07/07	27/07	15/12	22/12	09/08	30/08	07/12	20/12
<b>Temora stylifera</b>		62	587	404	5	1	-	-	-
<b>Acartia lilljeborgi</b>		9	3	18	-	32	142	22	49
<b>Centropages velificatus</b>		21	355	-	-	-	-	-	-
<b>Ctenocalanus vanus</b>		-	-	18	18	-	19	5	6
<b>Clausocalanus furcatus</b>		-	32	65	57	-	19	-	-
<b>Eucalanus pileatus</b>		17	45	9	3	-	19	-	-
<b>Calanopia americana</b>		13	48	-	-	-	-	-	-
<b>Paracalanus parvus</b>		-	-	537	15	-	-	-	-
<b>Paracalanus aculeatus</b>		21	13	-	-	-	-	-	-
<b>Paracalanus quasimodo</b>		147	3	408	-	-	-	2	-
<b>Corycaeus (D.) amazonicus</b>		95	-	-	6	1	-	-	-
<b>Corycaeus (O.) giesbrechti</b>		-	64	9	9	-	-	-	-
<b>Oithona plumifera</b>		-	3	9	-	-	-	-	-
<b>Oncaea media</b>		-	6	-	-	-	-	-	-

Nas coletas realizadas no período seco, foram evidenciados na Est. 1D, **Centropages velificatus** (Oliveira, 1947), **Calanopia americana** F.Dahl, 1894, **Paracalanus aculeatus** Giesbrecht, 1888, **Paracalanus quasimodo** Bowman, 1971, **Corycaeus (Ditrichocorycaeus) amazonicus** F.Dahl, 1894, **Corycaeus (Onychocorycaeus) giesbrechti** F.Dahl, 1894. e **Oncaea media** Giesbrecht, 1892. **Paracalanus parvus** (Claus, 1863) só ocorreu no período de chuva na Est. 1D. **Ctenocalanus vanus** Giesbrecht, 1888, **Clausocalanus furcatus** Brady, 1883 e **Eucalanus pileatus** Giesbrecht, 1888 ocorreram no período de seca e de chuva em ambas as estações.

Com pouca representação, **Oithona plumifera** Baird, 1843 e **Oncaea media** Giesbrecht, 1892, encontradas somente na Est. 1D, a primeira nos dois períodos estudados e a segunda no período seco.

Os cladóceros na Est. 1D apresentaram o maior número de organismos em 55% das coletas, com o máximo de  $4.220 \text{ org}/\text{m}^3$ . Na Est. DW10, foram pouco frequentes, com um máximo de  $37 \text{ org}/\text{m}^3$ .

Os larváceos tiveram uma distribuição anual constante na Est. 1D, variando de 3 a  $88 \text{ org}/\text{m}^3$ , com números mais altos durante o verão. Na Est. DW10, foram



encontrados em todas as coletas com uma distribuição de 1 a 314 org/m<sup>3</sup>.

Os quetognatos ocorreram durante todo o ano na Est. 1D, apresentando uma variação de 2 a 77 org/m<sup>3</sup>, enquanto que na Est. DW10, foram mais raros.

Foram também registrados, nas duas estações, os protozoários, sifonóforos, hidromedusas e ostracódios. Na Est. 1D, foram encontrados pterópodes, misidáceos, decápodes (**Lucifer** sp.) e taliáceos. Os anfípodes só foram encontrados em um dia de coleta na Est. DW10.

O meroplâncton foi representado principalmente por larvas de crustáceos e pelos ovos de peixes, sendo estes numericamente mais importantes na estação da Baía de Guanabara (Figs 7 e 8). Na Est. 1D, os náuplios de cirripédios chegaram a 117 org/m<sup>3</sup> e as larvas de decápodes tiveram uma ampla distribuição anual, com o máximo de 252 org/m<sup>3</sup>. Na Est. DW10, os náuplios de cirripédios estiveram presentes durante quase todo o ano, alcançando até 125 org/m<sup>3</sup>. Os ovos de peixes também foram freqüentes em quase todas as amostras, o máximo foi de 1992 org/m<sup>3</sup>.

## Discussão

Nas duas regiões estudadas, a temperatura da água apresentou uma considerável sazonalidade. As flutuações mais ou menos bruscas da salinidade na Est. 1D, podem ser explicadas pelo fluxo de água doce da descarga do Emissário e pela diluição pluvial. Segundo Nogueira *et al.* (1989), o desenvolvimento do zooplâncton na Baía de Guanabara está associado às características euritérmicas e eurihalinas.

A estação na Baía de Guanabara foi considerada de alta turbidez, embora Schutze *et al.* (1989) tenham encontrado na entrada da Baía de Guanabara, um valor médio de 4,33m de transparência da água. Observaram também que, na Est. 1D, a transparência da água é menor do que numa outra estação prospectada, mais distante da boca do Emissário.

A abundância do zooplâncton esteve relacionada com os menores índices pluviométricos sendo os maiores valores encontrados na região litorânea. O zooplâncton, de modo geral, foi dominado pelos copépodes (adultos e copepoditos). A diversidade dos copépodes também foi maior na região litorânea, somente **Acartia lilljeborgi** ocorreu nas duas estações, nos períodos de seca e de chuva. As espécies de copépodes encontradas em ambas as estações são características de água costeira quente e água de plataforma de superfície quente (Björnberg, 1981).

Dos demais táxons, foram abundantes os cladóceros na região litorânea e os larváceos (**Oikopleura** sp.) e os ovos de peixes na Baía de Guanabara. Barth (1969), identificou numa estação litorânea próxima à entrada da Baía de Guanabara, os cladóceros como influenciados pela água da Baía e os quetognatos e copépodes, influenciados pela água oceânica.

O alto número de hidromedusas encontrado na região litorânea num único dia, pode ser relacionado com a baixa temperatura da água que chegou a 17°C em profundidade (Schutze, 1987). Segundo Palma (1994), a invasão de espécies gelatinosas em áreas costeiras está relacionada com o seu ciclo reprodutivo, que por sua vez está ligado às flutuações estacionais de temperatura.

Patri (1984) registrou um empobrecimento das populações zooplânctônicas em regiões afetadas por rejeitos urbanos. Apesar das duas estações estudadas receberem rejeitos urbanos, o zooplâncton do litoral de Ipanema foi menos afetado quantitativamente, o mesmo observado por Sevrin-Reyssac *et al.* (1979) com relação ao fitoplâncton. A presença de uma corrente costeira que flui no sentido contrário da Corrente do Brasil (Britto *et al.*, 1978), naturalmente influencia a dispersão dos rejeitos do emissário.

Os valores de clorofila *a* encontrados nas mesmas estações e nos mesmos dias de coleta, foram muito altos (Schutze, 1987). Segundo Turner (1994), o alto nível comparativamente de clorofila *a* sugere que o controle do pastoreio pelo zooplâncton herbívoro é mínimo, podendo o mesmo estar ocorrendo nas duas regiões estudadas.

Na quantificação do zooplâncton e na análise das espécies de copépodes encontradas, tem que ser levado em conta o horário da coleta (migração vertical) e o tamanho da malha da rede. Amostras coletadas em profundidade poderão contribuir futuramente para uma melhor compreensão da influência do ESEI sobre as populações.

### Agradecimentos

Ao Prof Paulo César Dantas Esteves, da Universidade Santa Úrsula, pelos dados de salinidade.

### Referências bibliográficas

- AMADOR, E.S. 1982. Effects of man's activities on the Guanabara Bay sedimentation rates. *Atlântica*, **5**(2):4.
- BARTH, R. 1969. Estudo planctonológico em uma estação de fuindeio fora da barra da Baía de Guanabara. *Publicações do Instituto de Pesquisa da Marinha*, **34**: 1-9, IX Graf, 3 Tabs.
- BJÖRNBERG, T.K.S. 1981. Copepoda. pp. 587-679. In: Boltovskoy, D. (ed.). *Atlas del zooplankton del Atlantico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino* INIDEP, Mar del Plata.

- BRITTO, E.R.; O.E. MACHADO; J. SEMERARO & M.A. MONTENEGRO. 1978. *Monitoragem do emissário submarino de esgotos de Ipanema*. Rio de Janeiro. SEMA/CEDAE: 1-96. Figs 1-37, Tabs 1-18.
- COELHO, V.M.B. 1983. Baía de Guanabara: situação de controle. FEEMA, Rio de Janeiro: 1-47. Figs 1-4.
- MACHADO, M.C.S. 1986. *Sistema planctônico da região do Emissário Submarino de Esgotos de Ipanema., Rio de Janeiro - RJ. Populações zooplancônicas: Annelida Polychaeta*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 256 p.
- NASCIMENTO, S.M.; L.M. MAYR & R. PARANHOS 1992. A Baía de Guanabara na última década (1980-1990). II - Coliformes fecais e totais. pp. 164. In: Esteves, F. A. (coord.). *Resumos do Simpósio sobre Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas, 27, 28 e 29 de maio, 1992*. Rio de Janeiro - Brasil.
- NOGUEIRA, C.R.; A.C.T. BONECKER & S.L.C. BONECKER 1989. Zooplâncton da Baía de Guanabara (RJ-Brasil) - Composição e variações espaço-temporais. *Memórias do III Encontro Brasileiro de Plancton, Caiobá, (PR) 5-9 de dezembro de 1988* : 151 - 157.
- OLIVEIRA, L.P.H. de, 1945. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos do Rio de Janeiro: Ordem Eucopepoda. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **42**(2):449-472.
- OLIVEIRA, L.P.H. 1947. Distribuição geográfica da fauna e da flora da Baía de Guanabara. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **45**(3):709-734.
- OMORI, M. & T. IKEDA 1984. *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. John Wiley & Sons, New York, 332pp.
- PALMA, S. 1994. Distribution del macroplankton gelatinoso en un area de desove de peces frente a la costa central de Chile (32°-33°S). *Revista del Biología Marina, Valparaiso*, **29**(1 ):23-45.
- PATRITI, G. 1984. Aperçu sur la structure des populations zooplanctoniques de la zone portuaire et du Golfe de Fos-sur-Mer. *Téthys*, **II**(2):155-161.
- SCHUTZE, M.L.M. 1987. *Estudo do plancton, particularmente da bioecologia de Temora stylifera (Dana, 1849) (Copepoda, Calanoida), Rio de Janeiro, RJ: Emissário Submarino de Ipanema e Baía de Guanabara*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 282pp.
- SCHUTZE, M.L.M.; MC. MACHADO & S.M.S. ZILLMANN 1989. Phytoplankton Biomass of Guanabara Bay (Rio de Janeiro, Brazil) and adjacent oceanic area:

Variations from january through july 1979. *Proceedings of SIUEC (1982: nov. 21-27: Riogrande do Sul, RS, Brazil)*, **2**:309-324.

SEVRIN-REYSSAC, J.; M.C. MACHADO; M.L.M. SCHUTZE; S.G. BIBAS; I.C. LIMA; C.A. LIMA & P.C. ESTEVES. 1979. Biomasse et production du phytoplancton de la baie de Guanabara (État de Rio de Janeiro, Brésil) et du secteur océanique adjacent. Variations de mai a juillet 1978. *Bulletin du Musée Nationale de Histoire Naturelle, Paris*, , **40** sér1, section B(4):329-354.

STRICKLAND, J.D.H. & T.R. PARSONS. 1972. *A practical handbook of seawater analysis*. Ottawa, Fisheries Research Board of Canada: 1-130.

TURNER, J.T. 1994. Planktonic copepods of Boston Harbor, Massachusets Bay and Cape Cod Bay, 1992. *Hydrobiologia*, **292/293**: 405-413.

**Endereço:**

SCHUTZE, M.L.M. & RAMOS, J.M.

Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais Universidade Santa Úrsula.

Rua Fernando Ferrari 75. Rio de Janeiro - CEP: 22231-040.